



**PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL
CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL
DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA
2016 - 2027**

**TOMO 3
ETAPA DE DIAGNÓSTICO Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**



CONVENIO 010 DE 2015
“SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN
DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO”



TABLA DE CONTENIDO

1	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE ACUERDO CON LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL CLIMA.....	16
1.1	IMPACTOS HISTORICOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y ESTADO ACTUAL DE LOS COMPONENTES DEL PLAN DE ADAPTACIÓN.....	16
1.1.1	LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA	16
1.1.2	IMPACTOS HISTORICOS - VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL SISTEMA	55
1.1.3	AFECTACIONES DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA POR VARIABILIDAD CLIMATICA	83
1.2	CARACTERIZACIÓN DE EVENTOS, EFECTOS E IMPACTOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO	151
1.2.1	ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.....	151
1.2.2	COMPORTAMIENTO DE LOS EVENTOS Y EFECTOS ASOCIADOS AL CLIMA EN ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	162
1.2.3	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES DADAS LAS NUEVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EVENTOS Y EFECTOS ASOCIADOS AL CLIMA	164
2	LINEA BASE PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN	175
2.1	ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CAMBIO CLIMÁTICO EN CÓRDOBA	175
2.1.1	MARCO CONCEPTUAL	176
2.1.2	MARCO NORMATIVO	178
2.1.3	RELACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO	180
2.1.4	RAZONES PARA INTEGRAR EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	181
2.1.5	ESTADO DE LOS POT'S Y OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ...	182
2.2	ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO	183
2.2.1	MARCO NORMATIVO	184
2.2.2	GESTIÓN DEL RECURSO HIDRICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	185
2.2.3	LOS PLANES ESTRATEGICOS DE MACROCUENCAS - PEM	187
2.2.4	LOS PLANES DE ORDENAMIENTOS Y MANEJO DE CUENCAS	188



2.2.5 LINEAMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO EN PLANES ESTRATEGICOS DE MACROCUENCAS Y PLANES DE ORDENACION Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS 190

2.2.6 EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL EN CÓRDOBA 191

2.3 LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO 194

2.3.1 LA GESTIÓN DEL RIESGO EN CÓRDOBA 196

2.3.2 INTERACCIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO .214

2.4 INSTITUCIONALIDAD, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO216

2.5 LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CÓRDOBA218

2.5.1 EXPERIENCIAS DE ADAPTACIÓN EN EL DEPARTAMENTO219

2.5.2 RESULTADOS DE LAS VISITAS A EXPERIENCIAS ADAPTATIVAS EN CÓRDOBA.....226

3 ANALISIS DE VULNERABILIDAD254

3.1 MARCO CONCEPTUAL DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.254

3.2 COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD255

3.3 MARCO METODOLÓGICO257

3.4 DEFINICIÓN DEL ALCANCE DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD257

3.5 DESARROLLO DE LAS CADENAS DE IMPACTO259

3.6 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE INDICADORES.261

3.7 DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN.....261

3.8 DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD264

3.9 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA274

3.10 DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN EL DEPARTAMENTO302

4 BIBLIOGRAFIA.....308

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Registros de las anomalías estimadas para el ENSO (Índices ONI)	18
Tabla 2.	Resumen de los impactos de La Niña 2010 – 2011 en Colombia	33
Tabla 3.	Años de máximas anomalías históricas por conglomerado	43
Tabla 4.	Personas fallecidas por desastres en Córdoba	55
Tabla 5.	Efectos del Fenómeno de La Niña 2010-211	59
Tabla 6.	Incendios forestales reportados por municipios desde 2011-2014	62
Tabla 7.	Impactos por inundaciones – Variabilidad Climática	66
Tabla 8.	Impactos por incendios forestales – Variabilidad Climática	72
Tabla 9.	Impactos por vendavales – Variabilidad Climática	74
Tabla 10.	Impactos por sequía – Variabilidad Climática	77
Tabla 11.	Impactos por mar de leva - Variabilidad Climática	79
Tabla 12.	Impactos por mar de leva - Variabilidad Climática	80
Tabla 13.	Ecosistemas identificados y priorizados	92
Tabla 14.	Campañas de campo para el monitoreo de ecosistemas	97
Tabla 15.	Coordenadas de los ecosistemas pilotos seleccionados	98
Tabla 16.	Municipios con reportes de pérdidas en cultivos El Niño 2014-2015	146
Tabla 17.	Eventos y efectos de la influencia del cambio climático	162
Tabla 18.	Descripción de impactos esperados en ecosistemas	166
Tabla 19.	Impactos del cambio climático en las comunidades	168
Tabla 20.	Normatividad sobre cambio climático y ordenamiento territorial.	178
Tabla 21.	Normatividad del ordenamiento ambiental	184
Tabla 22.	Documentos para incorporar cambio climático en PEM Y POMCA ...	188
Tabla 23.	Comités conocimiento, reducción del riesgo, manejo de desastre	197
Tabla 24.	Acciones sobre conocimiento del riesgo en Córdoba.	208
Tabla 25.	Acciones sobre reducción del riesgo en Córdoba.	211
Tabla 26.	Resumen definición del alcance del análisis de la vulnerabilidad	258
Tabla 27.	Factores resultantes de las cadenas de impacto.	260
Tabla 28.	Categorización de indicadores	265
Tabla 29.	Resultados Índice de Vulnerabilidad Hídrica	267

Tabla 30.	Resultados componente de sensibilidad	269
Tabla 31.	Resultado impacto potencial.	272
Tabla 32.	Resultados Fuentes alternas de energía.	275
Tabla 33.	Resultados IDH	278
Tabla 34.	Resultados inversión en saneamiento ambiental por ente territorial... ..	282
Tabla 35.	Resultados evaluación del desempeño integral de municipios.	284
Tabla 36.	Resultados Inversión en Gestión del Riesgo de Desastres.....	287
Tabla 37.	Resultados cooperativas o asaciones legalmente constituidas.	290
Tabla 38.	Resultados incorporación del Cambio Climático en los instrumentos de planificación del territorio.....	293
Tabla 39.	Resultados implementación de sistemas agroecológicos.....	296
Tabla 40.	Resultado capacidad adaptativa departamental.	299
Tabla 41.	Resultados vulnerabilidad integral	303
Tabla 42.	Municipios con vulnerabilidad media.	306
Tabla 43.	Municipios con vulnerabilidad alta.	307

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Variación de la temperatura frente al fenómeno de El Niño y La Niña	20
Figura 2.	Comportamiento de la ZCIT en el año	22
Figura 3.	Ciclo diurno de la precipitación promedio (7 am – 7 am) en la estación Bremen (Quindío) y su variabilidad durante las fases del ENSO	23
Figura 4.	Función de distribución de los Caudales Máximos del Río Negro (Cundinamarca) durante las fases del ENSO	24
Figura 5.	Función de distribución de los Caudales Mínimos del Río Magdalena (Estación Calamar) durante las fases del ENSO	25
Figura 6.	Comparación del índice multivariado El Niño (MEI) entre 1950 y 2015, para eventos El Niño fuertes.....	29
Figura 7.	Mapas de anomalías de lluvia entre enero y diciembre de 2010 y de enero a mayo de 2011	32
Figura 8.	Conglomerados para el departamento de Córdoba.....	35
Figura 9.	Precipitación promedio mensual en los conglomerados de la unidad de análisis de Córdoba.....	36
Figura 10.	Distribución de la precipitación media multianua	37
Figura 11.	Anomalías de la precipitación relacionadas con eventos El Niño.....	38
Figura 12.	Anomalías de la precipitación relacionadas con eventos La Niña. ..	39
Figura 13.	Comportamiento de la precipitación mes a mes para años Niña ...	40
Figura 14.	Comportamiento de la precipitación mes a mes para Niño	40
Figura 15.	Comportamiento de la precipitación mes a mes años Normal	41
Figura 16.	Comparación del comportamiento de la precipitación mes a mes para años con Evento Niña, Niño y Normal	41
Figura 17.	Anomalías de precipitación para eventos ENSO en Córdoba.....	42
Figura 18.	Porcentaje de reducción y aumento en la precipitación con respecto al promedio multianual	43
Figura 19.	Anomalías registradas para el año de máximas lluvias (2010) y el año de mínimas lluvias (1997)	44
Figura 20.	Anomalía porcentual de la precipitación año 2010.....	45
Figura 21.	Anomalía porcentual de la precipitación año 1997.....	46
Figura 22.	Promedio anual de temperatura máxima media para el departamento de Córdoba	47

Figura 23.	Promedio anual de temperatura media para Córdoba.	48
Figura 24.	Promedio anual de temperatura mínima media para el del departamento de Córdoba	49
Figura 25.	Comportamiento intra-anual de la temperatura máxima	50
Figura 26.	Comportamiento intra-anual de la temperatura media	50
Figura 27.	Comportamiento intra-anual de la temperatura mínima.....	51
Figura 28.	Anomalías promedio de temperatura máxima media mensual para el departamento de Córdoba bajo eventos El Niño y La Niña.....	52
Figura 29.	Anomalías promedio de temperatura media mensual el departamento de Córdoba bajo eventos El Niño y La Niña.....	53
Figura 30.	Anomalías promedio de temperatura mínima media mensual para el departamento de Córdoba bajo eventos El Niño y La Niña.....	54
Figura 31.	Personas y viviendas afectadas en Córdoba (1980-2011).....	56
Figura 32.	Porcentaje de áreas inundadas en Córdoba.....	57
Figura 33.	Unidades agropecuarias y bienes afectados en Córdoba en la temporada invernal 2010-2011	58
Figura 34.	Especies pecuarias afectadas en Córdoba	58
Figura 35.	Incendios forestales reportados en Córdoba (2013-2014)	61
Figura 36.	Mapa de impactos en el departamento de Córdoba por eventos asociados a la variabilidad climática	82
Figura 37.	Mapa de localización de las zonas donde se encuentran los ecosistemas monitoreados.....	94
Figura 38.	Mapa de interconexión de los ecosistemas pilotos seleccionados ...	96
Figura 39.	Ecosistemas dentro del DMI Cispatá	104
Figura 40.	Localización del Ecosistemas de la Ciénaga de Corralito	112
Figura 41.	Localización del complejo de humedales de la margen izquierda.	115
Figura 42.	A) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región (El Corea). B) Tala de bosques para la invasión de ganadería y agricultura extensiva. C) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región (El Rodeo).....	122
Figura 43.	Localización del Complejo Cenagoso del Bajo Sinú - CCBS.....	125
Figura 44.	Delimitación de la Cuchilla de Cispatá	134
Figura 45.	Temperatura promedio de referencia 1976 - 2005.....	154



Figura 46. Escenarios de cambio climático para temperaturas 155

Figura 47. Escenarios de cambio climático para temperaturas 156

Figura 48. Escenarios de cambio climático para temperaturas 157

Figura 49. Precipitación promedio de referencia 1976 – 2005 158

Figura 50. Escenarios de cambio climático para la precipitación 159

Figura 51. Escenarios de cambio climático para la precipitación 160

Figura 52. Escenarios de cambio climático para la precipitación 161

Figura 53. Etapas del proceso de ordenamiento ambiental..... 175

Figura 54. Conceptos claves de gestión del riesgo y adaptación..... 178

Figura 55. Esquema de integración de la intervención del territorio con el cambio climático..... 192

Figura 56. Estructura del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo 196

Figura 57. Ejes para las estrategias institucionales de las CAR en pro de la adaptación al cambio climático 199

Figura 58. estrategias de la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático – CAR CVS 200

Figura 59. Diagrama del funcionamiento de las estrategias de adaptación al cambio climático..... 206

Figura 60. Entornos de Desarrollo departamental 217

Figura 61. Sistema Agroecológicos de Diques Altos 220

Figura 62. Modelo de casas cosechadoras de agua..... 224

Figura 63. Modelo de aljibes comunitarios 225

Figura 64. Conceptos básicos IPCC..... 254

Figura 65. Componentes de la vulnerabilidad..... 256

Figura 66. Relación entre las cadenas de impacto, factores, e indicadores. .. 259

Figura 67. Mapa de distribución espacial de las precipitaciones medias anuales en el departamento de Córdoba..... 262

Figura 68. Mapa de las temperaturas promedio en Córdoba..... 264

Figura 69. Mapa del índice de vulnerabilidad hídrica en Córdoba..... 268

Figura 70. Mapa de sensibilidad de municipios de Córdoba..... 271

Figura 71. Mapa de impacto potencial en Córdoba..... 273

Figura 72. Mapa de fuentes alternas de energía Córdoba..... 276

Figura 73.	Distribución IDH por municipios	279
Figura 74.	Mapa de índice de desarrollo humano en Córdoba.....	280
Figura 75.	Mapa de inversión en saneamiento en Córdoba.....	283
Figura 76.	Mapa de desempeño integral de municipios de Córdoba.....	286
Figura 77.	Mapa de inversión en GRD por cada mil habitantes por municipios en el departamento de Córdoba.....	289
Figura 78.	Mapa de cooperativas o asociaciones legalmente constituidas en el departamento de Córdoba	292
Figura 79.	Mapa de incorporación del cambio climático en los planes de desarrollo en el departamento de Córdoba	295
Figura 80.	Mapa de implementación de sistemas agroecológicos en el departamento de Córdoba	298
Figura 81.	Mapa de capacidad adaptativa de Córdoba	301
Figura 82.	Gráfico de la capacidad adaptativa en de Córdoba	302
Figura 83.	Mapa de vulnerabilidad integral de Córdoba.....	305
Figura 84.	Gráfico de la vulnerabilidad integral municipal.....	306

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Evento de La Niña 2010 – 2011 en Córdoba.....	60
Fotografía 2.	Fragmentos de áreas de BST afectadas por deforestación, quemas y minería. Municipio de Loricá	86
Fotografía 3.	Condiciones del ecosistema de Bosque Seco Tropical Inundable - Municipio de Loricá, durante El Niño 2015 -2016.....	86
Fotografía 4.	Condiciones del ecosistema de Bosque Seco Tropical Inundable - Municipio de Loricá, durante La Niña 2010 -2011	86
Fotografía 5.	Condiciones del ecosistema de humedales de La Ciénaga de Loricá y de La Ciénaga de Martinica - El Niño 2015-2016	87
Fotografía 6.	Ecosistema de Bosque Seco Tropical.....	90
Fotografía 7.	Ecosistema de Bosque Seco Tropical Inundable	90
Fotografía 8.	Ecosistema de Humedales Palustres	91
Fotografía 9.	Ecosistema de Bosque de Galería.....	91
Fotografía 10.	Zona de transición entre manglares y humedales.....	91
Fotografía 11.	Estado actual del ecosistema marino costero	99
Fotografía 12.	Inicio de Caño Grande	100
Fotografía 13.	Tramo final de Caño Grande	101
Fotografía 14.	Tramo intermedio del Caño Sicara	101
Fotografía 15.	Tramo final del Caño Sicara antes de su desembocadura en la Ciénaga de Soledad.....	102
Fotografía 16.	Ecosistema de manglares – humedales fluviales y palustres.....	105
Fotografía 17.	Ciénaga de Bañó – Ecosistema Palustre	106
Fotografía 18.	Ciénaga de Los Negros - Ecosistema Palustre.....	107
Fotografía 19.	Bosque de Galería restaurado y conservado.....	108
Fotografía 20.	Bosque de Galería restaurado y conservado.....	109
Fotografía 21.	Comunidad el Playón.....	110
Fotografía 22.	Sobrevuelo en la comunidad el Playón.	110
Fotografía 23.	Bosque de Galería comunidad el Playón.	110
Fotografía 24.	Bosque de Galería en la ribera del Río Sinú.....	110
Fotografía 25.	Límites de la Ciénaga de Corralito – Ecosistema Palustre	111
Fotografía 26.	Límites de la Ciénaga de Corralito por el suroeste	113

Fotografía 27.	A) y B) Cambio de uso de suelo mediante la tala de bosque para la ganadería extensiva.	114
Fotografía 28.	Bosque seco tropical en el corregimiento de Nuevo Reino.....	116
Fotografía 29.	Bosque seco tropical en el corregimiento de Nuevo Reino.....	116
Fotografía 30.	Bosque seco tropical en el corregimiento de Corea.....	117
Fotografía 31.	Bosque seco tropical en el corregimiento del Rodeo.....	117
Fotografía 32.	Estado actual Complejo de humedales margen izquierda.....	118
Fotografía 33.	Estado actual de las cuencas (Nuevo Reino)	118
Fotografía 34.	A) Cambio de uso de suelo y tala de bosque para ganadería extensiva y deforestación del Caño el Tigre. B) Complejo de humedal de la margen izquierda. C) y D) Caño de la Balsa (Bosque Seco Tropical Inundable)..	119
Fotografía 35.	A) Humedal Pantano de Severá invadido por ganadería extensiva (Bosque Seco Tropical Inundable). B) Quema de cobertura vegetal del suelo como supuesta técnica agrícola previo a la siembra o para renovar o mejorar la capa vegetal (pastos). C) Complejo de humedal de la margen izquierda. D) Caño de la Balsa.....	120
Fotografía 36.	A) Cauce natural del arroyo San Mateo deforestado. B) y C) Zona de humedal en zona de influencia del arroyo San Mateo deforestado. C) y D) Deforestación del cauce del arroyo San Mateo. E) Sistema de acueducto del Corregimiento de los Higales fuera de servicio.....	121
Fotografía 37.	Extracción de madera como medida alternativa para aliviar la economía familiar.....	122
Fotografía 38.	Ciénaga Grande de Loricá vista desde la perspectiva del municipio de Santa Cruz de Loricá – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú.	123
Fotografía 39.	Ciénaga Grande de Loricá vista desde la perspectiva del municipio de Santa Cruz de Loricá.....	124
Fotografía 40.	Ciénaga Grande de Loricá vista desde la perspectiva del municipio de Purísima – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú.....	124
Fotografía 41.	Ciénaga Grande de Loricá vista desde la perspectiva del municipio de Purísima – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú.....	126
Fotografía 42.	Transición entre la Ciénaga Grande de Loricá y el Bosque seco tropical inundable, comunidad San Sebastián, municipio de Loricá	126
Fotografía 43.	Bosque seco tropical y Bosque seco tropical inundable, comunidad San Sebastián, municipio de Santa Cruz de Loricá.....	127
Fotografía 44.	A) Bosque seco tropical. B) Árbol de Carbonero, bioindicador de suelos desertificados y ambientes con niveles de precipitación bajos.....	128



Fotografía 45. . C) Medias de protección para para controlar la erosión de los suelos. D) Bosque seco tropical inundable..... 129

Fotografía 46. Zona urbana y límites de la Ciénaga de Momil – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú 129

Fotografía 47. Zona urbana y límites de la Ciénaga de Momil – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú 130

Fotografía 48. Dique llamado el "Tapón del Cura" 131

Fotografía 49. A) y B) Estado actual de la ciénaga de Momil 132

Fotografía 50. Zona urbana y límites de la Ciénaga de Purísima– Complejo Cenagoso del Bajo Sinú 132

Fotografía 51. Zona rural de la comunidad de San Nicolás de Bari – Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá 135

Fotografía 52. Zona rural de la comunidad de San Nicolás de Bari – Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá 135

Fotografía 53. Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Las Mujeres.... 136

Fotografía 54. Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Las Mujeres.... 136

Fotografía 55. A), B) y C) Afloramientos de agua de forma natural (Ojos de agua o mana). B) Restauración y conservación de bosque seco tropical nativo..... 137

Fotografía 56. A) y B) Leguminosa llamada "sonajero" o Cascabel. C) Presencia de rocas sedimentarias evidenciando que hace mucho tiempo estos suelos fueron cubierto por el mar. D) Roca sedimentaria (dolomita)..... 138

Fotografía 57. Bosque Seco Tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Buenos Aires . 139

Fotografía 58. Bosque Seco Tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Buenos Aires . 140

Fotografía 59. A) Ojo de agua o mana. B) Generación espontánea de la palma a través del excremento de los murciélagos. C) Bosque seco tropical evidenciando la presencia de especies de árboles caducifolios. D) Follaje del bosque seco tropical – Microclima..... 141

Fotografía 60. A) y B) Follaje del bosque seco tropical – Microclima..... 141

Fotografía 61. Comunidades de Lórica y Ayapel afectadas por La Niña 143

Fotografía 62. Comunidades de las zonas rurales afectadas por El Niño..... 144

Fotografía 63. Taller de asistencia técnica para la elaboración de los Planes Municipales, Inclusión de los PMGRD en los POT 202

Fotografía 64. Socialización del Plan de acción para la temporada de lluvias.. 203

Fotografía 65. Capacitación sobre Huracanes, Pronósticos y Alertas 203



Fotografía 66. Primer Foro Departamental de Cambio Climático..... 204

Fotografía 67. Agroecosistemas Biodiversos Familiares 221

Fotografía 68. Restauración de bosque de galería por comunidades..... 222

Fotografía 69. Restauración ecosistemas estratégicos por comunidades..... 223

Fotografía 70. Uso de energías alternativas 224

Fotografía 71. A) Interconexión del río Sinú con Caño Sicará. B) Pescadores artesanales y campesinos pequeños propietarios. C) Humedal fluvial conservado mediante su uso sostenible y la construcción del sistema hidráulico Zenú. D) Manglar – Humedal palustre y fluvial – Zona de transición agua dulce y salada. 227

Fotografía 72. A) Humedal Palustre conservado. B) Desplazamiento de comunidades como medida de conservación de bosque de manglar por generación espontánea. 228

Fotografía 73. A) Cultivos de arroz por cuadrículas convergentes. B) Cultivos de arroz por cuadrículas convergentes (Arroz cortado, para corte y en crecimiento). C) Trasplante de arroz en zonas adecuadas para su siembra. D) Siembra de arroz a las orillas del Caño Grande..... 229

Fotografía 74. A) Sistema hidráulico Zenú, sistemas agroecológicos en diques alto y canales sobre el Caño Grande. y B) Sistema hidráulico Zenú, diques alto y canales sobre el Caño Grande. C) Molinos de arroz comunitarios para su tratamiento. D) Pesca artesanal sobre el Caño Grande. E) Medio de Transporte fluvial de pobladores de la región para pescar y transportarse a localidades cercanas. F) Interconexión del río Sinú con el Caño Grande..... 230

Fotografía 75. A) Ecosistema palustre declarado como distrito de conservación de suelos Ciénaga de Bañó. B) Fundación Ciénaga de Bañó. C) Ecosistema Palustre – Ciénaga de Bañó. D) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con líderes de la comunidad..... 232

Fotografía 76. Comunidad el Playón..... 234

Fotografía 77. Sobrevuelo en la comunidad el Playón. 234

Fotografía 78. Bosque de Galería comunidad el Playón. 234

Fotografía 79. Bosque de Galería en la ribera del Río Sinú..... 234

Fotografía 80. A) y B) Cambio de uso de suelo y tala de bosque para ganadería extensiva. C) Medida de adaptación para contrarrestar los escases de especies nativas de peces en la Ciénaga de Corralito, mediante la siembra de alevinos de tilapia roja, cachama, entre otras. Esta medida es apoyada por el ministerio de agricultura. D) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con líderes de la comunidad..... 235

Fotografía 81. A) Cambio de uso de suelo y tala de bosque para ganadería extensiva. B) Complejo de humedal de la margen izquierda. C) y D) Caño de la Balsa. E) Humedal Pantano de Severá invadido por ganadería extensiva. F) Quema de cobertura vegetal del suelo como supuesta técnica agrícola previo a la siembra o para renovar o mejorar la capa vegetal (pastos)..... 237

Fotografía 82. A) Complejo de humedal de la margen izquierda 238

Fotografía 83. A) Cauce natural del arroyo San Mateo deforestado. B) y C) Zona de humedal en zona de influencia del arroyo San Mateo deforestado. C) y D) Deforestación del cauce del arroyo San Mateo. E) Sistema de acueducto del Corregimiento de los Higales fuera de servicio..... 239

Fotografía 84. A), B) y C) Medidas individuales adoptadas por las familias de la zona "casas cosechadoras de agua lluvia" como solución a los problemas de desabastecimiento de agua. D) Medidas de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (acarreo de agua cruda en burro). 240

Fotografía 85. A) y B) Casa cosechadora de agua (Nuevo Reino). C) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (pimpinas). 241

Fotografía 86. A) y B) Casa cosechadora de agua (Candelaria). C) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento..... 242

Fotografía 87. A) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con líderes de la comunidad. B) Casa cosechadora de agua corregimiento de Corea. C) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región. D) Tala de bosques para ganadería extensiva..... 243

Fotografía 88. A) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región. B) y C) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (almacenamientos para aguas lluvias). D) Medida de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua 244

Fotografía 89. A) y B) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua 245



Fotografía 90. Medidas de adaptación de habitantes de la zona..... 246

Fotografía 91. Rol del género femenino en los procesos de adaptación..... 247

Fotografía 92. Ecosistema de la Ciénaga de Momil y la comunidad..... 248

Fotografía 93. Registro fotográfico del ecosistema de la Ciénaga de Momil 249

Fotografía 94. A) Energía limpia mediante el uso de paneles solares. B) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

desabastecimiento de agua (almacenamientos para aguas lluvias), a la vez que implementan los sistemas de diques altos. C) Sistemas cerrados para acuicultura – Agropesmup. D) Plántulas de hortalizas y árboles frutales - Agropesmup.....250

Fotografía 95. A) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con propietario de la Finca San Luis. B) Bosque seco tropical en cuchilla de Cispatá. C) Reserva Natural de la Sociedad Civil Auto-declarada. ..251

Fotografía 96. A), B) y C) Afloramientos de agua de forma natural (Ojos de agua o mana). D) Restauración de bosque nativo.....252

Fotografía 97. A) y B) Conservación del bosque seco tropical – Microclima. C) Bosque seco tropical con presencia de especies de árboles caducifolios.253

INTRODUCCIÓN

En esta etapa se presentan los resultados del desarrollo de tres importantes componentes del PDACC, el diagnóstico del estado actual del departamento de acuerdo con los impactos asociados al clima actual, que comprende: el conocimiento respecto a los impactos probables, positivos y negativos, asociados al cambio climático sobre las comunidades, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y la economía, lo que sirve como criterio para definir las prioridades de adaptación. La identificación y caracterización de los impactos potenciales derivados de la variabilidad climática y el cambio climático sobre el sistema. El análisis de pérdidas, daños, y procesos de debilitamiento asociados al cambio climático, que aportan criterios de decisión a la Etapa de identificación y priorización de medidas de adaptación.

Posteriormente, se presenta la definición de la línea de base sobre la cual se planificará la adaptación. Lo que incluyó un análisis sobre las principales bases que definieron las oportunidades del departamento y sus debilidades ante la toma de decisiones para la adaptación al cambio climático; estas bases fueron: Ordenamiento territorial, Ordenamiento ambiental, Gestión del riesgo e Institucionalidad, educación ambiental y gestión de la investigación. Además de presentar los resultados sobre los avances del departamento en temas de adaptación al cambio climático a nivel local.

Finalmente, se desarrolla el componente de vulnerabilidad donde se documentan las características del sistema expuesto que exacerban los efectos de las amenazas identificadas, y/o robustecen la capacidad para anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos.

Para esto, se consideraron las características intrínsecas propias del sistema o extrínsecas propias del entorno en donde se encuentra el sistema. En el desarrollo de este paso, se tuvo en cuenta que la estimación de la vulnerabilidad brindaría insumos para decidir sobre la reducción del riesgo climático, dado que a diferencia de la amenaza, es un factor que se puede intervenir a través de las medidas de adaptación. Como resultado, se determinó el grado de vulnerabilidad y los factores sociales, económicos, biológicos y/o físicos que la configuran.

1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE ACUERDO CON LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL CLIMA

1.1 IMPACTOS HISTÓRICOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y ESTADO ACTUAL DE LOS COMPONENTES DEL PLAN DE ADAPTACIÓN

1.1.1 LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

La variabilidad climática es un factor determinante en el desarrollo de las actividades humanas, dada su influencia sobre la disponibilidad de agua para diversos propósitos (consumo humano e industrial, agricultura, generación de energía eléctrica, etc.), así como su influencia sobre los eventos hidrometeorológicos extremos y sus consecuencias (sequías, tormentas intensas, deslizamientos, avalanchas, inundaciones, etc.). Por ello se hace necesario mejorar el entendimiento de las variables que hacen parte de la dinámica hidroclimática regional, en especial, un adecuado entendimiento y predicción de las diferentes variables hidroclimáticas proporciona valiosas herramientas de soporte al planeamiento de los recursos naturales, con amplios beneficios ambientales, sociales y económicos (Yepes, 2012).

