

**ESTUDIO DE CASO: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA
RURAL DE LA VEREDA PUERTO COLOMBIA DEL MUNICIPIO
VILLAVICENCIO EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS**

LUISA FERNANDA GONZÁLEZ ARANA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
PEREIRA
2015**

**ESTUDIO DE CASO: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA
RURAL DE LA VEREDA PUERTO COLOMBIA DEL MUNICIPIO
VILLAVICENCIO EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS**

LUISA FERNANDA GONZÁLEZ ARANA

**Trabajo de grado para optar al título de
Administrador Ambiental**

**Director: JUAN CARLOS CAMARGO
PhD**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
PEREIRA
2015**

Nota de aceptación:

Firma del director

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del evaluador

Pereira

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que me ha llenado de bendiciones toda mi vida, me ha traído a la hermosa ciudad de la Perla del Otún, y me ha permitido finalizar mi pregrado en Administración Ambiental, del cual me siento profundamente orgullosa.

Agradezco a mis padres y a mi hermana, mi núcleo familiar, los amores de vida, por su apoyo incondicional y constante a lo largo de mi vida y mi carrera universitaria.

Agradecimientos para mi docente PhD León Felipe Cubillos, que me impulsó desde que me conoció, que con su atención me hizo ver la importancia de mi trabajo de grado, y que con su persistencia, me obligó de la mejor manera a dar lo mejor de mí en todo proyecto emprendido.

Gracias a mi director de grado, PhD Juan Carlos Camargo, quien fue muy paciente ante mi terquedad, y mis “acosos de tiempo”, quien de una manera sutil me mostró el camino a seguir, me orientó, y me permitió expresar y plasmar mis ideas de la mejor manera posible.

Agradecimientos a todos los docentes que me educaron, que me hicieron una persona profesional, que me han instruido y que hoy son ejemplo académico a seguir.

Agradezco a todas las personas que estuvieron a mi alrededor en este proceso, a mis amigos, al magíster Mario Hoyos, docente en la Facultad de Ingeniería Mecánica, a mis familiares que impulsaron mi llegada a esta ciudad, al IDEAM por haberme facilitado la información a tiempo, y a todas las personas que han hecho de mi paso por esta hermosa ciudad, y por esta prestigiosa Universidad, una experiencia inolvidable.

DEDICATORIA

A Dios, origen y razón de la vida.

A mi amada familia, fuente de fortaleza,
de razones para persistir y terminar.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

ESTUDIO DE CASO: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA RURAL DE LA VEREDA PUERTO COLOMBIA DEL MUNICIPIO VILLAVICENCIO EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS.....	10
1. INTRODUCCIÓN	10
2. RESUMEN	13
2.2 SUMMARY	14
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	15
3.2 Preguntas de Investigación.....	22
4. JUSTIFICACIÓN	22
5. OBJETIVOS	24
5.1 Objetivo General.....	24
5.2 Objetivos Específicos.....	24
6. MARCO REFERENCIAL.....	25
6.2 CONTEXTO BIOGEOGRÁFICO	25
6.2.1 Departamento del Meta.....	25
6.2.2 Puerto Colombia.....	27
7 MARCO CONCEPTUAL.....	30
7.1 Cambio Climático.....	30
7.2 Participación Ciudadana y Cambio Climático	31
7.3 Gestión del Riesgo y Cambio Climático.....	32
7.4 Ordenamiento Territorial y Cambio Climático	35
7.5 Vulnerabilidad climática	38
7.6 Adaptación al Cambio Climático	39
8 MARCO NORMATIVO	40
9 METODOLOGÍA.....	46

9.1	Medición perceptiva del Cambio Climático en la zona de estudio	46
	<i>Diseño esquemático de la metodología aplicada al objetivo 1</i>	<i>46</i>
	Metodología: Investigación Exploratoria.....	47
9.2	Medición cualitativa de Cambio Climático de acuerdo a series de datos de Precipitación y Temperatura en la vereda Puerto Colombia.....	50
9.3	Inclusión del Cambio Climático en los Instrumentos de Planificación Territorial	54
	Metodología: Investigación Descriptiva	55
10	RESULTADOS.....	56
10.1	PERCEPCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PUERTO COLOMBIA	56
	Respuestas de la medición de la gestión y adaptación al Cambio Climático ..	61
10.2	CAMBIO CLIMÁTICO (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA) EN LA ZONA DE ESTUDIO DE ACUERDO A SERIES DE DATOS DE LOS ULTIMOS 30 AÑOS	65
10.2.1	TEMPERATURA	66
10.2.2	PRECIPITACIÓN.....	73
11	ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DE ACUERDO AL CASO DE ESTUDIO VEREDA PUERTO COLOMBIA	84
	11.9 Estrategia de Adaptación al Cambio Climático, Caso de Estudio vereda Puerto Colombia.....	90
12	RESULTADOS.....	100
13	CONCLUSIONES	103
14	RECOMENDACIONES	107
14.	BIBLIOGRAFÍA	109

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1: Cambio en la temperatura superficial global 1901-2012. Fuente: IPCC, Quinto informe de Cambio Climático, 2013	15
---	----

Imagen 2: Temperatura promedio decadal en Colombia desde 1961. Fuente: IDEAM, 2012.....	19
Imagen 3: Precipitación promedio decadal en Colombia desde 1961. Fuente: IDEAM, 2012.....	20
Imagen 4: Tendencias de precipitación en Colombia, Fuente: IDEAM, 2010	20
Imagen 5: División ecosistémica del Departamento del Meta. Fuente: PNUD, s.f. Modificado a efectos de la investigación.....	26
Imagen 6: Ubicación de Puerto Colombia en el municipio de Villavicencio (color rojo en el mapa del departamento del Meta). Fuente: Mapa no oficial, entregado por la Secretaría Municipal de Villavicencio, modificado a intereses de la investigación	28
Imagen 7: Gestión del Riesgo y Cambio Climático: Fuente: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.	33
Imagen 8: Localización de las estaciones meteorológicas del Ideam utilizadas. Fuente: Página web del Ideam	53
Imagen 9: Percepciones de los cambios en “invierno y verano” en el sector rural de la vereda Puerto Colombia, Villavicencio. Fuente propia.....	60
Imagen 10: Gestión y adaptación al Cambio Climático en la zona rural de la vereda Puerto Colombia. Fuente propia	65

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Diseño Metodológico para la realización del primer objetivo. Fuente propia.....	47
Figura 2: Diseño Metodológico para la realización del segundo objetivo. Fuente propia.....	51
Figura 3: Diseño Metodológico para la realización del tercer objetivo. Fuente propia.....	55
Figura 4: Promedio de Temperatura desde 1979 hasta 2013. Fuente propia.....	67
Figura 5: Máximos y Mínimos de los valores promedio, 1979-2013. Fuente propia	68
Figura 6 Cambio en el Promedio de los valores máximos, 1979-2013. Fuente propia.....	70
Figura 7: Precipitación total anual en las estaciones Puerto Colombia, Puerto López, Pompeya y Libertad. Fuente propia	74
Figura 8: Precipitación total de las estaciones VS sus días de lluvia. Fuente propia	76

Figura 9 Precipitación total (mm) de la estación Puerto López (PL), Pompeya (PM) y Libertad (LB), 1961-2013. Fuente propia	77
Figura 10: Promedio de la precipitación total (mm) de Puerto López PL, Pompeya PM y Libertad LB. Fuente propia	78
Figura 11: Días de lluvia, precipitación total y valores máximos mensuales, 1961-2013. Fuente propia.....	79
Figura 12: Conformación de una Mesa Departamental de Cambio Climático	92
Figura 13: Estrategia 1: Integración de una Mesa Departamental de Cambio Climático. Fuente propia	92
Figura 14: Referencias instrumentales de los actores técnicos, económicos y operativos. Fuente propia	93
Figura 15: Principios de una Mesa Departamental de Cambio Climático. Fuente propia.....	94
Figura 16: Objetivos de la Mesa Departamental de Cambio Climático. Fuente propia.....	95

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3: Formato de entrevista realizada a los pobladores de la zona rural de la vereda Puerto Colombia: Gestión, adaptación y cambio climático. Fuente propia	50
Tabla 4: Estaciones cercanas a la zona de estudio. Fuente propia	52
Tabla 5. Pregunta: ¿Qué sabe del Cambio Climático? Fuente Propia.....	58
Tabla 6: Variación del Promedio Mensual, 1979-2013. Fuente propia	69
Tabla 7: Promedios y Máximos, 1979-2013, Fuente propia.....	71
Tabla 8: Cambios en los valores promedio, 1979-2013. Fuente propia.....	71
Tabla 9: Cambio en los valores máximos, 1979-2013. Fuente propia	72
Tabla 10: Regresiones de temperatura promedio y máxima, 1979-2013. Fuente propia.....	72
Tabla 11: Cambios de precipitación mensual para las estaciones Puerto López, Libertad y Pompeya, 1961-2013. Fuente propia.....	81
Tabla 12: Estación Puerto López, valores estadísticos, Fuente propia.....	82
Tabla 13: Estación Pompeya, valores estadísticos, Fuente propia.....	82
Tabla 14: Estación Libertad, valores estadísticos, Fuente propia	82
Tabla 15: Regresiones en las estaciones Libertad y Puerto López, Fuente propia	83
Tabla 16. Estrategias de Adaptación al Cambio Climático. Fuente propia	99

ESTUDIO DE CASO: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA RURAL DE LA VEREDA PUERTO COLOMBIA DEL MUNICIPIO VILLAVICENCIO EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS

1. INTRODUCCIÓN

Mediante la Ley 164 de 1994, se aprobó en el país lo dispuesto en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, (CMNUCC, 1992). Con ellos, el país se comprometió a reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero GEI, causa primaria del problema del Cambio Climático (CC).

Según el inventario del IDEAM para la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, (SCNCC, 2010), Colombia produce el 0,37% (0,8 gigatoneladas) del total de emisiones en todo el mundo (49 gigatoneladas) anuales. Aunque lográramos llevar nuestras emisiones a un nivel del 0,10%, o incluso un 0,02%, nuestra repercusión en el mundo sería casi imperceptible.

Así, se concibe la posibilidad de que el país deba estar asumiendo el tema de CC bajo otras perspectivas, como la adaptación de la población o la mitigación de sus efectos. Tal vez debamos “apartarnos un poco de la -internacionalidad- y la mitigación de GEI” y fijarnos más en aspectos como la soberanía, en miras de escalas regionales y micro regionales (Amaya, 1992). Considerando que los más pobres son los más vulnerables y los que ni contribuyen ni contribuyeron de manera significativa, se plantea la adaptación de estos a escala local, que es en donde mejor se visibilizan los efectos del CC (PNUD, 2008).

El departamento del Meta está situado en la parte central del país, en la región de la Orinoquía. Tiene una superficie de 85.635 km² (7,5% del territorio nacional) y 29 municipios. La zona de estudio, la vereda Puerto Colombia, localizada en el municipio de Villavicencio, aunque pertenece ecosistémicamente a la región del Eje central de Piedemonte, presenta más las características climáticas de la región San Martín y Mapiripán¹.

Aunque la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático tiene todo el capítulo quinto dedicado a la Adaptación al CC, y en éste menciona la capacidad de adaptación de las comunidades vulnerables, la Corporación Ambiental CORMACARENA, que rige ambientalmente a todo el departamento del Meta, (y dentro al municipio de Villavicencio) apenas está iniciando la construcción de un Plan de Adaptación al CC.

El Piedemonte llanero tiene condiciones climáticas diferentes al resto del territorio llanero, pues es la zona que rodea la cordillera oriental, logrando un clima un poco más fresco y estaciones poco marcadas; para el resto de la región, constituido por sabanas, no sucede lo mismo (IDEAM, 2003). Si se considera la vereda como una ecosistema de Piedemonte, se estaría incurriendo en el error de la generalización, y lo más grave, probablemente a la hora de generar estrategias, si éstas se hacen por regiones y no a nivel local, éstas serán no pertinentes a la zona de estudio, y como es de esperarse, esto repercutirá en el desgaste de tiempo y de recursos económicos, logísticos y técnicos.

Considerando que según la máxima autoridad de Cambio Climático a nivel Internacional, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007) el cambio climático es demostrable en 25 años, el presente trabajo considera los estudios del mismo IPPC y del IDEAM, según los cuales la Orinoquia colombiana está casi al margen del CC, y por lo tanto, al margen de sus efectos (IDEAM, 2010), y pretende analizar a una escala muy pequeña cómo se está manifestando.

¹ Observación del investigador, ver imagen 3.

Para esto, se recurre a un censo entre los habitantes rurales de la vereda Puerto Colombia en el que se realizan preguntas alrededor del CC; con éstas, se pretende conocer el entorno de los encuestados, su percepción del clima en los últimos años y la gestión y/o adaptación que ellos están haciendo o que distintas entidades estén adelantando en la zona.

Ya que es un parámetro estrictamente cualitativo, y cuya validez es casi nula si no es comprobada con datos reales, se toman los datos recogidos por uno de los habitantes durante los últimos 25 años². Para verificar estos datos, se toman los datos de tres estaciones climatológicas del IDEAM, que son las más cercanas a la zona de estudio y las que contienen más información.

Con los datos analizados, se forman estrategias de adaptación al Cambio Climático para ser implementados en la vereda, con la expectativa de que puedan ser aplicadas en zonas de condiciones climáticas y/o sociales similares a las del caso de estudio. Dichas estrategias no son estrictamente locales, sino que son incorporadas de manera local por medio de instrumentos de planificación nacionales y regionales.

² Pedro Wolf, hijo de padres alemanes

2. RESUMEN

Considerando la necesidad de adaptar a la población vulnerable a los impactos del cambio climático, en este trabajo se definieron las bases para incorporar medidas de adaptación al CC en la gestión territorial, tomando como referencia un estudio de caso, en el cual se trabaja el comportamiento climático en los últimos 30 años en la zona rural de la vereda Puerto Colombia, ubicada en Villavicencio (Meta). El documento hizo un análisis breve los impactos en las poblaciones rurales asociados a variaciones en el régimen climático, además de que se propusieron estrategias para adaptar a la población rural de la vereda.

La primera parte es cualitativa, constituida por un censo con los testimonios de los habitantes que trabajan en fincas de la vereda (que voluntariamente realizan la encuesta preparada) acerca de su percepción de las condiciones climáticas de la zona en los años de los que tienen memoria, además de un breve reconocimiento de cada encuestado algunas preguntas relacionadas a la adaptación al CC adelantada por ellos mismos o por entidades gubernamentales. Las respuestas de la mayoría coincidieron en que el verano es ahora mucho más intenso, la precipitación mucho más escasa y la presencia de entidades nacionales en la incursión del cambio climático local es casi nula.

La segunda parte es cuantitativa: se recopiló información de precipitación de los últimos veinticinco (25) años en la vereda recogida por uno de los lugareños y se ratificó con los datos de las tres estaciones del IDEAM más cercanas (a la vereda) que contienen datos más antiguos y que están activas actualmente. Con respecto a la temperatura, esta medición se hizo en base a una sola estación, ubicada aproximadamente a 50 kilómetros de la vereda, por ser la única que contiene la

información. Los datos de temperatura mostraron una tendencia significativa al aumento. Los datos de precipitación, distintos para cada estación, mostraron tendencias significativas mensuales, más no anuales.

En la tercera y última parte del proyecto, se plantearon las estrategias de adaptación al cambio climático, que fueron incluidas en los instrumentos de planificación que se han indicado en Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático PNACC, que adelanta el Departamento Nacional de Planeación en conjunto con el IDEAM y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

2.1 Palabras Clave: Cambio climático, Adaptación al Cambio Climático, Adaptación Local, Instrumentos de gestión pública.

2.2 SUMMARY

Considering the necessity of adaptation to Climate Change that protect vulnerable population, this labor defined bases to incorporate adaptation managements to CC in public administration, t is made a case study of climatic performance in the last 25 years in the field zone at Puerto Colombia, a locality located in Villavicencio, Meta. It analyzes probable impacts on socioeconomic activities of rural population in Puerto Colombia facing a variation of climate conditions.

The first part is qualitative, constitute by the word of zonal habitants who work in locality's farms (who by their own answer the questions prepared) about locality climate conditions from years they remind.

The second part is quantitative: datum about precipitation in field by the last 25 years, collectionned by a native people, and it's respective confirmation with IDEAM's datum, and graphics and measures from the information; besides the verification with the 3 closer stations from IDEAM.

The third and last part, proposes guidelines in climate change adaptation to locality; given the similar conditions of a big part in the Llanos Orientales' savannahs, it is hoped that strategies can be reply in other localities and, that can be included in different institutions of local government in Villavicencio by

cooperation and integration of the different actors with implications in the topic in the field study case.

2.3 Key words: Climate change, Climate Change Adaptation, Local adaptation, public management instruments.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

“La Ecuación Clasius – Clapeyron muestra que la capacidad hídrica del aire aumenta exponencialmente con la Temperatura: El ciclo hidrológico se intensificará, lo que provocará inundaciones y sequías más severas. Habrá también más energía impulsadora de tormentas y huracanes” (Stern, 2007).

Cambio en la temperatura superficial global 1901-2012

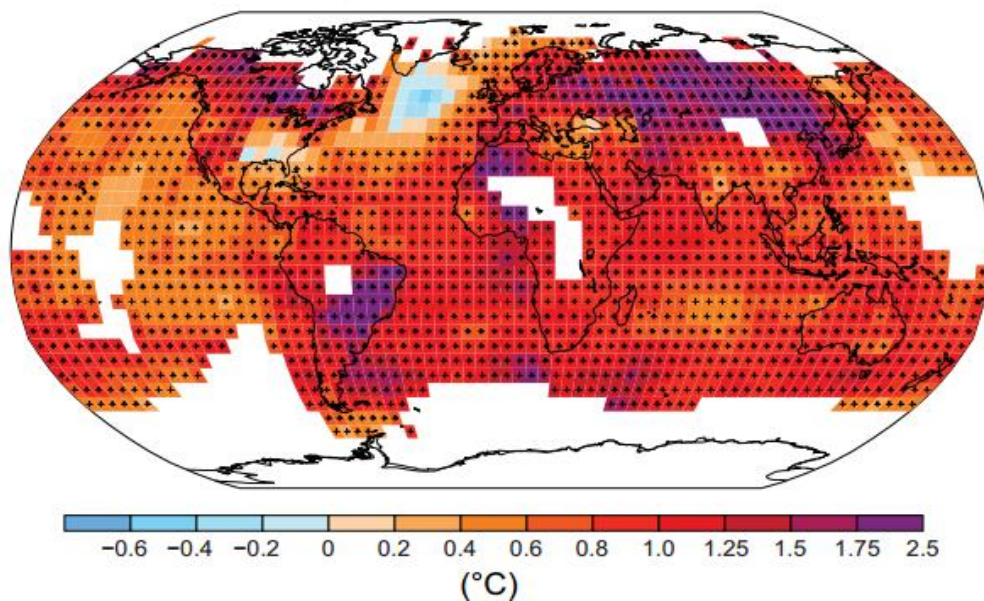


Imagen 1: Cambio en la temperatura superficial global 1901-2012. Fuente: IPCC, Quinto informe de Cambio Climático, 2013

De acuerdo a la imagen, publicada en el Quinto (y último) Informe de Cambio Climático producido por el Grupo I del Panel Intergubernamental de Cambio

Climático (IPCC, 2013), el cambio climático es un “proceso constante” alrededor del mundo, en que si bien hay unas regiones que muestran disminución en el promedio de sus temperaturas, la media general está dada al aumento de ésta. Según el IPCC, el cambio climático en nuestro país está (no se da el rango exacto por la falta de claridad de la imagen) entre los 0,8 y 1,25 °C. Afortunadamente, la adaptación se está incrustando en los procesos de planeación a nivel mundial (IPCC, 2013).

El cambio climático afecta actualmente el volumen y la distribución de las precipitaciones y con ello el agua disponible en las actividades agropecuarias y de consumo básico, y se espera que esta afectación incida directamente sobre zonas pobres, que son siempre las más vulnerables. Regiones enteras en vía desarrollo entre las que se encuentra América Latina experimentarán la presión del desabastecimiento a través de pérdidas en la producción agrícola, lo que disminuirá sus posibilidades de reducir la pobreza (PNUD, 2008).

Según el Informe Stern, preparado para el Ministerio de Hacienda británico y el Primer Ministro en el año 2007, el cambio climático afectará los elementos básicos del desarrollo humano: acceso a agua potable y al agua en general, aunque eso ya es una realidad latente. Algunas de las regiones tropicales recibirán el efecto combinado de la pérdida de colonizadores autóctonos, un mayor riesgo de incidencia de plagas, una reducción de las reservas hídricas y una frecuencia e intensidad de las olas de calor, todo esto junto puede disminuir mucho más los efectos para las localidades que si se presentaran de manera separada.

Como en todos los cambios mundiales, es de esperarse que sea la población más pobre de los países en vía de desarrollo la que se halle ante un mayor riesgo frente al cambio climático (PNUD, 2008), (Clark, 2012) y muy posiblemente la que menos intervención estatal tenga.

El acceso al agua y la producción de alimentos son dos conceptos estrechamente ligados, puesto que muchos de los cultivos necesitan regadío para su subsistencia. Así, el cambio climático amenaza la seguridad alimentaria tal vez no de países desarrollados con capacidad económica y financiera de importar

alimentos (y todo lo que sea necesario) al precio del mercado sin mayores implicaciones, pero sí la seguridad alimentaria de países en vía de desarrollo como el nuestro, o de países pobres, como Etiopía o Costa de Marfil.

Los datos a nivel macro ya están definidos. Los reportes del IPCC han estimado que en general, las zonas templadas (es decir, gran parte de los países desarrollados (como Canadá, Reino Unido o la Unión Soviética) van a calentarse un poco. Al elevarse la temperatura, estas zonas frías tendrán más áreas para producir alimentos; mientras tanto, regiones que ya son calientes, como Australia o algunas partes de África, serán aún más calientes, disminuyendo así su probabilidad de producción agrícola, sin embargo, los efectos locales aún son desconocidos. Grupos agrícolas y campesinos con menor capacidad de afrontar el cambio climático, es decir, con menor capacidad económica y/o técnica, son los arriesgados a comprometer su seguridad y bienestar(FAO, 2007).

Como es sabido, incluso dentro de los países ricos hay pobreza, y viceversa (UNICEF, 2012) . Esto indica, entre otras cosas, que en todas las partes del mundo seguramente habrá campesinos que verán comprometida la capacidad de hacerle frente al cambio climático y con ello su capacidad de producción agrícola, y su capacidad de ofrecer calidad de vida a sus familias.

Aunque Colombia no sufre actualmente de los desastres que han tenido que afrontar países como Estados Unidos con los huracanes o Groenlandia con la pérdida constante de plataforma continental, no ha estado exenta al cambio de las condiciones del clima. La pérdida de área de nuestros glaciares (Pabón J. , 2009) y la tendencia a la disminución de la precipitación en algunas zonas nacionales de hasta el 30% (Naciones Unidas, 2010) son claras muestras de que el cambio climático en nuestro país es ya un hecho real que debe ser manejado.

Estas situaciones emergerán en cada municipio nacional como problemáticas ambientales que no podrán ser solucionadas de manera inmediata, considerando que la calidad y cobertura de la información hidroclimática en Colombia deja mucho que desear, disponiéndose solo de información en la zona andina y las

costas; *“media Colombia no tiene registros”*(Pérez, Poveda, Mesa, Carvajal, & Ochoa, 2008).

Con la mayor certeza que existe actualmente de que los fenómenos climáticos extremos van a aumentar en frecuencia e intensidad, y los lugares vulnerables son también conocidos, se tiene que considera que al ser baja la capacidad de asumir riesgos en las comunidades más pobres, será mucho peor si a eso se le añaden los riesgos asociados al cambio climático; lo más probable es muchas no sean capaz de hacerle frente, y sus sistemas de producción queden en medio de la incertidumbre. (FAO, 2007).

La región Orinoquia tiene el 32% de su área total en procesos de desertificación, con el 96,5% de este porcentaje en la zona de la altillanura (IDEAM, 2010). La región, y entre ella la zona de estudio, no está exenta al cambio climático. Seguramente, los cambios en la precipitación traerán consecuencias para todos los habitantes, pero éstas pueden ser mitigadas si se aborda al cambio climático como una realidad latente, como un problema activo que requiere atención, asistencia técnica, información, recursos económicos y adaptación.

La zona de estudio tiene altas probabilidades de ser influenciada por el cambio climático. La alteración de las dinámicas de las lluvias traerá alteraciones en los patrones de producción, y considerando que la mayor parte de la zona es de vocación agrícola, no es descabellado vaticinar los desequilibrios de producción y consecuentemente, desequilibrios económicos que afectarán la estabilidad monetaria de los pobladores.

Según la SCNCC del IPCC en el 2007, una variación de sólo un grado centígrado hace que la productividad de la tierra disminuya. Aumentos más altos redundarán en que toda la población se exponga a estrés hídrico, habrá una pérdida apreciable de extinciones en materia de biodiversidad, cambiará los ecosistemas por el cambio en la temperatura de los vientos de circulación, habrá una gran disminución de productividad de la tierra y aumentará la desnutrición, las enfermedades diarreicas, cardiorrespiratorias e infecciosas por olas de calor,

crecidas de ríos y sequías (IPCC, CAMBIO CLIMÁTICO 2007. INFORME DE SÍNTESIS, 2007).

3.1 Cambio climático en Colombia

La última investigación realizada por IDEAM calculó, para Colombia, un aumento de la temperatura media del orden de 0.13°C/década para 1971-2000 y, el ensamble multimodelo de los escenarios de cambio climático proyectan que la temperatura promedio del aire en el país aumentará con respecto al período de referencia 1971-2000 en: 1.4°C para el 2011-2040, 2.4°C para 2041-2070 y 3.2°C para el 2071-2100(IDEAM, Evidencias del cambio climático, s.f.).

Temperatura promedio decadal en Colombia desde 1961

Decenios	Promedio de la temperatura (°C)
1961 – 1970	21,62
1971 – 1980	21,72
1981 – 1990	21,82
1991 – 2000	22,23
2001 – 2010	22,36

Imagen 2: Temperatura promedio decadal en Colombia desde 1961. Fuente: IDEAM, 2012

“El resultado de la tabla 1 equivale a una variación de 4,82 mm por década para el periodo 1961-2010, la cual aumenta a un valor de 7,05 mm por década para el periodo 1980-2011”(IDEAM, 2012).

Precipitación promedio decadal en Colombia desde 1961

Decenios	Indicador de precipitación nacional (mm)
1961 – 1970	154,4
1971 – 1980	169,1
1981 – 1990	172,7
1991 – 2000	169,6
2001 – 2010	170,5

Imagen 3: Precipitación promedio decadal en Colombia desde 1961. Fuente: IDEAM, 2012

“El incremento en la precipitación nacional entre la década 1961-1970 hasta la 2001-2010, fue de 24,1 mm de acuerdo a la tabla No. 9. Esta cifra equivale a una variación de 4,82 mm por década para el periodo 1961-2010, la cual aumenta a un valor de 7,05 mm por década para el periodo 1980-2011”(IDEAM, 2012). Infortunadamente, esta variación en la precipitación no muestra la realidad de otros territorios como los Llanos Orientales, en donde se prevé una disminución del indicador(IDEAM, 2010).

En la siguiente imagen, se puede ver que 17 de los treinta y dos departamentos no están “definidos” por el IDEAM, entre ellos el departamento del Meta, en donde está la zona de estudio. La imagen refleja que los datos no son homogéneos y no corresponden a la realidad de todas las zonas de país (IDEAM, S.F.)

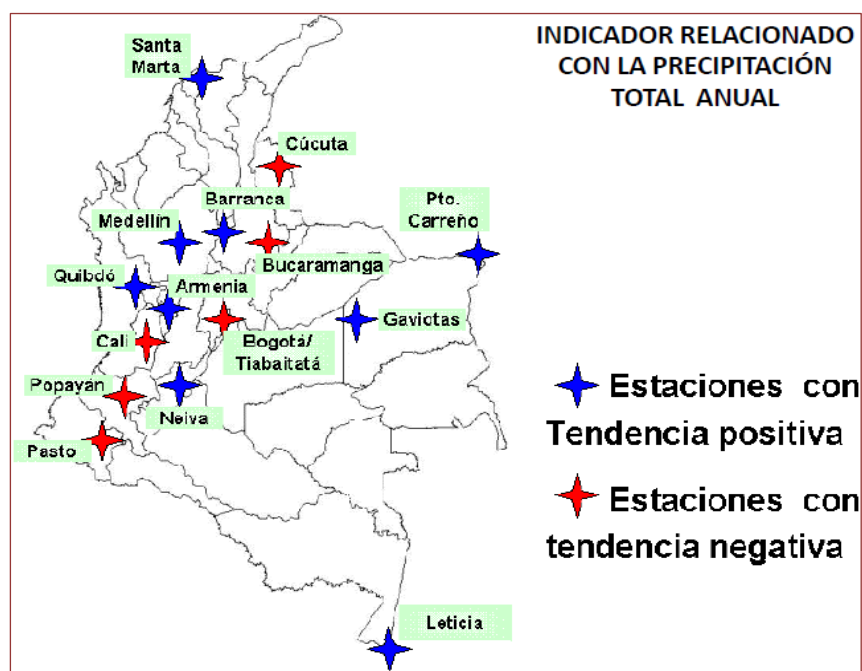


Imagen 4: Tendencias de precipitación en Colombia, Fuente: IDEAM, 2010

Afortunadamente, la muy reciente Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático emitida por el Ideam cuenta con los escenarios climáticos regionales y departamentales que contribuirán al desarrollo de estrategias más aterrizadas a la realidad de los territorios.

En el sector agropecuario (de interés), en donde se espera recaigan con toda su fuerza los impactos del cambio climático, se prevé que gran parte de los agroecosistemas del país son vulnerables a los efectos de la aridización, la erosión de suelos, la desertificación y a los cambios en el régimen hidrológico. También se estima un mayor riesgo de inundaciones en cultivos y de otros eventos naturales que afectan la producción agrícola (vendavales, granizadas, etc.) (PNUD Colombia, 2010).

3.2 Preguntas de Investigación

¿Cómo es el comportamiento climático en la vereda Puerto Colombia, ubicada en el municipio de Villavicencio en los últimos años?

¿Cómo se puede incorporar el cambio climático a la planificación territorial?

¿Qué piensan los agricultores de Puerto Colombia del cambio climático?

4. JUSTIFICACIÓN

La vereda Puerto Colombia se localiza en el municipio de Villavicencio en el corregimiento 4, aunque aún no existe en la información cartográfica oficial. La mayor parte de los pobladores viven de la agricultura y la ganadería. Cultivos como el arroz, la soya, la naranja y los limones constituyen la mayor parte de su producción³. Considerando que el cambio climático traerá cambios en los patrones

³ Observación del investigador

normales de precipitación (inviernos y sequías más fuertes), y esto afectaría al área rural de la vereda por su producción agropecuaria, se hace pertinente una propuesta que disminuya la vulnerabilidad de la población ante los impactos del cambio climático.

En marco de la administración ambiental, se hace lo posible por corregir los conflictos entre el sistema ecosistema-cultura (Maya, 2003) y afianzar todas sus relaciones existentes. En torno a ello, se plantean soluciones ante los efectos del cambio climático que sean pertinentes y efectivas. Estas hacen posible reducir los riesgos socio-naturales (relacionados con la intervención humana al ambiente) de la población rural de la vereda Puerto Colombia.

Dado que esta vereda, como gran parte de la población rural, ha sido de alguna manera –olvidada- por el Estado, se hace una intervención que estudie el cambio climático en la zona y que oriente a la comunidad interesada hacia posibles acciones que minimicen su vulnerabilidad ante este.

Las soluciones propuestas están en simétrica concordancia con la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático y del Plan Nacional de Cambio Climático adelantadas por entidades como el IDEAM y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Convención Marco para el Cambio Climático.

Según (GIZ, 2010) una gran medida para fortalecer las capacidades de adaptación al cambio climático es articular las políticas de cambio climático con las políticas de desarrollo en general y promover el desarrollo de instituciones efectivas con capacidad de planificación e implementación de acciones. Consecuentemente, la inmersión del cambio climático en los procesos de ordenamiento territorial, que funcionen no sólo para la zona de estudio, sino que puedan incorporarse con los ajustes necesarios a todas las zonas de condiciones climáticas semejantes, es un proceso necesario.

Adicionalmente, se da como valor añadido la ampliación de las fronteras de la Universidad Tecnológica de Pereira y del pregrado de Administración del Medio Ambiente hacia los Llanos Orientales con el propósito de expandir su área de influencia.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Generar bases para incorporar la adaptación al cambio climático en la gestión territorial local en ecosistemas de sabana de los Llanos Orientales, caso de estudio, vereda Puerto Colombia, Villavicencio.

5.2 Objetivos Específicos

- ✓ Conocer la percepción de los pobladores del sector rural de la vereda Puerto Colombia acerca del impacto del cambio climático en la zona.

- ✓ Analizar el cambio climático en la vereda Puerto Colombia a partir de series de datos disponibles para los últimos 30 años.

- ✓ Formular estrategias de adaptación al Cambio Climático para la vereda Puerto Colombia con base en el conocimiento tradicional e instrumentos de planificación territorial.

6. MARCO REFERENCIAL

6.2 CONTEXTO BIOGEOGRÁFICO

El aumento de la temperatura global se sitúa en la actualidad entre -0,6 y 2,5 grados centígrados (IPCC,2013), cambio muy visible desde la segunda guerra mundial que ha estado afectando a lo largo del mundo las costumbres de vida de las poblaciones, especialmente de las poblaciones rurales que producen el alimento necesario para subsistir, pues en las ciudades los efectos del cambio climático no son tan severos como en estas comunidades (Altieri & Nicholls, 2008). Grandes territorios nacionales son ocupados con la producción de alimentos y se ven actualmente afectados por las variaciones del clima que ya no permiten saber en qué época del año la precipitación se incrementará o disminuirá, alterando toda la producción y con ello las economías nacionales y mundiales.

6.2.1 Departamento del Meta

El departamento del Meta cuenta con una extensión de 85,635 km² y ocupa 7,5% del territorio nacional. Está localizado en la región de la Orinoquia colombiana, al oriente del territorio nacional, tiene 29 municipios y limita al norte con Cundinamarca y Casanare, al oriente con Vichada, al occidente con Huila, al suroccidente con Caquetá y al sur con Guaviare. La regionalización propuesta en el Plan de Ordenamiento Territorial del departamento lo divide en tres

subregiones: Piedemonte, Rio Meta y Rio Guaviare (CORPOICA, 2007). Sin embargo, hay una caracterización por ecosistemas que muestra el PNUD. La zona de estudio se localiza en el extremo de la zona de Piedemonte (de acuerdo a la caracterización ecosistémica), sus características se orientan más hacia zonas de sabana, o paisajes de valle:

División del Departamento del Meta por Ecosistemas

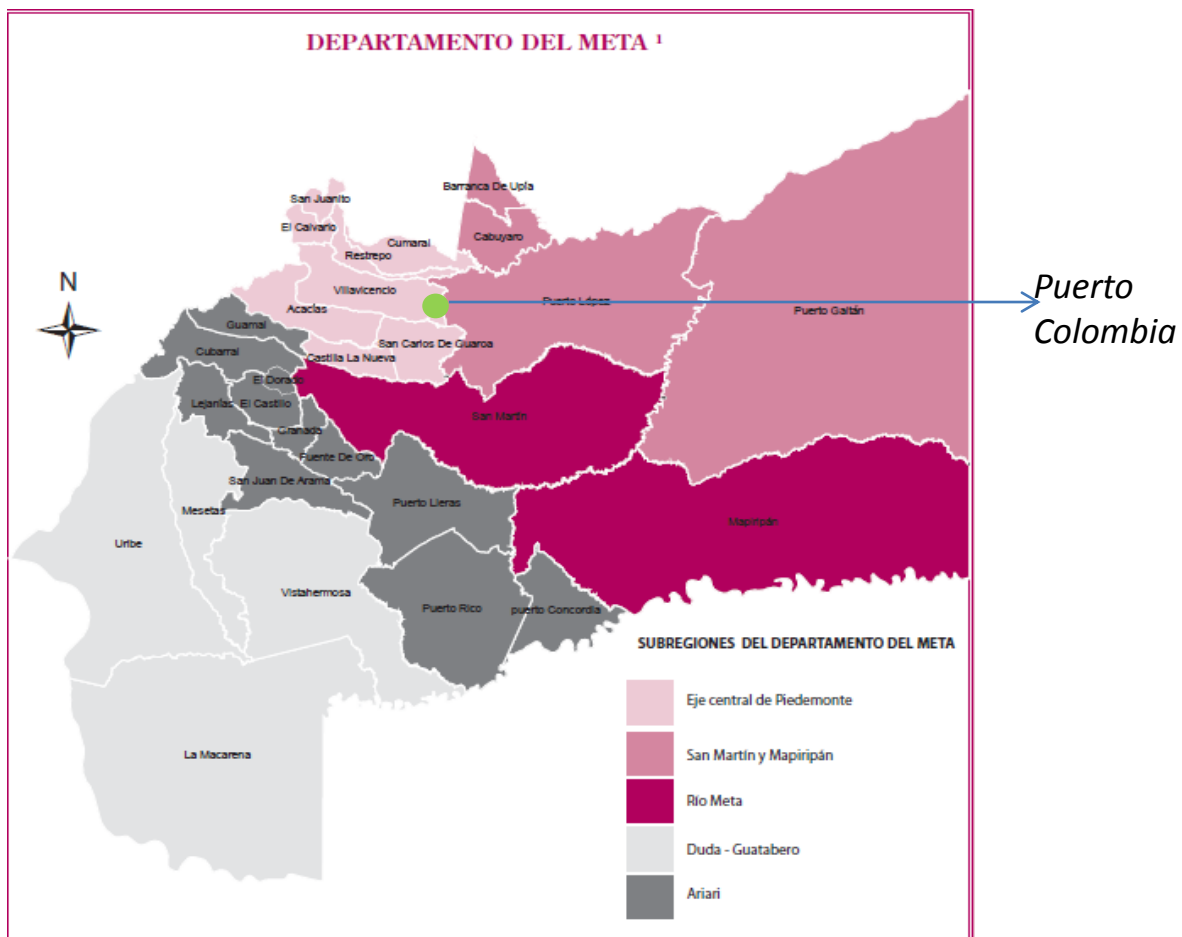


Imagen 5: División ecosistémica del Departamento del Meta. Fuente: PNUD, s.f. Modificado a efectos de la investigación

El departamento del Meta tiene cinco subregiones ecosistémicas diferenciadas entre sí por las condiciones morfológicas y las diferencias de precipitación y temperatura que son referidas en la imagen 3, en donde se puede ver también

cómo la vereda zona de estudio se localiza en el límite entre ecosistema de Piedemonte y San Martín Mapiripán (Piedemonte puede tener hasta 1000 mm anuales más de lluvia que San Martín-Mapiripan y tiene la temperatura más baja del departamento), de donde nace su particularidad: **“no tiene las características climáticas de Piedemonte ni las de San Martín-Mapiripan”, sino que se encuentra ubicado entre dos ecosistemas de condiciones distintas.**

En la región Orinoquía los valores de precipitación se encuentran en promedio alrededor de los 2.000 a 2.500 mm/año. Hacia el piedemonte de las estribaciones de la cordillera oriental hay un incremento de las precipitaciones, las cuales alcanzan los 4.000 mm/año. La temperatura llega hasta los 8°C en el páramo de Sumapaz, en el piedemonte la temperatura promedio es de 24°C, y en el resto del territorio la temperatura promedio sobrepasa los 24°C (CORPOICA, 2007).

De acuerdo al IDEAM, el departamento del Meta será uno de los dos departamentos con mayor aumento de alto impacto por el cambio climático, y es también uno de los ecosistemas más vulnerables. Los cambios tenderían hacia una condición más seca(IDEAM, 2010).

6.2.2 Puerto Colombia

Aspectos Geográficos

La vereda Puerto Colombia se localiza en el municipio de Villavicencio en el corregimiento 4, y tiene una extensión aproximada de 439,83 Ha(Secretaría de Planeación de Villavicencio, 2013). Limita al norte con la vereda Indostán y Peralonso, al occidente con la vereda Rincón de Pompeya, al sur con las veredas Arrayanes y Puerto Tembleque y al este con el municipio de Puerto López-Meta.

Aunque en la división por subregiones del departamento del Meta la vereda queda ubicada en el ecosistema Eje Central Piedemonte, la vereda, por sus condiciones físicas y climáticas, hace parte del ecosistema de sabana de la Orinoquía colombiana(PNUD, S.F.).

Ubicación Geográfica de la zona de estudio en el territorio nacional



Imagen 6: Ubicación de Puerto Colombia en el municipio de Villavicencio (color rojo en el mapa del departamento del Meta). Fuente: Mapa no oficial, entregado por la Secretaría Municipal de Villavicencio, modificado a intereses de la investigación

Aspectos biofísicos

De acuerdo a la clasificación para la prestación de servicios realizada por La UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica), Puerto Colombia está entre los 500 y 220 msnm, formada geológicamente por aluviones de los Ríos Guayuriba y Negrito. La pendiente está entre 0,4 y 1%; el clima es cálido, con temperaturas promedio de 25° Centígrados; pertenece a la zona de vida de bosque tropical húmedo en zona de piedemonte y tiene precipitaciones de hasta 3000 mm

anuales⁴. La vereda presenta riesgo anual por inundación al estar ubicada en el área de influencia del Río Negro (CORPALLANOS, 2005-2006).

Aspectos Socio-económicos

Cuando llegaron los primeros pobladores, hace aproximadamente 50 años, la zona estaba constituida por un bosque alto primario que posteriormente fue talado para sembrar maíz, yuca, plátano, algodón, arroz y para la cría de ganado (CORPALLANOS, 2005-2006). Hoy en día, sólo quedan relictos de bosque sobre el río, ya que el resto del territorio es explotado por los pobladores, en su mayoría agricultores menores (la vereda tiene baja incidencia en la economía municipal por su producción menor y por no tener los pozos petroleros característicos de la región, por lo que ha sido desligada de procesos de desarrollo).

Según el censo poblacional del 2005 el corregimiento 4 contaba con 16690 habitantes, de los cuales el 3,92%, es decir, 654 habitantes aproximadamente, le pertenecían a la zona de estudio (CORPALLANOS, 2005-2006). Para el año 2012, la población del corregimiento se redujo a 4510 habitantes. Si se mantiene el porcentaje del 2005, del 3,92%, para el año 2012 la población de la zona de estudio era de 177 habitantes, aproximadamente (Secretaría de Planeación de Villavicencio, 2013).

De todos los servicios públicos, el único prestado por una empresa es la energía eléctrica, (Electrificadora del Meta). El agua para consumo humano es extraída de aljibes (incluyendo al acueducto municipal), no tiene ningún tipo de tratamiento, presenta un fuerte sabor a óxido, y es turbia en ocasiones⁵.

⁴ Expediente municipal entregado por la Corporación Ambiental Cormacarena. Unidad XI: Suelo, espacio público, división territorial.

⁵ Observación del investigador y comentarios de los encuestados.

7 MARCO CONCEPTUAL

7.1 Cambio Climático

Se utilizará la conjugación de dos orígenes:

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: “*Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables*”(Naciones Unidas, 1992).

Panel Intergubernamental de Cambio Climático: “*Variación del clima identificable (...), que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropogénicos...*(IPCC, CAMBIO CLIMÁTICO 2007. INFORME DE SÍNTESIS, 2007).

Tomando estos dos conceptos, para la necesidad de la investigación, se hará referencia al cambio climático como el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que persiste generalmente durante decenios o periodos más largos.

7.2 Participación Ciudadana y Cambio Climático

“El éxito de las políticas, estrategias y planes de lucha contra el cambio climático recae en el grado de implicación de los agentes sociales”(ECODES).

Según la Cumbre de la Tierra, desarrollada en Rio de Janeiro, la mejor manera de tratar los problemas ambientales es a través de la participación de todas las personas interesadas; todos, a nivel nacional, deben en primer lugar el acceso a la información (de calidad y de forma oportuna) sobre el medio que los rodea y los riesgos de sus comunidades, y en segundo lugar, deben tener abierta la posibilidad de participar en el proceso de toma de decisiones que contribuyan a esa disminución del riesgo que los amenaza (Naciones Unidas, 1992). La información debe ser disponible para el uso de los ciudadanos, dando por sentado que esta información de poco serviría en fines que no fueran para el beneficio de las comunidades. Sin embargo, en nuestro país, muchos institutos nacionales cobran sumas de dinero que no cualquier persona podría pagar, como el Agustín Codazzi.

En torno al cambio climático, las comunidades perciben que el tema no es local, sino que es un problema que debe ser solucionado por el Estado, por el gobierno nacional. Optan por pensar que es un tema científico, y en muchos casos, alejado de ellos, que es tratado por comunidades internacionales, expertos que se reúnen en países ricos para debatir el tema y otras comunidades que “sí” son afectadas por el cambio climático, y dejan de considerarse actores activos, que pueden ser reactivos o proactivos al enfrentar el tema (Iris, s.f).

Indiscutiblemente, no es sólo una cuestión de comunidades, o un aspecto local. Tal como dice el IPCC, es un problema global de repercusiones locales, que debe ser tratado también mediante políticas. Las decisiones de adaptación, y también de mitigación (en lo posible), deben surgir a partir de un diálogo de saberes entre las miradas de todos los actores que tienen injerencia en el tema, lo que facilitará la toma de decisiones que aborden todas las realidades posibles del problema, es decir, soluciones óptimas (Iris, s.f).

En el transcurso de la recolección de información, es notoria la poca colaboración entre diferentes entidades involucradas como la Alcaldía municipal, la empresa de servicios públicos y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, entre otros. Así como a nivel nacional, entidades separadas trabajan los mismos temas e invierten en los mismos procesos por aparte, se repite el proceso a nivel local municipal. Al mismo tiempo, la misma cooperación que debería existir en temas comunes entre algunos ministerios, debería suceder dentro de los municipios y sus instituciones públicas y privadas.

Los actores implicados en una localidad particular no pueden desligarse de la mayoría de las intervenciones que se quieran hacer. Si bien hay acciones y procesos que pueden ser llevados a cabo por los lugareños, hay gestiones que deben incluir al conjunto de partes interesadas o actores implicados (Stern, 2007).

7.3 Gestión del Riesgo y Cambio Climático

“La gestión del riesgo es una herramienta para la adaptación al cambio climático”

Gestión del Riesgo (de Desastres): *“Proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles”* (Lavell, 2003).

El Riesgo es un proceso de contravía con el desarrollo de cualquier territorio. Implica la inestabilidad de los sistemas humanos, físicos y de infraestructura, y pone al descubierto la falta de preparación de las administraciones territoriales tales como Alcaldías, Secretarías, Instituciones, Academia, etcétera. En el intento de las entidades territoriales-administrativas para combatir el riesgo surgió el concepto de Gestión del Riesgo de Desastres, que se ha venido desarrollando y nutriendo con el tiempo a través de múltiples procesos investigativos y estudios de

caso en los que se ha pretendido velar por la seguridad social y económica de población.

Para la reducción del riesgo, se ha estudiado profundamente su base conceptual, sus causas, cómo se desarrolla, de dónde surge y hacia dónde van dirigidos sus impactos:

Riesgo: “*Probabilidad de daños y pérdidas en el futuro*” (Lavell, 2003).

Amenaza: “*Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructor (asociado al clima), en un área específica dentro de un determinado periodo de tiempo*” (IDEAM, 2010).

Vulnerabilidad: Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un *sistema* para afrontar los efectos adversos de un evento (IPCC, 2007) .