El clima se puede definir simplemente como el promedio estadístico de las variables físicas del sistema terrestre (temperatura, radiación solar, humedad, presión, precipitación, etc.) en una región o localidad particular. Usualmente se considera que 30 años de datos es un período suficiente para definir el clima de una región, en el que las variables físicas siguen patrones bien definidos año con año. Por otro lado, se dice que se tiene una variabilidad climática cuando los patrones anuales del comportamiento físico se alejan del valor climatológico esperado; es decir, se tiene una variabilidad interanual de las variables. En general, el comportamiento de las variables atmosféricas, oceánicas y de la superficie terrestre es diferente año con año; sin embargo, solo cuando se observan valores extremos, que se alejan mucho del valor climatológico esperado, es cuando la variabilidad climática es importante. Hoy en día se ha podido identificar al evento de El Niño Oscilación del Sur como un fenómeno de escala planetaria que se cree es la causa principal de la variabilidad climática observada en distintas regiones del mundo (CICESE, 2014).

Conceptualmente la variabilidad climática es un término diferente de cambio climático, pues en algunos contextos se asegura que el cambio climático se debe exclusivamente a efectos producidos por acciones humanas (antropogénicas). La variabilidad climática hace referencia a eventos climatológicos extremos en

los que la temperatura, presión atmosférica, humedad y precipitación, fluctúan por encima o por debajo de sus valores promedios. El fenómeno de variabilidad climática más conocido es el Niño – Niña (ENSO). Por lo general el Niño afecta al Caribe colombiano con épocas de sequía y la Niña con épocas de abundantes lluvias, sin embargo su presentación es tan irregular como sus consecuencias, según diferentes subregiones (PNUD, 2012).

1.1.1.1 FENOMENO ENSO (EL NIÑO/LA NIÑA)

ENOS significa El Niño / Oscilación del Sur. El ciclo ENOS se refiere a las variaciones coherentes y, a veces muy fuertes-año a año en las temperaturas superficiales de mar, la precipitación convectiva, la presión del aire en superficie, y la circulación atmosférica que se producen a través del Océano Pacífico ecuatorial. El Niño y La Niña representan extremos opuestos en el ciclo ENOS. El Niño se refiere a las temperaturas de la superficie del mar, superiores a la media que se desarrollan periódicamente a través del Pacífico ecuatorial oriental del centro. Representa la fase de calentamiento del ciclo ENOS, y se refiere a veces como un episodio cálido del Pacífico. La Niña se refiere al enfriamiento periódico de las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico ecuatorial oriental del centro. Representa la fase fría del ciclo ENOS, y se refiere a veces como un episodio frío del Pacífico (CPC – NOAA, 2015).

El Niño y La Niña representan extremos opuestos en el ciclo climático natural denominado El Niño / Oscilación del Sur (ENOS). Están asociados con los extremos opuestos de desviaciones de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central y este central, y con los extremos opuestos de la precipitación convectiva, la presión del aire en superficie, y la circulación atmosférica, salidas en las zonas tropicales de Indonesia a América del Sur (aproximadamente la distancia en todo el mundo). Durante El Niño los vientos alisios del este ecuatorial disminuyen, lo que resulta en un desplazamiento hacia el este de las aguas calientes del Pacífico y el área asociada a la precipitación convectiva tropical. Durante un fuerte El Niño, las aguas calientes cubren toda la mitad oriental del Pacífico ecuatorial. Durante La Niña, los vientos alisios del este se fortalecen, y el promedio temperaturas de la superficie del mar se desarrolla en el Pacífico ecuatorial oriental es más frío (CPC – NOAA, 2015).

El ONI, es un índice construido por el Centro de Predicción Climática de la NOAA, generado a través del comportamiento de la temperatura superficial en la región central del océano Pacífico tropical (región Niño 3.4), para determinar la ocurrencia de un evento "El Niño" o "La Niña". En la comunidad científica internacional, el ONI es reconocido como un importante indicador para determinar la ocurrencia e intensidad de un Fenómeno de "El Niño" o "La Niña". Es importante destacar, que el valor del ONI, determina en buena parte la

intensidad de cada evento; así un evento débil se manifiesta con un ONI más próximo a cero, mientras que un evento fuerte se aleja del mismo. Por definición del indicador, para la consolidación de una "Niña", el mismo, se debe mantener en un valor de la anomalía menor o igual a -0.5 y por un periodo consecutivo mínimo de cinco meses. El inicio y finalización de un fenómeno dado, por ser calculado a partir de una media móvil de 3 meses, será siempre el mes intermedio del valor del indicador para el trimestre. El Centro de Predicción Climática (CPC) del ENSO declara el inicio de un episodio del fenómeno de El Niño, cuando en un promedio de 3 meses la temperatura de la superficie del mar supera 0.5 ° C en el Pacífico ecuatorial. La Niña es la fase fría del ENSO y ocurre cuando en un promedio de 3 meses la temperatura de la superficie del mar disminuye por encima de 0.5 ° (ver Tabla 1).

El Niño tiene una variabilidad estacional (asociada con su enfasamiento con el ciclo anual), ya que comienza durante la primavera del hemisferio Norte (Marzo-Mayo), y alcanza su máximo desarrollo durante el tiempo de la Navidad, y de allí el nombre de El Niño. Pero también tiene una componente cuasi-bienal con un tiempo de recurrencia entre 2 a 2,5 años, así como una baja frecuencia, con una recurrencia entre 4-5 años. El Niño es la fase cálida del ENSO, en la que se presenta un aumento de las temperaturas superficiales del mar, en particular sobre el centro y el oriente del Pacífico tropical, lo cual conduce a alteraciones en los patrones de circulación de vientos, de presiones atmosféricas superficiales y de precipitación sobre todo el Océano Pacífico.

No existe una única lista de años El Niño o La Niña, dado que su definición varía; sin embargo el Climate Prediction Center (CPC), perteneciente al National Weather Service de Estados Unidos, así como, COAPS Center for Ocean-Atmospheric Prediction Studies (COAPS), y Florida State University, mantienen una lista de los años identificados como extremos del ENSO (ver Tabla 1). Todos los eventos ENSO son diferentes, así como sus efectos regionales y locales (Poveda, 2004).

Tabla 1. Registros de las anomalías estimadas para el ENSO (Índices ONI)

Año	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	HIJO	OND	NDJ
1953	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
1954	0.7	0.5	0.1	-0,4	-0,5	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7
1955	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-1,1	-1,4	-1,7	-1,6
1956	-1,1	-0,8	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
1957	-0,3	0,1	0,4	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,8
1958	1,8	1,6	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
1959	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	-0,1	-0,2	-0,3	-0,1	0,0	0,1	0,0
1960	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1

Año	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	HIJO	OND	NDJ
1961	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.2	-0,1	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1
1962	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	0.0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5
1963	-0,4	-0,2	0.1	0.3	0.3	0.5	0.8	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3
1964	1.1	0.6	0.1	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
1965	-0,6	-0,3	0.0	0.2	0.5	0.8	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	1.7
1966	1.4	1.1	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.1	0.0	-0,1	-0,1	-0,2
1967	-0,3	-0,4	-0,5	-0,4	-0,2	0.1	0.1	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4
1968	-0,6	-0,8	-0,7	-0,5	-0,2	0.1	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0
1969	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.8	0.9	0.9	0.8
1970	0.6	0.4	0.4	0.3	0.1	-0,2	-0,5	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-1,0
1971	-1,2	-1,3	-1,1	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,9	-0,8
1972	-0,6	-0,3	0.1	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.9	2.1	2.1
1973	1.8	1.2	0.6	-0,1	-0,5	-0,8	-1,0	-1,2	-1,3	-1,6	-1,9	-2,0
1974	-1,9	-1,6	-1,2	-1,0	-0,8	-0,7	-0,5	-0,4	-0,4	-0,6	-0,8	-0,7
1975	-0,5	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-1,0	-1,1	-1,2	-1,4	-1,5	-1,6	-1,7
1976	-1,5	-1,1	-0,7	-0,5	-0,3	-0,1	0.2	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8
1977	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8
1978	0.7	0.5	0.1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1	-0,1
1979	-0,1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6
1980	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.1	-0,1	0.0	0.0	-0,1
1981	-0,4	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,1
1982	-0,1	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.7	1.0	1.5	1.9	2.1	2.2
1983	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.6	0.2	-0,2	-0,5	-0,8	-0,9	-0,8
1984	-0,5	-0,3	-0,3	-0,4	-0,5	-0,5	-0,3	-0,2	-0,3	-0,6	-0,9	-1,1
1985	-1,0	-0,9	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4
1986	-0,5	-0,4	-0,2	-0,2	-0,1	0.0	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2
1987	1.2	1.3	1.2	1.1	1.0	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1
1988	0.8	0.5	0.1	-0,2	-0,8	-1,2	-1,3	-1,2	-1,3	-1,6	-1,9	-1,9
1989	-1,7	-1,5	-1,1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1
1990	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
1991	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	1.2	1.4
1992	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.7	0.3	0.0	-0,2	-0,3	-0,2	0.0
1993	0.2	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
1994	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2
1995	1.0	0.8	0.6	0.3	0.2	0.0	-0,2	-0,4	-0,7	-0,8	-0,9	-0,9
1996	-0,9	-0,8	-0,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,5
1997	-0,5	-0,4	-0,1	0.2	0.7	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3
1998	2.2	1.8	1.4	0.9	0.4	-0,2	-0,7	-1,0	-1,2	-1,3	-1,4	-1,5
1999	-1,5	-1,3	-1,0	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-1,1	-1,1	-1,3	-1,5	-1,7
2000	-1,7	-1,5	-1,2	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,8	-0,8

Año	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	HIJO	OND	NDJ
2001	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3
2002	-0,2	0,0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1,2	1,3	1,3
2003	1,1	0,8	0,4	0,0	-0,2	-0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
2004	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
2005	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,2	-0,5	-0,8
2006	-0,9	-0,7	-0,5	-0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,0
2007	0,7	0,3	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,6	-0,8	-1,1	-1,2	-1,4
2008	-1,5	-1,5	-1,2	-0,9	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	-0,1	-0,2	-0,5	-0,7
2009	-0,8	-0,7	-0,5	-0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6
2010	1,6	1,3	1,0	0,6	0,1	-0,4	-0,9	-1,2	-1,4	-1,5	-1,5	-1,5
2011	-1,4	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	-0,2	-0,2	-0,4	-0,6	-0,8	-1,0	-1,0
2012	-0,9	-0,6	-0,5	-0,3	-0,2	0,0	0,1	0,4	0,5	0,6	0,2	-0,3
2013	-0,6	-0,6	-0,4	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,4
2014	-0,5	-0,6	-0,4	-0,2	0	0	0	0	0,2	0,4	0,6	0,6
2015	0,5	0,4	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,2	2,3
2016	2,2	1,9	1,6									

Fuente: Climate Prediction Center CPC – NOAA (2016)

En la figura 1 se presenta como es la variación de las condiciones climáticas a nivel global ante la ocurrencia de El Niño y La Niña.

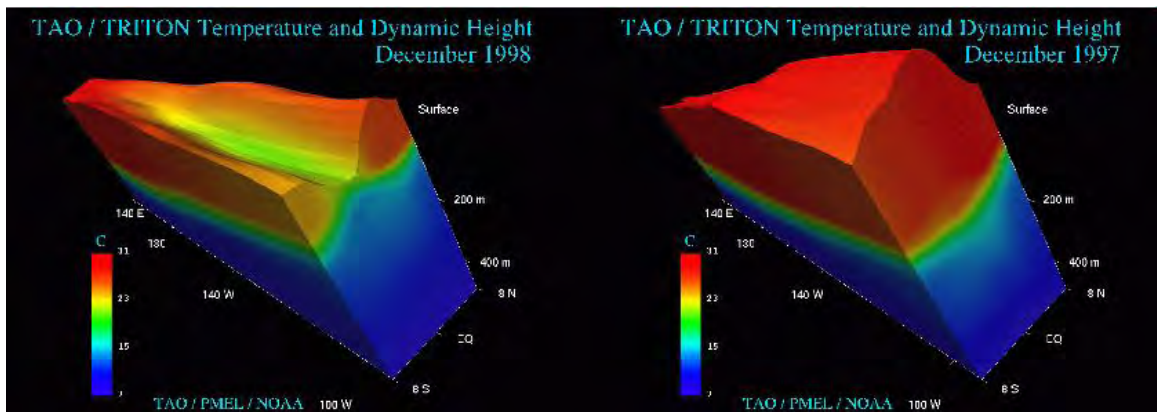


Figura 1. Variación de la temperatura frente al fenómeno de El Niño y La Niña
Fuente: Climate Prediction Center – NOAA (2014).

El Niño (derecha) presenta los aumentos de la temperatura de la superficie del mar continuamente cálido en todo el Pacífico oriental tropical. Los episodios de La Niña (izquierda) representa una temperatura media inferior a la de la superficie del mar en el Pacífico oriental tropical.

1.1.1.2 VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN COLOMBIA

Dada su localización geográfica, Colombia recibe la influencia directa de los procesos que se suscitan en el sistema acoplado océano-atmósfera del Pacífico tropical, asociados al Ciclo ENSO. Se ha podido establecer claramente que la intensidad de los fenómenos El Niño y La Niña está en función directa con la magnitud de las anomalías registradas en la temperatura superficial y subsuperficial del océano y con el área cubierta por las mismas. La influencia de dicha intensidad no es lineal y puede ser diferente de la magnitud del efecto climático y del impacto producido por los fenómenos en las actividades humanas, como bien se observó en el evento intenso de El Niño 1982-83. El efecto climático depende de la época del año en que se presentan los fenómenos y el impacto socioeconómico está más relacionado con la vulnerabilidad de las diferentes regiones del país y de los sectores de la actividad nacional (IDEAM, 2007).

Los fenómenos de variabilidad climática que gobiernan el clima de Colombia, están controlados en gran medida por la Zona de Confluencia Intertropical (Figura 2), por la dinámica de los Océanos Pacífico y Atlántico y por la dinámica de las Cuencas del Amazonas y del Orinoco. Colombia tiene regímenes de precipitación y de variabilidad climática muy significativos a lo ancho y largo del país: en el sur de Colombia, la estacionalidad entre lluvia y menos lluvia está invertida con respecto a la del centro del país, mientras que, en la región Andina, los regímenes de precipitación tienen una tendencia bimodal y en la región Caribe la tendencia es unimodal (García, et al., 2012).

A nivel interanual, el Océano Pacífico también determina la variabilidad climática de Colombia, ya que este ejerce un control muy importante sobre su hidroclimatología (occidente y centro del país). La corriente de vientos del Chocó transporta grandes cantidades de humedad desde el Océano Pacífico hacia el interior del país, contribuyendo a la producción de grandes cantidades de precipitación sobre el occidente del país. Los vientos del Chocó son más fuertes de septiembre a noviembre lo que hace que la segunda temporada lluviosa en el centro del país sea más fuerte.

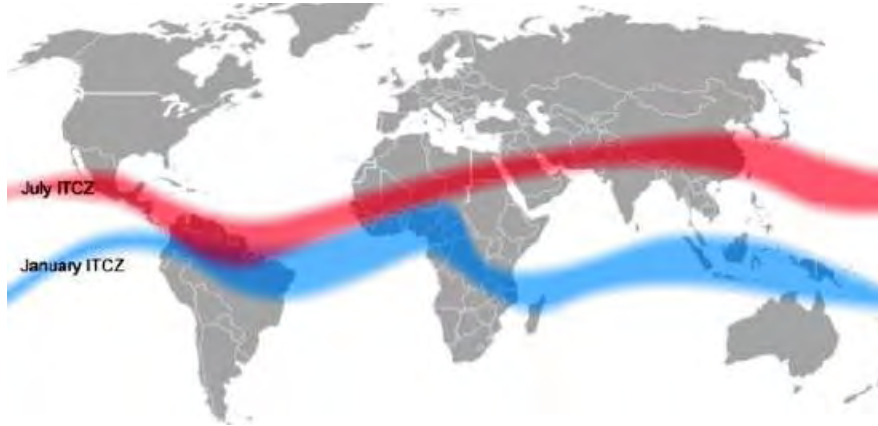


Figura 2. Comportamiento de la ZCIT en el año
Fuente: Losada (2011).

Durante los últimos años, múltiples estudios han reportado el incremento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos de variabilidad climática en el mundo. El IDEAM ha realizado múltiples análisis para determinar cuál es el efecto que generan las anomalías de precipitación y de temperatura asociados con la variabilidad climática, sobre los caudales de las corrientes principales.

En términos porcentuales, las principales afectaciones frente al fenómeno del Niño se presentan en la cuenca del río Magdalena-Cauca, con una reducción promedio del 26% en los caudales; en la cuenca media del río Cauca con reducciones del 38%; en los ríos Sogamoso y Suárez con valores de hasta un 30%; en el Sumapaz las reducciones pueden llegar hasta un 40%; en el Urabá antioqueño con disminuciones de caudal de entre 30% y 40%; en el río Catatumbo y el río Pamplonito con reducciones de hasta el 30% (IDEAM, 2011).

Colombia por su localización y por su accidentada fisiografía, es un país susceptible a catástrofes y desastres naturales, los cuales en un 90% están asociados a fenómenos hidrometeorológicos; el Valle del Cauca es uno de los departamentos más afectados por su cercanía al Océano Pacífico, que es zona de influencia de fenómenos Océano-Atmosféricos difíciles de comprender, como el fenómeno de El Niño (ENSO).

La agricultura es el principal renglón en la economía del país, destacándose por ser en algunas localidades la más tecnificada, sin embargo, sufre los efectos de los eventos derivados de la variabilidad climática. En 1992 la sequía ocasionó un fuerte racionamiento de energía durante un año y las pérdidas de cosechas, indicando que El Niño es el evento que mayor impacto causa en la economía del país. Diferentes zonas de Colombia han sido colocadas bajo estudio por las

reiteradas faltas de agua desde 1991, cuyas causas no se conocen aún muy bien, pero se sabe que están evidentemente relacionadas con los fenómenos El Niño.

Otros sectores como el eléctrico y el de servicios de agua potable igualmente se han visto afectados por la ocurrencia de los eventos de El Niño, en especial por la disminución de los caudales medios, máximos y mínimos en los ríos de Colombia.

Poveda y Mesa han estudiado los efectos de El Niño en el clima e hidrología de nuestro país. Los resultados de sus investigaciones apuntan a mostrar mediante los registros de diferentes estaciones de variables climáticas y de caudales, como se alteran estos factores durante un episodio Niño en comparación con un episodio Normal y un episodio Niña. A continuación se ilustran varios de esos resultados (Figura 3, Figura 4 y Figura 5).

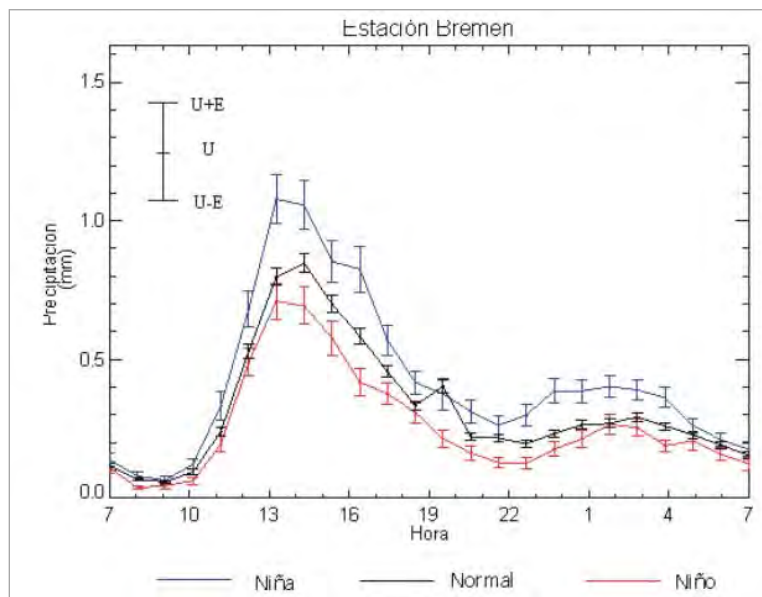


Figura 3. Ciclo diario de la precipitación promedio (7 am – 7 am) en la estación Bremen (Quindío) y su variabilidad durante las fases del ENSO

Fuente: Poveda y Agudelo (2001).

En la Figura 3 anterior se muestra como durante la ocurrencia del Niño la amplitud del ciclo diario de la lluvia se reduce y lo contrario pasa durante La Niña.

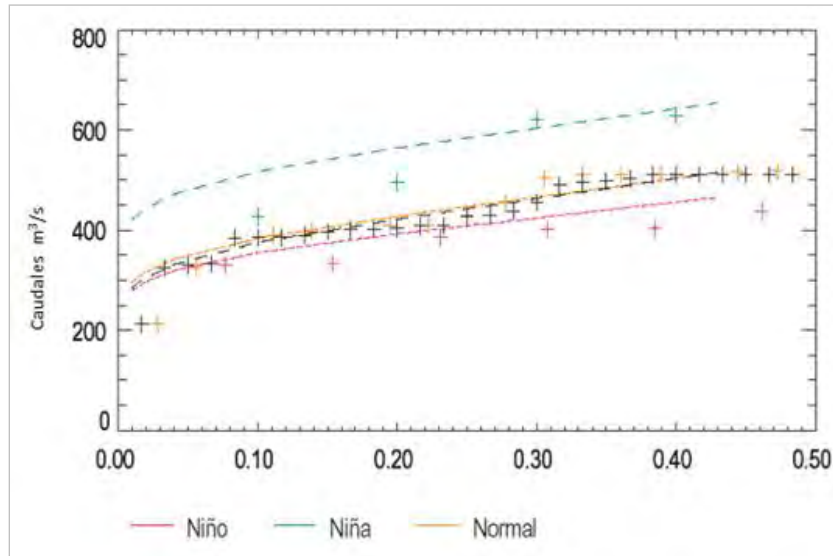


Figura 4. Función de distribución de los Caudales Máximos del Río Negro (Cundinamarca) durante las fases del ENSO
Fuente: Poveda (2004).

La Figura 4 muestra como el déficit de lluvia durante el fenómeno de El Niño causa anomalías en los caudales medios mensuales y los caudales extremos (máximos y mínimos) de los ríos de Colombia. En este caso, la figura presenta la función de distribución log-normal ajustada a los registros de caudales máximos del río Negro (Cundinamarca – Estación Colorados), discriminada según los años Niño, Niña y año Normal.

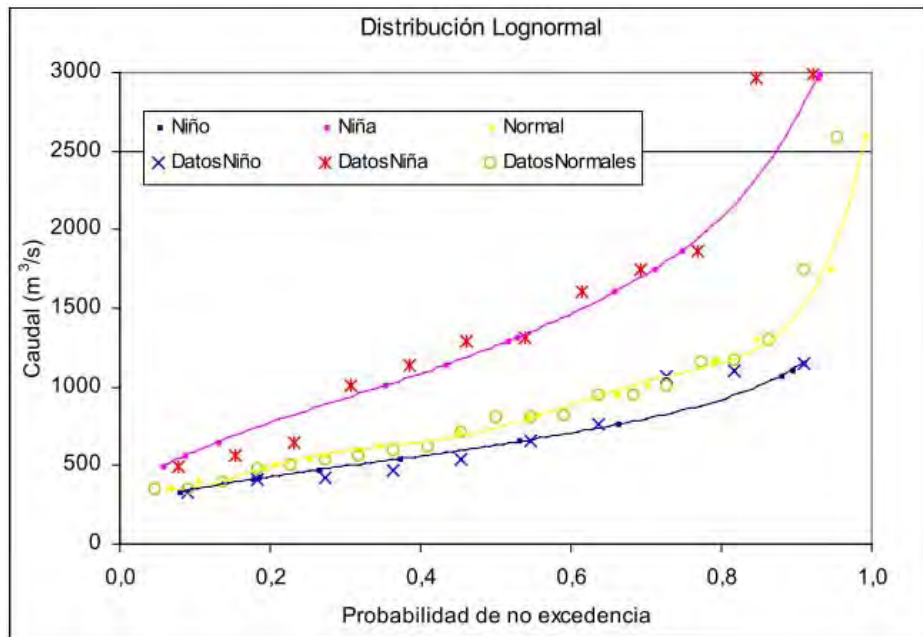




Figura 5. Función de distribución de los Caudales Mínimos del Río Magdalena (Estación Calamar) durante las fases del ENSO
Fuente: Poveda (2004).

En la figura 5 se corrobora como el fenómeno de El Niño y la Niña tienen una incidencia en el comportamiento de los caudales extremos, para este caso los caudales mínimos, donde El Niño afecta con mayor escala la disponibilidad hídrica de los ríos de Colombia y por consiguiente las actividades sujetas al recurso agua.

De acuerdo con Carvajal et al (2000) e IDEAM (2012), otros de los efectos de El Niño se presentan en los sectores de salud, sector eléctrico, agropecuario, agrícola y generación de incendios forestales:

En general en el sector hídrico, una de las manifestaciones de la ocurrencia del fenómeno El Niño es la reducción de lluvias en algunas regiones y el incremento en otras. No obstante, el déficit de lluvias no necesariamente indica que se presenta una ausencia total de las mismas durante el periodo del fenómeno.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio sobre la sequía en Colombia, durante años con fenómenos El Niño se han presentado periodos de sequías importantes en gran parte de las regiones del país. Entre las que se mencionan: Julio/72-Agosto/73, Abril/76-Julio/77, Julio/82-Diciembre/83, Agosto/91-Diciembre/92, Abril/97-Marzo/98, Mayo/02 – Marzo/03, Junio/04 –

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Febrero/05, Agosto/06 – Enero/07 y Junio/09 – Abril/10, Diciembre/2013 – Abril/2014.



La mayor afectación por reducción de la oferta hídrica se presenta en los departamentos de Guajira y Cesar y se extiende aproximadamente sobre el 50% de su territorio, en el cual se dan reducciones del 30% en el caudal de las principales fuentes de agua superficial. Gran parte de los municipios de Atlántico, Bolívar y Magdalena, dependen del río Magdalena como fuente de abastecimiento, de la explotación de pozos subterráneos y lagunas como las de Guájaro y Luruaco, que presentan déficit. En el Altiplano Cundiboyacense, los santanderes y el centro-oriente de Nariño, también se evidencia una reducción severa (IDEAM, 2011).

En el sector Marino – Costero, los cambios en la temperatura influyen en la salinidad de las aguas, cambiándose, por lo tanto, las condiciones ambientales para los ecosistemas marinos. Estos cambios afectan las poblaciones de peces, especialmente en las áreas del Pacífico y, por ende, la actividad pesquera en ellas. La disponibilidad y abundancia de las poblaciones de peces cambia en áreas costeras. Esto tiene repercusiones no deseadas, con impactos adversos en la producción y exportación pesquera y de otros productos alimenticios

Los científicos están de acuerdo que un evento de El Niño reduce la actividad de huracanes en el Atlántico. La temporada de huracanes en 1997, un año con un muy fuerte Niño, estuvo por debajo del promedio. Solamente se formaron siete ciclones tropicales nombrados y sólo tres alcanzaron la categoría de huracán. Usualmente hay alrededor de nueve tormentas tropicales y seis huracanes por año en la Cuenca Atlántica. El Niño de 1997 creó fuertes vientos del oeste en la atmósfera superior cerca de la parte ecuatorial de la Cuenca Atlántica. Esto creó un fuerte cizallamiento vertical del viento que inhibió el desarrollo de tormentas potenciales. En 1995, el Centro para Estudios de Predicción Oceánicos y Atmosféricos concluyó que es 2.2 veces más probables tener 2 o más huracanes que toquen tierra en los Estados Unidos en un año regular que en un año de El Niño.

Para el sector eléctrico, en el país el Fenómeno El Niño ha causado prolongaciones de los periodos secos incidiendo notoriamente en los aportes hídricos a los embalses, lo cual ha llevado a la disminución de generación hidroeléctrica, a demandar mayor generación térmica y en algunos casos a racionar la demanda de energía. Tales implicaciones ocasionan una eventual desatención parcial de la demanda, debido al alto componente hidráulico del sistema eléctrico nacional.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 26</p>
---	--	---

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--



Para el sector pecuario, al afectarse la producción de pastos por la poca disponibilidad hídrica, la producción de leche y carne disminuye drásticamente, ante la dificultad de disponer de especies en condiciones óptimas. De igual manera, los volúmenes de pesca marítima han sido afectados por el fenómeno con reducciones promedias anuales del 52% en el Pacífico. Sólo para el semestre I de 1997, la producción de atún cayó en un 72.5%.