Imagen 7: Gestión del Riesgo y Cambio Climático: Fuente: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Aunque el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático plantea que la GR y el CC forman un solo camino que confluye hacia el desarrollo sostenible (imagen 7), hasta ahora, la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) si bien ha sido vinculada a la Adaptación al Cambio Climático, no ha sido “unida”(EIRD, 2010). Es posible que los teóricos de la Gestión del Riesgo se rehúsen a aceptar que el Cambio Climático está en un nivel tal vez no más avanzado, pero sí de más interés internacional, por lo que se han esforzado en mantener su propia corriente, como se deja ver en la resistencia de Lavell de llamar adaptación a la adaptación actualmente aceptada por el IPCC; para él, la adaptación (humana) debería ser llamada “ajuste”, mientras que el término debería dejarse únicamente para los sistemas naturales. Si bien para la GRD el CC es sólo uno de sus temas bajo el apelativo de –disminución de la exposición-, el CC es un tema específico que ha

cobrado fuerza porque son los desastres climáticos los de mayor frecuencia: el 85% de los desastres a nivel mundial están relacionados con el clima (EIRD, 2010).

No hay duda de que el Cambio Climático es un tema de moda, “muy sexy”, diría el profesor Allan Lavell en uno de sus textos. El CC atrae inversiones a nivel internacional por la gran importancia que le ha dado las Naciones Unidas a los informes realizados por el IPCC. Seguramente, son muchas más las personas que han escuchado hablar de los informes del IPCC que los que han escuchado sobre el Marco de Acción de Hyogo, en donde nació la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD).

Varios de los conceptos del CC son adoptados de la Gestión del Riesgo GR: amenaza, vulnerabilidad, exposición, resiliencia... posiblemente debido a su cercanía, y al hecho de que la GR ha tenido más tiempo para desarrollar sus conceptos marco. Tanto la GR como la ACC están destinadas a promover el desarrollo sostenible de las naciones y los pueblos; de esta manera, la articulación de los procesos de la GRD y la ACC, es una oportunidad de desarrollo (EIRD, 2010).

Recientemente, la ONU ha adoptado un término para unir los dos conceptos: Gestión del Riesgo Climático: La gestión del riesgo climático se centra en el desarrollo de sectores que son muy sensibles al cambio y a la variabilidad del clima (entre ellos la agricultura); implica tanto una reorientación de las vías de desarrollo, como el fortalecimiento de las capacidades locales, nacionales y regionales para diseñar e implementar medidas de gestión de riesgos, mediante la coordinación de una amplia gama de actores...(PNUD, 2010).

El riesgo, que es por sí solo una condición latente en el territorio, es una condición que se incrementa con el cambio climático y la variabilidad climática que éste trae consigo. Considerando que el 80% de los desastres son climáticos, se hace la relación entre la gestión de riesgo de desastres y el cambio climático, o entre la gestión del riesgo y la gestión del cambio climático. La combinación de estos elementos no sólo disminuye el riesgo climático sino que encaminan recursos

financieros, técnicos y humanos hacia la protección humana. Considerando que la gestión del riesgo lleva años “creándose” y ya tiene un departamento a nivel nacional con presupuestos y organización y que la gestión del cambio climático es un concepto relativamente nuevo pero que es el “boom” de la investigación y que tiene toda la disponibilidad de recursos que requiere, se puede concluir que la canalización de éstas dos corrientes deben confluir en el mismo horizonte en pro del desarrollo sostenible.

7.4 Ordenamiento Territorial y Cambio Climático

“Es un instrumento de planificación y de gestión de las entidades territoriales (...) tendiente a lograr una adecuada organización político administrativa del Estado en el territorio, para facilitar el desarrollo territorial, entendido este como desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambientalmente y fiscalmente sostenible, regionalmente armónico, culturalmente pertinente, atendiendo a la diversidad cultural y físico-geográfica de Colombia. Su finalidad es promover el aumento de la capacidad de descentralización, planeación, gestión y administración de sus propios intereses para las entidades e instancias de integración territorial (...) con la correspondiente asignación de recursos” (Massiris, s.f), (Congreso de Colombia, 2011).

Los Planes de Ordenamiento Territorial POT se hacen en municipios y distritos de más de 100,000 habitantes, los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial PBOT se hacen en municipios de más de 30,000 habitantes y los Esquemas de Ordenamiento Territorial EOT se hacen cuando los municipios tienen una población menor a los 30,000 habitantes.

El Ordenamiento Territorial OT es uno de los Instrumentos que han sido brindados por el Gobierno Nacional para el ordenamiento de los municipios y distritos. Cuando fue postulado tuvo el inconveniente de ser el primer “programa” sin avances en el país, puesto que la gran mayoría de los Planes en el país han surgido como marco organizador de acciones ya hechas, razón por la cual,

cuando fueron implementados en el país (se dieron dos años para que los municipios hicieran sus Planes y Esquemas de Ordenamiento), no se obtuvieron los mejores resultados.

En la actualidad, la mayoría de los Planes, Planes Básicos y Esquemas de Ordenamiento Territorial se encuentran desactualizados. Han venido siendo “ligeramente reformados” desde su primera formulación alrededor del año 2000. Tal vez, sea la oportunidad perfecta para incluir la nueva variable en los nuevos documentos municipales y distritales.

Los crecientes impactos del cambio climático y el valor económico necesario para recuperarse de ellos, han hecho que los territorios (instituciones y gobiernos) vuelquen sus miradas hacia la incorporación del tema en los instrumentos de ordenamiento territorial, en la planificación territorial y en los respectivos planes de inversión.

De acuerdo a las Naciones Unidas, al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en Colombia y a otras instancias nacionales e internacionales, una de las maneras de abordar el cambio climático en miras del desarrollo de las Naciones y sus territorios es su incorporación en los instrumentos dados por el ordenamiento territorial, como los Planes de desarrollo, los planes de ordenamiento territorial y los planes de ordenamiento de cuencas hidrográficas, entre otros; es decir, se busca incorporar el CC a los procesos de planificación (PNUD, 2010).

Una de las razones para justificar la incorporación del cambio climático a los procesos de desarrollo, es el “análisis costo/beneficio”. Será mucho más costoso para todas las Naciones del mundo, ricas y pobres, y para todas las comunidades dentro de ellas (especialmente las pobres, con menor capacidad económica y técnica) reparar los daños que provocan los efectos del CC (Stern, 2007). Según CORPOCALDAS, en el año 2011 por cada peso invertido para prevenir el riesgo, se ahorraron dos para reparar desastres (Departamento Nacional de Planeación & IDEAM, s.f).

Las comunidades pobres, que sin cambio climático ven constantemente amenazado sus sistemas de subsistencia, tendrán situaciones aún peores con el creciente aumento de eventos extremos causados por el CC. Aunque se habla de la inminente adaptación de las comunidades locales al cambio climático (Altieri & Nicholls, 2008), es lógico que sus niveles de adaptación estarán limitados por su capacidad de adquirir información y su procesamiento, además de su capacidad económica, técnica y tecnológica, volviéndose vital que el CC sea incorporado a los procesos de planificación en los que se les brinde asistencia adecuada.

El OT es una herramienta que ha sido otorgada a los municipios y distritos como una contribución al desarrollo. Si bien los Planes de Desarrollo encaminan a las sociedades hacia el mejoramiento continuo de la calidad de vida humana principalmente por medio de procesos económicos, mediante el OT se pretende articular dichos procesos con el territorio.

Bien es sabido que no toda la tierra funciona para cualquier tipo de actividad: hay tierras óptimas para la agricultura por sus características edáficas de nutrientes, tierras óptimas para la construcción de viviendas por la estructura fija de suelo y la poca productividad, zonas necesarias para la recreación (sonido excesivo, balnearios), zonas indispensables de protección a la biodiversidad... es el Ordenamiento Territorial el que determina en dónde se dan las actividades de desarrollo. Así, el OT se constituye como un puente de comunicación entre el territorio y las necesidades humanas, o lo que es lo mismo, una confluencia de la que emerge el desarrollo.

Considerando que el CC es un fenómeno de fuertes impactos sobre la economía de cualquier localidad y a cualquier escala, es tema que debe ser atendido en pro del bienestar y crecimiento económico de la sociedad. Siendo posible prevenir catástrofes climáticas a través de normativas que orienten el desarrollo por fuera de las zonas de riesgo, el Ordenamiento Territorial juega un papel vital a la hora de brindar protección social y sostenibilidad territorial.

Los impactos del CC pueden tener graves efectos sobre el territorio, pero dichos efectos no tienen por qué ser “una realidad inevitable”. La adaptación, que también

puede ser preventiva, tiene la opción de la “base administrativa” del suelo. Como lo indica el Informe Stern, los costos serán mucho menores si la sociedad logra adaptarse de la manera correcta, y seguramente serán muchísimo menores si las medidas de adaptación y de corrección de acciones nocivas para el ambiente son aplicadas en todas las instancias posibles.

Aunque no es una tarea fácil, dado que gran parte del territorio nacional tiene sus planes, planes básicos y esquemas de ordenamiento territorial desactualizados, incluir el CC en la planeación del uso adecuado del territorio es una medida de desarrollo sostenible que ayuda a garantizar el bienestar continuo de la población y resistencia a los efectos de la variabilidad climática que trae el CC⁶.

7.5 Vulnerabilidad climática

“Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos de un evento cambio climático, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación”(IPCC, 2007). La Segunda Comunicación Nacional resalta que la vulnerabilidad (al clima) *“se considera como los impactos residuales del cambio climático, luego que han sido implementadas las medidas de adaptación”*(IDEAM, 2010).

La Vulnerabilidad está mayormente arraigada a las comunidades pobres por su falta de capacidad para responder ante eventos climáticos desastrosos. La zona de estudio, ubicada en el municipio de Villavicencio, no es la excepción. La falta de recursos económicos, la falta de aceptación de la realidad cambiante del clima, la falta de apoyo a la adecuación de la agricultura y la ganadería hacen que la población de Puerto Colombia sea altamente vulnerable a los impactos del CC. Afortunadamente, la vulnerabilidad se puede reducir y para esto no siempre se requiere de grandes sumas de dinero.

⁶En éste texto, la variabilidad climática se concibe como un efecto incrementado por el cambio climático.

7.6 Adaptación al Cambio Climático

“Iniciativas medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático” (IPCC, 2014).

La adaptación al cambio climático es fundamental para el bienestar de las poblaciones. No solamente se trata de disminuir la fuerza del impacto de los eventos climatológicos cada vez más frecuentes, sino de adaptar todo un sistema de costumbres que conlleven al porvenir y al crecimiento económico a través del tiempo.

Aunque cuando se habla de adaptación en muchos casos lo primero que se tiene en cuenta son los grandes montos de dinero para hacer una adaptación basada en infraestructura, es necesario tener en cuenta que también existe la adaptación basada en ecosistemas y la adaptación basada en comunidades, que son menos costosas y que pueden ser igual de significativas.

El cambio en las costumbres de manejar la tierra, en los tiempos de siembra y cosecha, en la disposición y conservación del agua, en la implementación de sistemas silvopastoriles de menor escala son todas posibilidades que pueden ser acogidas y que no representan costos de difícil acceso a la población.

8 MARCO NORMATIVO

8.1 Marco Internacional

Panel Intergubernamental para el Cambio Climático IPCC, 1988. Reconoce científicamente el problema.

El IPCC es la máxima autoridad internacional en materia de CC. Fue creado en el año 1988 para darle una base técnica al mundo sobre el avance del CC, permitiendo posibles opciones de solución de problemas, estrategias de respuesta y prevención de riesgos asociados al clima. Desde su creación ha elaborado cinco informes de Cambio Climático que son analizados por las regiones y países del mundo como referencia para la implementación de acciones que permitan mitigar y adaptar a los pueblos de la manera oportuna.

Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC, 1992. Reconoce políticamente el problema.

La CMNUCC, una Convención en la que participó “medio mundo” se llevó a cabo con el fin de alertar a los países del riesgo que corrían si no se tomaban acciones inmediatas para mitigar los efectos del CC. En la Convención, los países desarrollados se comprometieron a reducir sus emisiones nocivas para el medio ambiente y a desarrollar tecnologías amigables que permitieran el desarrollo

sostenible de las generaciones actuales y futuras, entre otras, además de facilitar el acceso a la tecnología a las naciones en vía de desarrollo. Su objetivo máximo fue la estabilización de los GEI.

La Convención, que ha sido desde entonces algo similar a la “Constitución Política de Cambio Climático” contiene los principios básicos para la mitigación y adaptación al CC. Uno de los grandes logros fue el Protocolo de Kyoto.

Protocolo de Kyoto, 1997. Establece metas de control de emisiones a los países industrializados.

El Protocolo de Kyoto fue uno de los anexos de la CMNUCC firmado por los países asistentes en el cual, dando seguimiento al objetivo máximo de la Convención, se crearon metas puntuales de reducción de emisiones GEI y se crearon mecanismos innovadores para el cumplimiento de las mismas: el mecanismo para un desarrollo limpio o MDL, la aplicación conjunta y el comercio de los derechos de emisión.

8.2 Marco Nacional

Constitución Política de Colombia

Artículo 79: Todas las personas tienen derecho a vivir en un medio ambiente sano.

Ley 99 de 1993

“Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones”.

Por medio de la Ley, el Estado pretendía orientar el desarrollo económico y social del país hacia los principios universales del desarrollo sostenible. Se determinaron como principios nacionales la protección de la biodiversidad y a los ecosistemas, el derecho a la vida sana, la formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica, la preocupación por el

deterioro ambiental, los costos ambientales, la prevención de desastres, la protección y recuperación ambiental y los estudios de impacto ambiental.

Adicionalmente, la Ley establece la necesidad y obligatoriedad de darle un manejo ambiental del país descentralizado, democrático y participativo. Para esto, establece el Sistema Nacional Ambiental, SINA.

Ley 164 de 1994

Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. Mediante la ley, el país se compromete a estabilizar y reducir las emisiones de gases GEI y a emitir comunicados en relación a la cantidad de emisiones y sus fuentes.

Creación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales 1995

Como logro de la Ley 99 de 1993 y del Sistema Nacional Ambiental, se crea el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM, una entidad encargada de emitir información ambiental (cartografía, estudios, recolección primaria y redistribución de datos) y que lleva la dirección en las Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático emitidas por la Nación, en seguimiento de la aprobación de la Ley 164 de 1994 en donde se aprobó la CMNUCC.

Ley 629 de 2000

Por medio de la cual se aprueba el “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Mediante la aprobación de la Ley, el país se compromete a participar en la reducción de emisiones de dióxido de carbono como parte de la Convención. Consecuentemente, se abre el camino para la implementación de los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL aprobado en el Protocolo de Kyoto.

La Nación se compromete a acatar TODAS las directrices del Protocolo, incluyendo la promoción y transferencia de tecnologías, el desarrollo sostenible, la conservación de la naturaleza, el fortalecimiento educativo e institucional, etcétera.

Lineamientos en Política de Cambio Climático– Consejo Nacional Ambiental 2002

Los lineamientos establecieron la necesidad de diseñar estrategias que direccionaran a la Nación hacia el cumplimiento de los compromisos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Su objeto fue identificar las estrategias requeridas para consolidar la capacidad nacional necesaria para responder a los compromisos bajo la Convención en especial en materia de:

- Fortalecimiento de la capacidad nacional para afrontar los posibles impactos del cambio climático.
- Fomentar las oportunidades derivadas de los mecanismos financieros de la Convención.

En esa época, el tema latente era la mitigación, por lo que los lineamientos estuvieron encaminados en la reducción de emisiones GEI

Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. “Prosperidad para Todos”

En el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014”, se plasmaron las cuatro estrategias de cambio climático que habían venido trabajando el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible junto al IDEAM: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), la Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación Ambiental en Países en Desarrollo; y la Función de Conservación, la Gestión Sostenible de los Bosques y el Aumento de las Reservas

Forestales de Carbono en los Países en Desarrollo (ENREDD+, REDD+) y la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres.

CONPES 3700 de 2011: Estrategia institucional para la articulación de políticas en materia de cambio climático en Colombia, y establece la necesidad de crear el Sistema Nacional de Cambio Climático.

En el Conpes 3700 de 2011, se generó la “Estrategia institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia” dada la segregación de las instituciones delegadas para manejar el tema, como el MADS, el DNP, ONGs, las Corporaciones ambientales, el IDEAM, entre otras.

El Conpes 3700 es el documento que oficializa las cuatro estrategias propuestas en el Plan de Desarrollo 2010-2014 Prosperidad para Todos:

- ✚ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)
- ✚ Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)
- ✚ Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación Ambiental en Países en Desarrollo; y la Función de Conservación, la Gestión Sostenible de los Bosques y el Aumento de las Reservas Forestales de Carbono en los Países en Desarrollo (ENREDD+)
- ✚ Estrategia de Protección Financiera ante Desastres.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC. (En proceso)

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático es un documento en producción. No obstante, el ABC del Plan ya está a disposición del público.

El Plan tiene por objetivo último reducir el riesgo y los impactos socioeconómicos y ecosistémicos relacionados con el CC y con la Variabilidad Climática (VC) y está compuesto por cuatro etapas: fase conceptual y metodológica para los Planes Sectoriales y Territoriales de Adaptación, fase de acompañamiento a la formulación de los planes, fase de orientación en la implementación de los Planes

Sectoriales y Territoriales y una última fase de monitoreo, reporte y verificación de información.

Para la “adaptación planificada” (uno de los principios que ha elegido el Departamento Nacional de Planeación, principal promotor, en compañía del MADS, el Ideam y la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres) se han definido cinco líneas estratégicas:

- ✚ Concientización frente al CC
- ✚ Generación de información y conocimiento para medir el riesgo al CC
- ✚ Planificación en el uso del territorio
- ✚ Implementación de acciones de adaptación
- ✚ Fortalecimiento de la capacidad de reacción

El PNACC ha girado la mirada del cambio climático hacia la integración de éste con dinámicas paralelas, la Gestión del Riesgo y la Gestión de los Recursos Naturales, y a la articulación de éstas tres dinámicas con los instrumentos de planificación territorial (Planes de Desarrollo nacionales, departamentales y municipales, de Ordenamiento Territorial y de Manejo y Ordenamiento de Cuencas), todo en miras del desarrollo sostenible del país enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos).

La reincidencia del PNACC sobre la Adaptación al Cambio Climático como un – mecanismo- para el desarrollo es un ítem importante. Basándose en la importancia económica del desarrollo y en que la no adaptación significa retroceso nacional, sobrecostos, tragedias, enfermedades, inseguridad, y disminución de la producción y de la competitividad.

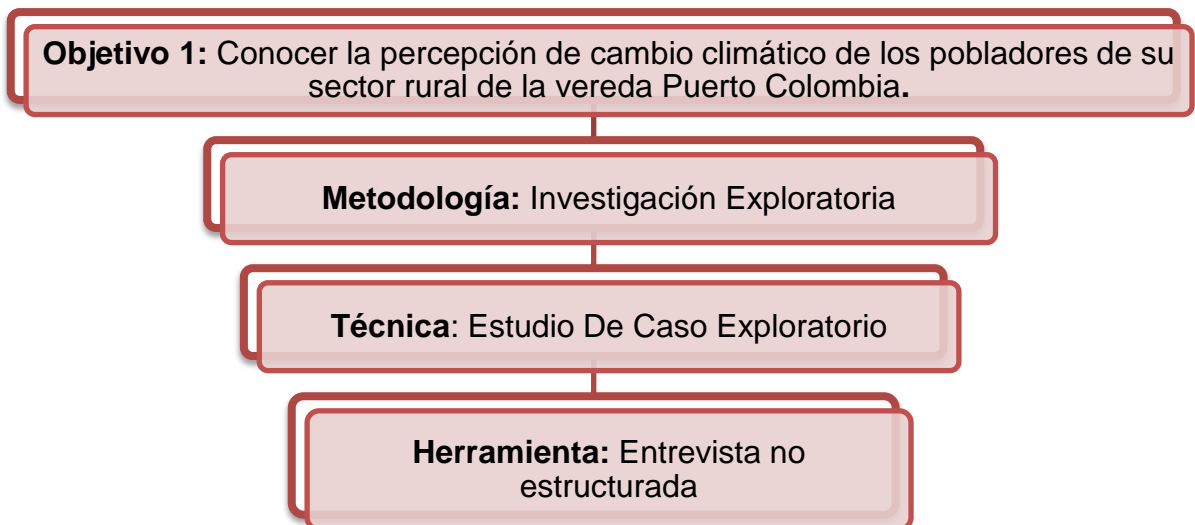
Para la adaptación, el gobierno nacional determinó que dadas las características del país en cuanto a las particularidades del territorio, se debe realizar de manera local aunque sin desarticular las escalas de gobierno.

9 METODOLOGÍA

La metodología realizada en el proceso de investigación está dividida por capítulos. El capítulo 1 tratará del objetivo 1 (percepciones de cambio climático) y de los resultados respectivos, el capítulo dos se trata del objetivo dos (series de datos de precipitación y temperatura) y sus resultados y el capítulo tres es referente al objetivo tres (estrategias de adaptación al CC) y su respectiva conclusión.

9.1 Medición perceptiva del Cambio Climático en la zona de estudio

Diseño esquemático de la metodología aplicada al objetivo 1



Metodología: Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria se utiliza cuando el tema que se va a investigar es tan impreciso, que se hace necesario recurrir a técnicas de investigación primaria, mediante las cuales se tenga un acercamiento a la realidad. La investigación

Figura 1 Diseño Metodológico para la realización del primer objetivo. Fuente propia

exploratoria está centrada en descubrir realidades que normalmente no son un fin en sí mismas, sino que sirven de base para estudios posteriores de descripción o correlación, por ejemplo (UNAD, s.f.) .

La investigación cualitativa exploratoria ha adquirido gran importancia dado que permite una mejor aproximación a las múltiples situaciones que se relacionan en el mundo real (Díaz, s.f.). En esta investigación, se utiliza como medio de acercamiento a la situación climática de la zona de estudio de la cual hay poca información.

Técnica: Estudio de Caso Exploratorio

Los “casos” son definidos como sistemas delimitados en el tiempo y en espacio, con actores sociales puntuales, Consecuentemente, el estudio de casos consiste en el abordaje de lo particular, estudiando un caso único y fijo(Kazez, s.f.). Por su parte, un estudio de caso exploratorio, pretende acercar el contexto con la realidad del objeto de estudio (Martínez, 2006).

El estudio de caso exploratorio es elegido por las condiciones específicas de la vereda y la intención de la investigación de elegir una zona que puede ser representativa de gran parte de la sabana no inundable de Llano, en donde las predicciones realizadas por el IDEAM y por el IPCC parecen ser imprecisas. Se espera que, como estudio de caso, los resultados puedan ser replicados en un futuro hacia zonas con condiciones climáticas y fisiográficas similares.

Herramienta: Entrevista no estructurada

Para el cumplimiento del primer objetivo del trabajo de investigación, relacionado con las percepciones, se hace necesaria la entrevista a distintos actores que llevan tiempos considerables viviendo en la vereda, de tal manera que puedan dar testimonio de sus propias vivencias. Para esto, ninguna de las preguntas realizadas tiene respuestas dirigidas, sino que se le permite al entrevistado libertad de opinión y de tiempo.

En la entrevista no estructurada las preguntas son de carácter abierto, el entrevistado tiene que construir las respuestas. También se le llama entrevista informal, y se caracteriza por la espontaneidad de la situación a la hora de realizar las preguntas (Garzón, s.f.)

Formato de entrevista

La entrevista realizada se compone de tres partes: en la primera, se hace un acercamiento con los entrevistados (color verde) en la segunda, se conoce la percepción de los pobladores del CC (color blanco) y la tercera parte, el tercer grupo de preguntas, se trata de la adaptación al CC ya sea por ellos mismos o por entidades del Gobierno (color naranja). Por los objetivos de la investigación solo se analizan las preguntas del segundo y tercer grupo.

Entrevista realizada a los habitantes de las fincas de la vereda Puerto Colombia, Villavicencio
Nombre, Edad (años)
¿Cuánto tiempo lleva en la vereda?
¿Se quiere ir de la zona?
¿Quiere que sus hijos vivan ahí?
¿De dónde toma el agua?
¿Cuántas hectáreas tiene la finca?
¿Su finca tiene corrientes hídricas?
¿Tiene cultivos o animales?
¿Cuál es su principal actividad económica?
¿Tiene la corriente protegida?
¿Tiene alguna clase de manejo especial de la tierra?

¿Tiene relictos de bosque dentro de su propiedad?
¿Qué sabe del CC?
¿Cree que ahora llueve más, menos o igual que antes?
¿Cree que la fuerza de la lluvia es igual, menor o igual que antes?
¿Cree que la tierra ahora se seca más o menos rápido que antes?
¿Cree que ahora hay más o menos verano?
¿Ha hecho algo para guardar agua en verano?
¿Alguna entidad lo ha contactado para hablarle de CC? CORMACARENA? ALCALDÍA?UMATA?
¿Ha hecho cosas para adaptarse al cambio en el régimen de sequía invierno?
¿Estaría dispuesto a asumir costos para implementar cosas nuevas en su finca?
¿Ha observado a sus vecinos hacer cambios para cuidar el agua?

Tabla 1: Formato de entrevista realizada a los pobladores de la zona rural de la vereda Puerto Colombia: Gestión, adaptación y cambio climático. Fuente propia

9.2 Medición cualitativa de Cambio Climático de acuerdo a series de datos de Precipitación y Temperatura en la vereda Puerto Colombia

Metodología: Investigación Cuantitativa

El cambio climático es una realidad mundial, pero aún no es suficientemente claro cómo afecta esta realidad al país, y más específicamente, al departamento del Meta. En estos momentos la Nación está realizando el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, pero aún no está claro a qué deben adaptarse las poblaciones. Los estudios más profundos se han realizado en zonas como los Andes, o las zonas costeras, pero poca información hay de ese 33% del territorio nacional que forman las llanuras orientales del país, comprendidas por cuatro departamentos: Meta, Casanare, Arauca y Vichada.

Si bien hay información del Cambio Climático en los Llanos Orientales en la Segunda y Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, este estudio se dispone a crear información local, mediante un caso de estudio.

Diseño esquemático de la metodología aplicada al objetivo 2



Figura 2: Diseño Metodológico para la realización del segundo objetivo. Fuente propia

En este objetivo se grafican los datos de precipitación de los últimos 25 años recogidos por uno de los habitantes de la vereda, quien los ha escrito desde hace 25 años en calendarios organizadores. Para hacer la medición, el señor Pedro Wolf, de origen alemán, utiliza un pluviómetro convencional, al que le hace medición a las 7:00 am, cada día. Los días en que no ha estado, los datos han sido recogidos por su esposa e hija. Aunque los datos no son dados por un instituto, es muy válido que el conocimiento empírico tiene su propio valor y merece su propio reconocimiento (IDEA, S.F.).

Los datos ofrecidos por señor Wolf solo incluyen la precipitación de los últimos 24 años. Para verificar los datos, se recurre a las tres estaciones meteorológicas del IDEAM más cercanas a la zona, con datos diarios de precipitación aproximadamente desde 1970, a las que se les hace el mismo proceso que a los

datos locales. Adicionalmente, se hace el mismo análisis de la temperatura a la única estación meteorológica (de las tres elegidas) que cuenta con la información. La imagen 8, en el que se localizan las tres estaciones del IDEAM, muestra la posición de cercanía de las estaciones meteorológicas con la zona de estudio (vereda Puerto Colombia) y georeferencia la posición entre los municipios Villavicencio y Puerto López. Para localizar la zona de estudio, se recurrió al análisis de varios mapas: la división territorial de Villavicencio, google earth y el mismo mapa “fuente” de la página web del IDEAM.

Las estaciones, es decir, los puntos 1, 4 y 9, están en la siguiente tabla. Aunque cada uno de los puntos rojos (estación meteorológica) y azules (estación hidrológica) en la imagen representan estaciones, las tres elegidas son las más cercanas que están activas a la fecha.

#	Estación	Código	Instalación	Tipo	Estado	Años activa
---	----------	--------	-------------	------	--------	-------------



Imagen 8: Localización de las estaciones meteorológicas del Ideam utilizadas. Fuente: Página web del Ideam

Técnica: Estadística Descriptiva

Busca testear la realidad del cambio climático en la zona de estudio, y determinar el número o frecuencia de eventos particulares de observación (Martínez, 2006).

La estadística descriptiva es una rama de las matemáticas que analiza un conjunto de datos y trata de extraer conclusiones de ellos. Normalmente, el conjunto de los datos son nombrados como variables. En este estudio de caso, las variables son cuantitativas continuas, es decir, las que contienen valores decimales, pues todas tienen un valor numérico medible. Esto con la intención de describir apropiadamente las características del conjunto de datos-variables que se están presentando (Becerra, S.F.).

Las gráficas simples de líneas muestran la relación existente entre variables. En el eje horizontal (X) se grafican las variables independientes y en el eje vertical (Y) las variables dependientes. Se usan cuando los datos están relacionados entre sí, cuando hay alguna correspondencia entre ellos, como crecimientos o evoluciones de una determinada variable a través del tiempo.

En esta investigación, se utilizan las figuras de líneas como una manera sencilla de mostrar la información recopilada de precipitación y temperatura. En todos los ejes X de las figuras presentadas se grafica el tiempo en años desde la fecha en que hay datos, es decir, desde que fueron instaladas las estaciones climatológicas que permitieron hacer las mediciones correspondientes. En todos los ejes Y, se grafican los datos de precipitación y temperatura.

Herramientas: Series de tiempo de precipitación y temperatura

Aunque son muchas las variables que se pueden tomar para hacer la medición correcta del cambio climático, se toman las variables principales, precipitación y temperatura, de las cuales se pueden hacer conclusiones definitivas por el impacto que causan sus variaciones a la población.

9.3 Inclusión del Cambio Climático en los Instrumentos de Planificación Territorial

Los instrumentos de planificación territorial son reconocidos alrededor del mundo por tener el objetivo de “organizar” el espacio. Los Planes de Desarrollo Nacionales, Departamentales y Municipales hacen lo posible por mejorar las condiciones sociales estableciendo metas nacionales de desarrollo espacial. Los Planes, Esquemas y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial determinan límites para el desarrollo. Por su parte, los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas buscan ordenar y proteger el recurso hídrico. El cambio climático debe ser incluido en estos instrumentos para evitar sus catastróficos impactos de los que hay muestra en el pasado reciente del país.

Objetivo General: Contribuir a la incorporación del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial.

Objetivo Específico: Desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad social.

Metodología: Investigación Descriptiva

Diseño esquemático de la metodología aplicada al objetivo 3

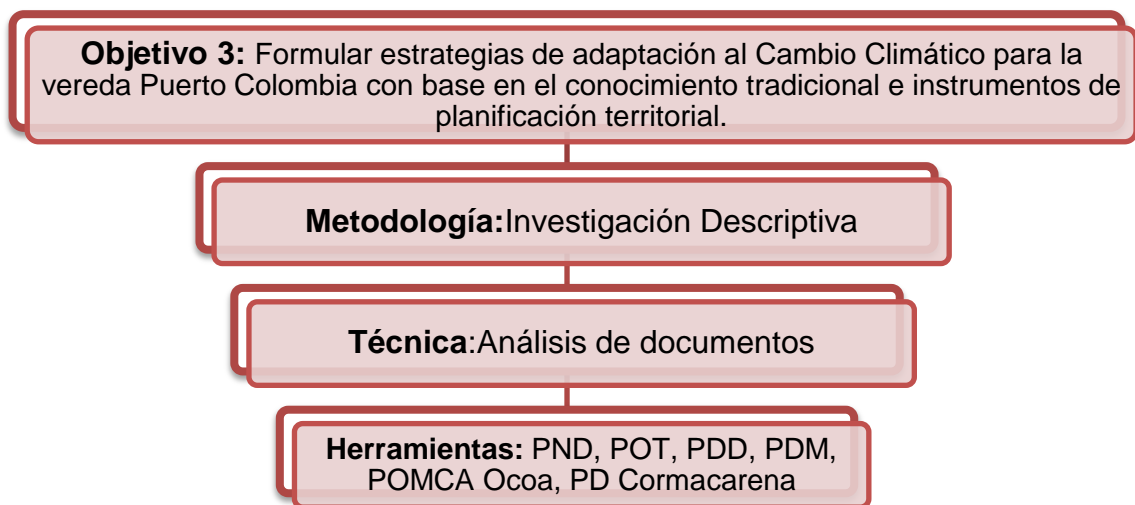


Figura 3: Diseño Metodológico para la realización del tercer objetivo. Fuente propia casos, su manifestación y sus componentes y relaciones. Un estudio descriptivo no se utiliza únicamente para medir o evaluar aspectos, sino que es utilizado para una descripción de una situación o tema particular(UNICAUCA, S.F.)

Técnica: Análisis de documentos

Para la formulación de Estrategias de Adaptación al Cambio Climático con incidencia en la zona de estudio se parte primero de una revisión un contexto de la incorporación del CC a los instrumentos de Planificación, y luego un revisión de cada documento pertinente y sus posibilidades para incorporar el tema.

Herramientas

- ✚ Plan de Desarrollo 2010-2014
- ✚ Plan de Desarrollo del Departamento del Meta 2012-2015 “Juntos Construyendo Metas y Realidades”.
- ✚ Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015: Villavicencio sin miedo “Gobierno de la ciudad”.
- ✚ Plan de Ordenamiento Territorial de Villavicencio POT NORTE.
- ✚ Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Rio Ocoa, Villavicencio, Meta.
- ✚ Plan de Gestión Ambiental Regional 2010 – 2019. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena – CORMACARENA-.

10 RESULTADOS

10.1 PERCEPCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PUERTO COLOMBIA

La entrevista se hace a los habitantes dispuestos a colaborar con la investigación, de manera individual para constatar que las respuestas sean propias al encuestado y no influenciadas por otras respuestas. Para esto, se hicieron los recorridos de finca en finca.

La investigación no hizo uso de muestreos sino de un censo en el que se asume quedaron todos los pobladores rurales de la vereda. Sin embargo, se tiene que considerar que los límites de la vereda no son exactos, y que es muy difícil saber en dónde termina una vereda y comienza la otra.

Entrevistas realizadas: 12

La entrevista número 13 fue realizada al señor César León y su esposa, ambos de mucha edad. Esa encuesta no fue realizada a mano sino en una grabación que no quedó apta para ser transcrita, así que no fue considerada en la investigación. Todas las entrevistas fueron grabadas como copia de información y de seguridad, y está disponible para quienes las quieran escuchar (email: gonzalezarana@live.com).

De los 12 entrevistados, uno de ellos (Giovanny Osorio) lleva solamente dos años en la vereda, razón por la cual las preguntas relacionadas con percepción al cambio climático no son consideradas.

¿Qué sabe del Cambio Climático?

¿Qué sabe del Cambio Climático?

Dado por la contaminación, relacionado con el adelgazamiento de la capa de ozono, hay calor y frío donde no debería. Ya no existen las cabañuelas.

Las lluvias son más escasas, implica la contaminación del aire y el agua por petróleo. Los químicos normales ya no son tan efectivos. El calor es más fuerte.

El verano de agosto ahora está en junio. Aumento del calor. Febrero y marzo son ahora de verano. Las épocas están cambiadas. Las cabañuelas ya no funcionan. Ahora la lluvia es por sectores, antes era por municipios enteros. Antes los aljibes eran de 3m, ahora hay que cavar mucho.

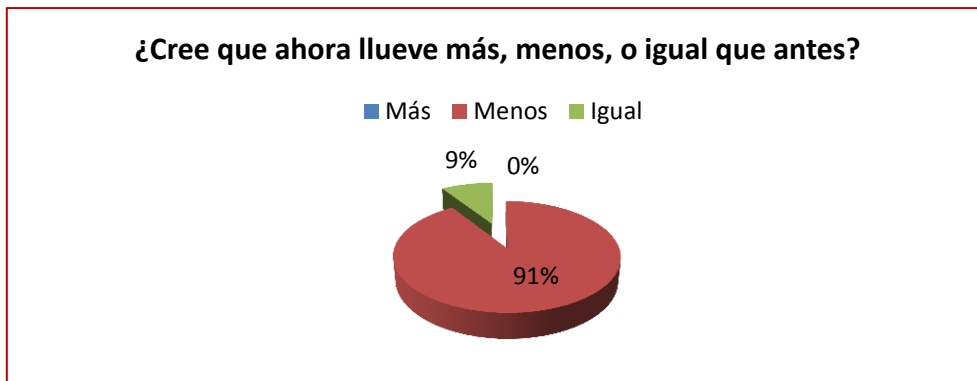
Ahora hace más calor que antes. Hace 10 años llovía mucho más, ahora los ríos no se desbordan. Hace 10 años funcionaban las cabañuelas.

Anteriormente el verano era del 20/nov hasta marzo o abril, pero el verano ya no llega en el mes que es. Hace cuatro años había un verano de 15 días en marzo. Las cabañuelas ya no existen.

Emisión de gases, derretimiento de la capa de ozono. Debería haber un

¿Qué sabe del Cambio Climático?
capitalismo moderado, disminuir el consumismo.
Cuando se espera verano llega invierno. Junio y julio eran de mucho invierno.
Cada vez cae menos agua. Heladas a las 2:00 am que no dejan crecer los cultivos.
No existe el CC. Llueve en el mismo tiempo pero menos o más.
El invierno no es como antes que eran 6 meses y seis meses, ahora es un desorden, cuando se cree que va a llover hace verano. Hace más o menos 4 años no se puede creer en las cabañuelas

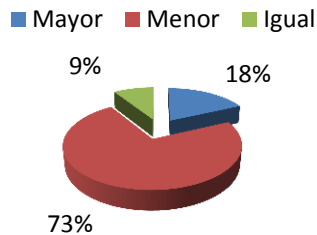
Tabla 3. Pregunta: ¿Qué sabe del Cambio Climático? Fuente Propia



Fuente: propia

De acuerdo a la gráfica, el 91% de los encargados o agregados de fincas cree que la cantidad de precipitación en la zona ha disminuido, aunque no clarifican desde hace cuánto tienen esa impresión del tiempo. Aunque la mayoría afirman que, además de que llueve menos, la distribución de la lluvia es diferente ahora, sólo una persona cree que todo se conserva de igual manera.

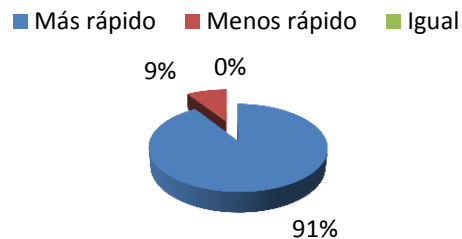
¿Cree que la fuerza de la lluvia es igual, menor o igual que antes?



Fuente propia

Con relación a los datos recogidos, el 73% de la población cree que la intensidad de la lluvia ha disminuido en la zona. De acuerdo a los entrevistados antes las tormentas y los “ventarrones” eran muy frecuentes en invierno, y los ríos se crecían en cuestión de horas.

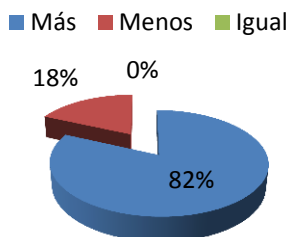
¿Cree que la tierra ahora se seca más o menos rápido que antes cuando llueve?



Fuente propia

Según el 90% de los encuestados, la tierra ahora se seca más rápido que hace unos años, aunque no quedó claro desde hace cuánto tiempo tienen esa percepción.

¿Cree que ahora hay más o menos verano?



Fuente propia

La imagen muestra cómo 9 de los 11 entrevistados aptos para responder, por su tiempo de permanencia en la vereda, piensan que el verano es cada vez más fuerte en la zona de estudio, vereda Puerto Colombia, Villavicencio. Al igual que con la pregunta relativa a la cantidad de lluvia actual y pasada, no dan una fecha de referencia desde la cual tenga la percepción del cambio.

Resumen

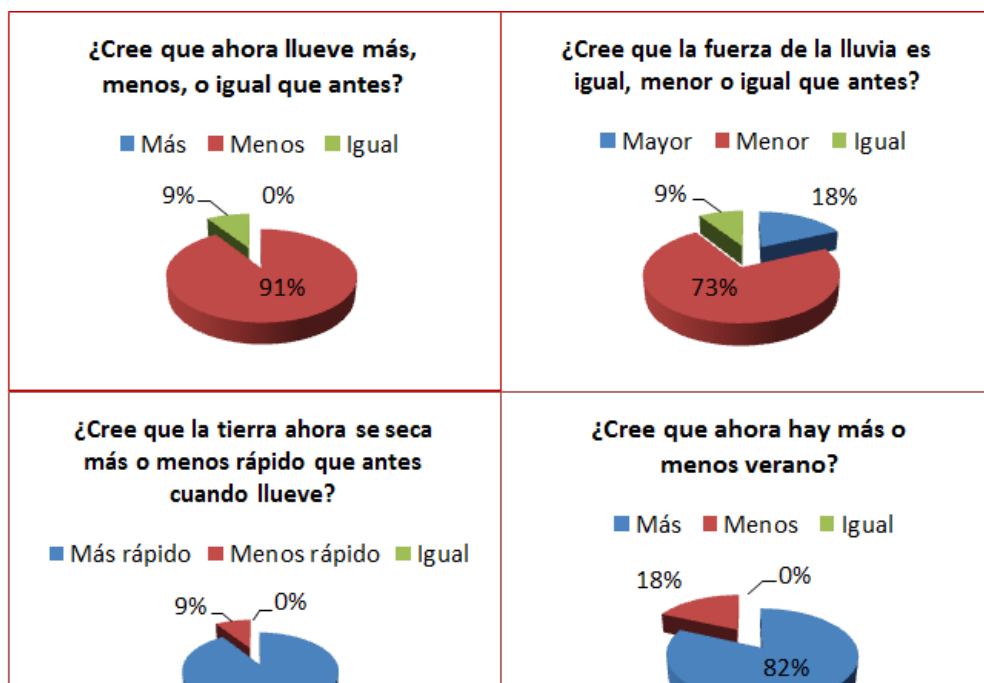


Imagen 9: Percepciones de los cambios en “invierno y verano” en el sector rural de la vereda Puerto Colombia, Villavicencio. Fuente propia

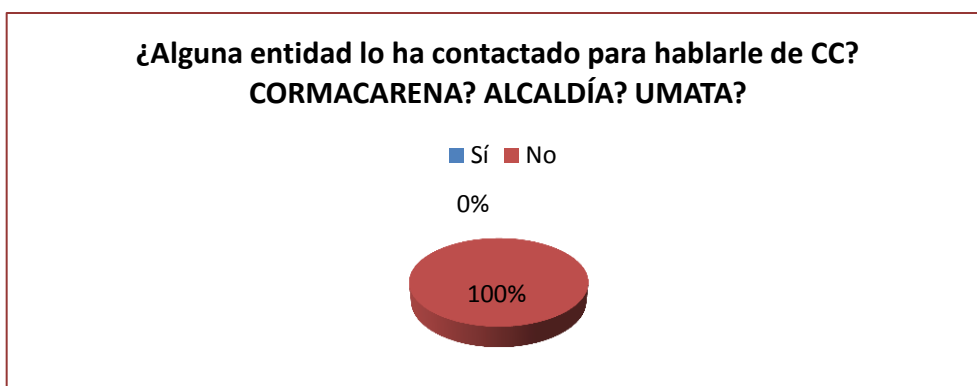
Respuestas de la medición de la gestión y adaptación al Cambio Climático

Personas encuestadas: 12



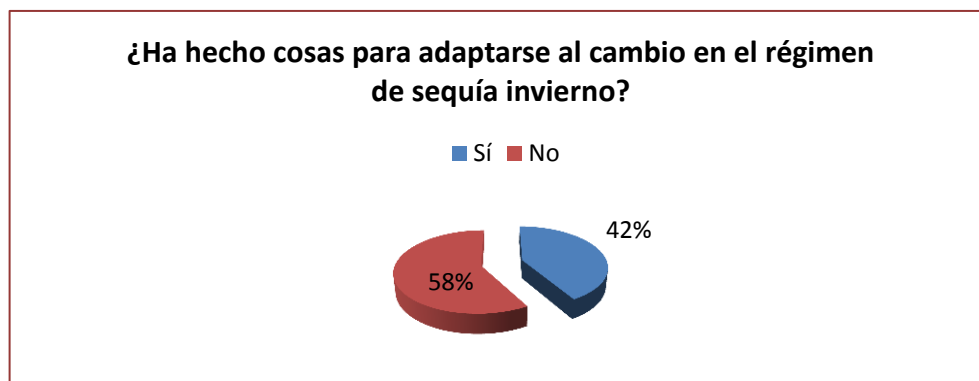
Fuente propia

50-50. De los encuestados, todos tienen agua para consumo humano de aljibes que están en las fincas. De los que respondieron sí, 4 de ellos hablaron de la necesidad de cambiar los horarios en los que se bombea el agua desde los aljibes. Todos los En verano, al bajar la altura freática, también baja la altura de agua de los aljibes, por lo que tienen que disminuir la disposición del agua, bombeando menos, haciendo recortes al consumo. Algunos afirman que el agua se seca en los aljibes y luego vuelve, por lo que están pendientes para bombear durante 15 o 20 minutos y así evitar el desgaste de las motobombas.



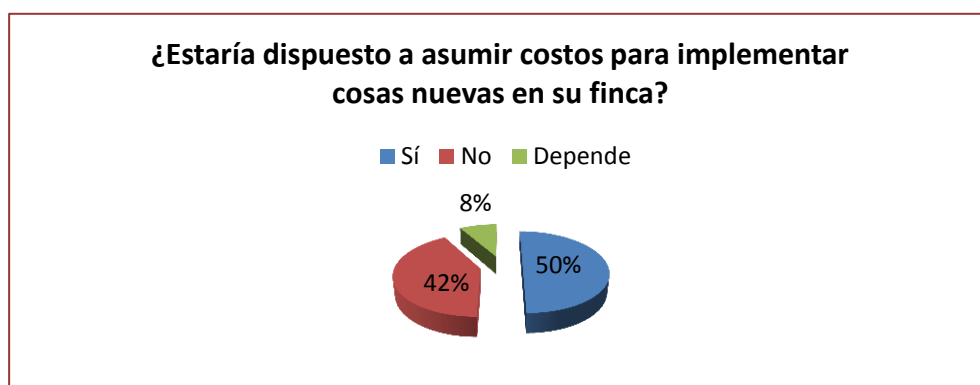
Fuente propia

De los doce entrevistados, ninguno coincidió en haber sido contactado por alguna entidad para hablar sobre cambio climático. La única capacitación que obtuvieron fue una dada por la Alcaldía en la que les enseñaban a hacer huertas caseras. Por su parte, los que cultivan arroz reciben asesorías y préstamos de Fedearroz, y los que cultivan cítricos reciben asesoría de la Asociación Colombiana de Cítricos.



Fuente propia

7 de las personas que realizaron la encuesta dijeron que hasta el momento no habían realizado ningún cambio relacionado con el clima. Los otros cinco hablaron de ventas de ganado cuando el verano es muy fuerte (para evitar la pérdida por muerte o por pérdida de peso), construcción manual de zanjas para conservar el agua, drenaje de la tierra en la segunda mitad del año cuando siembran soya (porque antes se podía sembrar y no había problema con el agua) y uso de ropa más gruesa para protegerse del sol.



Fuente propia

5 de los 12 encuestados afirmaron están dispuestos a asumir costos que signifiquen de alguna manera adaptación, sin preguntar hasta dónde subirían estos. Uno de ellos tuvo la aclaración de que invertiría únicamente dependiendo del costo, aunque no determinó lo que sería un costo alto como para no ser asumido. Aunque como se ve en la primera parte del desarrollo de la encuesta (preguntas relacionadas con la percepción al CC), la mayoría aceptan que el verano es ahora más fuerte, el resto de las personas (5) dijeron no estar dispuestas a asumir costos para adaptarse al “nuevo régimen climático”.

¿Ha observado que sus vecinos han hecho cambios para racionalizar el agua en invierno y/o en verano?



Fuente propia

En esta pregunta, solamente una persona respondió de manera afirmativa, y dijo que uno de sus vecinos había instalado mangueras para regar los potreros en verano. De manera paradójica, ninguno de los entrevistados mencionó haber instalado mangueras, aunque cabe la duda de que se trata de una finca de las veredas aledañas.