Para el sector agrícola, en 1992, a nivel nacional se perdió el 70% de la cosecha de algodón, aproximadamente el 35% de la producción de sorgo y el 20% de la cosecha de papa (heladas). El café principal producto de exportación registró en 1997 disminuciones del 10% en la producción nacional, afectando los ingresos en US\$ 13 millones, con proyecciones de pérdidas de US\$ 55 millones para 1998. Indirectamente El Niño de 1992, trajo un aumento de las pérdidas de productos perecederos debido a los racionamientos, porque los sistemas de procesamiento, conservación y cadenas de frío, limitaron su eficiencia, ocasionando pérdidas de calidad y deterioro de los mismos. Adicionalmente, durante los Anti Niños, la mayor ocurrencia de lluvias incrementa los derrumbes en vías de comunicación y la destrucción de puentes, afectando el transporte de perecederos, animales, insumos y personas.

En incendios forestales, Colombia es el quinto país más deforestado del mundo (600.000 ha/año), debería tener el 76% de bosque y sólo alcanza el 46%, además de ser el tercer país tropical en contaminación del aire por quemas e incendios forestales. En 1997 se presentaron cerca de 7.000 incendios forestales, que arrasaron 130.000 ha. El principal impacto asociado a condiciones de sequía es el aumento de la susceptibilidad de la vegetación a la ocurrencia de incendios de la cobertura vegetal. Las condiciones de vulnerabilidad aumentan por la realización de prácticas agrícolas inadecuadas, fogatas realizadas por visitantes a áreas naturales, durante las actividades de mantenimiento y construcción de vías, entre otros.

De acuerdo con los registros parciales del período comprendido entre 1986 y 2002, en Colombia han sido reportados 14.492 eventos de incendios forestales y se ha presentado una afectación de cerca de 400.788 hectáreas. En el año 1997 se presentó el mayor número de reportes con 10.289 eventos (70.9% del total de reportes) situación que coincidió con el fenómeno del Pacífico o de el "Niño", originando consecuencias severas para el país y provocando un déficit de humedad en la vegetación, con altas temperaturas que incidieron en la ocurrencia de incendios, afectando un área de 164.736 hectáreas. Igualmente se registraron valores altos en los años 1991, 1998 y 2001, coincidiendo regularmente con el mismo fenómeno climático.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 27</p>
---	--	---

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

En cuanto al último Niño 2015-2016, este ha sido uno de los más fuertes de la historia, llegando con valores similares al que se presentó entre 1997 y 1998. De otra parte, el Índice Multivariado El Niño (MEI), es reconocido como un indicador bastante robusto para la definición de la intensidad de un "Niño", dado que involucra variables del océano y de la atmósfera (IDEAM, 2016).

Según el informe de abril de 2016 del IDEAM, el fenómeno El Niño 2015-2016 alcanzó su máxima intensidad hacia el final de 2015 y se mantuvo en una intensidad fuerte durante enero y parte de febrero de 2016, tendiendo a disminuir en intensidad hacia el final de dicho mes. A partir de comienzos de marzo, los indicadores que señalaban su presencia, han venido mostrando mayores señales de debilitamiento, razón por la cual, es altamente probable que su finalización se presente durante el mes de mayo de 2016.

Se destaca que el presente "Niño", siendo uno de los más fuertes en términos de intensidad (de acuerdo con los indicadores océano atmosféricos en el Pacífico tropical), ha sido para el país el de mayor efecto climático en términos de déficit de lluvias, especialmente para las regiones Andina y Caribe; así mismo, se destacan las altas temperaturas, registradas especialmente hacia el final de 2015 y comienzos de 2016, en gran parte del territorio nacional.

En relación con sus impactos, fue notorio la disminución de los principales ríos del país, estableciéndose registros históricos mínimos en diferentes sitios de monitoreo del IDEAM, a lo largo de los cauces de los ríos Magdalena y Cauca. No obstante lo anteriormente señalado, hasta la fecha basados en el Índice Oceánico El Niño (ONI), el actual fenómeno "El Niño" figuraría como el segundo más intenso desde 1950. El valor del trimestre entre enero/2016 y marzo/2016 fue de +2,0°C, continuando en el umbral de Niño fuerte y superando ligeramente el valor de indicador durante el evento más fuerte de la historia (1997-1998) que registró para el mismo trimestre +1,8°C (ver Figura 6).

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 28</p>
---	--	---

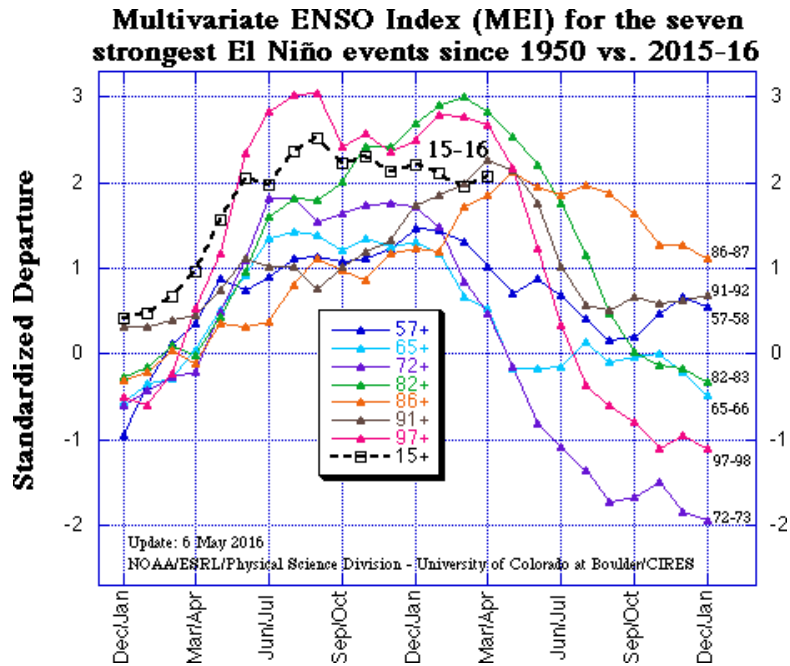




Figura 6. Comparación del índice multivariado El Niño (MEI) entre 1950 y 2015, para eventos El Niño fuertes
Fuente: NOAA (2016)

En relación al Fenómeno de La Niña, en nuestro país este se caracteriza por un aumento considerable de las precipitaciones (anomalías positivas) y una disminución de las temperaturas (anomalías negativas) en las regiones Andina, Caribe y Pacífica, así como en áreas del piedemonte de los Llanos orientales, mientras que en la zona oriental (Orinoquía y Amazonía), dichas variables tienden a un comportamiento cercano a lo normal, sin ser muy claro el patrón climatológico ante la presencia de un evento frío. No obstante, algunas "Niñas" como la del 2010 - 2011, inciden para que se registren ligeros déficits de precipitación en amplios sectores de la Orinoquía (especialmente del centro y sur), lo que "normalmente" provoca una disminución de los niveles de los ríos de la región, en relación con los promedios de las diferentes épocas. Una situación similar se presenta en la mayor parte de la Amazonía colombiana, señalando que asimismo en tierras ecuatorianas y peruanas, una "Niña" favorece déficits de precipitación, por lo cual, los niveles del río Amazonas a la altura de Leticia, tienden a disminuir significativamente. Sin embargo, es importante hacer énfasis, que por su situación geográfica la variabilidad climática del país no solo es modulada por lo que ocurra en relación con las fases del ENSO, ya que algunos procesos océano-atmosféricos presentes en el Atlántico tropical y oriental, así como alteraciones en los patrones de circulación atmosférica sobre la región

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

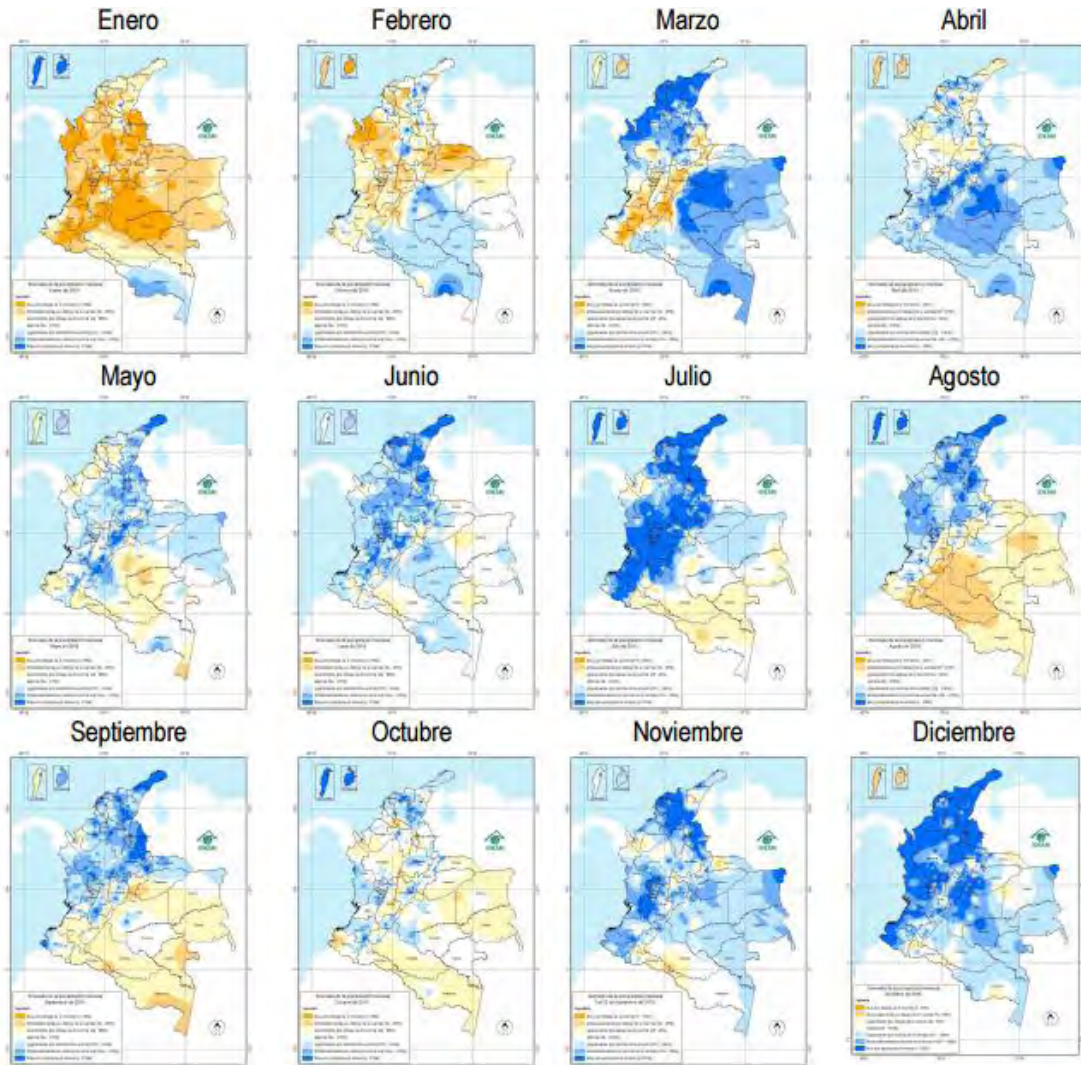
Amazónica, inciden de una u otra forma en el clima nacional, dependiendo de la posición, fortaleza y permanencia de los mismos (IDEAM, 2011).

La estación invernal en Colombia en 2010-2011 se presentó como una anomalía marcada respecto a las estaciones invernales "normales", con precipitaciones e inundaciones muy superiores a las observadas históricamente. Esta emergencia resultó totalmente anormal, afectando gran parte del país, y con consecuencias económicas, sociales y ambientales severas, sin precedente (CEPAL, 2012).

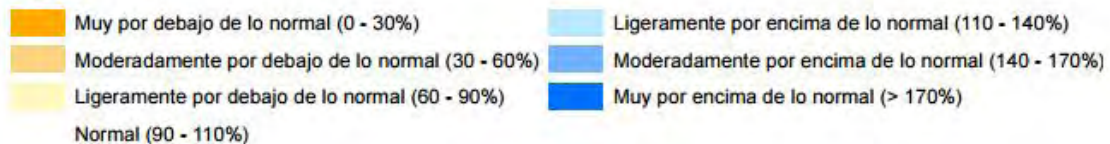
La ola invernal se manifestó con intensas lluvias que afectaron con inundaciones, avalanchas y remociones en masa a varias zonas del país. En particular, en la región Pacífica se presentó una mayor pluviosidad, con un total de lluvia dos veces por encima de lo normal frente a la misma época de años anteriores.

Desde abril de 2010 ocurrieron niveles de precipitación generalizados muy por encima de los promedios históricos, en particular en julio, noviembre y diciembre de 2010, y marzo y mayo de 2011. Esta anomalía se reflejó también en el exceso de precipitación observada en las principales ciudades del país, en particular en los meses de noviembre y diciembre de 2010, y abril y mayo de 2011 (ver Figura 7).

El primer trimestre del año 2010, refleja deficiencias en la región Andina, como producto de la etapa final del evento "El Niño". En cambio en la región Caribe, el trimestre acumulado se ve dominado por los excesos que se presentaron durante el mes de marzo, a pesar de que los dos primeros meses fueron claramente deficitarios; es importante tener presente que por ser una época de lluvias muy escasas, unas precipitaciones esporádicas hacen que se superen notoriamente los promedios. En los siguientes tres trimestres y hasta el mes de diciembre, el efecto de "La Niña" es muy claro, con excesos de lluvia dominando la mayor parte de las regiones Andina, Caribe y Pacífica. Adicionalmente, los dos primeros trimestres del 2011, estuvieron caracterizados por lluvias excesivas en la mayor parte del país (IDEAM, 2011).



Leyenda



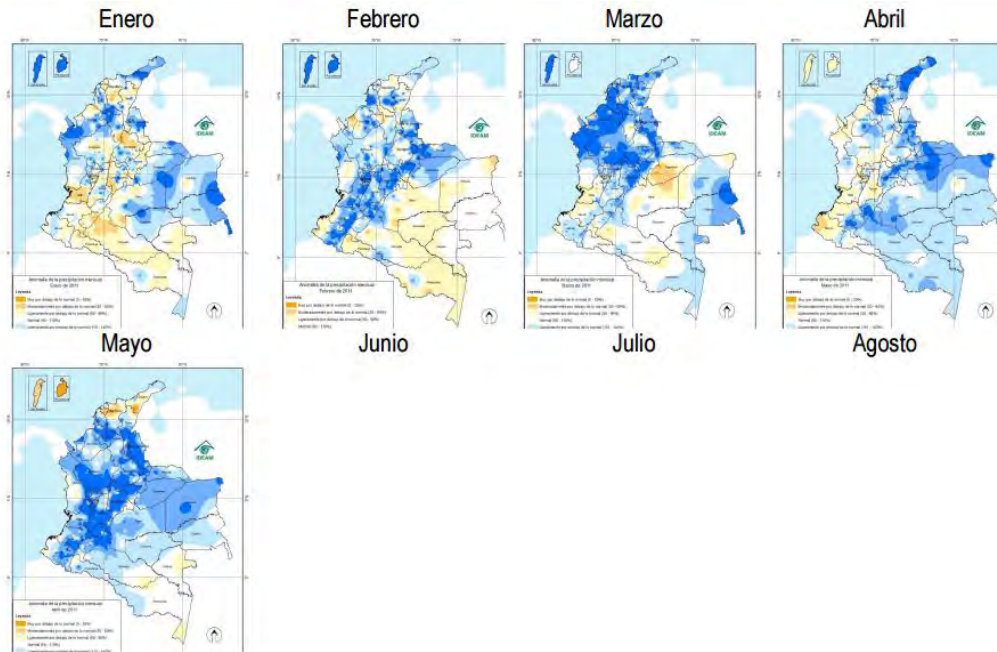


Figura 7. Mapas de anomalías de lluvia entre enero y diciembre de 2010 y de enero a mayo de 2011
Fuente: IDEAM, 2011.

La situación generada por las lluvias excesivas, se reflejó en el comportamiento de los principales ríos y sus afluentes de todo el país. Los ríos Magdalena y Cauca, que atraviesan el país de sur a norte, mantuvieron niveles críticos desde la cuenca media en adelante, superando cotas de desbordamiento para numerosas poblaciones ubicadas a lo largo de la zona ribereña, que afectaron infraestructuras y ocasionaron muchos damnificados por destrucción de viviendas y vías de acceso; también se inundaron extensas áreas de cultivo de toda la región Caribe y se generaron millonarias pérdidas en agricultura y ganadería. Además, las intensas lluvias ocasionaron numerosas crecientes súbitas en ríos de montaña, afluentes a las cuencas altas de los principales ríos, ubicados en zonas del suroccidente y centro del país. Particularmente el río Bogotá, en el centro del país, registró importantes incrementos de nivel, que causaron el rompimiento de algunos diques y originaron inundaciones en extensos campos de cultivo, destruyendo importantes estructuras destinadas a industrias de flores y de leche, entre otras, además de generar destrucción en la propia capital del país. Otras ciudades principales como Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, Cali y Medellín fueron afectadas por las crecientes de los ríos que atraviesan esas ciudades (IDEAM, 2011).

A continuación se presenta un resumen general de los impactos de La Niña 2010 – 2011 en Colombia.

Tabla 2. Resumen de los impactos de La Niña 2010 – 2011 en Colombia

Impactos en Colombia - "La Niña" 2010 - 2011	
<p>Afectación de las personas</p>	<p>El total de personas registradas por el DANE como damnificadas por el último evento de "La Niña" fue de 3.219.239, 73% (2.350.207) fueron damnificadas y el restante 27% (869.032) afectados, que significa el 7,0% de la población nacional. De igual modo, en el Registro Único de Damnificados RUD se reportaron a marzo de 2011 874.464 hogares válidos.</p>
<p>Afectación de la actividad económica</p>	<p>La modificación en la actividad económica de la población es uno de los efectos que se identifica tras una emergencia, y suele presentarse acompañado de un sesgo de género y de potenciales efectos de largo plazo. Estas modificaciones traen consigo cambios en las tasas de desempleo e indican estrategias de los hogares para enfrentar el evento. Ante la emergencia, las personas que dejan de trabajar enfrentan una pérdida del ingreso corriente, y quienes dejan de estudiar incurren en una pérdida de acumulación de capital humano con efectos en el ingreso futuro. Antes del evento 69,5% de los registrados estudiaban o trabajaban. Después del evento la proporción cae a 66,7% y aumenta la participación de quienes buscan empleo en 1,3 puntos porcentuales (BID, 2012).</p>
<p>Pérdidas materiales</p>	<p>De acuerdo con el Informe del CEPAL (2012), El 90,2% (788.439) de los hogares registrados reportaron al menos un inmueble afectado; 80,4% de estos hogares alude a un bien, 17,5% dos, y 2,1% tres o más. En promedio los hogares se refieren a haber perdido 1,23 bienes inmuebles, en particular en Boyacá, Cauca, Nariño, Bolívar y Sucre. La proporción de hogares que pierde tres o más inmuebles es superior en Atlántico, Bogotá y Nariño (4%, 2,5% y 4%, respectivamente). Según este registro 69% de los daños en las viviendas habrían sido causados por inundación, 14,8% por deslizamiento, 8% por vendaval y 2,3% por avalancha. Las inundaciones fueron la característica del daño en Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre y Chocó.</p>

Fuente: CVS (2013).

1.1.1.3 VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN CÓRDOBA (CORPOICA – FONDO DE ADAPTACIÓN, 2014)

Tal como los fenómenos de La Niña y El Niño han afectado a Colombia, el departamento de Córdoba ha sufrido en gran manera los impactos de la variabilidad climática. Como referente se tienen las afectaciones ocurridas por eventos de anomalías en el aumento de las precipitaciones; y los eventos en los cuales la temperatura ha presentado incrementos severos y las precipitaciones han experimentado disminuciones.

Teniendo como fuente de información el proyecto MAPA (CORPOICA – Fondo de Adaptación, 2014), en el cual se realizó la caracterización climática de varias regiones de Colombia y entre esas Córdoba, y la definición de la vulnerabilidad agroclimática de unos sistemas de cultivo. Se obtuvo información precisa, sobre como a lo largo del departamento se evidencia el comportamiento de la lluvia y la precipitación bajo los efectos de la variabilidad climática.

Para el análisis de las precipitaciones y la temperatura bajo condiciones normales, de Niño y de Niña, el proyecto MAPA dividió el departamento en conglomerados, es decir; zonas o porciones continuas del territorio, que muestran similar distribución y volumen de las lluvias, conforme a lo cual el proyecto identificó tres conglomerados (Figura 8):

El conglomerado 1 (color azul) agrupa 57 estaciones y ocupa la mayor parte de la unidad de análisis y del departamento (subzonas Río San Juan, Río Canalete, Medio Sinú y Gran parte del Bajo Sinú), con una precipitación anual promedio de 1.560 mm.

El conglomerado 2 (color rojo) agrupa 42 estaciones, ubicadas en la zona oriental de la unidad de análisis (occidente de la subzona del Bajo San Jorge - La Mojana) y es la región más lluviosa de la unidad de análisis con 2.641 mm promedio anual.

El conglomerado 3 (color verde) agrupa 26 estaciones, ubicadas en los municipios de Puerto Escondido (occidente del departamento) San Pelayo, Cereté, Ciénaga de Oro, San Carlos, Planeta Rica y parte de Montería (centro de la subzona del Bajo Sinú), con una precipitación promedio anual de 1.400 mm.

La parte sur de la unidad de análisis (subzona del Alto Sinú y Alto San Jorge) no cuenta con información climática, por lo que no fue posible asociar las lluvias de esta región a algún conglomerado.

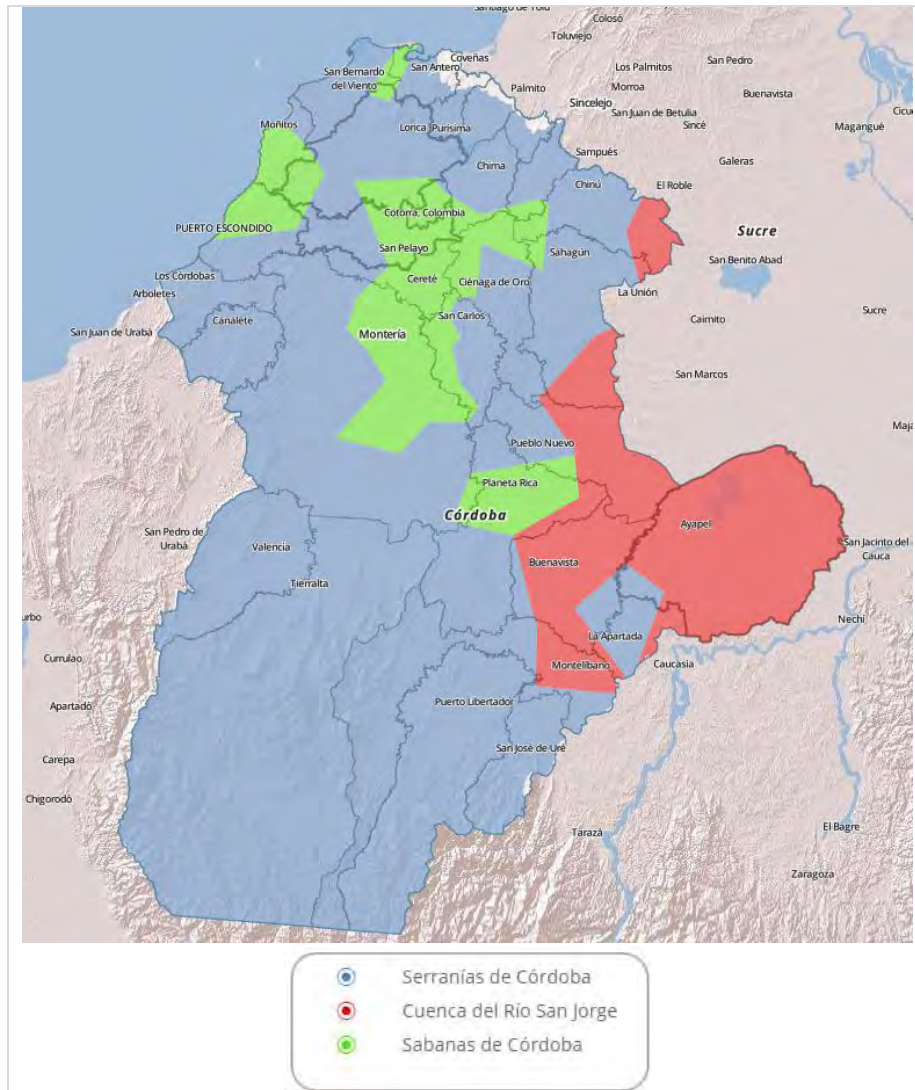


Figura 8. Conglomerados para el departamento de Córdoba
Fuente: CORPOICA (2016).

El proyecto realizó el análisis del comportamiento de la precipitación promedio para los conglomerados (c), incluyendo años normales y años de registros con influencia de fenómenos de variabilidad climática. Conforme a lo cual, se tiene que en cuanto a su distribución intra-anual, la precipitación en Córdoba muestra una distribución monomodal: una temporada seca de 4 meses (diciembre a marzo) y una temporada de lluvias de 8 meses (abril a noviembre). Las abundantes lluvias durante el periodo abril a noviembre, sumada al agua procedente de los afluentes del ríos Sinú (occidente del departamento) y San

Jorge (oriente del departamento) contribuyen a explicar la susceptibilidad a encharcamientos e inundaciones en las áreas bajas y húmedas del territorio.

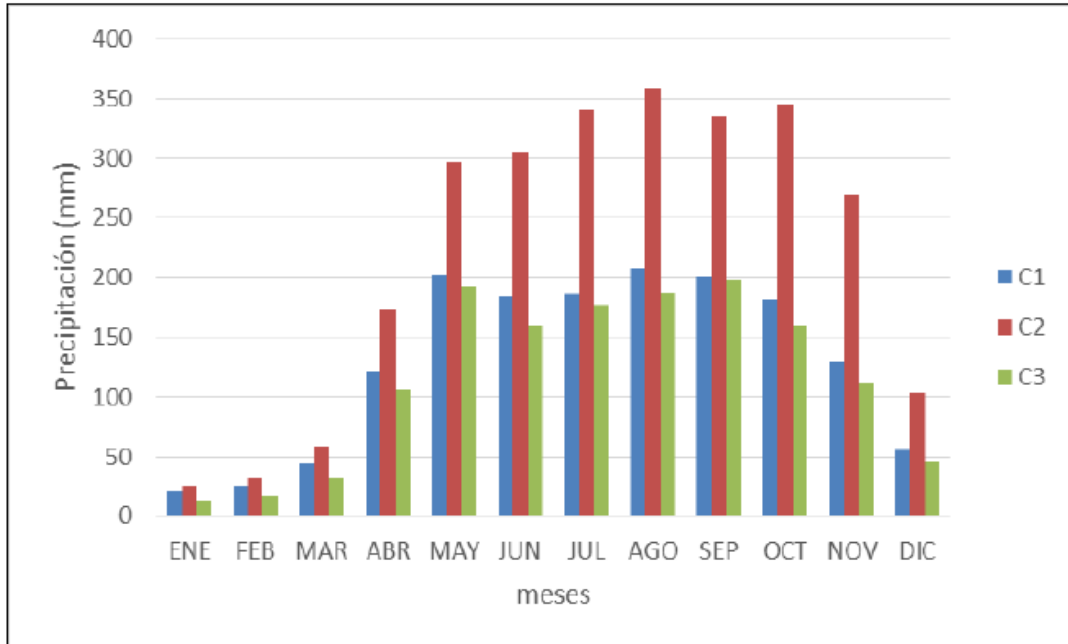


Figura 9. Precipitación promedio mensual en los conglomerados de la unidad de análisis de Córdoba

Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

Prácticamente todos los conglomerados tienden a mostrar el mismo régimen de precipitación con una temporada seca en los meses de diciembre a marzo y una temporada de lluvias entre abril y noviembre. En la temporada de lluvias se identifican dos periodos, uno con lluvias intermedias de abril a julio y el segundo periodo de lluvias más fuertes entre agosto y noviembre. La cuenca del río San Jorge presenta los mayores de volúmenes de lluvia, con 2.642 mm/año.

A continuación se presenta el mapa que generó la plataforma del proyecto MAPA (2016) para el análisis de la distribución de la precipitación media multianual para el período 2008 – 2011.

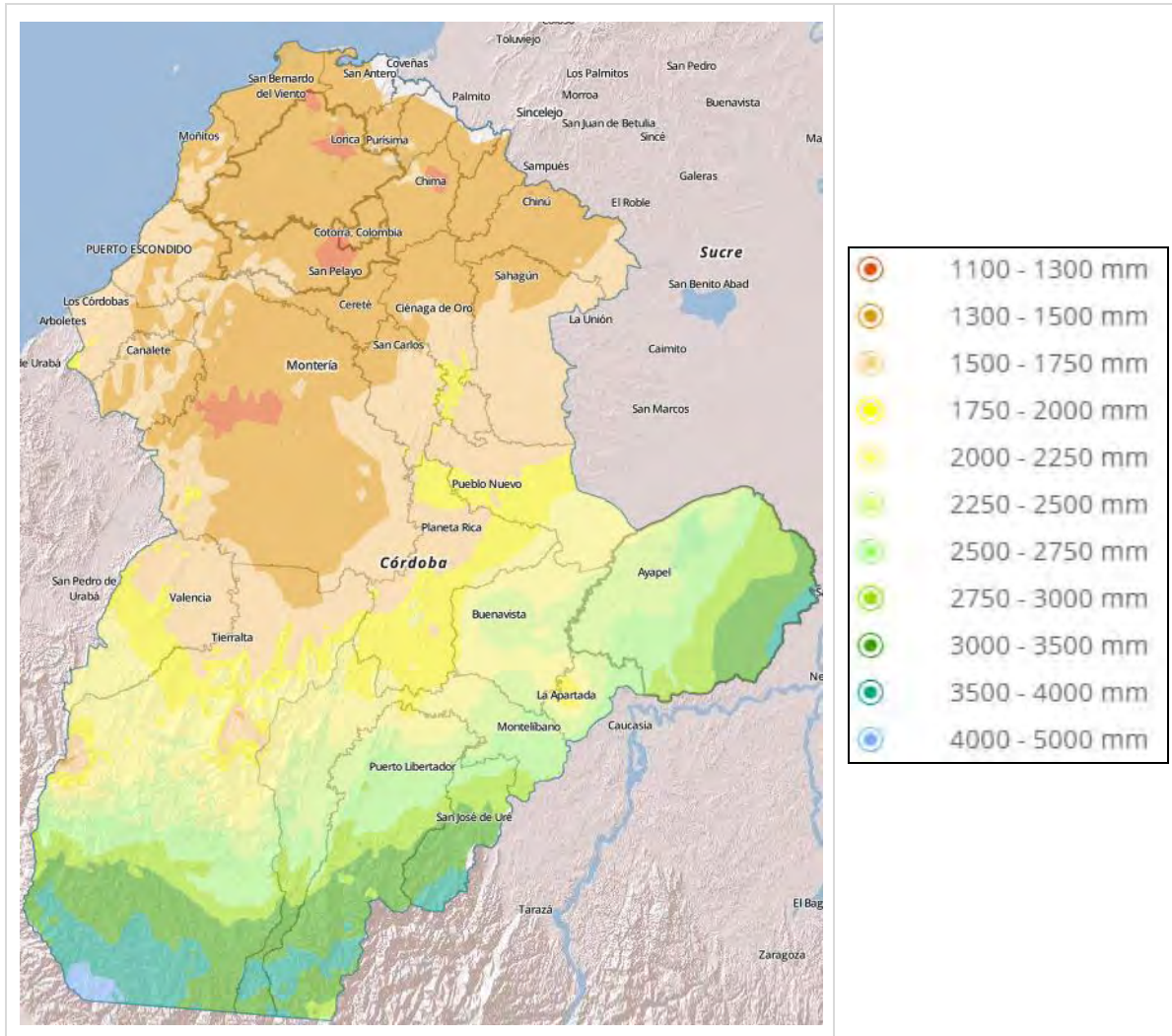


Figura 10. Distribución de la precipitación media multianual (Período 1980 - 2011)
Fuente: CORPOICA (2016).

Se observa que en promedio los municipios que registran menores precipitaciones en algunos sectores de sus territorios, son los municipios de Montería, San Pelayo, Lórica, Chima y San Bernardo del Viento, lo cual coincide con los reportes de eventos de sequía que estos municipios han reportado en sus zonas rurales.

Con relación a la variabilidad interanual de la precipitación, durante un evento El Niño la mayor parte del territorio presenta disminuciones de las lluvias entre -20% y -0%, salvo algunas excepciones presentadas en el norte y oriente del departamento, cuyas reducciones alcanzan -60% (Figura 11). Bajo un evento La Niña se observan incrementos de precipitación entre el 20% y 40% en dos terceras

partes del área del departamento aproximadamente, mientras en el sector oriental y nororiental los aumentos suelen ser superiores al 40% del promedio normal.

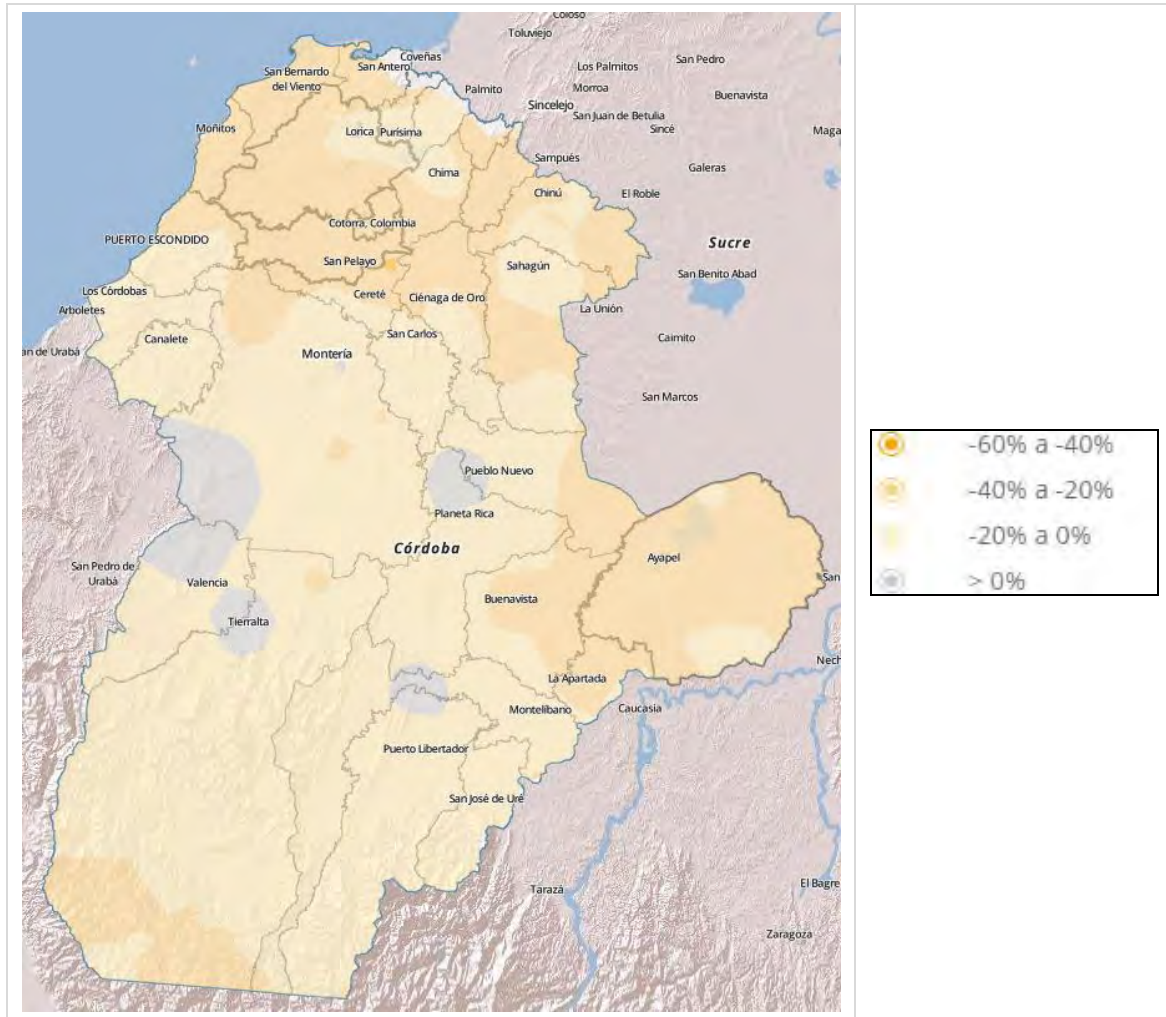


Figura 11. Anomalías de la precipitación relacionadas con eventos El Niño
Fuente: CORPOICA (2016).

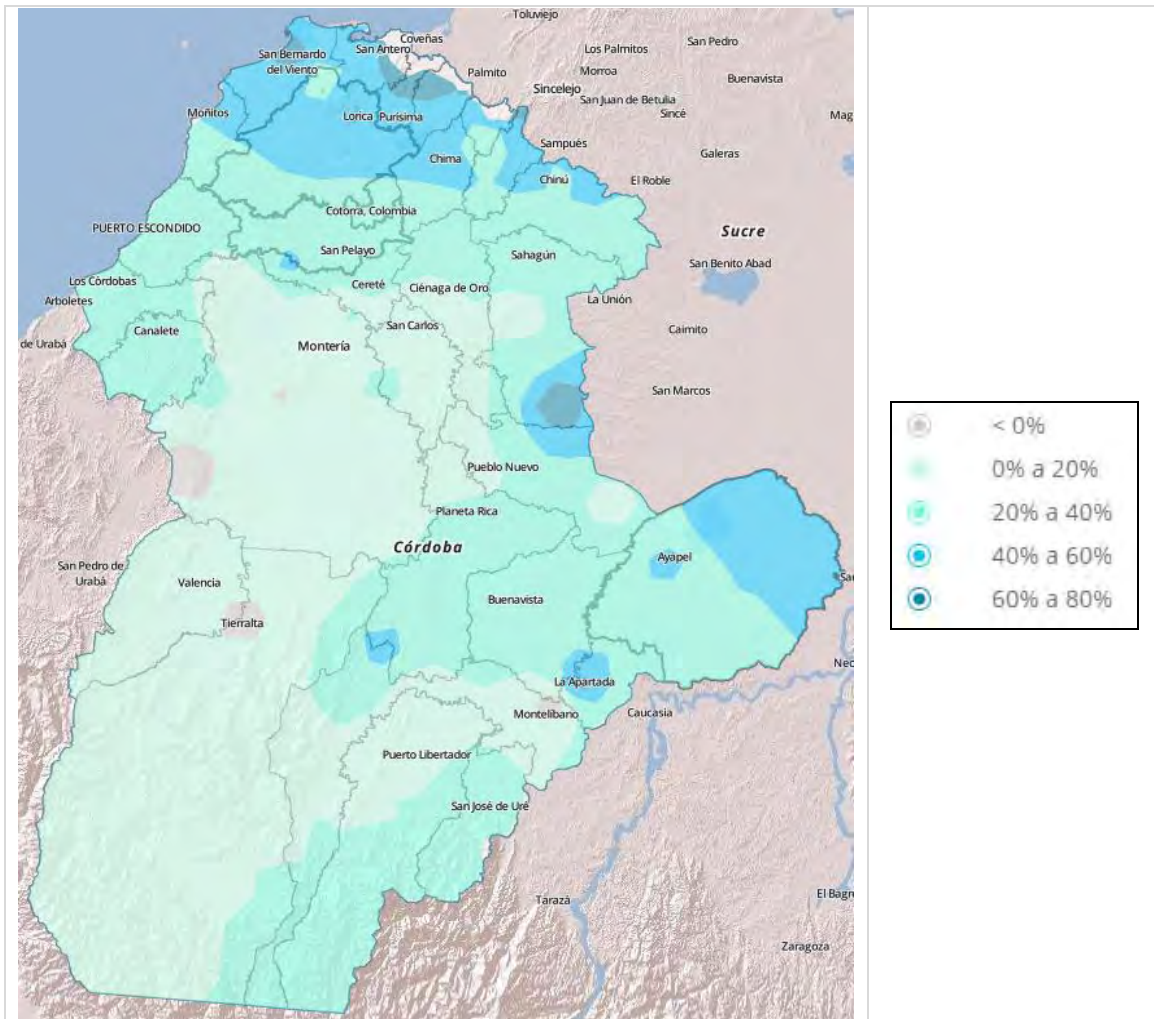


Figura 12. Anomalías de la precipitación relacionadas con eventos La Niña.
Fuente: CORPOICA (2016).

A continuación se presentan los resultados del análisis de las series de precipitación para años Niña, Niño y Normal, para todo el departamento de Córdoba (Figura 13, Figura 14, Figura 15 y Figura 16). En las gráficas, se puede observar que para los años Niño, los meses en donde se presentan las mayores anomalías por reducción de las precipitaciones, son los meses correspondientes a la temporada de pocas lluvias, es decir, de diciembre – marzo; lo mismo ocurre para los eventos Niña, donde este mismo período evidencia las mayores anomalías de incremento de la precipitación. Estas comparaciones se observan en la Figura 17 (CORPOICA – Fondo de Adaptación, 2014).

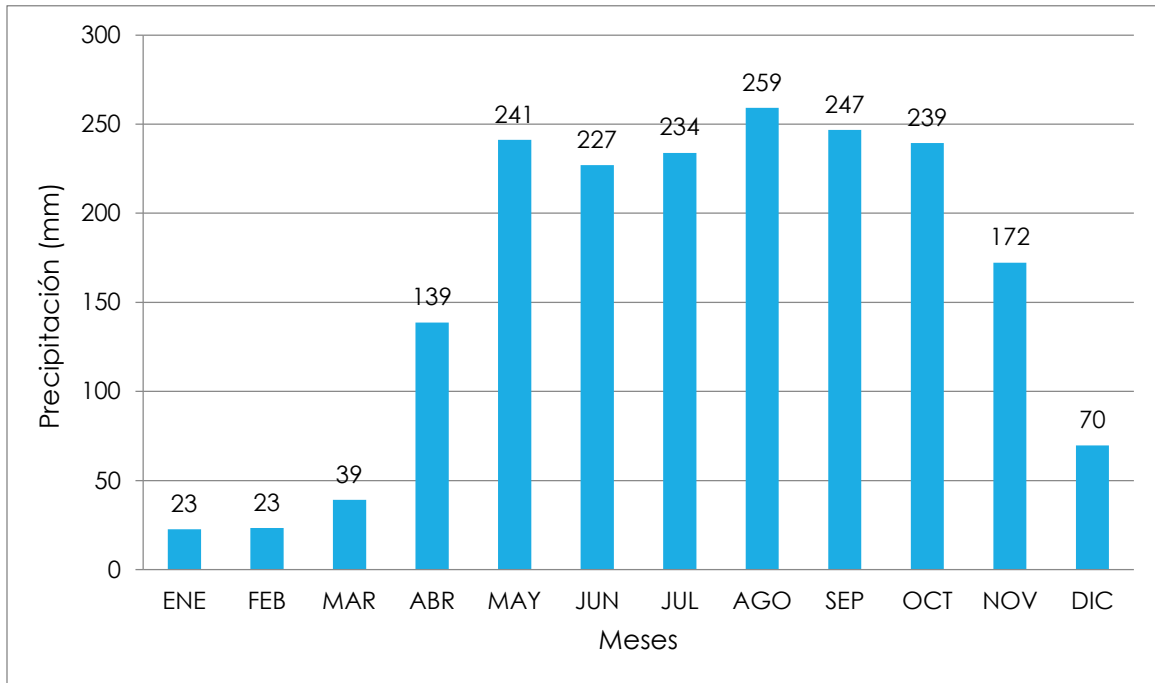


Figura 13. Comportamiento de la precipitación mes a mes para años con Evento Niña
Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

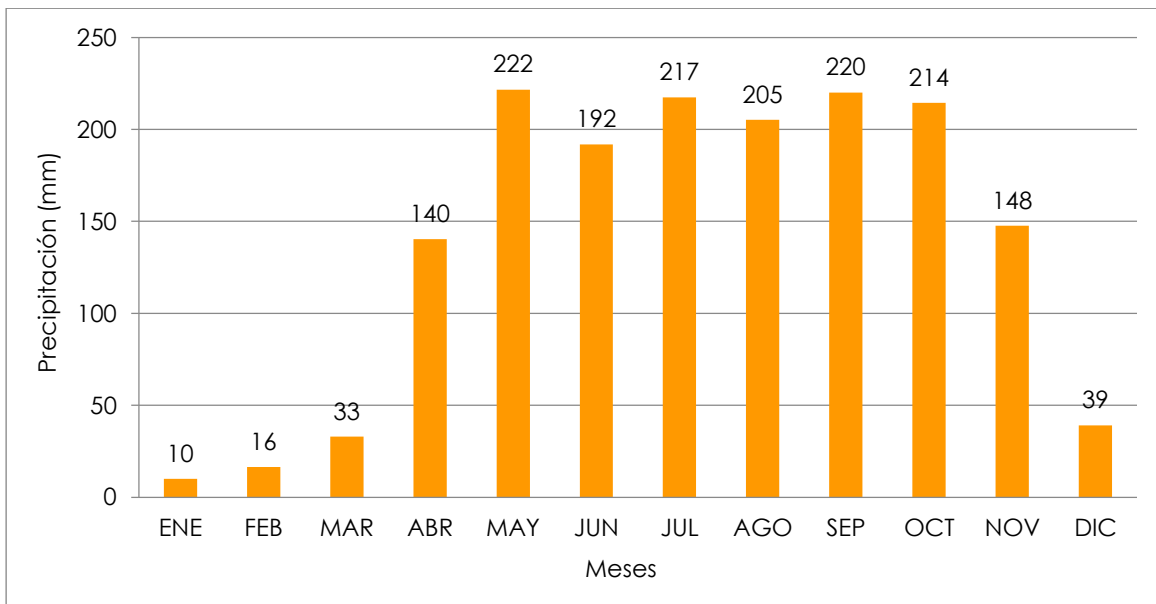


Figura 14. Comportamiento de la precipitación mes a mes para años con Evento Niño
Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

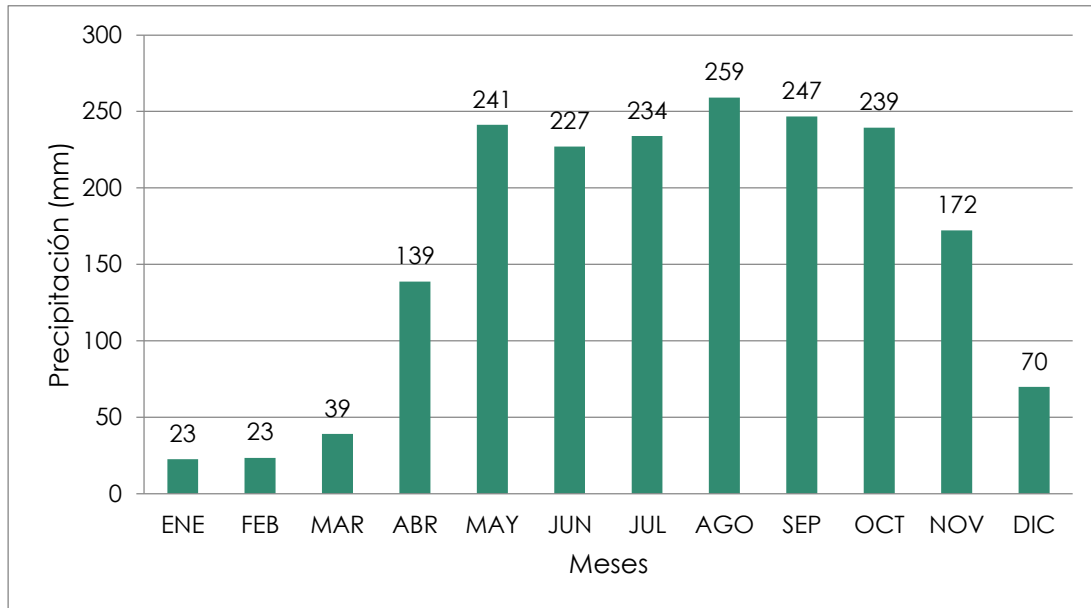


Figura 15. Comportamiento de la precipitación mes a mes para años Normal
Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

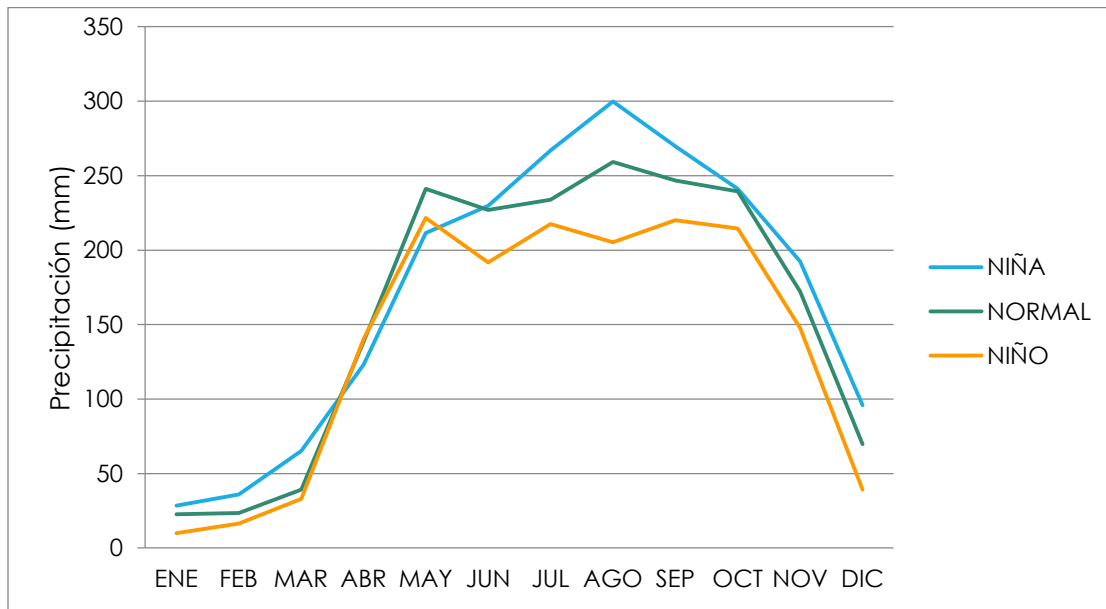


Figura 16. Comparación del comportamiento de la precipitación mes a mes para años con Evento Niña, Niño y Normal
Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

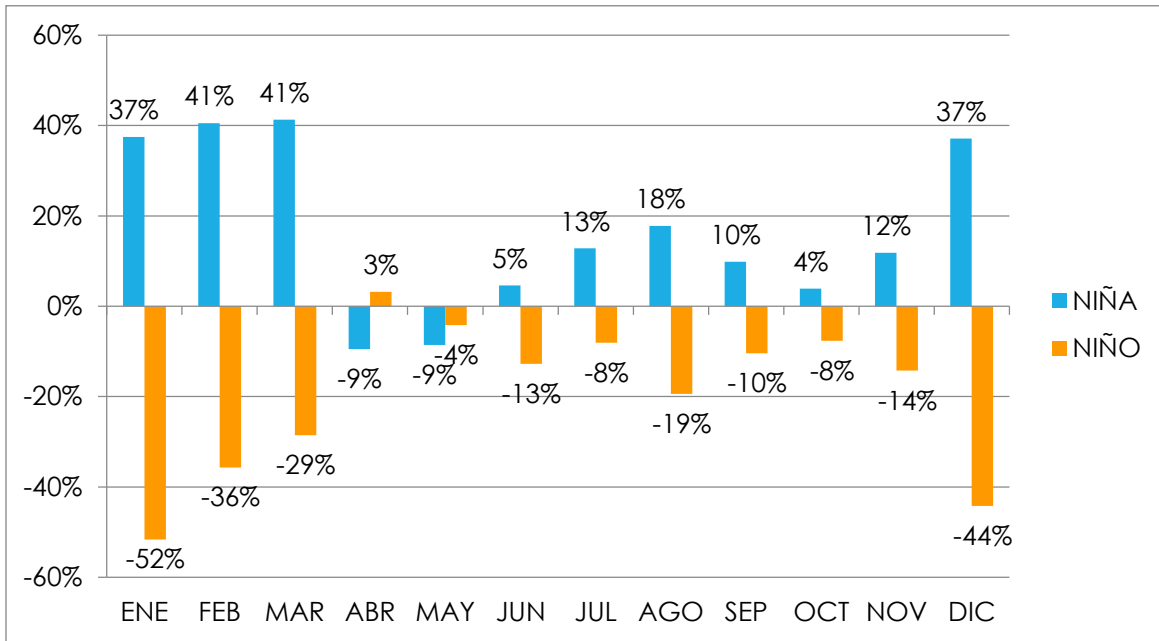


Figura 17. Anomalías de precipitación para eventos ENSO en el departamento de Córdoba

Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

Con relación a los análisis de los años con registros de precipitación; se registraron las máximas anomalías positivas (excesos de lluvias, color azul) en los años 2010 y las negativas (déficit de lluvias, color rojo) en 1997 y 1986 (Figura 18). Las etiquetas (C1, C2 y C3) hacen referencia a los años en que se presentaron extremos de precipitación en cada conglomerado.

En los 3 conglomerados las anomalías positivas se registraron en el año 2010 y los aumentos en lluvias, con respecto a años normales, fueron de 29%, 43% y 20% respectivamente. En contraste los años de las anomalías negativas variaron entre conglomerados: en el conglomerado uno se presentó en 1986 con un 19% de reducción en lluvias respecto a años normales, conglomerado 2 en 1997 con una reducción del 35% y en el conglomerado 3 en el 2002 con el 26%. Se observa que el conglomerado 2 registra las anomalías positivas y negativas más altas de la unidad de análisis (CORPOICA – Fondo de Adaptación, 2014). En la Tabla 3 se resumen las anomalías máximas históricas por conglomerado.

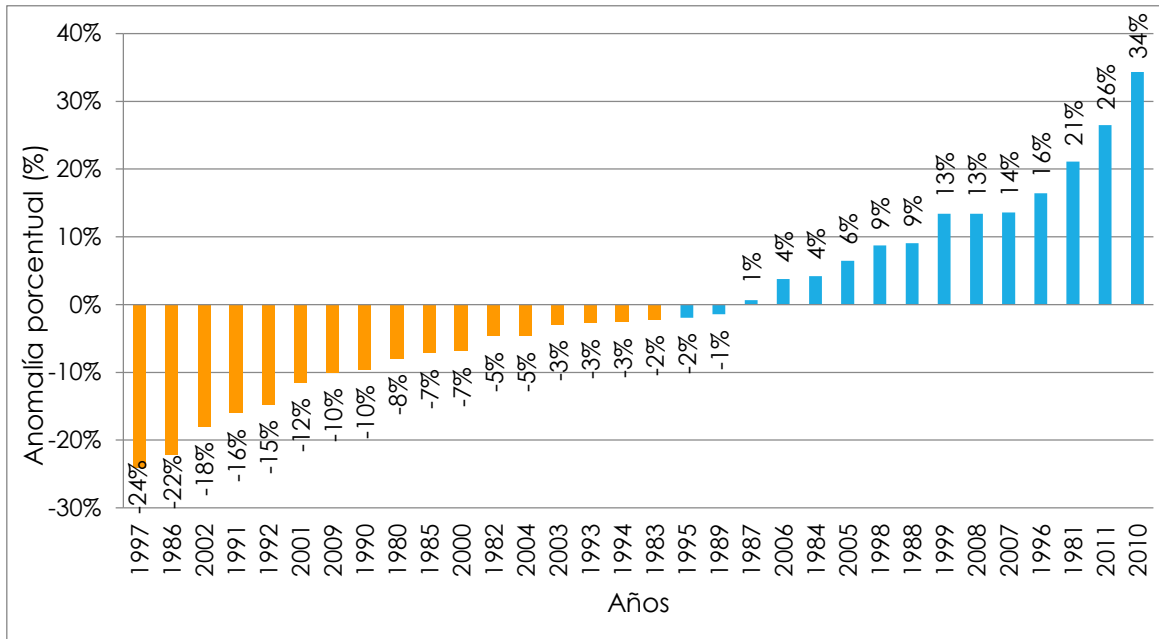


Figura 18. Porcentaje de reducción y aumento en la precipitación con respecto al promedio multianual (Anomalía porcentual) durante el periodo (1980-2011)
Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

Tabla 3. Años de máximas anomalías históricas por conglomerado

Conglomerado	Año	Anomalía Negativa	Año	Anomalía Positiva
C1	1986	-19%	2010	29%
C2	1997	-35%	2010	43%
C3	2002	-26%	2010	20%

Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

De los años analizados (1980-2011), el año 1997 fue el que registró el mayor fenómeno El Niño, y el año 2010, registró el fenómeno de La Niña más fuerte de la historia.