Resumen

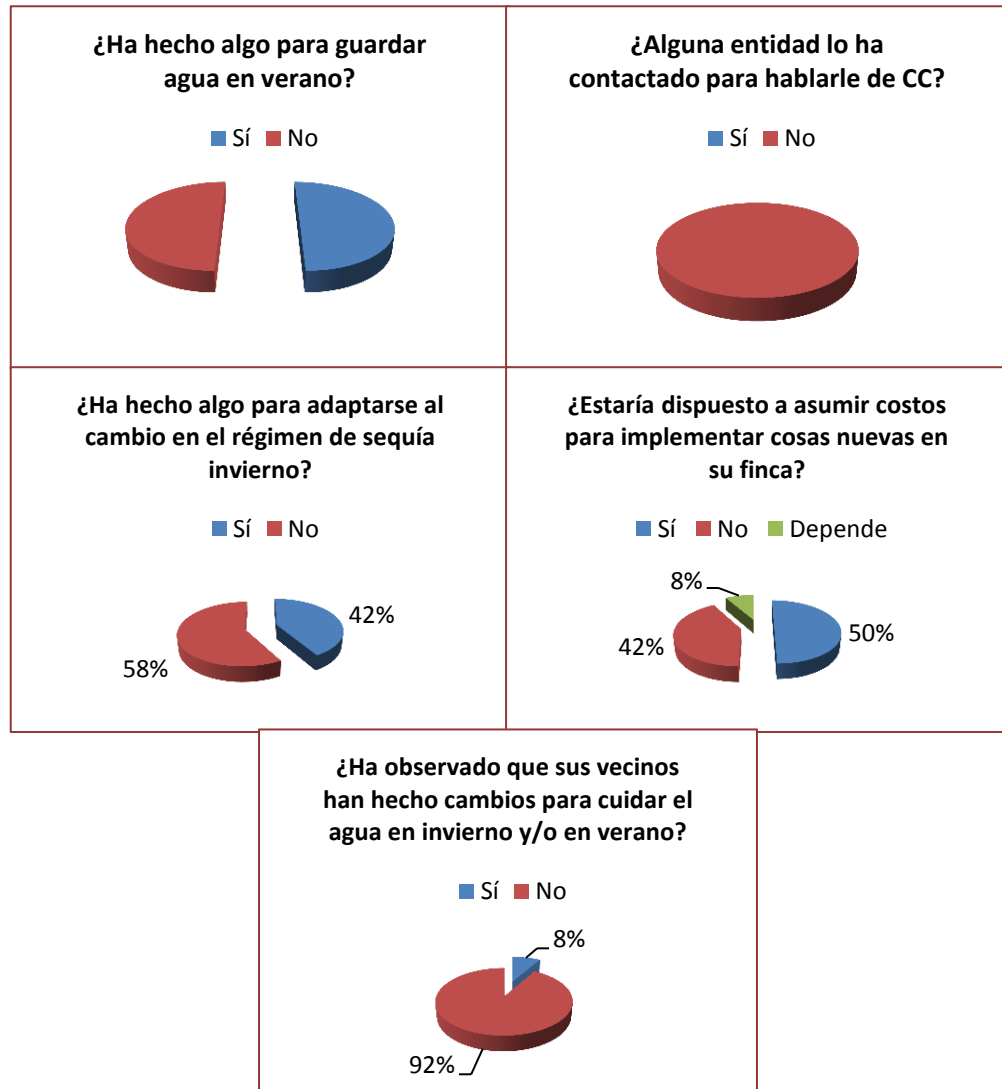


Imagen 10: Gestión y adaptación al Cambio Climático en la zona rural de la vereda Puerto Colombia. Fuente propia

10.2 CAMBIO CLIMÁTICO (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA) EN LA ZONA DE ESTUDIO DE ACUERDO A SERIES DE DATOS DE LOS ULTIMOS 30 AÑOS

10.2.1 TEMPERATURA

La única estación que presenta registros de información de temperatura es la estación Libertad (estación número 12), que es la más cercana a la vereda de estudio.

El IDEAM, hizo el envío de información de la estación desde la fecha de su instalación, 1989, que hasta la fecha suman 35 años. Sin embargo, como el dato del presente año está incompleto (2014), no es considerado. En los años en los que faltan más de 4 valores mensuales, no es considerada la información. Este número –límite- para considerar los años tomados y los que no, aunque parece un poco alto, no implica diferencias significativas por la similitud de los valores de temperatura de todos los meses. Cuatro valores mensuales no harían variar los promedios más en uno, o tal vez dos números enteros.

Los datos recibidos de temperatura estaban en tres partes: promedios, mínimos y máximos durante el día. La información se solicitó diaria desde la fecha de instalación, por lo que se obtuvo promedios, máximos y mínimos diarios durante los últimos 35 años. En el análisis, se trabajaron los tres rangos de manera independiente.

Todos los datos han sido resumidos en forma de figuras simples de líneas, y *todos los análisis están basados en las líneas de tendencia.* Los resultados se muestran a continuación

Promedio de temperatura anual desde 1979 hasta el 2013

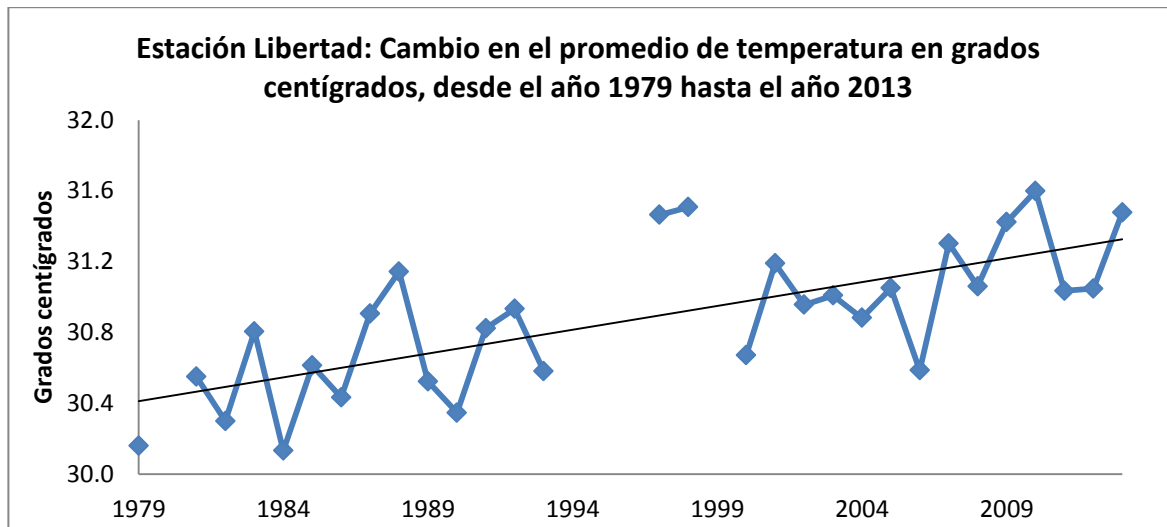


Figura 4: Promedio de Temperatura desde 1979 hasta 2013. Fuente propia

La gráfica por sí misma, permite ver el aumento en el promedio de temperatura de los últimos años. Basados en la línea de tendencia, el promedio ha subido desde 30,4°C hasta 31,3°C desde el año 1979 hasta el 2013, es decir, la temperatura promedio anual ha subido 0,9°C en 34 años. Asumiendo que el incremento continúe de forma lineal, para el año 2047, el cambio será de 1,8°C desde el año 1980 hasta el 2047, es decir, 1,8°C en 68 años.

Los mínimos de promedios muestran una variación de 28,1°C a 29,4°C, es decir, una variación de 1,3°C en 35 años, lo que indica que dentro de los valores promedio anuales, la temperatura disminuye sus mínimos en 1,3°C. Por su parte, los valores máximos dentro de los promedios aumentan 0,8°C desde 1979 hasta el año 2013 (35 años).

Máximos y mínimos de los valores promedio anuales de temperatura desde 1979 hasta 2013

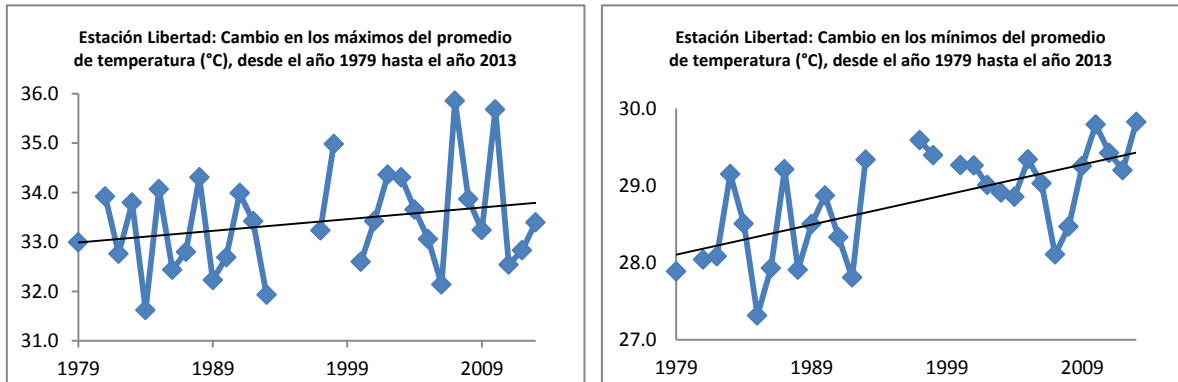


Figura 5: Máximos y Mínimos de los valores promedio, 1979-2013. Fuente propia

En la imagen, se puede apreciar cómo los máximos de entre los valores promedio han aumentado ligeramente, mientras que el aumento en los valores mínimos sí tiene relevante importancia, pasando de un máximo de promedios de 28 grados centígrados hasta 29,5 grados centígrados en 34 años.

Variación mensual de la temperatura promedio en grados centígrados, 1979 -2013

Como se puede ver en la figura 11, los meses en los que más se observan variaciones son febrero, julio, septiembre y octubre, con variaciones de 1,1; 1,2; 1,2; y 1,3 respectivamente. Dado a la poca calidad se la imagen, se aclara que todos los valores mensuales son desde el año 1979 hasta el 2013, y que los valores de temperatura para todos los meses, que se ubican en el eje Y, van desde 27°C hasta 36°C, que es el rango de todos los datos.

La siguiente tabla permite ver las variaciones de manera más exacta.

Variación Mensual de Promedios en el Periodo 1979-2013		
Mes	Rango de Variación	Variación en valor absoluto
Enero	32,4 – 32,8	0,4
Febrero	32,4 – 33,5	1,1
Marzo	No hay variación	
Abril	30,5 – 31	0,5
Mayo	29,5 – 30,2	0,7
Junio	28,6 – 29,6	1
Julio	28,4 – 29,6	1,2
Agosto	29,5 – 30,3	0,8
Septiembre	30,3 – 31,2	1,2
Octubre	30,2 – 31,5	1,3
Noviembre	30,6 – 31,4	0,8
Diciembre	30,7 – 31,7	1
Valor total entre los 12 meses		0,833 ~ 0,8
Total entre 11 meses (evitando marzo)		0,909 ~ 0,9
Total entre 10 meses (evitando marzo y enero)		0,96 ~ 1

Tabla 4: Variación del Promedio Mensual, 1979-2013. Fuente propia

En la tabla se muestran las variaciones puntuales para cada mes desde 1979 hasta 2013. Las tres últimas filas muestran los promedios anuales. En la fila antepenúltima se exceptúa marzo por ser un mes de cero variación, un valor que puede alterar el promedio. En la última fila se evita marzo y enero, por ser la variación más baja (0,4 grados). De acuerdo a los resultados, el cambio de temperatura ha estado entre los 0,8 y 1^o centígrado en los últimos 30 años.

Valores máximos mensuales anuales

Los meses con mayores cambios en sus temperaturas máximas diarias son: **junio** con un cambio de 30,6°C a 32,9°C y una variación de **2,3°C**; **julio** que cambia de 30,9°C a 33,2°C y manifiesta un cambio de **1,3°C**, **noviembre** que pasa de 32°C a 33,5°C con un cambio de **1,5°C** **yoctubre**, cuyos valores máximos pasan de 32,3°C a 33,4°C, mostrando un cambio de **1,1°C**.

Promedio de valores máximos anuales de temperatura desde 1979 hasta 2013

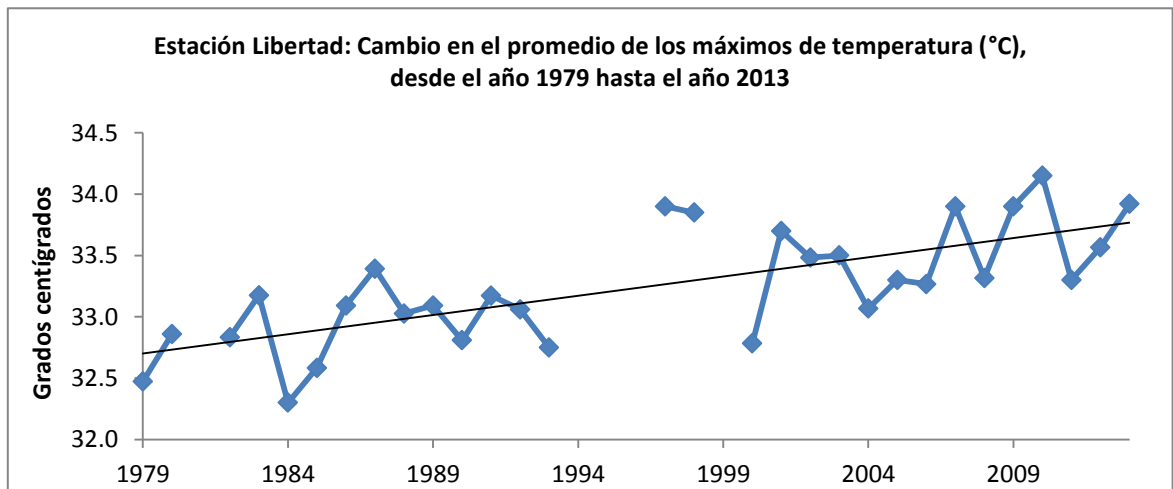


Figura 6 Cambio en el Promedio de los valores máximos, 1979-2013. Fuente propia

La gráfica muestra, en su línea de tendencia, que los datos promedio de los máximos diarios de temperatura desde 1979 hasta el año 2013 han aumentado de 32,7°C a 33,7°C, es decir, los valores promedio de entre los valores máximos anuales diarios de temperatura han aumentado un grado centígrado en 35 años.

Mínimos

Las variaciones dentro los valores mínimos de temperatura son minúsculos, por lo que no son considerados ni anotados en este proyecto.

La tabla número 7 muestra los valores promedio y máximos desde 1979 hasta el año 2013, con sus respectivos valores de media, mínimos, máximos y desviación estándar. Se hace una consideración especial a los meses de enero y febrero por ser los meses más calientes del año. Sin embargo, se recuerda que en el cambio de los valores máximos, entre 12:00am y 3:00 pm, los meses de mayor cambio son junio y julio (2,3 y 1,3 grados centígrados respectivamente)

Promedios, Mínimos y Máximos, 1979-2013	Media	Mínimos	Máximos	Desviación Estándar
Promedio Temperatura anual	30,9	30,1	31,6	0,4
Promedio Temperatura en enero	32,6	30,6	35,0	0,9
Promedio Temperatura Febrero	33,0	30,6	35,9	1,2
Promedio de Máximos Anual	33,2	32,3	34,2	0,4
Máximos Enero Promedio	34,7	32,4	37,4	1,0
Máximos Feb Promedio	35,5	32,8	38,6	1,2

Tabla 5: Promedios y Máximos, 1979-2013, Fuente propia.

En las siguientes dos tablas se muestran los cambios en los valores promedio y máximos en tres periodos de tiempo: 1979, 1998 y 2013. Cada variable contiene sus valores descriptivos.

Cambios en el promedio				
Año	Temperatura media	Promedio Máximo	Promedio Mínimo	Desviación estándar
1979	30,4	33,0	27,9	1,26
1998	31,5	35,0	29,4	1,33
2013	31,1	33,4	29,0	1,29

Tabla 6: Cambios en los valores promedio, 1979-2013. Fuente propia

Cambios en los máximos				
Año	Temperatura media	Promedio Máximo	Promedio Mínimo	Desviación
1979	32,7	35,0	30,2	1,4
1998	33,9	37,8	31,8	1,8
2013	33,5	35,8	31,5	1,5

Tabla 7: Cambio en los valores máximos, 1979-2013. Fuente propia

La tabla 10 muestra las regresiones para los valores promedio y máximos anuales de temperatura en el periodo 1979-2013. El error cuadrático medio, o MSE por sus significados en inglés, son valores muy pequeños, evidenciando que los datos son válidos y las tendencias significativas. Por su parte, los coeficientes de determinación R², muestran la relación entre los valores utilizados. Los valores de R² son relativamente altos, indicando la correlación de los datos.

<u>Regresión Temperatura Media</u>	<u>Regresión Temperatura Máxima</u>
<u>Anual:</u>	<u>Anual:</u>
Temperatura Media = 12.0503+0.0215*año	Temperatura Máxima anual=18.5451+0.0259*año
R ² =0.38	R ² =0.4108
MSE=0.080	MSE=0.1043

Tabla 8: Regresiones de temperatura promedio y máxima, 1979-2013. Fuente propia

10.2.2 PRECIPITACIÓN

Los datos de precipitación fueron solicitados al IDEAM de sus estaciones meteorológicas instaladas y en funcionamiento más cercanas a la zona de estudio. Además, como se dijo anteriormente, se tiene la base de datos uno de los pobladores desde el año 1989. Dado que las estaciones dadas por el IDEAM ofrecen valores de 10 o 15 años más, se hacen los análisis respectivos recurriendo a esa valiosa información, esperando con ello poder dar conclusiones que no sólo sean concernientes a la vereda de estudio sino también a las zonas aledañas.

Para la lectura de la información se recurrió a la herramienta de gráficas simples de líneas, que permiten observar de manera cómoda una gran cantidad de datos. En los años en los que hizo falta información de más de dos meses, se descartó todo el año por la variación que hay entre los datos de un mes y otro. Para las cuatro estaciones analizadas se tuvo entonces un valor total de precipitación diaria mensual desde el año 1961 para la estación Puerto López, 1979 para la estación Pompeya y 1972 para la estación Libertad. A estos valores mensuales se les hizo se les sacaron totales mensuales, promedios mensuales, mínimos mensuales y máximos mensuales. Luego, cuando se tenían estos valores para cada mes de cada año en cada estación, se compiló la información en una sola base de datos, con lo que se obtuvo valores totales, promedios, mínimos y máximos de cada año en cada mes. Posteriormente, se hicieron promedios, mínimos y máximos a los valores totales de cada estación. El orden de las estaciones de acuerdo a su cercanía a la Cordillera Oriental es: Pompeya (PM), Libertad (LB), Puerto Colombia (PC) y Puerto López (PL).

Valores totales de precipitación desde 1989 hasta el 2012 para las cuatro estaciones

Puerto Colombia (PC), Puerto López (PL), Pompeya (PM), y Libertad (LB)

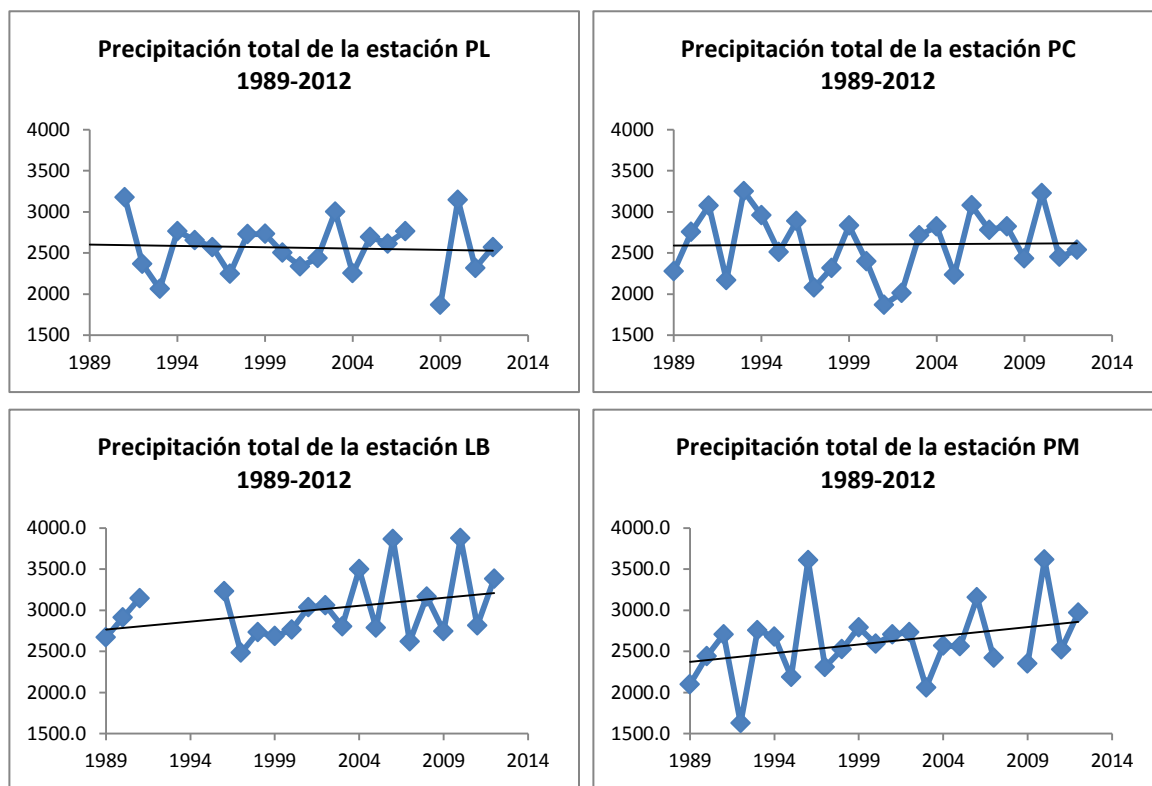


Figura 7: Precipitación total anual en las estaciones Puerto Colombia, Puerto López, Pompeya y Libertad. Fuente propia

La precipitación total anual refleja un casi imperceptible aumento para Puerto Colombia, y aumenta en la estación Pompeya y Libertad de manera un poco más notoria. Sin embargo, en la estación Puerto López (Municipio Puerto López), que es la más alejada de la cordillera, la única que aparece realmente en ecosistema de sabana, la precipitación total anual disminuye.

Se recuerda que la zona de estudio se encuentra en el límite entre el municipio de Villavicencio y Puerto López (ecosistema de Piedemonte y ecosistema de sabana). Así, la vereda Puerto Colombia es un límite entre dos ecosistemas muy

distintos. Aunque no se muestran los promedios de las precipitaciones totales anuales, éstos son perfectamente coherentes con las gráficas de totales. En donde aumentan los totales de precipitación aumentan los promedios y viceversa. Es notable la cercanía entre la estación PL y PC, aunque son las más distantes.

Comparación de los totales anuales de precipitación contra los días de lluvia anuales

En la estación PL, la ligera disminución del total de precipitación está en perfecta armonía con la disminución de días de lluvia anuales. En la estación PC, el total de lluvia aumenta de manera infinitesimal y los días de lluvia aumentan un poco más. La estación Pompeya presenta un aumento en la precipitación total anual, aunque los días de lluvia anuales se mantienen constantes. La estación LB ha aumentado sus valores totales anuales casi de la misma manera en que han aumentado los días de lluvia.

Es notable que la estación Libertad sea sin duda el punto tomado en donde más llueve, y al mismo tiempo es el lugar en el que hay un mayor aumento de los días de lluvia anuales. Hay una correlación especial entre la distancia a Piedemonte y los días y la cantidad de precipitación.