Para el año 2010, se registraron anomalías de lluvias del 29%, 43% y 20% en los conglomerados 1, 2 y 3 respectivamente (promedios multianuales de 1560 mm, 2642 mm y 1400 mm respectivamente) (Figura 19). En general, un 31% de las estaciones presentaron anomalías superiores al 40%, la mayoría ubicadas en la parte oriental de la unidad de análisis (conglomerado 2), así como en los municipios de San Bernardo del Viento, Lorica y Momil, al norte del departamento de Córdoba. Las anomalías más bajas se presentaron al occidente y suroccidente del departamento, incluso en algunas estaciones de los municipios de Montería y

Montelíbano las anomalías fueron negativas hasta del 10% (CORPOICA – Fondo de adaptación, 2014).

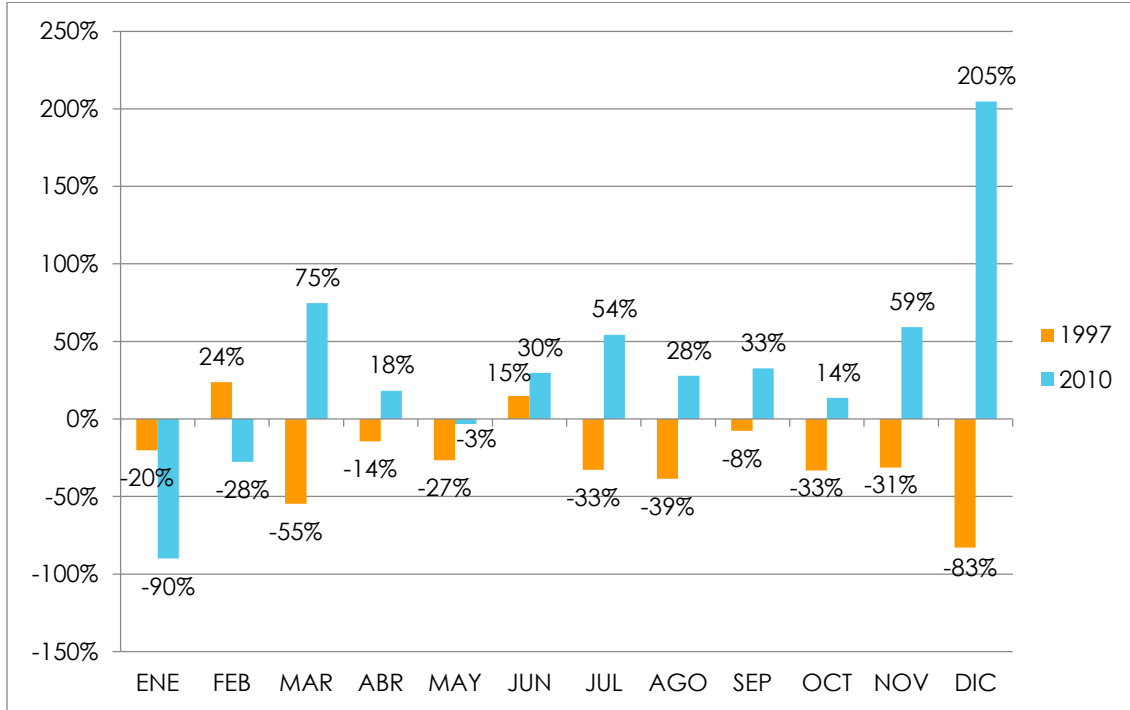


Figura 19. Anomalías registradas para el año de máximas lluvias (2010) y el año de mínimas lluvias (1997)

Fuente de información: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

Para el año 1997, se registró una alta variabilidad en el comportamiento de las lluvias asociadas al año más seco de los últimos 30 años (1997) (Figura 19): en la región occidental y sur del departamento las lluvias disminuyeron menos del 20% del promedio de la zona y en otras áreas, como en los municipios de Montería, Valencia, Planeta Rica y Montelíbano las lluvias aumentaron por encima del promedio entre un 10 y 40%. Caso contrario, en el norte y oriente de la unidad de análisis, la disminución de la precipitación fue superior al 20% y alcanzó un 40% al oriente del departamento de Sucre. En el departamento de Córdoba las disminuciones de lluvias se presentaron al norte especialmente en los municipios de Lórica, Cereté, Ciénaga de Oro y Tuchín (CORPOICA – Fondo de adaptación, 2014).

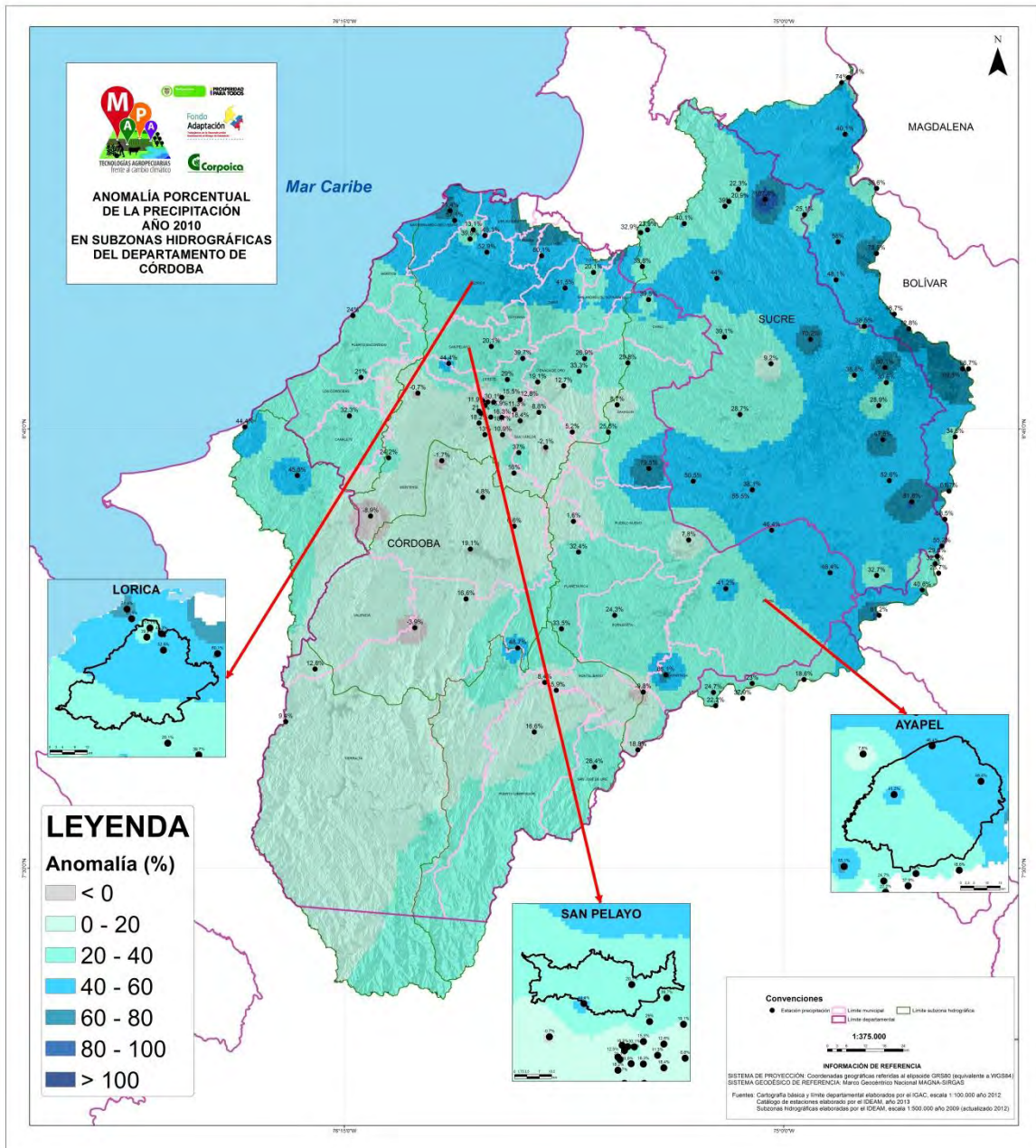


Figura 20. Anomalía porcentual de la precipitación año 2010
Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

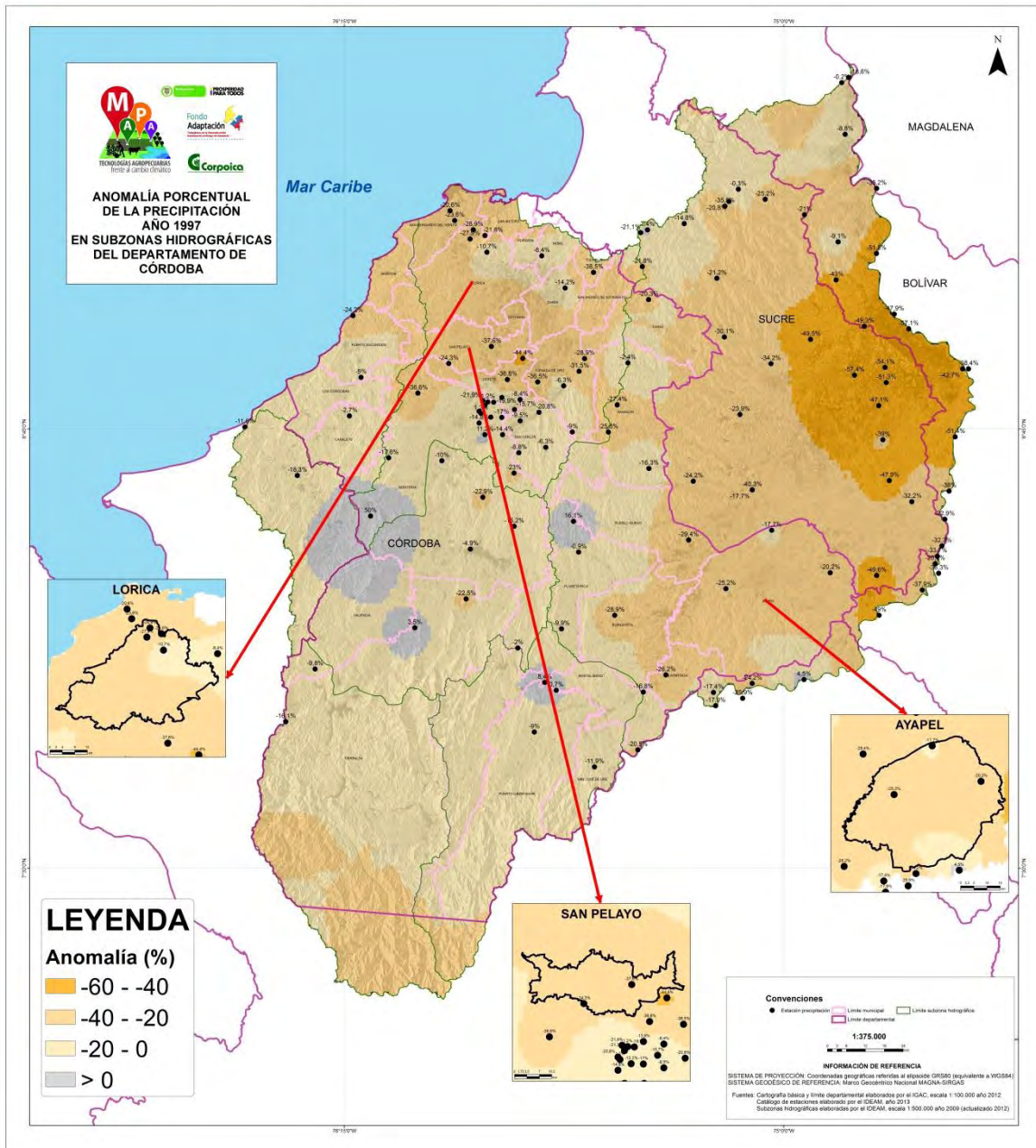


Figura 21. Anomalía porcentual de la precipitación año 1997

Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

Con relación a la temperatura, el proyecto MAPA realizó el análisis del comportamiento de esta variable para los conglomerados (c), incluyendo años normales y años de registros con influencia de fenómenos de variabilidad climática, para lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

A nivel promedio de todos los registros de las estaciones climatológicas distribuidas en el departamento de Córdoba, los resultados de análisis establecen que el mayor promedio anual de temperatura máxima media de 32 a 34 °C se presenta en la zona nororiental y oriental de la unidad de análisis, mientras que el promedio en el resto del territorio está en el rango de 30 a 32 °C.

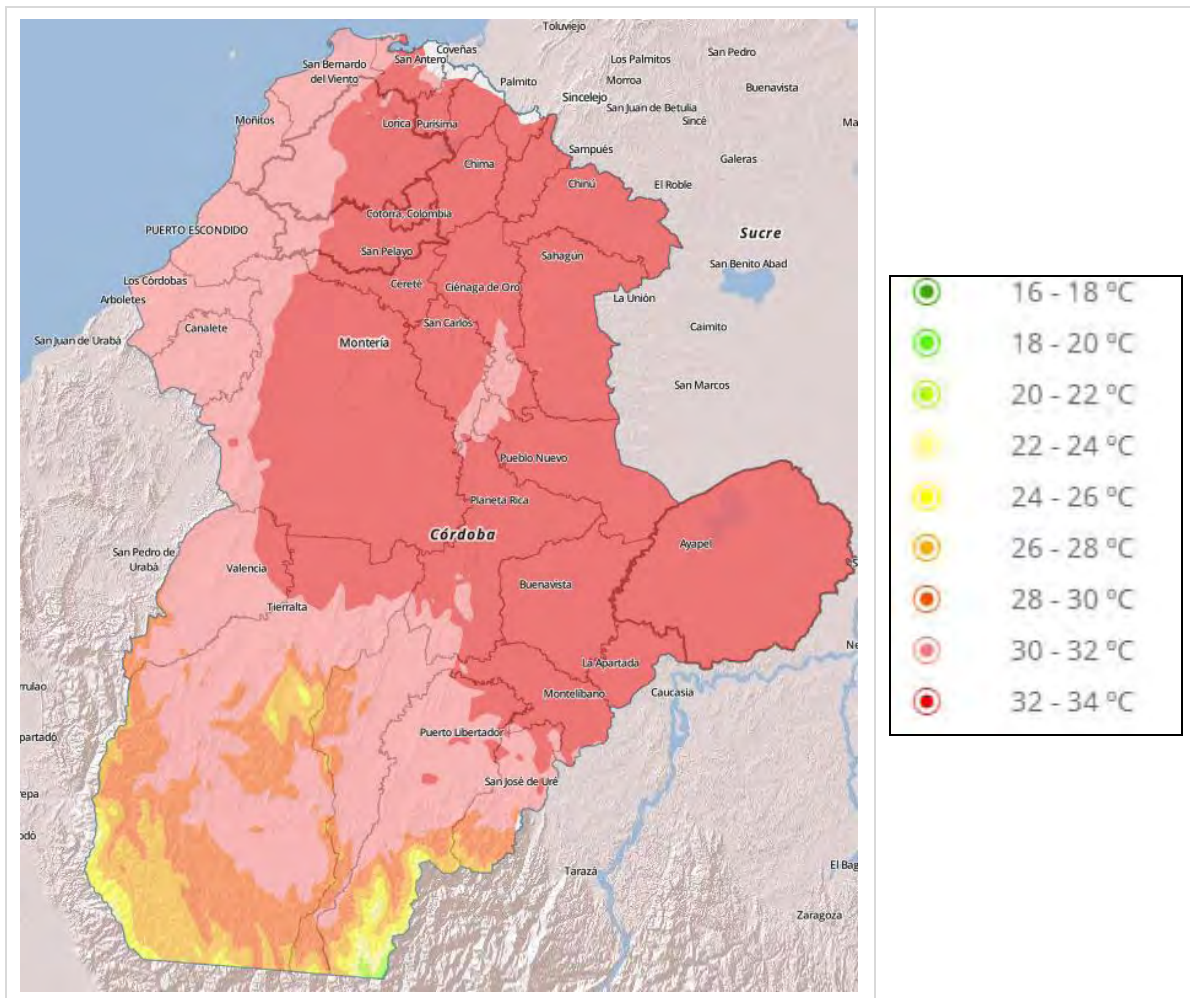


Figura 22. Promedio anual de temperatura máxima media para el departamento de Córdoba
Fuente: CORPOICA (2015).

La temperatura máxima es menor al sur de la unidad de análisis (Tierralta, Montelibano, Puerto Libertador y San José de Uré), zona que no dispone de registros históricos de temperatura máxima, pero debido a las altitudes hasta los 2.200 msnm, el modelo de interpolación atribuye valores de hasta 24°C en estas áreas (CORPOICA – Fondo de Adaptación, 2014) (Figura 22).

Para la temperatura media, el máximo valor promedio (29°C) se presenta en la parte nororiental del departamento; el sur tiene una temperatura media de rango de 18 - 24 °C, mientras que en el resto del territorio, la temperatura media promedio está en el rango de 26 a 28 °C (Figura 23).

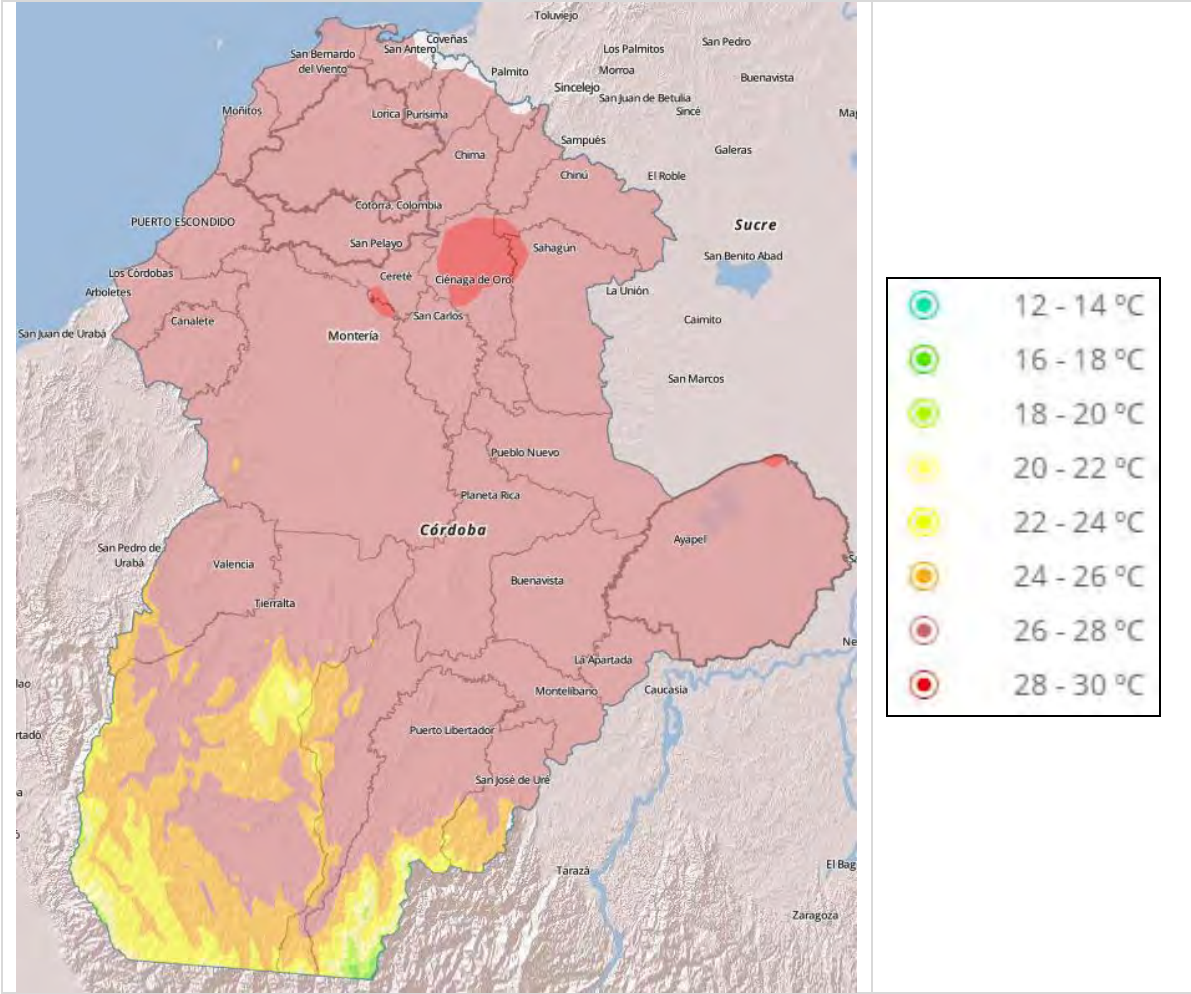


Figura 23. Promedio anual de temperatura media para el departamento de Córdoba.
Fuente: CORPOICA (2015).

Para la temperatura mínima media, el departamento registra un rango de 18 a 22°C en la parte Sur en la parte alta de las cuencas del río Sinú y San Jorge. Sobre la línea de costa (San Bernardo del Viento, Moñitos y Puerto Escondido) se registran temperaturas mayores a los 24°C, y en el resto del departamento, las temperaturas mínimas están entre 22 y 24°C (Figura 24).

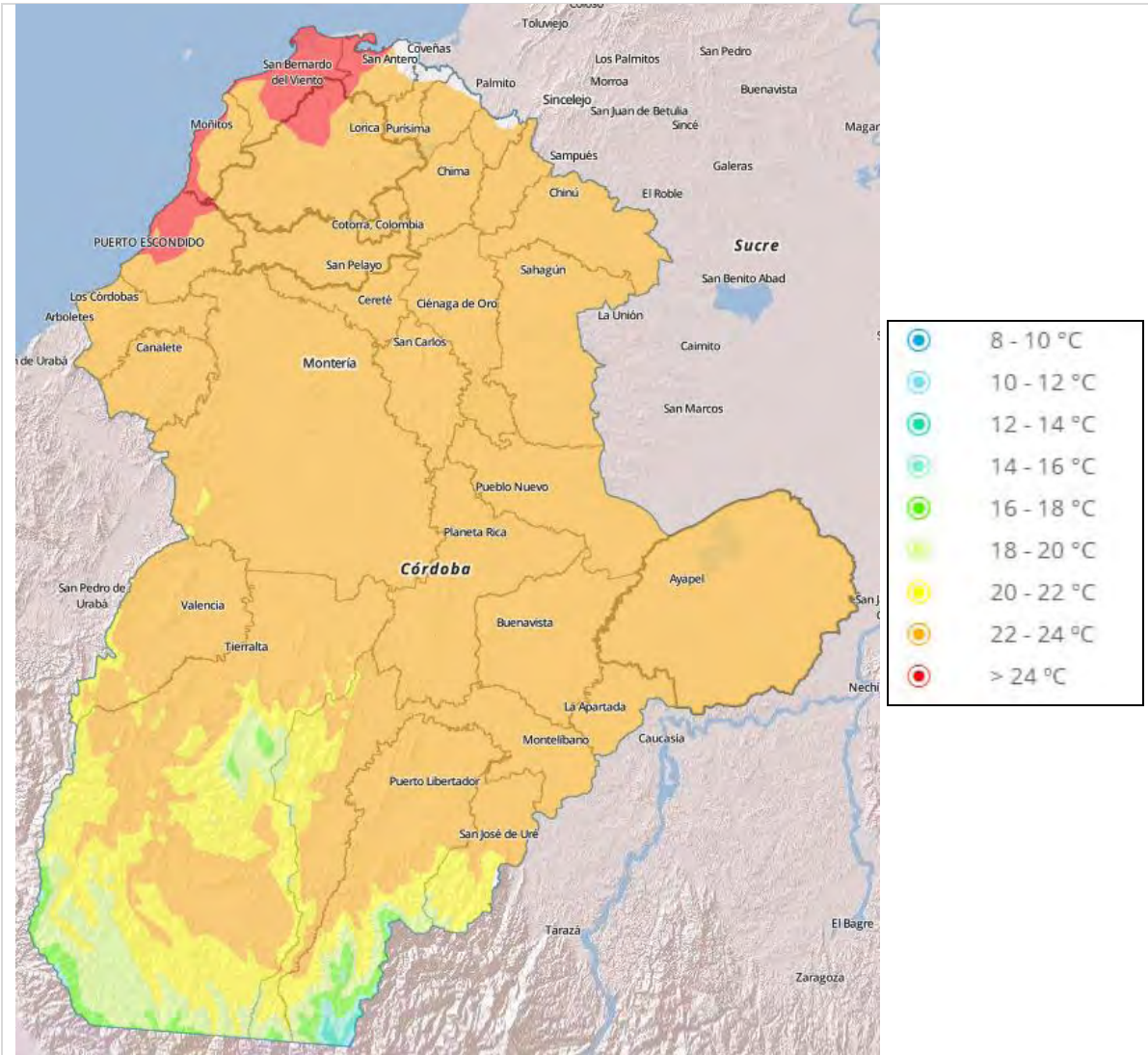


Figura 24. Promedio anual de temperatura mínima media para el del departamento de Córdoba Figura 24
Fuente: CORPOICA (2015).

En cuanto a la distribución intra-anual de la temperatura media, mínima y máxima, la Figura 25, Figura 26 y Figura 27 presenta el comportamiento de esta variable mes a mes.

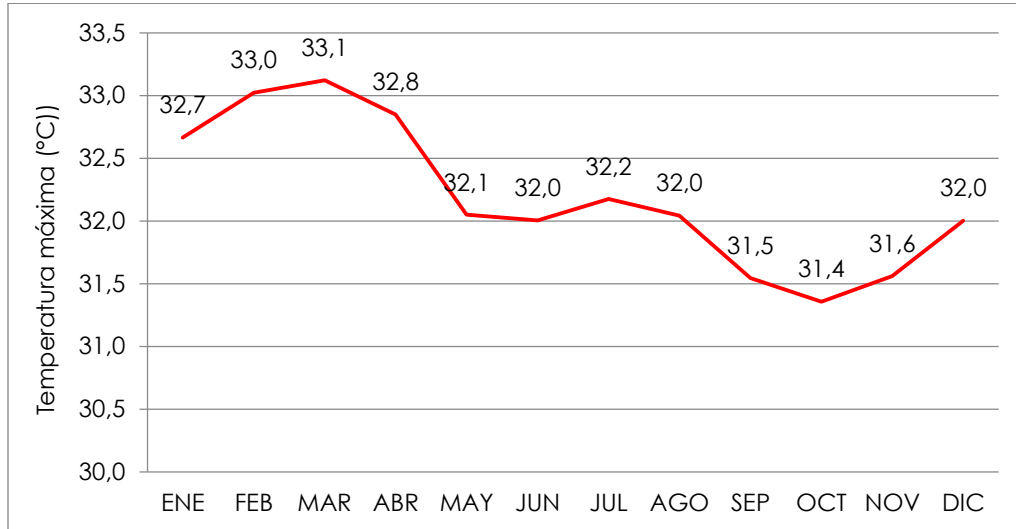


Figura 25. Comportamiento intra-anual de la temperatura máxima
Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

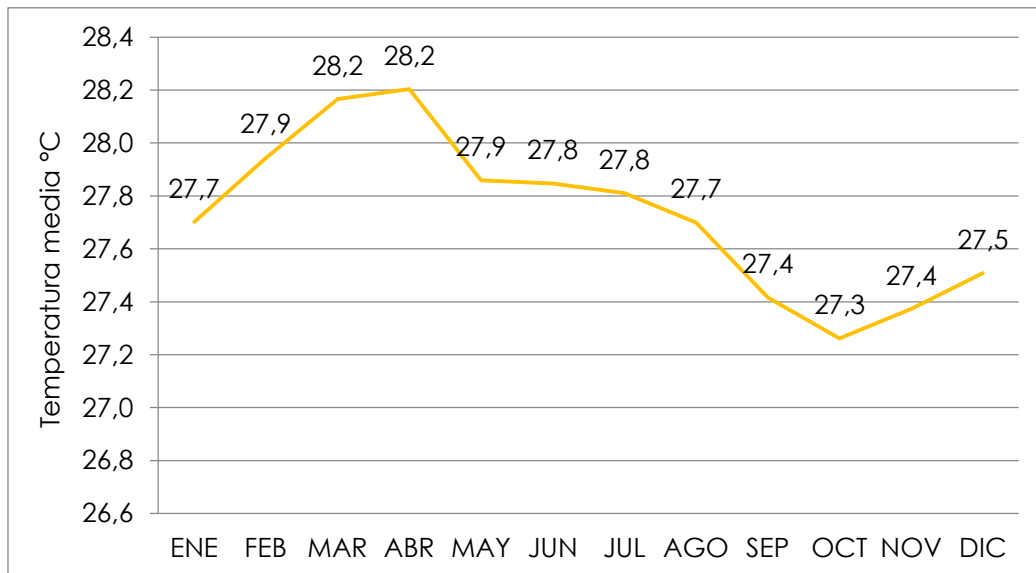


Figura 26. Comportamiento intra-anual de la temperatura media
Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

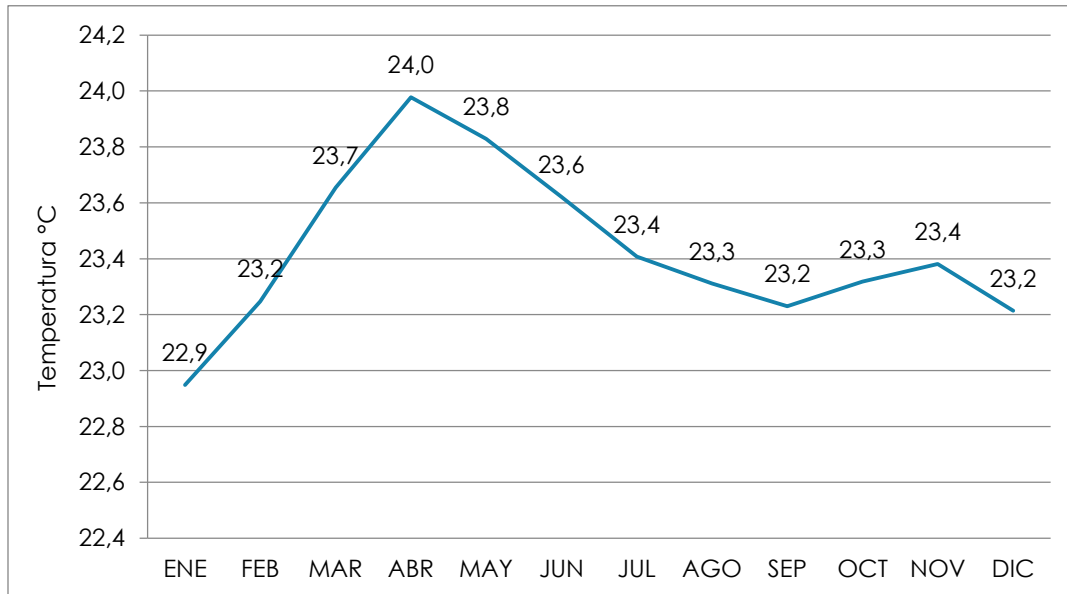


Figura 27. Comportamiento intra-anual de la temperatura mínima
Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

En relación a las anomalías mensuales de la temperatura del aire bajo eventos El Niño y La Niña, el proyecto MAPA presentó los siguientes resultados:

Para la temperatura máxima media, se observa que las anomalías promedio son ligeramente mayores en eventos El Niño que en La Niña. Las mayores anomalías bajo eventos El Niño se presentan en enero, abril, agosto y diciembre (agosto y diciembre $0,6^{\circ}\text{C}$) y bajo La Niña, en marzo, agosto y diciembre (marzo con $0,5^{\circ}\text{C}$) (Figura 28).

Respecto a la temperatura media, el promedio de las anomalías mensuales para eventos El Niño alcanzan valores ligeramente mayores que para los eventos La Niña. La mayor anomalía promedio se presenta bajo eventos El Niño ($0,5^{\circ}\text{C}$) en el mes de abril y en eventos (Figura 29).

En relación a la temperatura mínima media, los mayores valores del promedio de las anomalías mensuales para eventos El Niño se presentan en marzo y abril con $0,6^{\circ}\text{C}$. Durante La Niña los meses de febrero a abril presentan las mayores anomalías absolutas con un máximo de $0,3^{\circ}\text{C}$ (Figura 30).

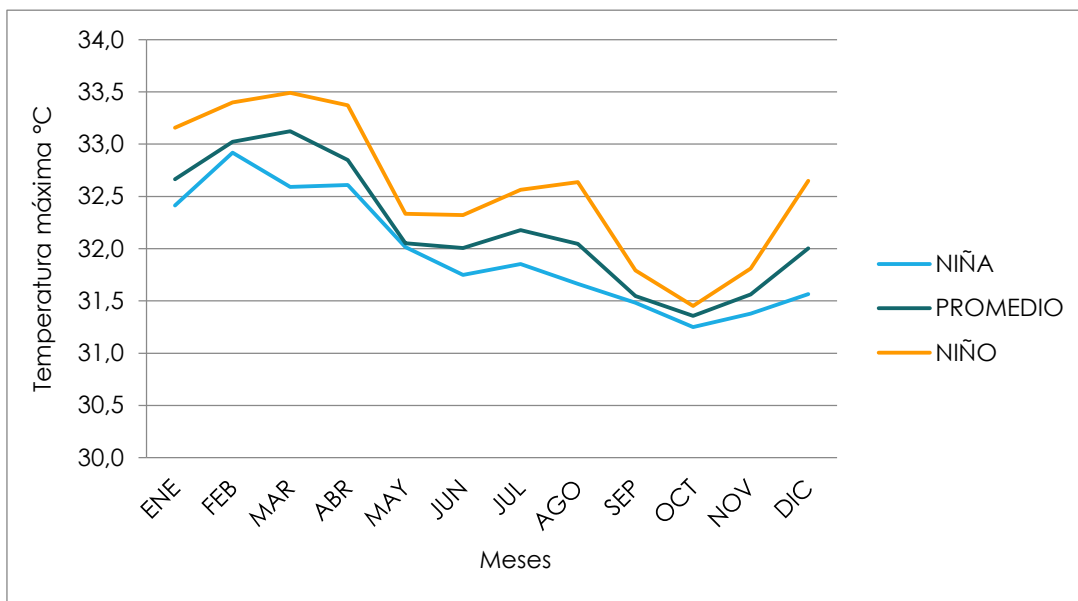
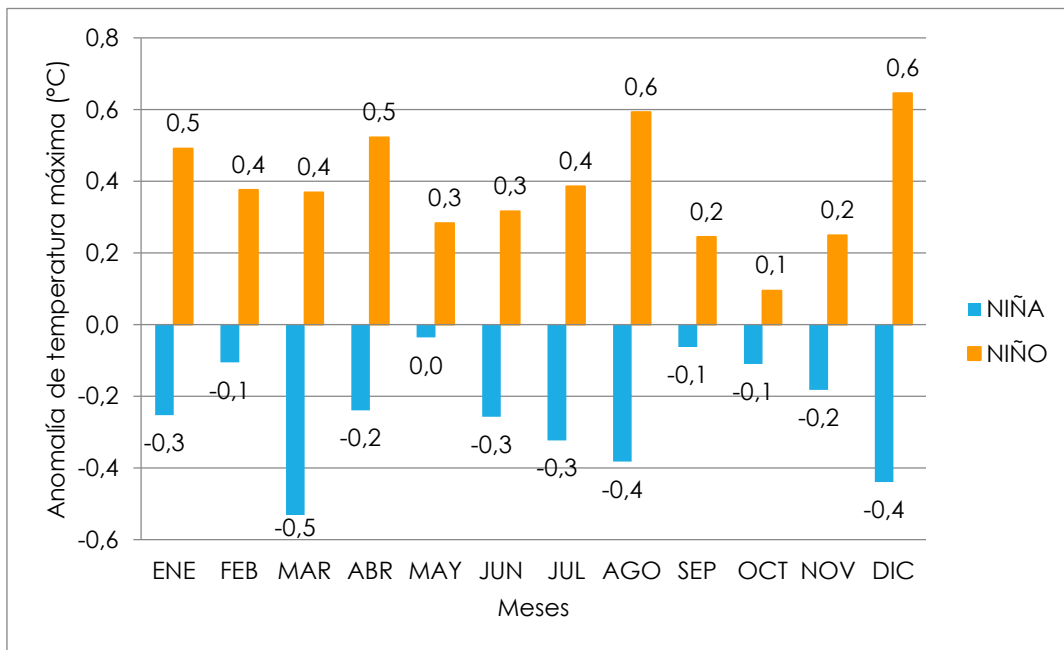


Figura 28. Anomalías promedio de temperatura máxima media mensual para el departamento de Córdoba bajo eventos El Niño y La Niña
Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

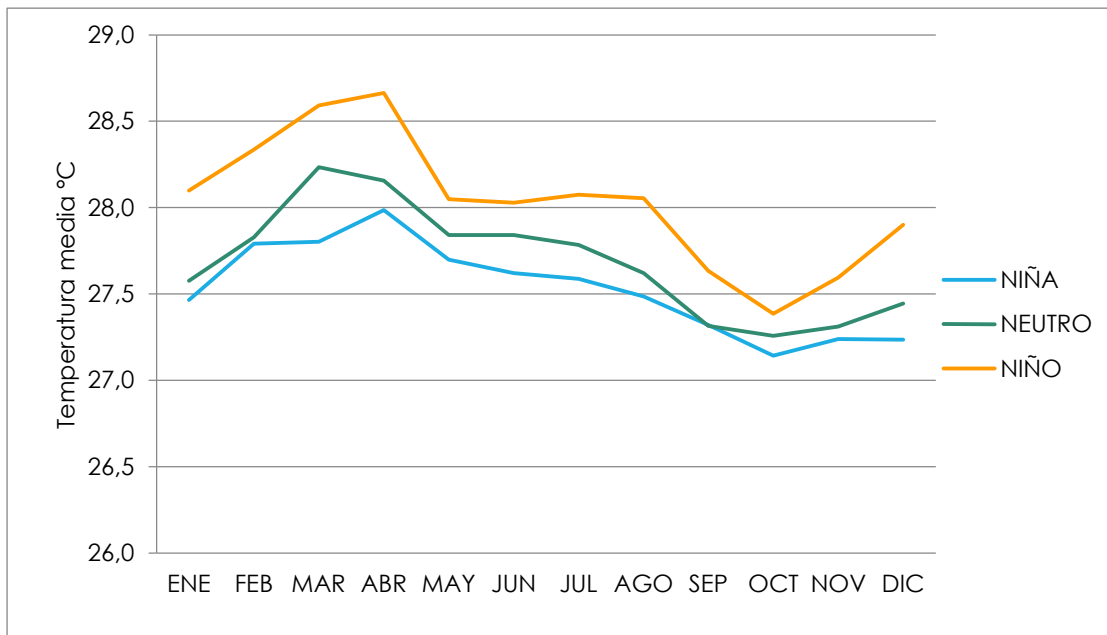
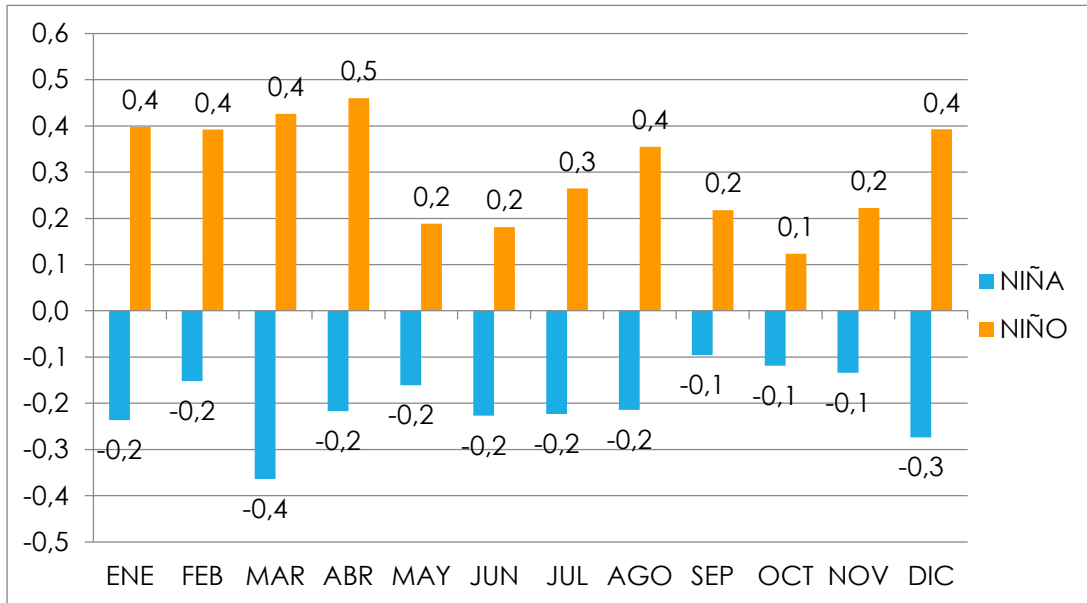


Figura 29. Anomalías promedio de temperatura media mensual el departamento de Córdoba bajo eventos El Niño y La Niña
Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

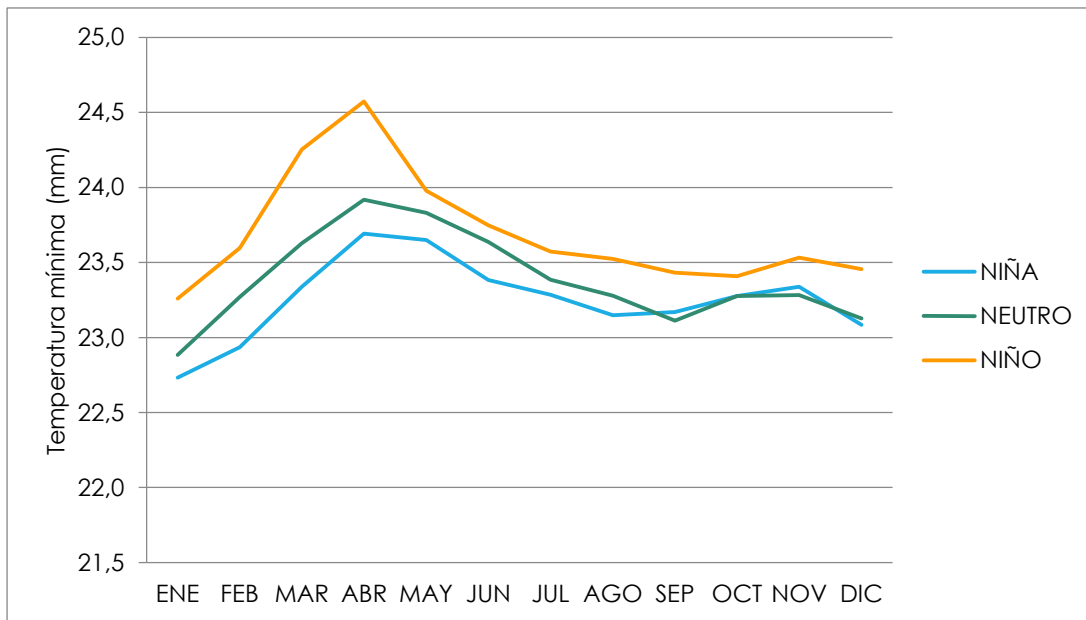
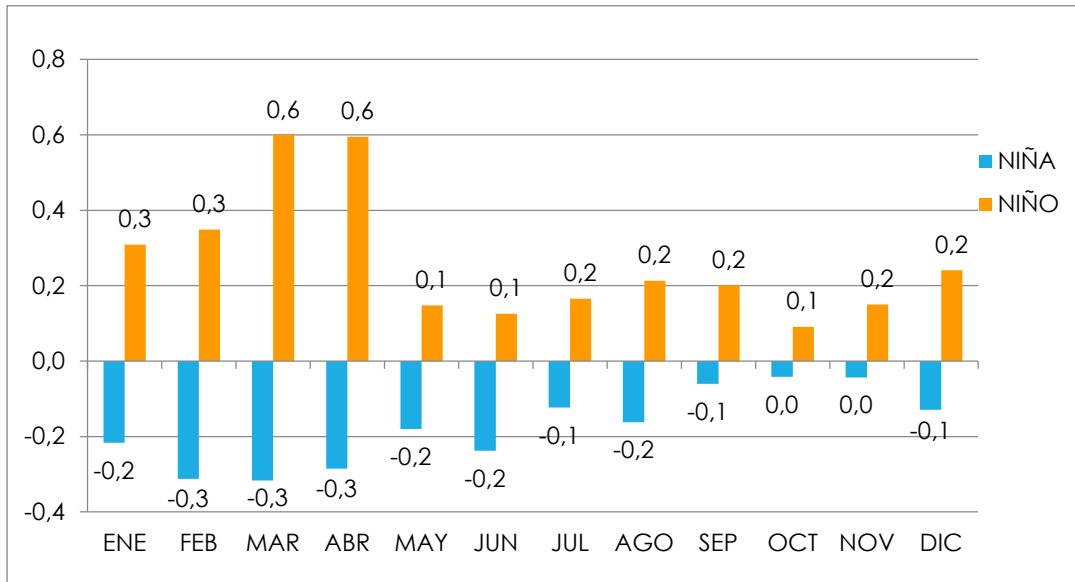


Figura 30. Anomalías promedio de temperatura mínima media mensual para el departamento de Córdoba bajo eventos El Niño y La Niña
Fuente: CORPOICA – Fondo de Adaptación (2014).

1.1.2 IMPACTOS HISTÓRICOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL SISTEMA

En la etapa de preparación y planificación, se hizo una revisión preliminar de los principales eventos y efectos que potencialmente afectan el sistema, con el propósito de delimitarlo y seleccionar los componentes con mayor peso para establecer medidas de adaptación.

En este numeral de la etapa de diagnóstico, el objetivo es contextualizar los impactos asociados a los eventos de variabilidad climática que han ocurrido en el departamento de Córdoba, y a su vez identificar como han afectado los componentes seleccionados dentro del PDACC.

A continuación se presenta un resumen general de las afectaciones de los Eventos Niño y Niña en el departamento de Córdoba.

1.1.2.1 AFECTACIONES POR EL FENÓMENO DE LA NIÑA

Entre los principales efectos del fenómeno de La Niña se encuentran las inundaciones que generan y posteriormente los daños que se generan a nivel de personas e infraestructura.

Como referente para las afectaciones de La Niña en el departamento, se tuvo en cuenta la ocurrencia de este fenómeno en los años 2010, 2011, 2012, puesto que se registra como el mayor evento de impactos catastróficos por lluvias en el país. El PNUD (2012) realizó el inventario de desastres ocurridos en Córdoba desde 1980 al 2011, y encontró que el 75% de estos impactos estaban asociados a inundaciones y por consiguiente a épocas en las cuales las precipitaciones presentaban anomalías por incrementos por encima de lo normal.

Esta recurrencia de desastres ha dado como resultado en cuanto a afectaciones, pérdidas de viviendas, daños en la infraestructura, afectaciones en la economía y personas fallecidas. En la Tabla 4 se registra información de personas fallecidas por ocurrencia de desastres desde el año 1980 hasta el 2011 siendo el 2007 el año donde más se reportaron personas fallecidas.

Tabla 4. Personas fallecidas por desastres en Córdoba

Personas fallecidas	1	10	1	3	2	5	0	2
Año	1980	1984	1985	1987	1988	1990	1991	1993
Personas fallecidas	2	3	4	3	3	10	5	1
Año	1994	1996	1997	1998	2001	2007	2009	2011

Fuente de datos: DESINVENTAR (2011)

El DANE (2011) planteó que alrededor del 13% de la población cordobesa se vio afectada durante la última temporada de lluvias 2010-2011, sin embargo, no todo el departamento fue afectado de la misma manera. En algunos municipios se han presentado desastres con mayor frecuencia, mientras que hay algunos municipios que por tener una mayor cantidad de población, sufren mayores impactos. Según la Figura 31 el municipio que registra mayor número de viviendas y personas afectadas entre 1980-2011 es Santa Cruz de Lórica con 140.000, seguido por Montería y Canalete que registran un promedio de viviendas y personas afectadas entre 100.000 a 120.000, mientras que San Andrés de Sotavento es el municipio con menor número de viviendas afectadas, no obstante, el número de personas afectadas por desastres naturales en éste municipio es de casi 20.000 personas; superando las cifras de municipios como Puerto Escondido, Sahagún, Tuchín, San José de Uré, entre otros.

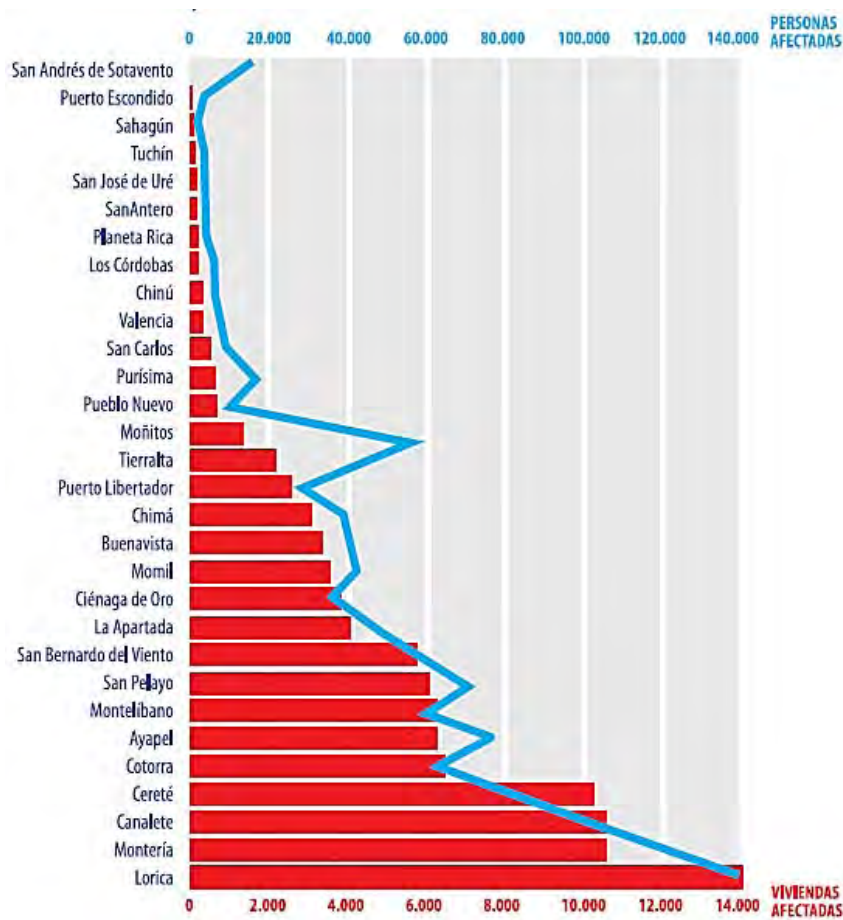


Figura 31. Personas y viviendas afectadas en los municipios de Córdoba (1980-2011)
Fuente: DESINVENTAR (2011)

Después de Bolívar, Córdoba es el departamento de mayor extensión del Caribe colombiano con casi 25.000 km², posee llanuras fértiles en los valles del río San Jorge y Sinú, en su mayoría inundables. Según el Registro Único de Damnificados Reunidos de la temporada de lluvias 2010 – 2011, el 96,7% de los municipios de Córdoba resultaron afectados en la temporada de lluvias 2010-2011 (29 de 30 municipios), lo que implica en términos de área, que casi el 10% de la superficie del departamento resultó afectada (áreas urbanas y agrícolas) en su mayoría áreas agrícolas. El promedio de zonas agrícolas inundadas en la región Caribe (exceptuando San Andrés) fue 69,44%, mientras que Córdoba fue el departamento del Caribe con mayor porcentaje de sus áreas agrícolas inundadas, el 93,28% resultaron afectadas.

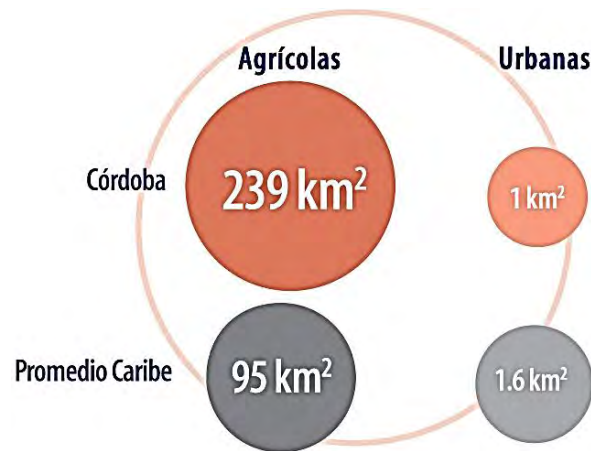


Figura 32. Porcentaje de áreas inundadas en la temporada invernal en Córdoba
Fuente: DANE (2011)

Al comparar a Córdoba con el resto de los departamentos del Caribe, se constata que los hogares que perdieron cultivos son 34% más que el promedio de la región. A su vez, la región Caribe fue la más afectada de las cinco regiones de Colombia, luego puede decirse que la afectación en Córdoba es una de las más altas del país. Así mismo, uno de los efectos más perjudiciales de las inundaciones es la afectación de los medios de subsistencia. En un departamento con alto porcentaje de ruralidad, como lo es Córdoba, la afectación agropecuaria representa uno de los mayores impactos. Más de 140.000 cabezas de ganado, más de 12 millones de peces, más de 500.000 pollos y más de 840.000 especies menores resultaron afectadas en el departamento. La Figura 33 y la Figura 34 presentan información sobre las unidades agropecuarias y bienes afectados en Córdoba en la temporada invernal 2010-2011 y las especies pecuarias afectadas en el departamento con respecto al total del Caribe.

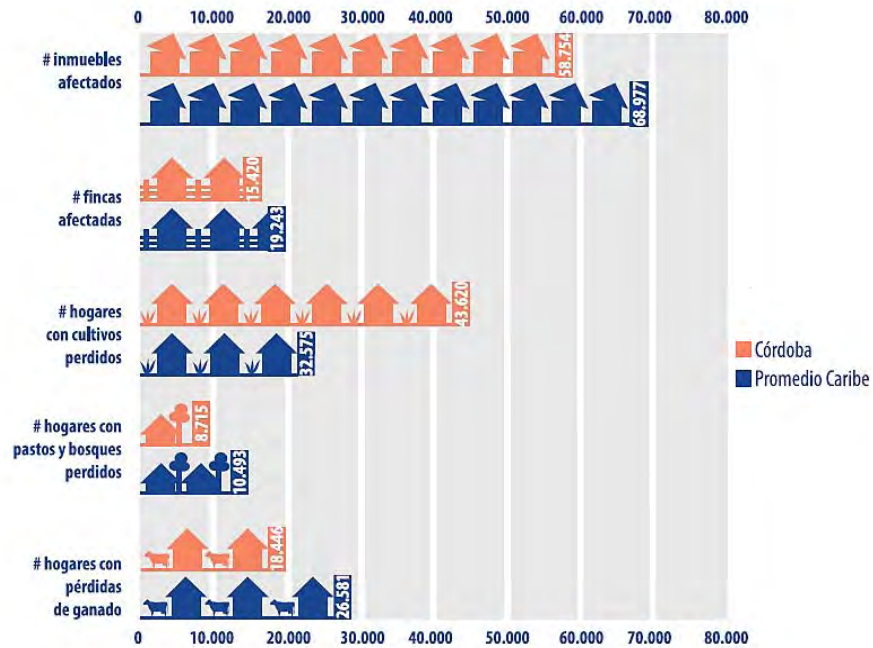


Figura 33. Unidades agropecuarias y bienes afectados en Córdoba en la temporada invernal 2010-2011

Fuente: DANE (2011).