La cercanía a Piedemonte, es una condición que hace que parámetros asociados a la precipitación sean constantes y homogéneos, es decir, mayor cercanía, como muestran los datos, significa mayor precipitación. Dado que los datos con los que se cuentan son de apenas 24 años, se hace una segunda parte en la que sólo se toman las tres estaciones que contienen datos de más años. A estos datos, por ser más antiguos, se les hacen análisis adicionales para lo que se había dicho anteriormente, lograr un mayor cubrimiento geográfico, además de hacer conclusiones más válidas. Dado que la zona de estudio, vereda Puerto Colombia, guarda estrecha relación con los comportamientos de las estaciones (PL) y (L), se tomará el promedio de ambas para pronosticar el comportamiento del CC en dicha vereda

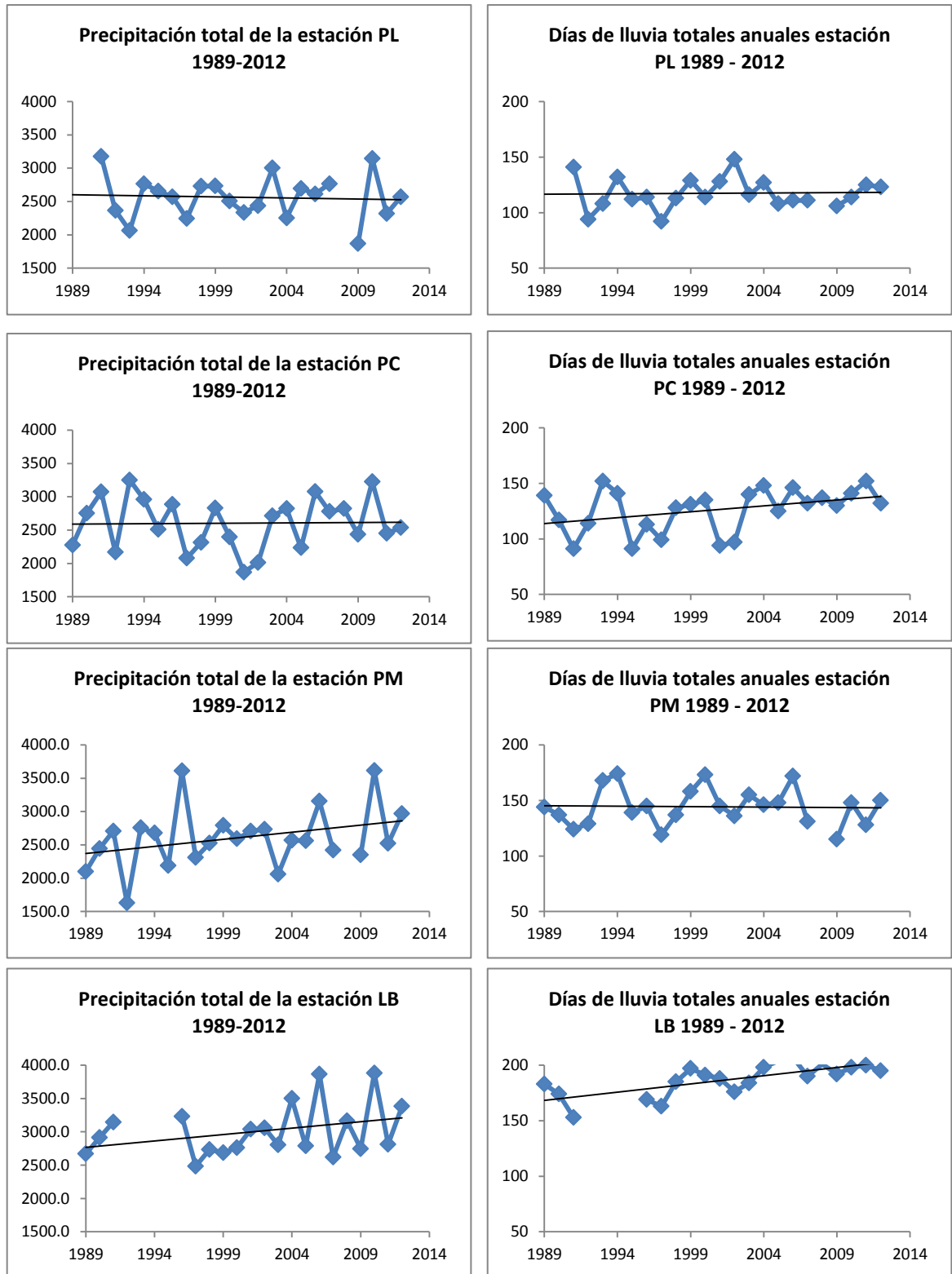


Figura 8: Precipitación total de las estaciones VS sus días de lluvia. Fuente propia

.El proceso realizado de aquí en adelante no incluye la estación Puerto Colombia por la falta de datos. A las precipitaciones diarias mensuales, se les hizo promedios, máximos, mínimos, totales y días de lluvia para cada año. Luego, todos los valores anuales fueron compilados en una sola base de datos, en la que se reunían las tres estaciones. Hubo una hoja de cálculo para cada variable (promedios, máximos, mínimos, totales y días de lluvia). Hay registros de la información Puerto López (PL) desde el año 1961, de la estación Libertad (LB) desde 1972 y de la estación Pompeya (PM) desde 1979. Aunque los promedios sólo se pueden hacer desde 1972, se grafican todos los años de la estación Puerto López por ser una muestra representativa del comportamiento climático en los últimos 54 años en un ecosistema llanero de sabana; al igual que en el proceso anterior, los años en los que hace falta información de dos o más meses, se dejan inválidos. Los análisis respectivos se presentan a continuación. Se recuerda que todos los análisis hechos están basados en las líneas de tendencia. En las primeras dos imágenes mostradas, se explica por qué no se hace uso de los promedios: la conclusión dada a partir de promediar la información de las tres estaciones, aunque se trata apenas de dos municipios aledaña, es incorrecta.

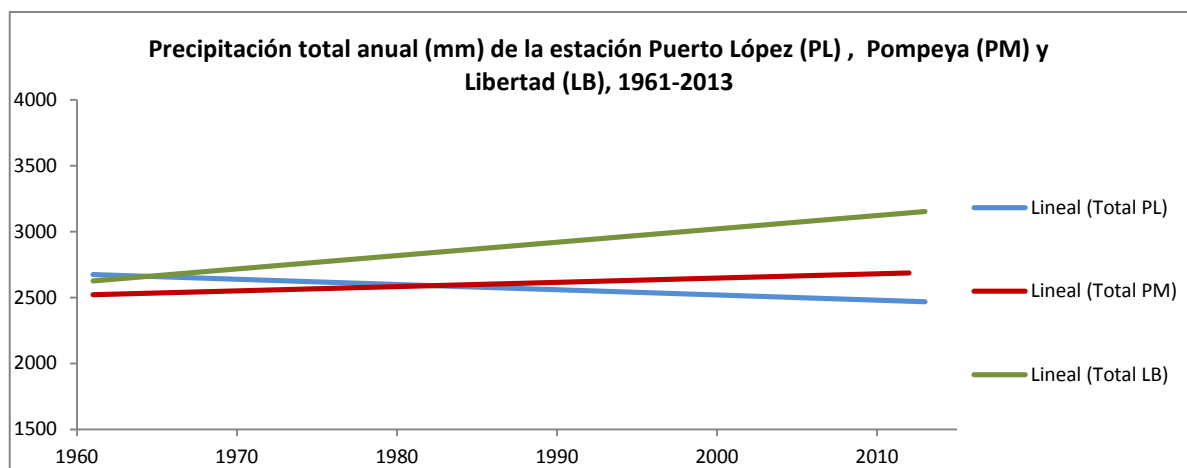


Figura 9 Precipitación total (mm) de la estación Puerto López (PL), Pompeya (PM) y Libertad (LB), 1961-2013. Fuente propia

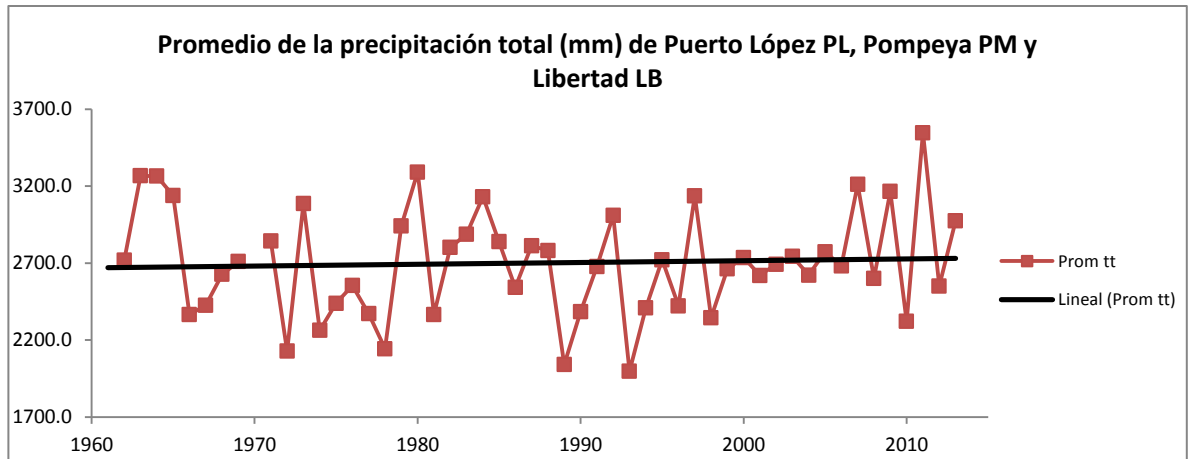


Figura 10: Promedio de la precipitación total (mm) de Puerto López PL, Pompeya PM y Libertad LB. Fuente propia

En la imagen superior, es clara la tendencia de la estación PL a una disminución del total precipitación anual, con una disminución aproximada de más 200 mm anuales de lluvia. En la estación LB es aumento es de aproximadamente 500 mm anuales. La estación PM es la que menos variación presenta, aunque hay un incremento de un poco menos de 200 mm anuales. Mientras tanto, un promedio entre las estaciones muestra que en toda la zona hay un mínimo aumento anual tal vez 100 mm anuales. Aquí se muestra claramente por qué se hacen análisis separados a cada estación.

Análisis entre los días de lluvia anuales, el total de lluvia anual y los máximos mensuales

En las tres figuras siguientes, la línea de tendencia de la estación PL está denotada con color azul, la de la estación PM con color rojo y la de la estación LB con color verde.

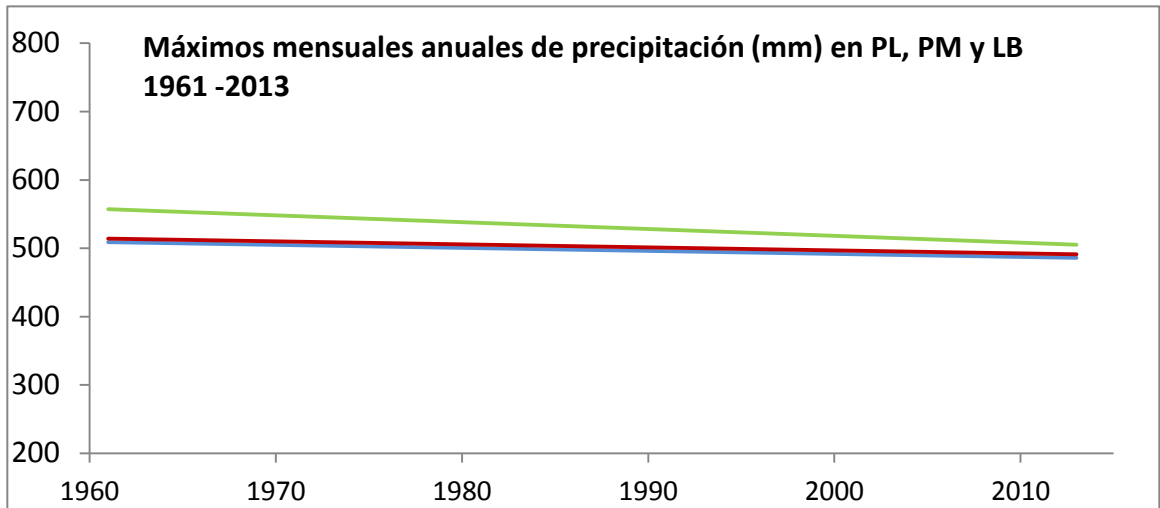
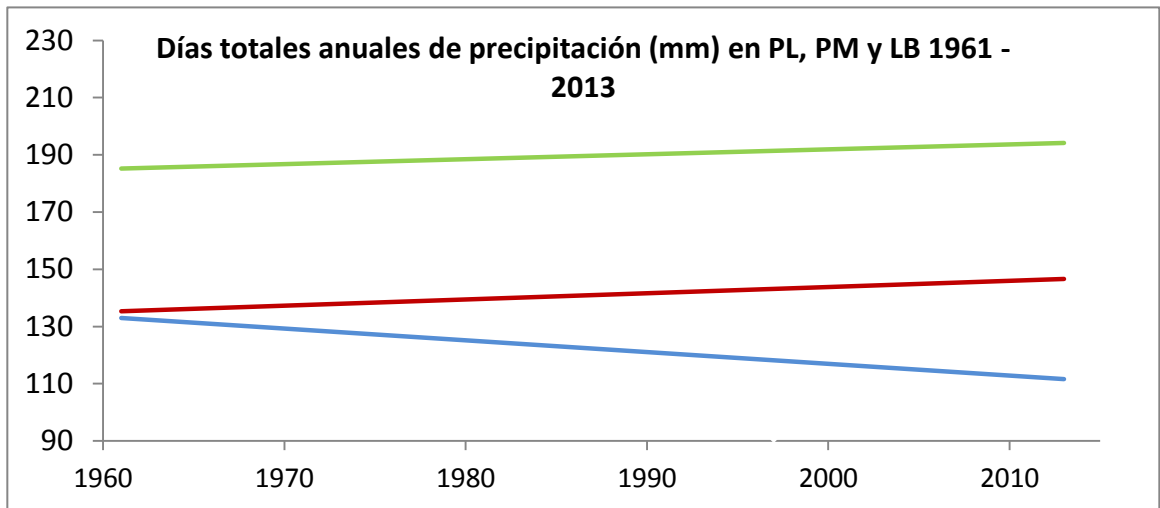
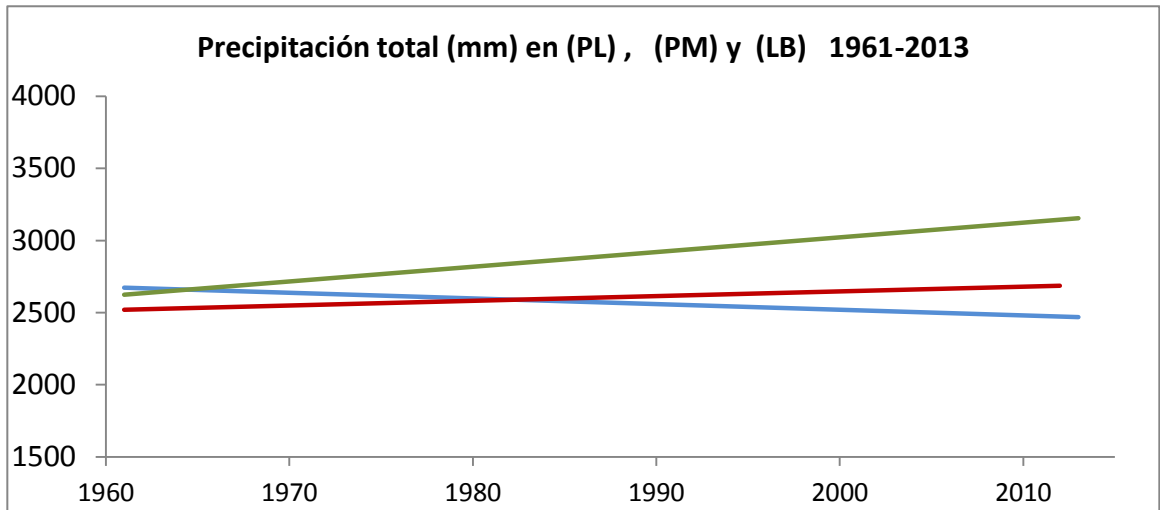


Figura 11: Días de lluvia, precipitación total y valores máximos mensuales, 1961-2013. Fuente propia

El análisis de la primera gráfica, de precipitación total anual, ya se había hecho en la página anterior.

Días de lluvia: Sin duda, la estación libertad es en la que más llueve de las tres, tiene aproximadamente 60 días más de lluvia. El aumento durante casi medio siglo para la estación libertad y Pompeya ha sido de casi 10 días anuales. La estación Puerto López es la más llamativa y preocupante, ha pasado de un promedio de 133 días anuales de lluvia a 112, es decir, sus días de precipitación han disminuido en un valor absoluto de 20 días durante los últimos 54 años.

Máximos mensuales: los valores máximos mensuales anuales desde 1961 hasta el 2013, por su parte, registran una pequeña disminución a través del tiempo para la estación libertad, que es la de mayor cambio. La variación para la estación Pompeya y Puerto López tiene signo positivo también, aunque es muy homogéneo para ambos y muy pequeño.

Variación promedio mensual de la precipitación entre el periodo 1961-2013

Variación promedio mensual 1961-2013 mm	Puerto López	Libertad	Pompeya
Enero	-10	+18	-35
Febrero	+27	+17	-15
Marzo	+25	+80	+85
Abril	+40	+75	+150
Mayo		+50	+80
Junio	-60	+65	+155
Julio	-140	+18	-90
Agosto	-170	-125	-120
Septiembre	-40	-20	-260

Variación promedio mensual 1961-2013 mm	Puerto López		Libertad		Pompeya	
Octubre			+45		-15	
Noviembre	+50		+150		+150	
Diciembre	-25		+150		+25	
Suma de signos	-445	+142	-145	+668	-535	620
Variación total	-303		523		85	

Tabla 9: Cambios de precipitación mensual para las estaciones Puerto López, Libertad y Pompeya, 1961-2013. Fuente propia

La tabla muestra las variaciones mensuales de las tres estaciones dadas por el IDEAM. Los meses en que hay disminución de precipitación son representados con un signo menos y el consiguiente valor absoluto de disminución, y los meses de aumento llevan el signo positivo y con el respectivo valor absoluto de aumento. En la parte inferior, en la fila –Suma de signos-, se suma los valores que disminuyen y los valores que aumentan por aparte, para lograr ver la variación aproximada en el periodo de tiempo 1960-2013. La última fila, de variación total, muestra la variación total.

La tabla en su conjunto muestra el por qué de las pequeñas diferencias en la precipitación total. La precipitación mensual se ha redistribuido entre meses con aumentos y disminuciones, lo que no se permite ver en los valores totales anuales. Si bien las desviaciones son demasiado altas, no se puede olvidar las altas variaciones de precipitación entre unos y otros meses.

<u>Puerto López</u>				
	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar

Total Anual	2571,0	1838,0	3789,3	406,7
Promedio Mensual	214,2	153,2	315,8	33,9
Maximo Mensual	500,7	312,0	740,0	101,9

Tabla 10: Estación Puerto López, valores estadísticos, Fuente propia

Pompeya				
	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Total Anual	2627,2	1627,0	3616,0	410,9
Promedio Mensual	218,9	135,6	301,3	34,2
Maximo Mensual	496,1	279,0	775,0	110,3

Tabla 11: Estación Pompeya, valores estadísticos, Fuente propia

Libertad				
	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Total Anual	2899	2907,9	1772,1	3879,4
Promedio Mensual	223	243,0	156,9	323,3
Maximo Mensual	513	512,8	341,2	774,1

Tabla 12: Estación Libertad, valores estadísticos, Fuente propia

La tabla número 15 muestra las regresiones para las estaciones Puerto López y Libertad. La estación Pompeya no es considerada porque su tendencia permanece casi constante a través del tiempo. Aunque el error cuadrático medio es muy alto, se puede observar una tendencia en la estación Puerto López a la disminución de la precipitación y en la estación Libertad al aumento de la misma. Si bien estos datos estadísticos son muy importantes, se recuerda que la tabla 12

es la más contundente, pues la más detallada al mostrar las variaciones mensuales (no anuales como se hace en las regresiones).

Regresión Total anual LB	Regresión Total anual PL
Total anual=	Total anual=
-20397.42+11.6965*año	-14985.71-6.248*año
R²=0.0932	R ² =0.056932
MSE=205437	MSE=159177
Regresión promedio mensual:	Regresión promedio mensual:
Promedio mensual=	Promedio mensual=
-1551.2576+0.9005*año	1248.80-0.5207*año
R²=0.085	R ² =0.056
MSE=1329.6	MSE=1105.4

Tabla 13: Regresiones en las estaciones Libertad y Puerto López, Fuente propia

11 ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DE ACUERDO AL CASO DE ESTUDIO VEREDA PUERTO COLOMBIA

11.1 Revisión de los instrumentos de planificación territorial

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos” abrió las puertas al documento Conpes 3700 de 2011: -Una estrategia internacional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático-, en el que se formuló la creación de un Sistema Nacional de Cambio Climático, además de la necesidad de un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

El Plan Nacional de Cambio Climático, que está siendo realizado por el Departamento Nacional de Planeación junto con la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, el IDEAM y la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Es un Plan que aún está en su fase inicial, pero que ya tiene sus Lineamientos Básicos publicados. Su objetivo general es reducir el riesgo y los impactos socioeconómicos asociados al cambio climático, argumentando que el 90% de los desastres del país están relacionados con fenómenos hidro-climatológicos y otros asociados.

De acuerdo al Plan, “toda la adaptación es local, debe ser participativa enfocarse en las prioridades de los territorios” (DNP, s. f.), y debe ser articulada entre los cuatro ejes: adaptación basada en ecosistemas, comunidades, infraestructura y protección financiera. Además, se afirma que la Gestión del Riesgo está estrechamente ligada a la Gestión del Cambio Climático, que son dos enfoques complementarios. Además, es un proceso que articula los niveles territoriales del país.

El Plan, además, afirma que la adaptación será territorial (y sectorial), que el Cambio Climático es una variable fundamental que debe estar inmersa en los instrumentos de planificación territorial.

Para la realización del tercer objetivo de la investigación, se recurre a una de las premisas del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: **“No existe una fórmula estratégica que garantice la adaptación en cualquier lugar del mundo, la receta hay que encontrarla según las necesidades específicas de nuestro país”**.

En base del Plan, la investigación basa sus estrategias en los instrumentos de planificación recomendados.



Imagen 9: Instrumentos de Planificación y Cambio Climático. Fuente: ABC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

11.2 Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo del actual período de gobierno 2014-2018 aún no ha sido publicado. Sin embargo, se han dado algunos avances en los que el tema ambiental no aparece en ningún renglón ((Ola Política, 2014), (El Tiempo, 2014), (Portafolio.co, 2014). Sin embargo, el Plan anterior, del mismo presidente actual, sentó las bases del Plan de Adaptación (y del Sistema Nacional de Cambio

Climático en su Conpes 3700), por lo que se espera que la parte ambiental sea incluida como un factor importante en el Plan Nacional de Desarrollo, y que el Cambio Climático sea enfatizado de acuerdo al Plan de Adaptación: debe haber un enfoque territorial en donde las entidades territoriales y administrativas se apersonen del tema, y brinden cada las soluciones pertinentes a sus necesidades, riesgos y oportunidades.

Responsables: Gobierno Nacional. Departamento Nacional de Planeación.

11.3 Plan de Desarrollo del Departamento del Meta 2012-2015 “Juntos Construyendo Metas y Realidades”

Relaciones con el CC:

Visión: “A nivel nacional e internacional el departamento del Meta será reconocido por (...) la adaptación al cambio climático...”

Capítulo 2: Enfoques

Seguridad humana: El Cambio Climático es una amenaza para la seguridad humana, y el gobierno departamental fundamenta no sólo la seguridad personal sino la integridad del ser humano.

Capítulo 3: Contenido pragmático: Eje 3: Seguridad humana para la convivencia

Estrategia 4: privilegiar las acciones preventivas y protectoras del ambiente para evitar catástrofes que pongan en riesgo la vida humana.

Programa 1: Seguridad ambiental

Disminuir la vulnerabilidad de las familias frente al riesgo por amenazas de tipo natural, físico y antrópico a través de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo.

Promoción la inclusión del componente ambiental en los programas de Ciencia, Tecnología e Innovación, especialmente para alcanzar un mayor conocimiento de

los ecosistemas del departamento y su manejo, la adaptación y mitigación frente al cambio climático.

Las instituciones del sector ambiental se fortalecerán con acciones como la reingeniería del Sistema Departamental Ambiental SISDAM, así como el apoyo a los Comités Ambientales Municipales, CAM, entre otras medidas.

El Gobierno buscará contribuir a la consolidación de espacios de reflexión y acción permanente, para formar una comunidad comprometida con la protección y conservación de naturaleza.

Formular un plan de adaptación al cambio climático con el fin de reducir las causas del riesgo originadas por este fenómeno.