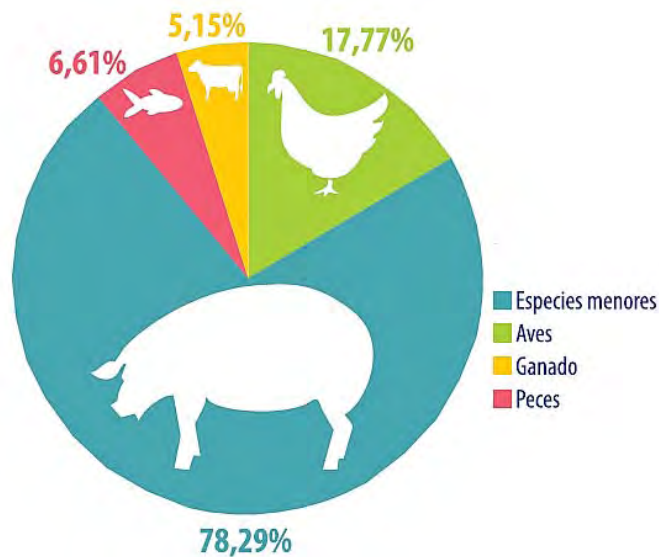


Figura 34. Especies pecuarias afectadas en Córdoba respecto del total del Caribe.

Fuente: DANE (2011).

En este sentido, la temporada de lluvias 2010-2011 además de afectar a las personas y las viviendas, causó estragos en todo el territorio, en la Tabla 5 se realiza una descripción de los efectos de este evento tanto a las personas, la economía y el territorio en general.

Tabla 5. Efectos del Fenómeno de La Niña 2010-211 en el departamento de Córdoba

AFECTACIONES	
Territorio cordobés	Consecuencias considerables, afectaciones tanto físicas como socioeconómicas y ambientales principalmente en los municipios ubicados en las cuencas del río San Jorge y Sinú, sin olvidar las afectaciones presentadas en los municipios localizados en proximidades a las ciénagas y espejos de agua que ocupan este departamento.
Personas	La mayor afectación de personas se presentó en los municipios de San Pelayo con 39.245 personas afectadas, Loricá con 24.809 personas afectadas y Cotorra con 19.115 personas afectadas. Las inundaciones afectaron a casi todo el departamento, ya que de los 30 que hay en Córdoba 26 presentaron inundaciones.
Economía	Los municipios con más afectación en productos para su desarrollo económico y agroindustrial fueron, San Pelayo con 4.235 productos, Moñitos con 3.001 productos, San Bernardo del Viento con 2.376 productos y Tierralta con 2.345 productos.
Afectaciones territoriales	Los municipios más afectados fueron, Ayapel con 96.668 hectáreas inundadas lo que representa el 50% de su territorio, Chima con 14.637 hectáreas inundadas con un porcentaje del 45% del municipio inundado, Cotorra con 21.711 hectáreas inundadas que representan el 28,7% del municipio y Loricá con 21.711 hectáreas afectadas lo que representa el 22,9% de su territorio.

Fuente: PNUD (2012).



Fotografía 1. Evento de La Niña 2010 – 2011 en el departamento de Córdoba
Fuente: CVS (2013).

1.1.2.2 AFECTACIONES POR EL FENOMENO DE EL NIÑO

En el Departamento de Córdoba, al igual que en todo el país, los efectos de El Niño han sido notorios en sus episodios más severos. El Departamento experimentó racionamientos eléctricos, fuertes temperaturas, disminución extrema de los niveles de Caños y Quebradas, sequías que afectaron el sector agrícola y ganadero, ocurrencia de incendios forestales, afectaciones a la salud y demás.

Según OXFAM (2015), debido a la difícil situación que se vivió el departamento de Córdoba por causa de la Temporada Seca, que inició a mediados del mes de Diciembre del 2013 y que según pronósticos emitidos por el IDEAM se extendió hasta Marzo del 2015, se generó una problemática en varios municipios del Departamento Córdoba, tanto en la zonas rurales como urbanas, principalmente en los siguientes aspectos: Incendios forestales, desabastecimiento de agua, afectación de la producción ganadera, afectación de la producción agrícola

De acuerdo a las cifras entregadas por los entidades locales y los municipios la mayor cantidad de población afectada por Incendios Forestales fue: Tierralta, Pueblo Nuevo, Montelibano, Sahagún, Ciénaga de Oro y Loricá; y por desabastecimiento de agua, la población más afectada corresponde a Puerto Escondido, San Bernardo del Viento, Moñitos, Los Córdoba, Cereté, San Pelayo, Chimá, San Carlos y Montería, que en general sufrieron impactos como pérdidas de cultivos y ganado bovino.

En cuanto a los incendios forestales, nótese en la siguiente figura, que aún en los años, en los cuales no había ocurrencia de El Niño, estos eventos en la época seca del año aumentan y bajo un evento Niño tienden a incrementar mucho más.

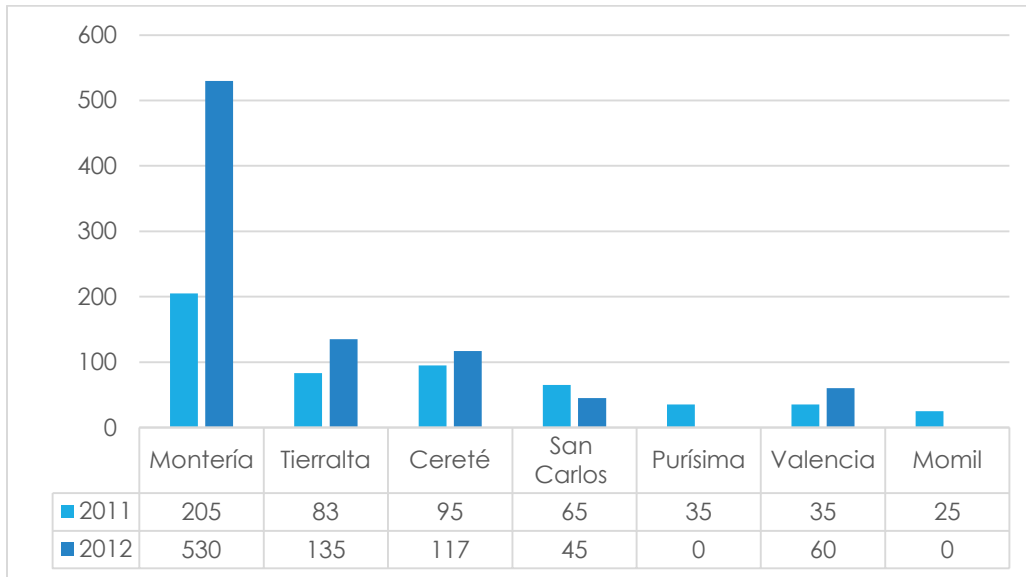


Figura 35. Incendios forestales reportados por municipios en Córdoba (2011-2012)
Fuente: CVS (2012).

De acuerdo a la figura anterior, el municipio que más presenta reportes es el municipio de Montería, con un aumento de 325 eventos con respecto al año anterior que equivalen a un 159% de acuerdo al dato del año de referencia (año 2011). Así mismo, el municipio de Tierralta incrementa sus eventos en 52 incendios forestales con respecto al año 2011 lo que equivale a un incremento del 63%.

El incremento de incendios para el año 2012 también ocurre en los municipios de Cereté y Valencia. Para el caso del municipio de Momil éste no reportó eventos en el año 2012, y el municipio de San Carlos presentó una disminución del 31% con relación al año 2011.

Por otra parte, la Tabla 6 contiene registros de incendios forestales reportados por municipios y el área de afectación del mismo desde el año 2011 hasta el 2014. En esta se puede evidenciar que en el municipio de Montería se reportaron mayores incendios forestales. Cabe anotar que los incendios que se presentaron en el período 2011 – 2012, tiempo en el cual las condiciones climáticas estaban asociadas al fenómeno de La Niña y al inicio de un posible año Niño por lo cual, existe mayor predisposición por parte de estos municipios a ocurrencia de incendios forestales en los meses de mayor intensidad de El Niño.

En el primer trimestre del año 2013 donde se presentan menores precipitaciones y altas temperaturas, se validaron 294 hectáreas afectadas por incendios de carácter forestal, pero en su mayoría fueron provocados. Los municipios que reportaron estos eventos fueron Santa Cruz de Lorica, Montería, Sahagún,

Ciénaga de Oro, Valencia, Tierralta y Planeta Rica, presentándose el mayor daño en el municipio de Valencia seguido de Tierralta.

Finalmente en el primer trimestre del año 2014 se presentaron Incendios forestales de forma intencional, como práctica agrícola previa a la temporada de lluvias, acabando con las plantaciones nativas y afectando la fauna que se encuentra en las reservas forestales. Igualmente, incendios antrópicos en los humedales del departamento, como también incendios generados por descuido de las personas y que debido a las condiciones de sequía se convierten en incendios de mayor magnitud. Los municipios que reportaron ocurrencia de incendios forestales en lo transcurrido del año 2014 fueron Tierralta, Ciénaga de Oro, Montería, San Carlos, Sahagún, Loricá, Montelibano y San Bernardo del Viento.

Tabla 6. Incendios forestales reportados por municipios desde 2011-2014

Municipio	Incendios forestales (Ha).			
	2011	2012	2013	2014
Montería	300	268	29.9	1
Tierralta	83	125	97.5	390
Cereté	95	117	0	0
Valencia	35	60	100	0
San Carlos	65	45	0	0
Purísima	35	0	-	-
Momil	25	0	-	-
Ciénaga de Oro	-	-	11.8	2
Sahagún	-	-	3.9	4
Planeta Rica	-	-	40	0
Montelibano	-	-	0	3
Loricá	-	-	2.6	0
Totales	638	615	286	400

Fuente: CVS (2014).

En relación a los medios de vida y seguridad alimentaria, la información previa de acuerdo a datos suministrado por FEDEGAN en Córdoba, en el departamento se registraron al 2015, 24.500 hectáreas afectadas por la sequía, los cuales corresponden a 7.000 predios.

Murieron por efectos de la escasez de agua y pastos alrededor de 4.700 cabezas de ganado. Adicionalmente, al afectarse la producción de pastos por la poca disponibilidad hídrica, la producción de leche y carne disminuyó drásticamente, ante la dificultad de disponer de especies en condiciones óptimas. La producción de leche disminuyó en 24%, la de carne en 15% y el censo ganadero se redujo en 21.400 animales durante los primeros siete meses del año 2014 en comparación

con el mismo período de 2013. Los más afectados son los pequeños (<50 reses) y medianos ganaderos (50 – 500 reses) que representan el 73% y 23% de los productores respectivamente.



La reducción de las lluvias en el departamento de Córdoba unido al incremento de la temperatura y la radiación solar en la temporada de sequía genera la disminución de áreas cultivadas en los principales productos de la región como los son maíz, arroz, algodón y plátano. El maíz se reduce en un 25% con más de 20.000 hectáreas afectadas, se presentan afectaciones al algodón, arroz y plátano pero no se tienen cifras estimas totales de la afectación.

Los productos de la canasta familiar aunque no escasearon, si incrementaron su precio, por ejemplo el plátano que por unidad ha subido un 50%, caso similar con el maíz que ha subido un 20%. La yuca y el ñame se mantuvieron estables, pero empezaron a escasear para finales del 2015 y a reducir su calidad. Otros productos que incrementaron levemente su precio fueron las frutas y verduras de origen local (zapote, corozo, mango), pero las que vienen de la zona andina mantuvieron un precio estable e incluso algunas han bajado su precio (manzana, uva, etc.).

De acuerdo a la información proporcionada por la Secretaría de Gobierno departamental y el Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres de Córdoba –CDGRD, los municipios con mayor afectación fueron: Sahagún, Chinú, San Andrés de Sotavento, Purísima, Tuchín, Momil, San Bernardo del Viento, Moñitos, Puerto Escondido, Los Córdoba, Canalete, San Pelayo, Cereté, San Carlos y Ciénaga de Oro.

La población afectada corresponde principalmente a la zona rural que se caracteriza por su vocación agrícola. De manera sustancial se observó un deterioro en un 50%-80% productos de pan coger, hortalizas, principalmente el plátano, ñame, yuca, maíz, arroz, debido a la disminución de las lluvias.

En los municipios visitados se pudo verificar que las siembras de cultivos como maíz, ñame, arroz y hortalizas se perdieron en su gran mayoría (50% a 70%), situación que fue reafirmada por las comunidades, en cambio cultivos como el plátano aunque no se habían perdido y se mantuvieron las plantaciones, su producción se redujo en promedio en un 90%, es así como un hectárea de plátano que en condiciones normales produce 2.000 unidades (plátanos) cada 15 días, hoy produce en esos 15 días unos 100 plátanos; el otro caso que llama la atención fueron los cultivos de yuca, aunque no se perdieron su totalidad su crecimiento fue afectado en más del 50% por lo que se esperan bajas producciones de contar con agua en los meses de agosto a octubre.

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

En cuanto al riesgo de escases en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico, CVS (2014) plantea que los municipios costaneros del Departamento de Córdoba son altamente vulnerables ante una ocurrencia de temporada seca. En este sentido, debido a la alta vulnerabilidad que presentan, en la temporada seca 2013 – 2014, los municipios que declararon calamidad pública por desabastecimiento de agua fueron San Pelayo, Puerto Escondido, Lórica, Los Córdoba, Moñitos y San Bernardo del Viento.



Un informe publicado por OXFAM (2014) afirma que para el 2014 el total de personas afectadas por desabastecimiento en los municipios del departamento de Córdoba, correspondió a 111.755 personas. Mientras que en notas de prensa del periódico EL Universal (2014), se publicó que para este mismo año en los municipios de Lórica, Montería y la zona costanera más de 64 mil personas resultaron afectadas por la sequía, caso similar se reportó en las comunidades de San Luis de Sevilla, Santa Isabel y El Prieto de la zona rural del municipio de Puerto escondido y en los municipios de Puerto Libertador, Moñitos y San Bernardo del Viento reportaron desabastecimiento de agua en sus comunidades.

Por otra parte, es importante anotar que en Córdoba el fenómeno de El Niño no sólo causa afectación por sequía, aumento de calor o incendios forestales. Los ataques de abejas africanizadas es uno de los efectos más comunes de este fenómeno, por el cual se han reportado pérdidas de vida de personas. En épocas donde se aumenta el calor los ataques por abejas son más recurrentes ya que la etapa de floración que inicia con la temporada de calor, provoca la agresividad en los enjambres de abejas africanizadas que se encuentran diseminadas; igualmente, la quema de bosques hace que algunas abejas se establecen en zonas urbanas, reproduciéndose en forma descontrolada (CVS, 2014).

En cuanto al sector salud, debido a que el fenómeno de El Niño ejerce efectos y en gran escala sobre el clima lo hace sumamente importante para el sector de la salud pública. La capacidad de pronosticar el fenómeno El Niño ofrece al sector de la salud pública la oportunidad de prepararse y de controlar mejor la transmisión de enfermedades. La incidencia del dengue ha aumentado en las Américas durante los últimos 10 años, tanto en su distribución como en su intensidad. Se ha argumentado que la precipitación y la temperatura son factores importantes que prolongan los períodos de transmisión intensa del dengue. Además, se ha sugerido que la presencia del dengue y del principal vector de esta enfermedad, el *Aedes Aegypti*, a altitudes mayores que las registradas anteriormente es el resultado de un aumento de la temperatura causado por el cambio climático.

Así mismo, en el Plan de Acción frente al fenómeno de "El Niño" 2014 – 2015 elaborado por la CVS se establece que los cambios climáticos asociados al

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 64</p>
---	--	---

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

fenómeno El Niño pueden presentar aumentos significativos en las tasas de incidencia de patologías tales como las enfermedades transmitidas por vectores, por el agua o por los alimentos, así como enfermedades respiratorias. Se pueden incrementar las enfermedades de la piel, los accidentes ofídicos, la deshidratación, la agudización de patologías cardiovasculares en la tercera edad, los sofocamientos, las quemaduras, el ahogamiento y el trauma general.

A continuación se presentan las matrices que recopilan reportes de las afectaciones por eventos climáticos bajo la influencia de fenómenos de variabilidad climática. Para estos reportes se tuvo en cuenta el periodo 2009-2016, tiempo en el cual se presentó el evento de La Niña 2010-2012, el período de sequía prolongada 2013-2014 y el fenómeno de El Niño 2015 -2016.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 65</p>
---	--	---

Tabla 7. Impactos por inundaciones – Variabilidad Climática

Evento		Impactos potenciales			
Inundación		Afectación directa a la población más vulnerable			
		Migración forzada por la inundación y desplazamiento, hacia zonas habitables			
		Ruptura del tejido social de la zona (pérdida de zonas de esparcimiento, oportunidades diferentes para miembros de la comunidad)			
		Aumento de la inseguridad alimentaria de la zona			
		Aumento de vectores y enfermedades como las IRA (infección respiratoria aguda) y las EDA (enfermedad diarreica aguda) y de accidente ofídico			
		Alteración de la composición florística en las zonas inundadas, así como de su estructura y funciones			
		Eutrofización de cuerpos de agua y degradación de ecosistemas asociados, por arrastre de sustancias			
		Pérdida de suelos			
		Daños y/o pérdidas en vivienda e infraestructura vital			
		Emergencia institucional local por falta de recursos económicos y logísticos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
Montería, Ayapel, San Pelayo, Cereté, San Carlos, Tuchín, Ciénaga de Oro, Lórica y Chimá	ago-10	Niña	38.000 personas afectadas		
Los Córdoba	dic-10	Niña	130 viviendas afectadas		Afectación en cultivos de plátano

Evento		Impactos potenciales			
Inundación		Afectación directa a la población más vulnerable			
		Migración forzada por la inundación y desplazamiento, hacia zonas habitables			
		Ruptura del tejido social de la zona (pérdida de zonas de esparcimiento, oportunidades diferentes para miembros de la comunidad)			
		Aumento de la inseguridad alimentaria de la zona			
		Aumento de vectores y enfermedades como las IRA (infección respiratoria aguda) y las EDA (enfermedad diarreica aguda) y de accidente ofídico			
		Alteración de la composición florística en las zonas inundadas, así como de su estructura y funciones			
		Eutrofización de cuerpos de agua y degradación de ecosistemas asociados, por arrastre de sustancias			
		Pérdida de suelos			
		Daños y/o pérdidas en vivienda e infraestructura vital			
		Emergencia institucional local por falta de recursos económicos y logísticos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
Ayapel	abr-11	Niña	3.500 personas afectadas	Inundación en la totalidad de haciendas aledañas a la ciénaga	Alrededor de mil hectáreas de arroz sembradas en la región quedaron bajo el agua
Pueblo Nuevo	jul-11	Niña	Afectación en poblaciones rurales		
Buenavista	jul-11	Niña	Afectación en poblaciones rurales		
Montelibano	jun-11	Niña	Inundaciones en comunidades y establecimientos comerciales		



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Evento		Impactos potenciales			
Inundación		Afectación directa a la población más vulnerable			
		Migración forzada por la inundación y desplazamiento, hacia zonas habitables			
		Ruptura del tejido social de la zona (pérdida de zonas de esparcimiento, oportunidades diferentes para miembros de la comunidad)			
		Aumento de la inseguridad alimentaria de la zona			
		Aumento de vectores y enfermedades como las IRA (infección respiratoria aguda) y las EDA (enfermedad diarreica aguda) y de accidente ofídico			
		Alteración de la composición florística en las zonas inundadas, así como de su estructura y funciones			
		Eutrofización de cuerpos de agua y degradación de ecosistemas asociados, por arrastre de sustancias			
		Pérdida de suelos			
		Daños y/o pérdidas en vivienda e infraestructura vital			
		Emergencia institucional local por falta de recursos económicos y logísticos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
Puerto Libertador	jul-11	Niña	Inundaciones en comunidades		
Montelibano	oct-12	Normal	400 familias afectadas		
Tierralta	oct-12	Normal	974 familias afectadas		
San José de Uré	oct-12	Normal	500 familias afectadas		
Puerto Libertador	nov-12	Normal			Afectación en 4 hectáreas de pan coger
Montería	sep-12	Normal	4 familias afectadas en la vereda Rasca		
Montería	ago-13	Normal	Familias afectadas		
Los Córdoba	ago-13	Normal	Familias afectadas		

Evento		Impactos potenciales			
Inundación		Afectación directa a la población más vulnerable			
		Migración forzada por la inundación y desplazamiento, hacia zonas habitables			
		Ruptura del tejido social de la zona (pérdida de zonas de esparcimiento, oportunidades diferentes para miembros de la comunidad)			
		Aumento de la inseguridad alimentaria de la zona			
		Aumento de vectores y enfermedades como las IRA (infección respiratoria aguda) y las EDA (enfermedad diarreica aguda) y de accidente ofídico			
		Alteración de la composición florística en las zonas inundadas, así como de su estructura y funciones			
		Eutrofización de cuerpos de agua y degradación de ecosistemas asociados, por arrastre de sustancias			
		Pérdida de suelos			
		Daños y/o pérdidas en vivienda e infraestructura vital			
		Emergencia institucional local por falta de recursos económicos y logísticos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
Ayapel	jun-13	Normal	22.000 personas y 5238 viviendas afectadas		75.000 Ha de arroz perdidas
Tuchín	jun-13	Normal	300 familias afectadas por el desbordamiento de arroyos		
Puerto Libertador	mar-13	Normal	800 familias afectadas		
Cereté	oct-14	Normal	Barrios afectados por inundaciones		
Tierralta	oct-15	Niño	50 familias en veredas del municipio		
Canalete y Los Córdoba	ago-15	Niño	48 familias damnificadas en zona rural de estos municipios		- 18 familias quedaron sin sus aves de corral en el municipio de Los

Evento		Impactos potenciales			
Inundación		Afectación directa a la población más vulnerable			
		Migración forzada por la inundación y desplazamiento, hacia zonas habitables			
		Ruptura del tejido social de la zona (pérdida de zonas de esparcimiento, oportunidades diferentes para miembros de la comunidad)			
		Aumento de la inseguridad alimentaria de la zona			
		Aumento de vectores y enfermedades como las IRA (infección respiratoria aguda) y las EDA (enfermedad diarreica aguda) y de accidente ofídico			
		Alteración de la composición florística en las zonas inundadas, así como de su estructura y funciones			
		Eutrofización de cuerpos de agua y degradación de ecosistemas asociados, por arrastre de sustancias			
		Pérdida de suelos			
		Daños y/o pérdidas en vivienda e infraestructura vital			
		Emergencia institucional local por falta de recursos económicos y logísticos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
					Córdobas - Pérdida de 1200 hectáreas de plátano
Cereté	jul-15	Niño	Barrios afectados por inundaciones		
Tierralta, San Bernardo del Viento y Moñitos	may-16	Niño	200 familias damnificadas		

Evento		Impactos potenciales			
Inundación		Afectación directa a la población más vulnerable			
		Migración forzada por la inundación y desplazamiento, hacia zonas habitables			
		Ruptura del tejido social de la zona (pérdida de zonas de esparcimiento, oportunidades diferentes para miembros de la comunidad)			
		Aumento de la inseguridad alimentaria de la zona			
		Aumento de vectores y enfermedades como las IRA (infección respiratoria aguda) y las EDA (enfermedad diarreica aguda) y de accidente ofídico			
		Alteración de la composición florística en las zonas inundadas, así como de su estructura y funciones			
		Eutrofización de cuerpos de agua y degradación de ecosistemas asociados, por arrastre de sustancias			
		Pérdida de suelos			
		Daños y/o pérdidas en vivienda e infraestructura vital			
		Emergencia institucional local por falta de recursos económicos y logísticos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
San Bernardo del Viento	abr-16	Niño	Desbordamiento del caño San Juan que inundó los barrios Barranquillita, Zarabanda y Barrio olvidado, afectando 140 familias.		



 <p>UNIVERSIDAD DE LA COSTA 1970</p>	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	 <p>CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE CVS</p>
--	---	--

Tabla 8. Impactos por incendios forestales – Variabilidad Climática

Evento	Impactos potenciales			
Incendio forestal	Alteraciones sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos			
	Afectación directa a la población			
	Daños en viviendas, cultivos e infraestructura			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento	
			Comunidades	Ecosistemas
Montería	ene-12	Niña		4 hectáreas de pasto quemadas
Montería	ene-12	Niña		Incendio forestal en Cerro Montería con afectación en vegetación nativa
Buenavista	jun-12	Normal		Incendio en zona urbana del municipio con afectación en pastos
Pueblo Nuevo	ago-12	Normal		Incendio en vereda Las Delicias con afectación en vegetación nativa
Cereté, Chimá, Lórica, Los Córdoba, Montería, Moñitos, Planeta Rica, San Antero y San Bernardo del Viento	may-12	Normal		Incendios de la cobertura vegetal en zonas de bosques, cultivos y pastos
Tierralta	feb-13	Normal		Incendio consume 25 hectáreas de bosque
Montería	feb-13	Normal	Afectación en 3 viviendas y una ebanistería por incendio	530 incendios forestales que se han registrado en el municipio
Tierralta	abr-13	Normal		Incendio forestal arrasó 150 hectáreas

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 72</p>
---	--	---

Evento	Impactos potenciales			
Incendio forestal	Alteraciones sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos			
	Afectación directa a la población			
	Daños en viviendas, cultivos e infraestructura			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento	
			Comunidades	Ecosistemas
Tierralta	jul-15	Niño		300 hectáreas de potreros
Chinú	abr-16	Niño		120 hectáreas de cultivos quemadas
San Carlos	abr-16	Niño	1 vivienda afectada en zona rural del municipio	
Pueblo Nuevo	mar-16	Niño	400 hectáreas quemadas en una finca	200 hectáreas de bosque quemadas
Tierralta	abr-16	Niño		25 hectáreas de un cultivo de palma africana quemadas
Montería	feb-16	Niño		Incendio arrasó con todo lo que había en seis hectáreas de terreno

Tabla 9. Impactos por vendavales – Variabilidad Climática

Evento		Impactos potenciales			
Vendaval		Afectación directa sobre la población			
		Daños en vivienda e infraestructura vital			
		Pérdida de cultivos			
		Pérdidas económicas por cortes en los servicios públicos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
Purísima, Loricá, Montería, Chimá, San Bernardo y San Carlos	ago-09	Niño	291 familias afectadas		
Ciénaga de Oro	ago-12	Normal	22 familias afectadas		Afectación en 35 torres de energía en zona rural de Ciénaga de Oro
Cereté	jun-12	Normal			Cortes en el servicio de energía
Chimá	abr-12	Niña	Vendaval presentado en el casco urbano pero sin reporte de víctimas		
Moñitos	ene-12	Niña		Afectación en cultivos de plátano por vendaval acompañado de fuertes lluvias	

Evento		Impactos potenciales			
Vendaval		Afectación directa sobre la población			
		Daños en vivienda e infraestructura vital			
		Pérdida de cultivos			
		Pérdidas económicas por cortes en los servicios públicos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
Montería, Puerto Escondido, Los Córdoba y Canalete	ago-12	Normal			Afectación en el servicio de energía
Cotorra	jun-13	Normal	10 viviendas resultaron destechadas totalmente		Cortes en el servicio de energía
Los Córdoba	jun-13	Normal	2 personas muertas		
Sahagún	nov-14	Normal	Afectación en cultivos de yuca, plátano, ñame y caña de azúcar		
Pueblo Nuevo	sep-14	Normal	350 viviendas afectadas		
Ayapel	sep-14	Normal	85 viviendas afectadas		
Montelibano	ago-14	Normal	Más de 200 casas afectadas		
Los Córdoba	jul-15	Niño	73 viviendas afectadas en las poblaciones de La Salada y Corea		

Evento		Impactos potenciales			
Vendaval		Afectación directa sobre la población			
		Daños en vivienda e infraestructura vital			
		Pérdida de cultivos			
		Pérdidas económicas por cortes en los servicios públicos			
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento		
			Comunidades	Ecosistemas	Economía
Cereté	jul-15	Niño	36 casas averiadas, de las cuales unas 18 corresponden a la vereda Las Marcelitas del corregimiento de Rabolargo		
Tierralta y Valencia	ago-15	Niño	Destrucción de 80 viviendas		Cortes en el servicio de energía
Ayapel	jun-15	Niño	200 viviendas destechadas		
Los Córdoba	jul-15	Niño	27 viviendas destruidas		
Puerto Libertador	sep-15	Niño	270 familias afectadas por vendaval		