11.4 Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015: Villavicencio sin miedo “Gobierno de la ciudad”

Relaciones con el CC:

Desafío estratégico 3: Ciudad planificada progreso para todos.

Estrategia 3.7: Medio Ambiente

Se enfocarán los esfuerzos para contrarrestar, tanto como sea posible, los efectos del cambio climático que actualmente vive nuestro planeta.

Estrategia 3.8: Atención al Riesgo y Prevención de Desastres

El desarrollo sostenible de Villavicencio debe garantizar la seguridad de sus habitantes y de la totalidad de los bienes inmuebles que lo conforman, desde la perspectiva de la planificación, prevención y atención de riesgos y amenazas.

11.5 Plan de Ordenamiento Territorial de Villavicencio POT NORTE

El Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villavicencio es del año 2000, razón posible por la cual el componente ambiental no lo circunscribe. Sin embargo, se le han hecho más de 3 modificaciones, la última en el año 2011

mediante acuerdo municipal 134. La única alusión al CC es un pequeño inciso de la dimensión ambiental (mal planteada) que habla de la importancia de los ecosistemas para la adaptación al Cambio Climático...

11.6 Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Rio Ocoa, Villavicencio, Meta

El Plan de Ordenación y manejo de la Cuenca del Rio Ocoa fue formulado por la Corporación Ambiental del Meta, Cormacarena, en el año 2005⁷, y el Cambio Climático no está incorporado de manera específica, pero no está desvinculado.

El POMCA es un documento exhaustivo en cuanto a diagnóstico, formulación de estrategias, pronósticos, objetivos, educación ambiental, saneamiento de cuencas, protección ecosistémica, recuperación de áreas degradadas...

La extensión del POMCA, aunque cuenta con presupuesto para cada proyecto, es desmedida y poco proyectada. Muchas de las propuestas se presentan como realizadas para el año 2006, incluyendo el tratamiento de aguas residuales en fincas que no hacen manejo sostenible de la tierra (todas). Los alcances son desmedidos para los cronogramas que presenta y para la realidad de las condiciones actuales, 9 años después de su formulación. Sin embargo, tal vez sea un documento irremplazable, y no es para nada un mal documento. Sin duda, la estrategia correcta para este Plan no consiste en añadirle nada (aunque no trata el tema de CC directamente), sino en hacerlo realidad.

Programas importantes del Plan:

Saneamiento ambiental: Acueducto y Alcantarillado para zonas urbanas y rurales

Educación y sensibilización ambiental institucional y comunitaria

Protección y manejo de biodiversidad

⁷ Entregado por la Corporación Ambiental

Recuperación de áreas degradadas

11.7 Plan de Gestión Ambiental Regional 2010 – 2019. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena – CORMACARENA-.

La Corporación Ambiental del departamento del Meta ha trazado unos lineamientos determinados a seguir hasta el año 2019. El Plan de Gestión, cuenta con cinco líneas estratégicas a seguir:

- ✚ Fortalecimiento de la organización y coordinación institucional y social para la gestión ambiental y la participación
- ✚ Conservación, protección y restauración del patrimonio natural y la biodiversidad; Gestión integral para la sostenibilidad ambiental del Territorio
- ✚ Gestión integral para la prevención, control y vigilancia de la contaminación ambiental
- ✚ Gestión para el ordenamiento territorial y la planificación ambiental. El CC puede quedar inmerso tanto en la línea estratégica

11.8 Plan de Acción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de MANEJO Especial la Macarena

El Plan de Acción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Area de MANEJO Especial la Macarena _CORMACARENA- ejecuta actualmente siete programas estratégicos en el su jurisdicción (departamento del Meta):

1. Gestión integral del recurso hídrico
2. Gestión ambiental sectorial y urbana
3. Gestión integral del riesgo e implementación de medidas de adaptación al cambio climático

4. Educación ambiental y participación ciudadana
5. Gestión para el ordenamiento territorial y la planificación ambiental
6. Biodiversidad y servicios ecosistémicos
7. Buen gobierno para la gestión ambiental

11.9 Estrategia de Adaptación al Cambio Climático, Caso de Estudio vereda Puerto Colombia

Considerando los instrumentos de planificación propuestos en el Plan Nacional de Adaptación al CC en los cuales incluir el tema, e propone una sola estrategia compuesta por varias fases. La primera de ellas es la **Integración de una mesa de Cambio Climático Departamental** en la que participen los actores interesados en un proceso de planificación adaptada al CC.

La mesa contará con unos principios comunes que también deberán ser acordados y respetados por TODAS las partes.

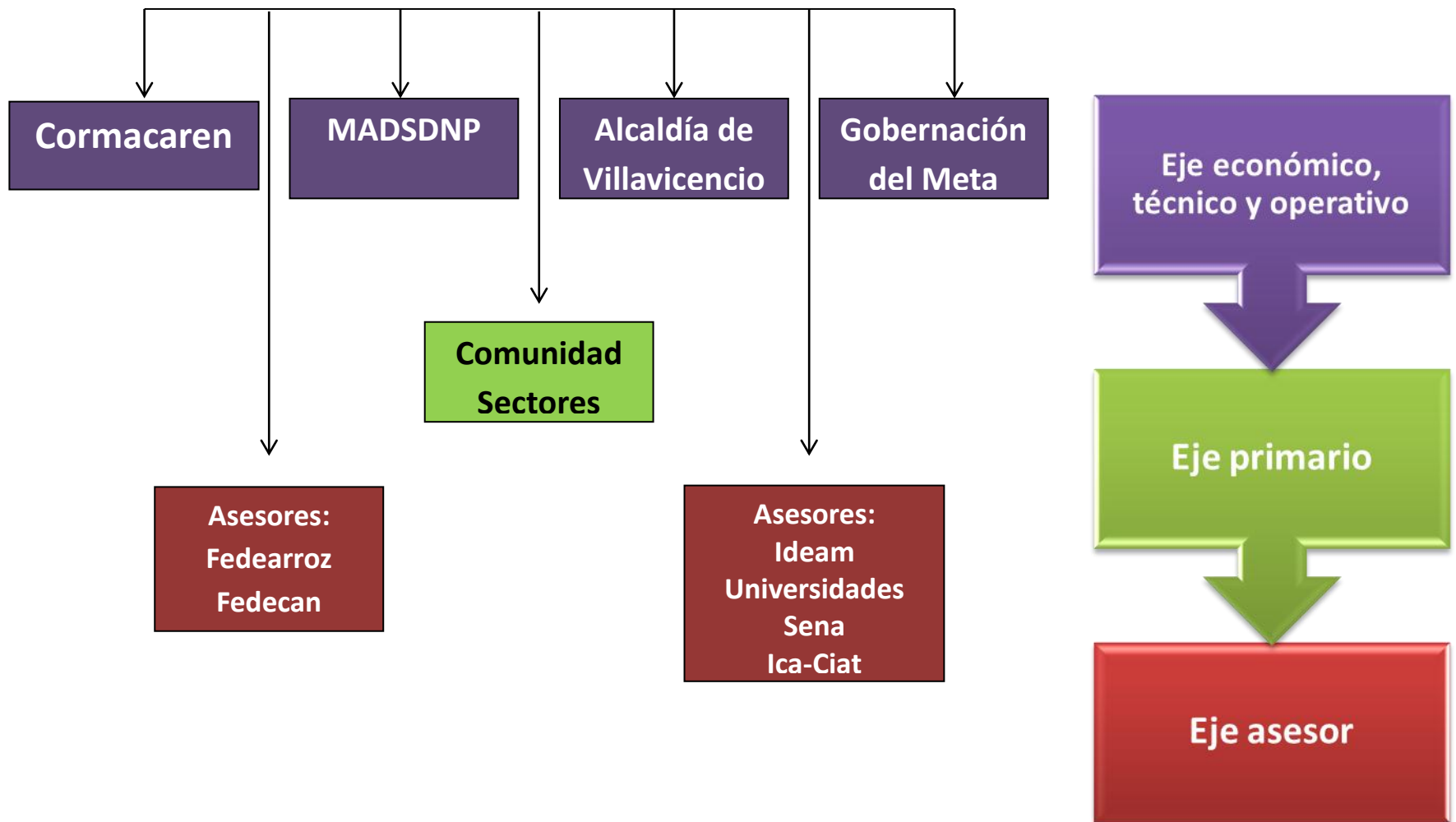


Figura 12: Conformación de una Mesa Departamental de Cambio Climático

Figura 13: Estrategia 1: Integración de una Mesa Departamental de Cambio Climático. Fuente propia

En la figura 12 se muestra la primera parte de la estrategia diseñada para la Adaptación Planificada del territorio. Se muestran en la parte superior los actores involucrados y al lado derecho, los ejes que van a regir el proceso: Un eje principal, primario y central que es la comunidad involucrada, en este caso Puerto Colombia.

Un eje económico, técnico y operativo, dispuesto a implicar dinero, tiempo y tecnología en el proceso de adaptación, y un tercer eje asesor, que debe sentarse a la mesa como factor de alimentación, de construcción y aporte de ideas. A Continuación se muestran las referencias –legales- de los actores⁸.

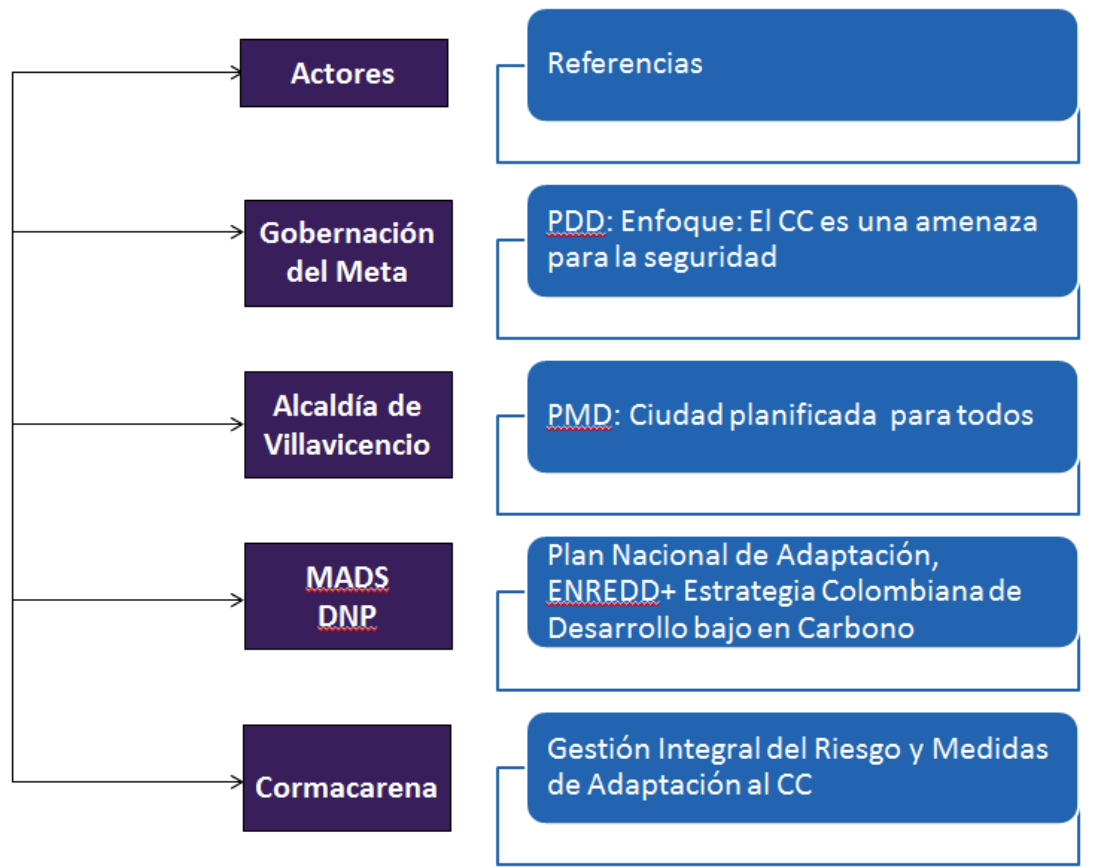


Figura 14: Referencias instrumentales de los actores técnicos, económicos y operativos.
Fuente propia

⁸PDD: Plan Departamental de Desarrollo. PMD: Plan Municipal de Desarrollo. ENREDD+: Estrategia Colombiana para la Reducción de Emisiones por Degradación y Deforestación.

En la figura 14 aparece la referencia de cada actor respecto a los instrumentos que pueden ser utilizados como marco para incluir la Adaptación al CC en sus planes de inversión y en ejes, líneas estratégicas y proyectos.

La segunda parte es:

La mesa de CC tendrá establecidos compromisos y principios que le orientarán hacia su objetivo principal: reducir la vulnerabilidad social y económica frente al cambio climático: *Compromiso, mediante un Convenio, de participar activamente con los recursos disponibles en la Adaptación al Cambio Climático.* La mesa será regida por principios básicos que deberán orientar todo el trabajo propositivo y de ejecución.

Principios

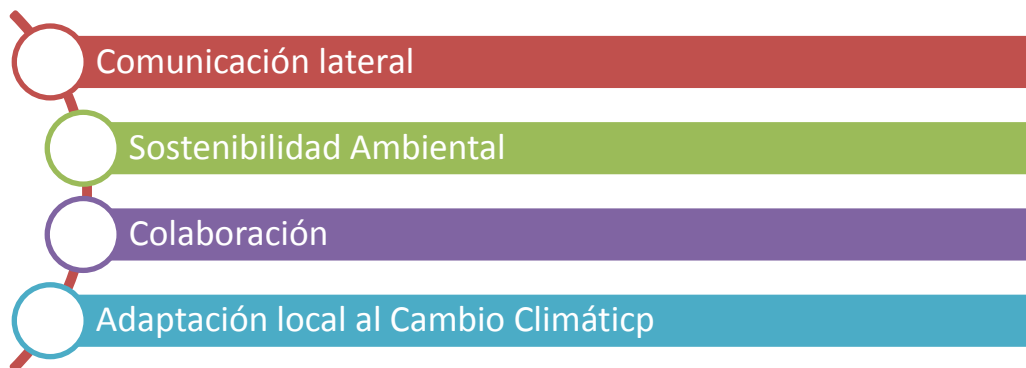


Figura 15: Principios de una Mesa Departamental de Cambio Climático. Fuente propia

Objetivos

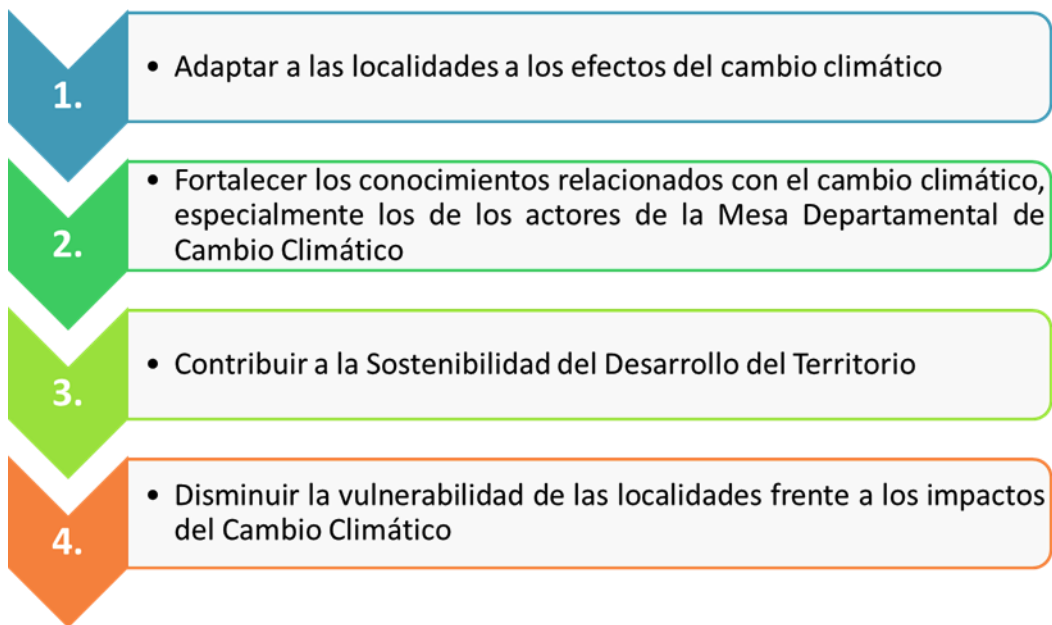


Figura 16: Objetivos de la Mesa Departamental de Cambio Climático. Fuente propia

Todas las funciones de la mesa, objetivos específicos, metas, visión, misión, estrategias y demás serán acordadas mediante memorando de entendimiento firmado por todas las partes, y todas estarán en perfecta concordancia con los objetivos generales planteados. De manera adicional, la mesa buscará y decidirá la viabilidad de dos propuestas: Unir esfuerzos con mesas de mitigación al CC, o, por acuerdo, replantear la mesa como Mesa de Cambio Climático Departamental, en la que se unirán adaptación y mitigación. Sin embargo, en ningún momento será movido ninguno de los objetivos planteados respecto a adaptación ni ninguno de sus principios.

La mitigación del cambio climático puede incorporarse paralelamente a la adaptación. Efectos positivos de proyectos de captura de carbono mediante plantaciones forestales, boscosas o mezcladas con cultivos contribuirán a adaptar a los dueños de la tierra a los efectos del cambio climático.

Las estrategias de adaptación al cambio climático deben ser incluidas a los instrumentos de planificación territorial pero de una manera coherente, paralela, en donde se evite la duplicidad de esfuerzos, de gestión de recursos, de tiempo, y para evitar que los actores responsables se desentiendan de sus responsabilidades al sostener que una acción determinada “no le correspondía sino que era de otra entidad”. Mediante una mesa concertada sería sencillo aunar esfuerzos, y mediante un proceso participativo y de voluntades concertadas se lograría no sólo la articulación de las estrategias de sino de las instituciones. Par esto se crea en primera instancia una mesa en donde todos reconozcan sus responsabilidades y límites, lo que evitará problemas de injerencia.

Después de haber revisado los instrumentos y la viabilidad de incluir el CC en cada uno, se proponen las siguientes estrategias de Adaptación al Cambio Climático.

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO				
Línea Estratégica	Programa	Actor Responsable	Presupuesto \$	Instrumento de Ordenamiento Territorial
Conocimiento	Recopilación de información municipal climática.	Gobernación del Meta-gestión ambiental	130,000,000	Plan de Desarrollo Departamental
	Fortalecer a la localidad en los conceptos del riesgo frente al cambio climático	Cormacarena	95,000,000	Plan de Acción 2012-2015 Visión 2012-2019
	Capacitación local de CC	Cormacarena	24,000,000	Plan de Acción 2012-2015
Ejercicio de Campo	Fortalecer el Sistema Departamental Ambiental SISDAM	Alcaldía de Villavicencio-gestión ambiental Gobernación del Meta-gestión ambiental	55,000,000	Plan de Desarrollo Departamental
	Taller de reconocimiento de debilidades y oportunidades	Alcaldía de Villavicencio-gestión ambiental Cormacarena	55,000,000	POMCA del Rio Ocoa Plan de acción Cormacarena Plan de Desarrollo municipal
	Taller de consolidación de información	Cormacarena Alcaldía de Villavicencio	55,000,000	
	Evaluación didáctica de comprensión del CC	Alcaldía-Gestión ambiental- de Villavicencio	55,000,000	
	Taller de muestra de resultados	Cormacarena	45,000,000	

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO				
Línea Estratégica	Programa	Actor Responsable	Presupuesto \$	Instrumento de Ordenamiento Territorial
Consolidación de información	Vulnerabilidad de sectores productivos frente al CC	Cormacarena	107,000,000	
	Vulnerabilidad poblacional de Cambio Climático	Cormacarena	110,000,000	
	Cartilla de Adaptación al CC	Cormacarena Gobernación del Meta	350,000,000	Plan de Acción Cormacarena 2012-2015
Plan de Adaptación al Cambio Climático	Uso prohibido de cultivos de riego en verano	Alcaldía de Villavicencio		Plan de Ordenamiento Territorial
	Restricción de uso del suelo a cultivos de secano.	Alcaldía de Villavicencio		Plan de Ordenamiento Territorial
	Restricción de uso del suelo a cultivos de consumo de agua por Ha menor a la capacidad de recarga por Ha.	Alcaldía de Villavicencio Cormacarena		Plan de Ordenamiento Territorial
	Conservación de las sabanas inundables como zona de recarga ecosistémica.	Alcaldía de Villavicencio Cormacarena	86,000,000	Plan de Ordenamiento Territorial Plan Visión 2012-2019
	Restricción a la excavación de pozos profundos	Alcaldía de Villavicencio	67,000,000	Plan de Ordenamiento Territorial
	Conservación de 20m de los márgenes de	Alcaldía de Villavicencio Cormacarena		Plan de Ordenamiento Territorial

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO				
Línea Estratégica	Programa	Actor Responsable	Presupuesto \$	Instrumento de Ordenamiento Territorial
Seguimiento y Monitoreo	los Rios			Pomca Rio Ocoa
	Prohibición de la desviación del cauce de las fuentes hídricas	Alcaldía de Villavicencio Cormacarena		Plan de Ordenamiento Territorial
	Prohibición de construcción de viviendas a menos de 30m de distancia de los ríos	Alcaldía de Villavicencio Cormacarena		Plan de Ordenamiento Territorial Pomca Rio Ocoa
	Convenio de cooperación con todos los departamentos aledaños para la protección hídrica.	Alcaldía de Villavicencio Cormacarena	180,000,000	Plan de Ordenamiento Territorial Plan de acción 2012-2019
	Reuniones trimestrales de reporte de avances	Cormacarena	110,000,000	

Tabla 14. Estrategias de Adaptación al Cambio Climático. Fuente propia

Las estrategias de adaptación al cambio climático deben ser incluidas a los instrumentos de planificación territorial pero de una manera coherente, paralela, en donde se evite la duplicidad de esfuerzos, de gestión de recursos, de tiempo, y para evitar que los actores responsables se desentiendan de sus responsabilidades al sostener que una acción determinada “no le correspondía sino que era de otra entidad”. Mediante una mesa concertada sería sencillo aunar esfuerzos, y mediante un proceso participativo y de voluntades concertadas se lograría no sólo la articulación de las estrategias de sino de las instituciones.

Por otra parte, se logra la identidad, el compromiso, y, especialmente, se elimina la jerarquía poniendo a todos los actores al mismo nivel de participación.

12 RESULTADOS

De la investigación, hay que destacar que la entrevista se hizo no estructurada y no dirigida. Tal vez si le hubieran dado opciones de respuesta ellos habrían recordado más acciones tomadas como medidas de adaptación al cambio climático, pero normalmente se quedan cosas en una primera entrevista. Esto es notable en la última pregunta, en donde si bien ninguno de ellos recuerda haber instalado mangueras, uno de ellos afirma tener un vecino que ha instalado mangueras. Puede ser un vecino de otra vereda, pero eso quedará como uno de los interrogantes de la investigación.

Aunque no todos los entrevistados estuvieron en capacidad de responder la pregunta, todos lo asociaron inmediatamente con lo que ocurre en la zona, y los que respondieron coincidieron en que el verano es más fuerte, en que ahora llueve menos que antes; además, es notoria la reincidencia en que ya no existen las cabañuelas (la cabañuelas son la representación de la creencia de que en los primeros 12 días del año, de acuerdo al sol y a la lluvia durante esos días, así sería el clima para los doce meses del año). Así, si el primero de enero era un día muy soleado entonces todo enero sería muy soleado, si el segundo día de enero había clima fresco, entonces todo febrero sería un mes con nubes, pero poca lluvia, y así sucesivamente.

La temperatura promedio general ha cambiado 0,9 grados centígrados en los últimos 35 años. Los valores mínimos y máximos han aumentado sus promedios aproximadamente un grado centígrado. Aunque los valores promedio muestran que los meses de mayor variación son febrero (1,1°C), julio, (1,2°C), septiembre

(1,2°C) y octubre (1,3°C), en las mediciones de los valores máximos se tiene que los meses con mayores variaciones (incrementos) son junio (2,3°C), julio (1,3°C), octubre (1,1°C) y noviembre (1,5°C).

Dado que la temperatura es una variable de difícil cambio y las características de la zona de ubicación de la estación La Libertad es posible que los datos se puedan aproximar para una gran extensión de tierra alrededor, contando con que los cambios serán menores en cuanto se acerca a Piedemonte (aumenta la altitud y la cercanía al bosque de la Cordillera Oriental), y se irán incrementando conforme se adentra en la sabana.

Como se dijo en el análisis de precipitación, la zona de estudio sería aproximada a la estación PL y PM. Si se considera el objetivo número uno, en la que todos los encuestados afirmaron rotundamente que la precipitación ha disminuido y la temperatura ha aumentado, esto coincidiría con lo que ya se había postulado, y es que el comportamiento climático de la vereda Puerto Colombia se asemeja a un comportamiento de un ecosistema de sabana, representado en la estación Puerto López, ubicado en el municipio Puerto López (que queda a tan sólo 80 km de la zona de estudio) y no a uno de Piedemonte, que es al que pertenece actualmente. Por ello, se plantea que la temperatura se comporte de la misma manera pero con un pequeño aumento, porque en la sabana la temperatura es más alta.

Se puede observar que la mayoría de los trabajadores del sector rural consideran que el verano y el invierno ya no son en la misma época que antes, y que el verano es ahora más fuerte, que la tierra se seca más rápido que hace unos años y que la cantidad y la intensidad de la precipitación es menor que en épocas pasadas. Además, alguno de los encuestados afirmaron que anteriormente el verano era muy diferenciado del invierno, y en base a ello se hacían las siembras, razón por la cual quienes siembran tienen la costumbre de sembrar dos veces al año: cuando entra invierno y cuando entra verano. Si los cambios son reales,

coincidirían con quienes afirmaron que ahora tienen que drenar en verano, que es cuando se siembra la soya, y por qué algunos están haciendo zanjas para conservar el agua en sus fincas. Los pobladores se han estado adaptando con el tiempo al ahondar los aljibes, aunque no de manera consciente. Es posible que los cambios en el clima no estén representando en este momento daños significativos que los hagan considerar la adaptación de manera real, como una expresión más de sus labores en sus territorios.

La estación Puerto López en el ecosistema de sabana es la única en la que la precipitación ha disminuido en los últimos 35 años. En la estación Libertad, la precipitación ha aumentado en un poco más de 500 mm, aunque sólo hay tres meses de cambios severos. La estación Pompeya es la más llamativa. Su variación total anual en 35 años es de apenas 85 mm, aunque ocho meses presentan variaciones por encima de 79 mm y cinco por encima de 119 mm.

13 CONCLUSIONES

El Cambio Climático, con todos los riesgos que representa para las poblaciones de bajos recursos, aún no es un tema relevante en la gestión pública, y aún no es un tema transversalizado en las instituciones gubernamentales.

Efectivamente, los promedios marginalizan datos importantes.

La cercanía entre las regiones no garantiza comportamientos climáticos similares cuando se mide la precipitación. Habría sido muy interesante comparar más estaciones de temperatura, pero sólo se contaba con una, aunque se parte de que esta variable no es tan cambiante como la precipitación.

Los Planes de desarrollo ni los Planes de Ordenamiento cuentan la adaptación al cambio climático entre sus proyectos. Es muy posible que esto se deba al desconocimiento de los posibles impactos, y a la falta de estudios como éste que muestren la realidad del territorio en cuanto a riesgos asociados.

Sin duda, hay mucha gente que aún no es consciente de los riesgos asociados al Cambio Climático, lo que implica mayor esfuerzo por las entidades encargadas y por quienes quieran ejercer acciones al respecto.

Las estrategias de adaptación al cambio climático son difíciles de definir. Aunque hay proyectos de adaptación, como el del Macizo Colombiano, un proyecto piloto exitoso a nivel nacional, no se cuenta con instrucciones reales para incluir verdaderamente el Cambio Climático en los Instrumentos de Planificación Territorial definidos en el ABC del Plan Nacional de Cambio Climático.

Si bien la mitigación no es un tema abordado en todo el trabajo, es un importante proyecto que atrae recursos internacionales para mejorar la calidad de vida de poblaciones generalmente rurales y expuestas. ***Aunque la mitigación hace referencia a los Gases de Efecto Invernadero, seguramente en algún momento será una medida más de adaptación.*** Es posible que el concepto mitigación del cambio climático pueda revertirse hacia mitigación de los efectos del cambio climático. Nótese la diferencia. En la primera se mitigan toneladas de emisiones de GEI y en la segunda se mitigan impactos, impactos potenciales del cambio climático. En un futuro próximo, cuando se quiera aumentar los sumideros de carbono en el suelo mediante el aumento de materia orgánica, se estarán adaptando los ecosistemas a condiciones cada vez más inhóspitas. Serán dos términos tan cercanos y funcionales que tratar de distinguirlos y apartarlos repercutirá en pérdidas económicas y en desgastes totalmente innecesarios.

Aunque crear un marco conceptual no es el interés del trabajo, y aunque la mitigación se postula como menos relevante en las primeras páginas del proyecto, es un grave error no reconocer que es un potencial de desarrollo. Así, se postula el anunciado: ***“la mitigación de los GEI que producen el cambio climático es una medida más de la adaptación, y así como antes de hablaba de gestión del riesgo y cambio climático y ahora se habla de gestión del riesgo climático, se hablará de adaptación y mitigación de efectos del cambio climático, en donde habrán medidas de adaptación ante las nuevas condiciones y medidas para mitigar los efectos desastrosos del cambio climático”.***

Si bien no se hacen proyecciones en el trabajo a partir de las series de datos, si se hicieran las proyecciones para los próximos años, tendríamos un aumento cercano a los 4 grados centígrados para el 2100 de 4º centígrados que acabarían con el territorio tal como lo conocemos y se correría el riesgo de demostrar los resultados

de algunos estudios científicos: aunque se pensaría que a más dióxido de carbono las plantas producirían más oxígeno, es posible que éstas dejen de consumir dióxido de carbono si la temperatura sobrepasa límites de buenas condiciones ecosistémicas.

Las estrategias propuestas no tienen en cuenta el Fondo Nacional de Adaptación, la Estrategia Financiera de protección a desastres del Conpes 3700 ni fondos de compensación. Seguramente, con esto se abriría la viabilidad económica de muchas de las propuestas realizadas.

El fenómeno Niña de los años 2010-2010 sirvió como detonante de la *gestión del cambio climático*. Si bien se ha incurrido en el error de mostrar esto casi como sinónimo de cambio climático, fue un hecho que implicó que en la actualidad el Estado Nacional prepare la Política Nacional de Cambio Climático y una Ley de Cambio Climático. Desafortunadamente, aunque el cambio climático ya se preveía alrededor del mundo por instituciones internacionales, hubo que esperar hasta la ocurrencia de un evento que dejó miles de damnificados y millones y millones de pérdidas económicas y en infraestructura.

El cambio climático es una dinámica ecosistémica mundial. Sin embargo, existen procesos específicos en el territorio llanero que deben ser tenidos en cuenta aun cuando son muy difíciles de abordar por los puntos de PIB Nacional que significan. La explotación del recurso suelo influye sobremanera en el cambio climático de la región. La palma, el arroz de riego y el petróleo son factores primordiales a tener en cuenta al plantear proyectos de CC. Infortunadamente, políticas nacionales hacen imposible quitar estas economías del territorio.

El desarrollo sectorial podría ir de la mano con el medio ambiente y el CC con las medidas apropiadas y el acompañamiento y seguimiento necesario. Ya que no es posible evitarlo, lo mejor será aunar esfuerzos que permitan la articulación de

actividades que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

La Ley 1712 del 6 de marzo de 2014, por medio de la cual se creó la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y cuyo objeto es regular el derecho de acceso a la misma, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho y las excepciones a la publicidad de información, fue vital para el desarrollo del trabajo. De no haber salido, asumir los costos (aproximadamente un millón ochocientos mil pesos) y el trámite habría sido un factor de renuncia al proyecto.

El cambio climático no es un pronóstico, es un hecho. Sus impactos no son predicciones, son la realidad social y económica que hay que afrontar en el momento, y que ya afecta a cientos de personas en el mundo, en Colombia y en los Llanos Orientales, en donde muchos de los propietarios de la tierra tienen pérdidas económicas al tratar de conservar las costumbres de siembra y cosecha como si estuviéramos 100 años atrás.

La adaptación es posible y no siempre indica cantidades magnánimas de dinero. En muchas ocasiones lo que se necesita es voluntad, iniciativas por parte de personas dispuestas a defender ideas y de sacar proyectos adelante que contengan el componente de cambio climático y que además contribuyan a la sostenibilidad económica y ambiental de la población.

La Región de los Llanos Orientales es un territorio en potencia que antes de ser intervenido tiene que ser reconocido. Las dinámicas de inundación de gran parte del territorio no son indicadores de cambio climático, ni mucho menos los intensos veranos. Estas son dinámicas naturales del territorio, como se puede ver en las series de precipitación y temperatura que fueron analizadas. Incluso la masiva muerte de chigüiros por la que fue reconocido el territorio para muchos

colombianos en el año 2012 hace parte de una dinámica natural de lluvias y sequías prolongadas.

14 RECOMENDACIONES

La precipitación debe ser medida en territorios pequeños, pues el camino entre las dos estaciones más distantes (Puerto López y Pompeya) no alcanza a ser de 150 km.

Los Instrumentos de Planificación ambiental DEBEN incluir el Cambio Climático como un ítem de la seguridad alimentaria, social y climática, además de una responsabilidad nacional e internacional.

Las instituciones encargadas de asumir el desafío nacional del Cambio Climático deben recoger las inquietudes e iniciativas locales con el fin de lograr la integralidad y efectividad técnica sobre la población.

Al realizar una nueva encuesta de Cambio Climático a una población, es necesario ofrecer alternativas de adaptación, evitando el error de que los entrevistados olviden acciones adelantadas.

La participación de todas las partes interesadas es vital para la Adaptación al Cambio Climático, incluso si dichas partes no tienen un rol de participación concreto. Las contribuciones también son en conocimiento e ideas.

Las instituciones deben lograr que las comunidades estén dispuestas a modificar sus hábitos culturales, especialmente cuando se trata de agricultores de edad avanzada que son en ocasiones los que más oponen resistencia a las modificaciones de siembra. Esto deberá darse únicamente mediante la capacitación frente al riesgo de pérdidas que trae el Cambio Climático.

La información debe ser ofrecida y compartida siempre, lo más rápido posible, sin restricciones, partiendo de que siempre será usada para el beneficio de la comunidad local, científica y educativa.

El cambio climático debe abordar la realidad de los territorios.

14. BIBLIOGRAFÍA

Alanís, A. (s.f). *El ABCD de la planificación prospectiva*. Recuperado el 1 de 9 de 2014, de ECODE. Estudio de Cooperación al Desarrollo: http://www.ecode.es/marco_logico/pdf/52.pdf

Altieri, M., & Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, vol 3, Vol 3: 7-28. Recuperado el 9 de 10 de 2013. Depósito de la Universidad de Murcia: <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/23824/1/95471-384811-1-PB.pdf>

Amaya, T. (1992). *Medio Ambiente y Desarrollo*. México: Tercer Mundo Editores.

Becerra, J. (S.F.). *Matemáticas Básicas. Estadística descriptiva*. Recuperado el 20 de 10 de 2014, de Facultad de Contaduría y Administración,: http://www.fca.unam.mx/docs/apuntes_matematicas/34.%20Estadistica%20Descriptiva.pdf

Clark, H. (3 de 12 de 2012). *Cambio Climático: ¿Qué está en juego para los países pobres?* Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/ourperspective/ourperspectivearticles/2012/12/03/climate-change-talks-in-doha-what-s-at-stake-for-poor-countries-helen-clark.html>

Congreso de Colombia. (28 de 6 de 2011). *Ley No 1454 sobre Ordenamiento Territorial*. Recuperado el 16 de 9 de 2014, de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley145428062011.pdf>

CORPALLANOS. (2005-2006). Diagnóstico socioeconómico. Municipio de Villavicencio. Corregimiento No 4. 2005.2006. Contrato No 306/05. *Corporación Agroempresarial de los Llanos*. Villavicencio, Meta Colombia.

CORPOICA. (3 de 2007). *Fundamentos biofísicos y socioeconómicos para la formulación de propuestas productivas para la Orinoquia alta colombiana*. Recuperado el 17 de 9 de 2014, de

<http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/55273/Fundamentosbiosicosysocioeconmicos.pdf>

Departamento Nacional de Planeación & IDEAM. (s.f). *Marco Conceptual y Lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación bases conceptuales*. Recuperado el 16 de 9 de 2014, de http://www.dnp.gov.co/portaldnp/ambiente/PNACC_ABC%20Adaptaci%C3%B3n%20Bases%20Conceptuales%20CD.pdf

Díaz, R. (SF). *El Estudio de Casos en la Investigación Cualitativa y su Utilidad en la Educación* . Recuperado el 14 de 8 de 2014, de Universidad del Turabo. Sistema Universitario Ana G. Méndez.: http://bibliotecavirtualut.suagm.edu/Publicaciones_profesores/Rosita%20Puig/EI%20Estudio%20de%20Casos%20en%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf

DNP. (S. F.). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Bases Conceptuales*. Recuperado el 24 de 10 de 2014, de Departamento Nacional de Planeación:

http://www.dnp.gov.co/portaldnp/ambiente/PNACC_ABC%20Adaptaci%C3%B3n%20Bases%20Conceptuales%20CD.pdf

ECODES. (S.F.). *Procesos de Participación Ciudadana en Cambio Climático*. Recuperado el 12 de 9 de 2014, de <http://www.ecodes.org/lineas-de-trabajo/procesos-de-participacion-ciudadana-en-cambio-climatico#.VBc-I5R5PkU>

EIRD. (19-22 de 7 de 2010). *Memoria del taller internacional. Lecciones aprendidas de la gestión del riesgo en procesos de planificación e inversión para el desarrollo*. Recuperado el 14 de 9 de 2014, de Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres: http://eird.org/publicaciones/Lecciones_de_riesgo_VF9-1.pdf

FAO. (2007). *Cambio Climático y Seguridad Alimentaria, un documento marco*. Recuperado el 30 de 8 de 2014, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0145s/i0145s00.pdf>

Garzón, F. (S.F.). *Como elaborar una entrevista*. Recuperado el 28 de 9 de 2014, de Sistema Universitario Ana G. Méndez: http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/Reserva_Profesores/linna_irizarry_educ_173/como_elaborar_entrevistas.pdf

GIZ. (2010). *Ordenamiento territorial y cambio climático. Metodología para incorporar cambio climático y gestión del riesgo de desastres en procesos de Ordenamiento Territorial*. Recuperado el 21 de 8 de 2014, de Cooperación alemana, Ministerio del ambiente de Ecuador: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Manual_8-OTyCC.pdf

IDEA. (S.F.). *El conocimiento y sus niveles*. Recuperado el 25 de 8 de 2014, de Seminario de Investigación. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA-. Univerisdad Nacional de Colombia: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/cap_2/sub5.html

IDEAM. (11 de 2003). *ELEMENTOS DE DIAGNOSTICO Y RECOMENDACIONES DE ACCION PARA SER INCLUIDOS EN EL PLAN NACIONAL DE ACCIÓN EN LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS SECAS EN COLOMBIA. (PAN), FASE 1*. Recuperado el 5 de 9 de 2014, de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Suelo/141210_Lineam_Diag_PAN_%20IDEAM.pdf

IDEAM. (2010). Recuperado el 23 de 8 de 2014, de Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático: http://www.pnud.org.co//img_upload/36353463616361636163616361636163/2%C2%AA_Comicaci%C3%B3n_Cap_1.pdf

IDEAM. (2010). *Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Recuperado el 23 de 8 de 2014, de http://www.pnud.org.co//img_upload/36353463616361636163616361636163/2%C2%AA_Comicaci%C3%B3n_Cap_1.pdf

IDEAM. (6 de 2012). *Indicadores que manifiestan cambios climáticos en el sistema climático de Colombia*. Recuperado el 17 de 9 de 2014, de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/2590>

IDEAM. (S.F.). *Atlas Climatológico de Colombia, Tercera parte*. Recuperado el 6 de 2 de 2015, de <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?IServicio=Publicaciones&ITipo=pubicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=815>

IDEAM. (s.f.). *Evidencias del cambio climático*. Recuperado el 17 de 9 de 2014, de <http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/2307>

IDEAM. (s.f.). *Hallazgos de la Segunda Comunicación Nacional: impactos, vulnerabilidad y riesgos*. Recuperado el 17 de 9 de 2014, de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/2590>

IPCC. (2007). *CAMBIO CLIMÁTICO 2007. INFORME DE SÍNTESIS*. Recuperado el 20 de 8 de 2014, de Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml

IPCC. (10 de 2013). *Climate Change 2013. The Physical Basis*. Recuperado el 20 de 9 de 2014, de Working Group I. Contribution to the fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf

IPCC. (31 de 3 de 2014). *Comunicado de prensa del IPCC*. Recuperado el 20 de 8 de 2014, de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: http://www.ipcc.ch/pdf/ar5/pr_wg2/140331_pr_wgII_es.pdf

IPCC. (31 de 3 de 2014). *Comunicado de prensa del IPCC*. Recuperado el 20 de 8 de 2014, de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: http://www.ipcc.ch/pdf/ar5/pr_wg2/140331_pr_wgII_es.pdf

IPCC. (31 de 3 de 2014). *Comunicado de prensa del IPCC*. Recuperado el 20 de 8 de 2014, de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: http://www.ipcc.ch/pdf/ar5/pr_wg2/140331_pr_wgII_es.pdf

Iris, S. (S.F). *La importancia de la participación ciudadana a través de la educación ambiental para la mitigación del cambio climático a nivel local*. Recuperado el 15 de 9 de 2014, de DELOS. Revista de Desarrollo Local Sostenible: <http://www.eumed.net/rev/delos/07/sia.pdf>

Kazez, R. (S.F.). *Los estudios de casos y el problema de la selección de la muestra*. Recuperado el 28 de 9 de 2014, de Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales UCES. Instituto de Altos Estudios en Psicología y Ciencias Sociales. Paraguay. : http://www.uces.edu.ar/institutos/iaepcis/8_jornada_desvalimiento/kazez.pdf

Lavell, A. (2003). *La gestión local del riesgo: Nociones y Precisiones en torno al concepto y la práctica*. Recuperado el 18 de 9 de 2014, de Centro Regional de Información de Desastres para América Latina. CRID: <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc15783/doc15783.htm>

Magrin, G. (2007). *Variabilidad Climática, Cambio Climático y Sector Agropecuario*. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA-Argentina: http://www.comunidadandina.org/desarrollo/cl_Magrin_Quito.pdf

Martínez, P. (7 de 2006). *El método de estudio de caso: una estrategia metodológica de la investigación científica*. Recuperado el 15 de 8 de 2014, de redalyc.org Red de Revistas Científicas de América Latina, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005>

Massiris, A. (s.f). *Ordenamiento territorial y procesos de construcción regional*. Recuperado el 16 de 9 de 2014, de Biblioteca virtual Luis Angel Arango: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/masir/1.htm>

Maya, A. (2003). *La Diosa Némesis: Desarrollo Sostenible o Cambio Cultural*. Cali: CARGRAPHICS S.A.

Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado el 20 de 8 de 2014, de United Nations. Framework Convention on Climate Change: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Naciones Unidas. (16 de 6 de 1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo*. Recuperado el 10 de 9 de 2014, de Departamento de Asuntos

Económicos y Sociales:
<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

Naciones Unidas. (2010). *Revisión de riesgos y oportunidades asociadas al cambio climático*. Obtenido de El Cambio Climático en Colombia y en el Sistema de las Naciones Unidas:
http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/Brochure%20resumen%20Proyecto.pdf

Ola Política. (25 de 10 de 2014). Santos lanza plan de gobierno 2014-2018. págs.
<http://www.olapolitica.com/content/santos-lanza-plan-de-gobierno-2014-2018>.

Pabón, D. (2009). *El cambio climático global y su manifestación en Colombia*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Ambientales:
http://www.idea.unal.edu.co/eventos/CisdalV/ponencias/E2_Cambio_clima/E2_daniel_pabon.pdf

Pabón, J. (2009). *El cambio climático en Colombia*. Recuperado el 10 de 10 de 2013, de IV Congreso Iberoamericano sobre Desarrollo y Ambiente CISDA IV. Instituto de Investigaciones Ambientales IDEA. Departamento de Geografía. Universidad Nacional de Colombia UNAL:
http://www.idea.unal.edu.co/eventos/CisdalV/ponencias/E2_Cambio_clima/E2_daniel_pabon.pdf

Pérez, C., Poveda, G., Mesa, O., Carvajal, L., & Ochoa, A. (2008). *Evidencias de cambio climático en Colombia: tendencias y cambios de fase y amplitud de los ciclos anual y semianual*. Recuperado el 10 de 11 de 2013, de Bulletin de l'Institut français d'études andines. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12627318>

PNUD. (2008). *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el Cambio Climático: Solidaridad frente a un Mundo Dividido. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Nueva York: AGS Custom Graphics.

PNUD. (1 de 2010). *El cambio climático en Colombia y en el sistema de las Naciones Unidas*. Recuperado el 16 de 9 de 2014, de Programa de las Naciones

Unidas para el Desarrollo.:

http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/Brochure%20resumen%20Proyecto.pdf

PNUD. (10 de 2010). *Gestión del Riesgo Climático*. Recuperado el 15 de 9 de 2014, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Gestion%20del%20Riesgo%20Climatico.pdf>

PNUD Colombia. (1 de 2010). *Transversalización del Cambio Climático en Colombia*. Recuperado el 16 de 9 de 2014, de Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas: http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/climate-change/spanish/transversalizacin-del-cambio-climtico-en-colombia/CC%20risk%20Transversalizac%C3%ADon%20del%20cambio%20climatico%20en%20Colombia_ES

PNUD. (s.f). *El Departamento del Meta frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Recuperado el 5 de 9 de 2014, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: http://www.pnud.org.co/img_upload/33323133323161646164616461646164/odm%20meta.pdf

Portafolio.co. (10 de 10 de 2014). Inicia la construcción del Plan Nacional de Desarrollo. págs. <http://www.portafolio.co/economia/plan-nacional-desarrollo-2014-2018>.

Ríos, D. (2007). *Planeación prospectiva del desarrollo económico local*. Recuperado el 31 de 8 de 2014, de Biblioteca de la Universidad de Oviedo-Fundación Dialnet de la Universidad de la Rioja: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2668702>

Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Secretaría de Planeación de Villavicencio. (25 de 3 de 2013). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Recuperado el 10 de 9 de 2014, de Síntesis diagnóstica: http://www.villavicencio.gov.co/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1398&Itemid=209

Stern, N. (2007). *El Informe Stern. La verdad sobre el cambio climático*. Barcelona: Ediciones Paidós Iberoamérica.

El Tiempo. (3 de 8 de 2014). Plan de desarrollo será una síntesis de socialismo y capitalismo. págs. <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/entrevista-con-la-directora-de-planeacion-nacional-tatyana-oro-zco/14338164>.

UNAD. (s.f.). *Investigación exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa*. Recuperado el 28 de 9 de 2014, de Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Técnicas de Investigación : http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/leccin_6_investigacion_exploratoria_descriptiva_correlacional_y_explicativa.html

UNICAUCA. (S.F.). *Definición del tipo de Investigación a realizar: Básicamente exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa*. Recuperado el 10 de 2 de 2015, de Universidad del Cauca, Colombia: http://univirtual.unicauca.edu.co/moodle/pluginfile.php/20815/mod_resource/content/0/Materiales/Libro_de_metodologia/CAPITULO_4.pdf

UNICEF. (28 de 5 de 2012). *Millones de niños viven sufren pobreza en los países ricos*. Recuperado el 4 de 9 de 2014, de Fondo de las Naciones Unidas para el Infancia: <http://www.unicef.es/actualidad-documentacion/noticias/de-cenas-de-millones-de-ninos-viven-en-situacion-de-pobreza-en-los->

Universidad Rafael Landívar. (9 de 1 de 2012). *Mapa de actores para la política pública migratoria*. Recuperado el 30 de 8 de 2014, de Instituto de Investigaciones y Gerencia Política. Guatemala: <https://www.url.edu.gt/PortalURL/Archivos/100/Archivos/MapeoDeActores.pdf>