Tabla 10. Impactos por sequía – Variabilidad Climática

Evento		Impactos potenciales		
Sequía		Reducción de caudales en ríos y quebradas		
		Afectación sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos		
		Reducción de la productividad agrícola y pecuaria		
		Afectación de embalses y acueductos		
		Impacto negativo en la generación de energía hidroeléctrica		
		Impacto negativo en la piscicultura		
		Afectación de la población por riesgos en alimentación y salud		
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento	
			Comunidades	Economía
Lorica, Montería y la zona costanera	ago-14	Normal	Más de 64 mil personas están afectadas	
Puerto Escondido	may-14	Normal	Las comunidades San Luis de Sevilla, Santa Isabel y El Prieto de la zona rural del municipio afectadas por desabastecimiento de agua	
Córdoba	ago-14	Normal	111 mil personas afectadas desabastecimiento de agua	
Puerto Libertador, San Bernardo del Viento, Moñitos y Lorica	abr-14	Normal	Comunidades reportan desabastecimiento de agua	
Córdoba	feb-16	Niño		Disminución en la producción ganadera de 1.300.000 litros de leche diarios a 600.000 litros
Lorica	ene-16	Niño	Más de 100 poblaciones del municipio afectadas por desabastecimiento de agua	

Evento		Impactos potenciales		
Sequía		Reducción de caudales en ríos y quebradas		
		Afectación sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos		
		Reducción de la productividad agrícola y pecuaria		
		Afectación de embalses y acueductos		
		Impacto negativo en la generación de energía hidroeléctrica		
		Impacto negativo en la piscicultura		
		Afectación de la población por riesgos en alimentación y salud		
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento	
			Comunidades	Economía
Puerto Escondido, Moñitos, San Bernardo del Viento, la margen izquierda de Lorica y parte Puerto Libertador.	feb-16	Niño	Afectados por desabastecimiento de agua	

Tabla 11. Impactos por mar de leva - Variabilidad Climática

Evento		Impactos potenciales		
Mar de leva		Daños en vivienda, infraestructura y cultivos por presencia de agua marina		
		Afectación directa a la población		
		Alteraciones sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos		
Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento	
			Comunidades	Economía
Puerto Escondido	mar-09	Normal	25 viviendas de la localidad averiadas	100 hectáreas de cultivos de plátano y coco afectadas
San Antero	mar-09	Normal		Deterioro de vías de la población
San Antero	dic-10	Niña		El mar inundó 2,7 kilómetros de Playa Blanca
Puerto Escondido, Los Córdoba y Canalete	ene-10	Niña	Corregimientos de estos municipios como La Caña inundados por mar de leva	
Zona costanera	dic-14	Normal	145 personas resultaron afectadas con el fenómeno de mar de leva	
San Bernardo	dic-14	Normal	50 familias damnificadas y dos cabañas destruidas	
Moñitos, Los Córdoba, San Antero, Puerto Escondido y San Bernardo del Viento	mar-14	Normal		Oleaje afecta las jornadas de pesca con valores entre 3.0 y 5.0 metros de altura

Tabla 12. Impactos por mar de leva - Variabilidad Climática

Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento	
			Comunidades	Ecosistemas
Puerto Libertador	jul-09	Niño	2 personas muertas	
		Niño	401 familias afectadas por avalanchas	
San José de Uré	jul-09	Niño	56 familias afectadas por avalanchas	
Montelibano	jul-09	Niño	452 familias afectadas por avalanchas	
Tierralta	jul-09	Niño	23 familias afectadas por avalanchas	
Purísima	jul-09	Niño	37 familias afectadas por avalanchas	
Lorica	jul-09	Niño	36 familias afectadas por avalanchas	
Montería	jul-09	Niño	210 familias afectadas por avalanchas	
Chimá	jul-09	Niño	3 familias afectadas por avalanchas	
San Bernardo	jul-09	Niño	5 familias afectadas por avalanchas	
Montería	nov-12	Normal	Creciente súbita del río Sinú y afectó zona rural y urbana	
Canalete	oct-12	Normal	Creciente súbita afectó 35 viviendas en Los Córdoba, el Evano, Morindó, Canaletes	



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Localización	Año	Fenómeno	Descripción de afectación por evento	
			Comunidades	Ecosistemas
Puerto Libertador	abr-12	Niña	290 familias afectadas	
Montelibano	dic-12	Normal		Creciente súbita del caño Burgos y quebrada Muchajagua
Montelibano	nov-13	Normal	Avalancha por creciente súbita del río San Jorge afectó varias comunidades ribereñas en el municipio	
La Apartada y Buenavista	sep-13	Normal	Afectación de comunidades de los corregimientos Puerto Córdoba y El Puente (650 afectados)	
Montelibano	oct-15	Niño	100 familias están afectadas por creciente súbita que se presentó en barrio Villa Cleme, al sur del municipio.	
Cereté, San Pelayo y Lorica	may-16	Niño	Afectación en comunidades de estos municipios por deslizamientos de tierra	

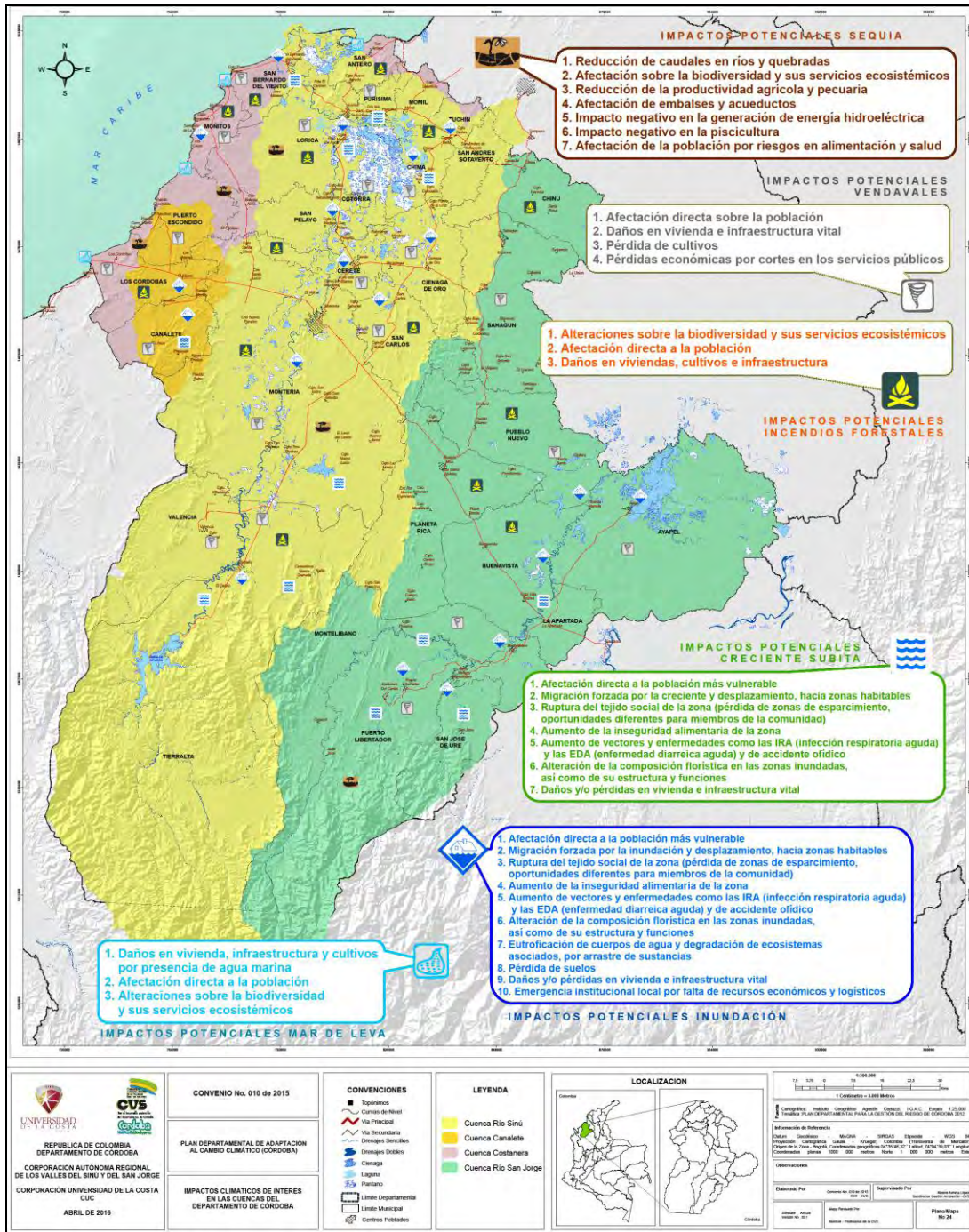


Figura 36. Mapa de impactos en el departamento de Córdoba por eventos asociados a la variabilidad climática

Fuente: Plan Departamental de Gestión del Riesgo, 2012.

1.1.3 AFECTACIONES DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA POR VARIABILIDAD CLIMÁTICA

En este punto del proceso, se retoma la revisión de los impactos ocurridos por fenómenos de variabilidad climática, con el propósito de diagnosticar el estado actual del sistema, de acuerdo con las características de los impactos que han tenido lugar.

Esta descripción se desarrolla con base en información cuantitativa, cualitativa o una mezcla de ambas, según las características de los descriptores disponibles sobre pérdidas, daños, y procesos de debilitamiento asociados a eventos hidrometeorológicos y a cambios graduales del clima; para lo cual fue necesario realizar actividades de campo para tomar información de primera mano mediante monitoreos en los ecosistemas y comunidades, como también la recopilación de reportes y análisis de situaciones que han experimentado los componentes del plan bajo la ocurrencia de eventos Niño y Niña.

Como referente actual, se tienen las condiciones de los componentes del sistema frente a la ocurrencia del fenómeno de El Niño 2015-2016, y el evento de sequía prolongada que experimentó el departamento en el período 2013 – 2014. Y como referente para condiciones extremas de precipitación, se tuvieron en cuenta los reportes y monitoreos realizados durante los eventos La Niña 2010-2011 y 2012.

1.1.3.1 ECOSISTEMAS Y SU AFECTACIÓN POR VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Los ecosistemas se abordan como unidades básicas funcionales (Gowdy, 1992; Leff, 2006) y en consecuencia, surge un nuevo tipo de análisis integral para aproximarse a su estado actual de conservación y el planteamiento de acciones concretas que conlleven a su restauración y uso sostenible. Igualmente la adopción de este enfoque sistémico nos lleva a definir los ecosistemas y comunidades locales que interactúan con ellos, como el primer escenario de acción frente a las estrategias necesarias para generar procesos de adaptación al cambio climático que vivimos.

Por su posición geográfica, el departamento de Córdoba es un puente natural entre la cordillera de los Andes y el mar caribe, así como el enlace de la macro-región de biodiversidad conocida como Chocó biogeográfico con las sabanas del Caribe, lo que lo constituye como uno de los territorios mega-biodiversos del país. Toda esta riqueza ambiental se traduce igualmente en una enorme complejidad social tejida por la interculturalidad y alimentada por los encuentros de las culturas Zenú, europeas, árabes y africanas, durante los últimos cinco (5) siglos. Pese a la complejidad ambiental del departamento, es posible establecer una mínima división funcional por cuencas que nos permite caracterizar ecosistemas de trascendental importancia para analizar su estado actual de

conservación y plantear las acciones de restauración en un escenario de cambio climático como en el que estamos inmersos: Sinú, San Jorge, Canalete y Caribe (cuenca marino costera).

En este escenario de cuencas es posible identificar ecosistemas prioritarios, interconectados y algunas veces solapados, que sustentan la diversidad cultural que caracteriza al departamento: Páramos, Selva Húmeda Tropical, Bosque Seco Tropical, Bosque Seco Tropical Inundable, Manglares, humedales Palustres y Fluviales, Praderas Marinas y Arrecifes Coralinos.

A nivel de grandes biomas, el departamento de Córdoba se caracteriza por poseer dos grandes unidades fundamentales: Gran Bioma del Bosque Seco Tropical y Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical. Dentro de estas dos grandes unidades se localiza una gran variedad de biomas y ecosistemas muy diferenciados (CVS, 2016).

➤ AFECTACIONES GENERALES DE LOS ECOSISTEMAS POR VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Durante los 70's y los 80's, la transformación de hábitats por causa del establecimiento de ganaderías extensivas o de cultivos ilícitos fue enorme, y a esto se sumó, la construcción de obras de desarrollo e infraestructura, la actividad minera a gran escala, la adecuación de zonas cenagosas para el pastoreo, el inicio de las grandes transformaciones del clima con una incidencia profunda en variación climática (Niño-Niña) que ha generado desequilibrios cada vez más pronunciados en épocas de sequía (se dan los primeros apagones generalizados del país) y de excesos de lluvias durante periodos muy prolongados. Muchos de estos procesos tuvieron y siguen teniendo un impacto importante en la transformación de la estructura ecológica natural y bienes y servicios ambientales, generando así una reducción importante de hábitats (CVS, 2016).

Considerando que entre los principales efectos de un Fenómeno de El Niño, se encuentran las reducciones de las lluvias y por ende la disminución de los niveles de los cuerpos de agua, así como en general una alteración en el ciclo hidrológico, los ecosistemas del departamento cuya estructura principal es el agua, han experimentado afectaciones evidentes tales como:

Bosque Seco Tropical (BST): El Bosque seco Tropical (Bs-T) se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua y que se distribuye entre los 0-1.000 m de altitud; es propio en tierras bajas y se caracteriza por presentar una fuerte estacionalidad de lluvias; presenta temperatura superiores a los 24°C (piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2.000 mm anuales, con uno o dos periodos marcados de sequía al año (Espinal 1985; Murphy & Lugo 1986, IAVH 1997). De acuerdo con Hernández (1990) esta

formación corresponde a los llamados bosques higrotropofíticos, bosque tropical caducifolio de diversos autores, bosque seco Tropical de Holdridge, y al bosque tropical de baja altitud deciduo por sequía de la clasificación propuesta por la UNESCO (IAVH, 1998).

En Colombia los BST son considerados los ecosistemas más amenazados. En el país sólo queda aproximadamente el 8% del área original de bosque secos, y tan sólo el 5% está protegido en reservas (IAVH, 2014). A nivel del departamento, en su estado actual, es altamente crítico por su fragmentación e intervención. En un escenario de variabilidad climática por reducción de las lluvias, se considera que es altamente vulnerable. En los municipios de Loricá, Moñitos, Puerto Escondido, San Bernardo del Viento, Tuchín, San Andrés de Sotavento, Purísima y San Antero, esta situación se torna evidente. Durante el periodo NIÑA 2010-2011 sufrieron graves problemas de remoción en masa y erosión, mientras que en el periodo NIÑO 2015 padecieron una intensa sequía. Ambos extremos climáticos han contribuido a un mayor deterioro del ecosistema, lo que lo hace a su vez más vulnerable frente a un nuevo periodo NIÑA previsto para 2016-2017.

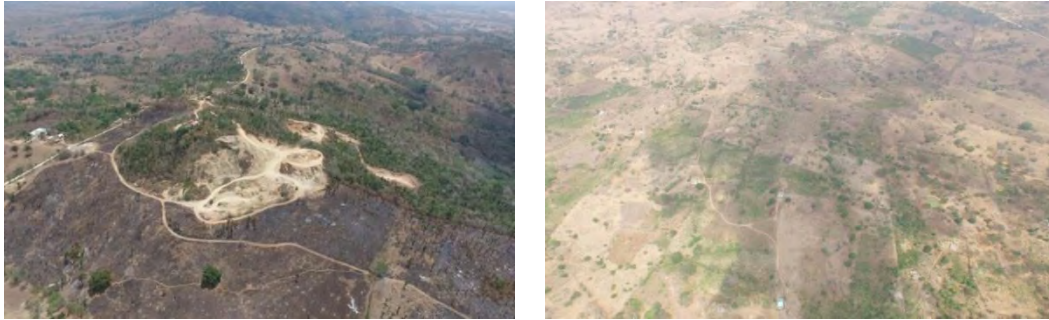
La principal amenaza del BST son las condiciones excelentes de las áreas donde se distribuye, lo cual atrae a la agricultura y ganadería, y recientemente para megaproyectos turísticos (Fajardo et al. 2005, citado en IAVH (2014)). Los BST se han convertido en la principal frontera para el desarrollo de la agricultura.

Por efectos de la variabilidad climática, en la región se encuentran algunas de las áreas con altas temperaturas que sumado a los eventos anómalos de reducción de la precipitación, han generado un impacto negativo sobre los remanentes de bosque seco.

Bosque Seco Tropical Inundable: Este ecosistema prácticamente ha desaparecido en todo el departamento de Córdoba. Al estar asociado a zonas de amortiguamiento o expansión de humedales palustres y fluviales, se ha visto afectados por el progresivo deterioro de estos. La expansión de la frontera agrícola y ganadera, así como el uso de madera para construcciones rurales, leña y carbón, son las principales acciones antrópicas que lo afectan.

Es importante resaltar que el drenaje (deseccación) de los humedales de la cuenca alta y media del río Sinú, ha aumentado el volumen y tiempo de retención de aguas en los humedales de la cuenca baja, especialmente durante periodos NIÑA, causando la muerte de las especies vegetales de este ecosistema, cuyas adaptaciones morfológicas no le permiten sobrevivir periodos superiores a 8 meses inundados. En un escenario de cambio climático se prevé un mayor estrés en estos ecosistemas, cuyo papel en la biodiversidad acuática es fundamental. Los eventos climáticos extremos, como inundaciones y sequías, terminarán

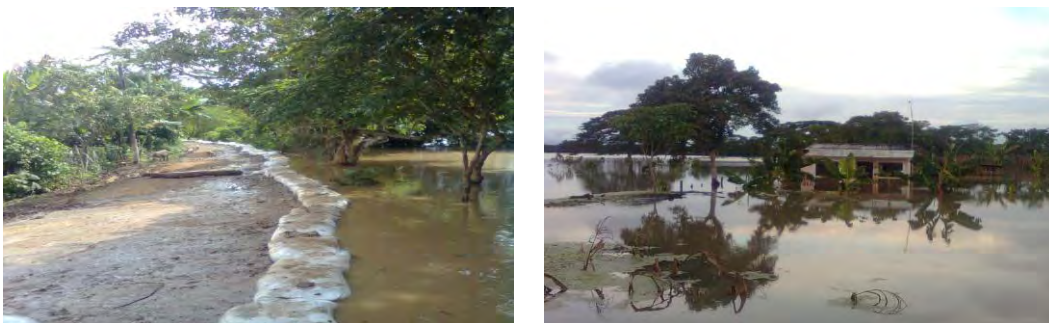
creando condiciones ambientales particulares que pondrán a prueba la limitada capacidad que tiene este ecosistema para adaptarse a condiciones tan variables en cortos periodos de tiempo, tal como se ha observado en los últimos eventos NIÑA/NIÑO.



Fotografía 2. Fragmentos de áreas de BST afectadas por deforestación, quemas y minería. Municipio de Lorica
Fuente: Propia



Fotografía 3. Condiciones del ecosistema de Bosque Seco Tropical Inundable - Municipio de Lorica, durante El Niño 2015 -2016
Fuente: Propia



Fotografía 4. Condiciones del ecosistema de Bosque Seco Tropical Inundable - Municipio de Lorica, durante La Niña 2010 -2011
Fuente: ASPROCIG (2015)

Humedales Palustres: Los humedales en la región de Córdoba durante el Fenómeno de El Niño 2015-2016 han registrado un descenso en el nivel de almacenamiento de aguas, por cuenta del intenso verano, ya que las disminuciones son sensibles a las bajas de los aportes de los principales cauces de las cuencas hidrográficas

Con la sequía de los humedales también hay alerta por la vida de la fauna silvestre que habita los ecosistemas. El impacto del verano soportado en el período 2013 -2014, seguido de la ocurrencia de El Niño, ha generado un impacto más severo en las condiciones de los cuerpos de agua y en los bienes y servicios que estos suministran.



Fotografía 5. Condiciones del ecosistema de humedales de La Ciénaga de Lorica y de La Ciénaga de Martinica - El Niño 2015-2016
Fuente: Propia.

➤ ECOSISTEMAS PILOTOS Y SU ESTADO ACTUAL POR VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Por su relevancia en la sustentación de comunidades locales y la existencia de ejercicios institucionales comunitarios para la restauración y conservación, fueron seleccionados los siguientes ecosistemas como pilotos para ser evaluados con miras a determinar su estado actual:

Bosque Seco Tropical: El bosque seco tropical está restringido a las tierras bajas desde México hasta Bolivia y Brasil donde existe una fuerte estacionalidad de lluvias marcada por una época seca (menos de 100 mm de lluvia) de 4 a 6 meses al año. Esta estacionalidad ha resultado en una serie de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento en plantas, animales y microorganismos, para los cuales vivir en el bosque seco representa un reto. Así mismo, la combinación de esta estacionalidad climática y la actividad de los organismos que lo habitan determinan los procesos y servicios que les presta a millones de personas que dependen directa o indirectamente de este ecosistema (Pizano, C y H. García, 2014).

Es el ecosistema más predominante en todo el departamento, está presente en todas las cuatro cuencas definidas como unidad de intervención y es en general el ecosistema que ha soportado la mayor transformación antrópica, llevándolo al borde de su degradación. En la actualidad se encuentra en estado crítico, con un alto grado de fragmentación. La deforestación para el establecimiento de ganaderías extensivas y la comercialización de madera, es su mayor fuente de degradación. Esta deforestación y posterior uso en ganadería, han traído consigo fuertes y amplios procesos erosivos, sobre todo en zonas de laderas. En muchas de estas zonas degradadas ya se registran procesos avanzados de desertificación que generan mucha preocupación por la complejidad de sus impactos y las enormes dificultades técnicas para restaurar.

Bosque seco Tropical Inundable: Este ecosistema es una variante poco conocida y estudiada del Bosque Seco Tropical, está asociado a las zonas de amortiguamiento o de ampliación hídrica de los humedales palustres y fluviales. Las especies vegetales son más reducidas puesto que para subsistir requieren de adaptaciones especiales para sobrevivir en condiciones de inundación durante periodos de hasta 7 o 8 meses. Predominan en las cuencas medias de los ríos Sinú y San Jorge.

Su estado actual en el departamento de Córdoba es crítico. No se cuenta con un inventario de estos ecosistemas y su funcionamiento es poco conocido. Su desaparición se asocia principalmente a factores antrópicos como la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, así como la extracción de madera para construcciones rurales, leña y carbón. Igualmente vienen siendo afectados por un mayor tiempo de inundación como consecuencia de una mayor carga hídrica de los humedales en la cuenca bajas de los ríos al desaparecer los humedales en las cuencas altas y medias de estos.

Humedales palustres: Son ecosistemas acuáticos lenticos de carácter permanente cuya área se expande de acuerdo a los ciclos hidrológicos de la región en los que se encuentran. Estos cuerpos de agua son componentes estructurantes de los complejos de humedales anexos a las cuencas hidrográficas de los ríos Sinú y San Jorge, jugando un papel vital para la biodiversidad acuática y el amortiguamiento de crecientes.

Una gran parte de estos ecosistemas, especialmente en las cuencas altas de los ríos San Jorge y Sinú, han desaparecido como causa de la intensa desecación ejercida por particulares para la expansión de actividades ganaderas y agrícolas, y de igual manera obras públicas como vías, canales y drenaje, han contribuido a su deterioro. La mayoría de humedales se encuentra en las cuencas bajas de los ríos Sinú y San Jorge, pero de igual manera son notables los procesos de

deseccación, ocupación urbana, contaminación y colmatación por acumulación de sedimentos.

Es importante señalar que la deseccación de estos ecosistemas en las cuencas altas y medias de los ríos, Sinú y San Jorge, han generado un notable desbalance hídrico, trasladando sólo a los humedales de la cuenca baja, la capacidad de regulación de crecientes, lo que induce a una alteración importante en la biodiversidad y en el aumento de amenaza de inundaciones en las poblaciones humanas asentadas por debajo de los 25 msnm.

Bosque de Galería: El bosque de galería corresponde a una formación vegetal altamente especializada que se ubica en las riberas de los ríos, caños o arroyos y en general en fuentes de agua corriente permanente o transitoria (Rincón, 2009). Se consideran ecosistemas estratégicos por su importancia como corredores biológicos que interconectan distintos ecosistemas. En el caso del departamento de Córdoba cobran interés en las tres (3) principales cuencas hidrográficas, pero de manera especial en la del río Sinú por posibilitar la interconexión entre los ecosistemas de páramo, selva húmeda tropical, bosque seco tropical, humedales (complejos cenagosos) y manglares.

Su estado actual es crítico en todo el departamento. No se cuenta con un inventario de este ecosistema, ni tampoco se han realizado estudios significativos que aborden su dinámica y funcionamiento. Entre sus principales causas de degradación tenemos: Ampliación de la frontera agrícola y ganadera, la extracción de madera y la urbanización. En consecuencia de su degradación, es notable el aumento de los procesos erosivos de las riveras de ríos, caños y arroyos, así como pérdida de biodiversidad y conectividad entre los diversos ecosistemas descritos a lo largo de nuestras cuencas hidrográficas.

Zona de transición entre manglares y humedales palustres de agua dulce: Esta es una zona de alta diversidad y sensibilidad ubicada en la confluencia de los municipios de Lorica, San Bernardo del viento y San Antero, sobre el borde sur-occidental del estuario de la bahía de Cispatá. Comprende un área aproximada de 3.500 hectáreas entre los caños de Sicará y Caño Grande/Caño Loco, teniendo como límite Nororiental el bosque manglar y como límite suroccidental el río Sinú. Conformar una intrincada red de humedales palustres de agua dulce interconectados por caños interiores, siendo un solo complejo cenagoso en época de precipitaciones altas entre los meses de agosto y noviembre. En su totalidad se encuentra al interior del DMI de la bahía de Cispatá. Se estima que en la actualidad viven aproximadamente 2.350 familias ubicadas en las comunidades de Caño Grande, San José del Limón, Pareja, Sicará, Cantarillo, Mundo Nuevo, Río Ciego N°1, Río Ciego N° 2, Los Jardines y Bonanza. La población de estas comunidades se dedica a la agricultura, especialmente al

cultivo de arroz tradicional en pequeñas áreas y a la pesca artesanal. Desde 1996, liderados por ASPROCIG, adelantan la implementación de sistemas productivos con enfoque agroecológico y con el apoyo adicional de CVS y MINAMBIENTE adelantaron trabajos de restauración de humedales, así como el diseño de modelos de aprovechamiento sustentable de recursos naturales. Igualmente implementaron un sistema Hidráulico Zenú, consistente en diques y canales que les permite mantener sus sistemas productivos en funcionamiento aun a pesar de los eventos de sequías, inundaciones e intrusión salina. Toda la población se encuentra agrupada en 23 Organizaciones Comunitarias de primer grado, 12 de las cuales se encuentran afiliadas a ASPROCIG. Todas las organizaciones confluyen en una Mesa de Trabajo Regional en la que discuten temas pertinentes a los procesos de desarrollo, incluida las actividades de restauración y conservación ambiental.



Fotografía 6. Ecosistema de Bosque Seco Tropical
Fuente: Propia



Fotografía 7. Ecosistema de Bosque Seco Tropical Inundable
Fuente: Propia



Fotografía 8. Ecosistema de Humedales Palustres
Fuente: Propia - Sobrevuelos



Fotografía 9. Ecosistema de Bosque de Galería
Fuente: Propia - Sobrevuelos



Fotografía 10. Zona de transición entre manglares y humedales palustres de agua dulce
Fuente: Propia - Sobrevuelos

En el numeral correspondiente a los monitoreos sobre estos ecosistemas se explican y detalles los ecosistemas pilotos seleccionados y su condición actual.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS PILOTOS

Para la selección de los ecosistemas pilotos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Importancia estratégica en la oferta de bienes y servicios ambientales.
- Iniciativas comunitarias o estatales en marcha para su restauración, conservación y uso sostenible.
- Relevancia y capacidad de actuar como regulador de los efectos adversos del cambio climático.
- Grado de organización de las comunidades locales que interactúan de manera directa.

LOCALIZACIÓN E INTERCONEXIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS SELECCIONADOS DENTRO DEL PLAN

Los ecosistemas seleccionados para determinar las afectaciones por variabilidad climática se presentan en la Tabla 13 y su localización se presenta en la Figura 37. En cuanto a las apreciaciones sobre la interconexión de estos ecosistemas, a continuación se expresa la funcionalidad que representan estos medios de vida para la adaptación al cambio climático, y como a la vez, son indicadores de la sensibilidad y vulnerabilidad a los impactos de los fenómenos de variabilidad climática.

Tabla 13. Ecosistemas identificados y priorizados

ECOSISTEMA	COMUNIDAD	CORREGIMIENTO	MUNICIPIO	POBLACIÓN
Manglares - Humedales Fluviales y Palustres (Zona de Transición agua dulce - agua salada) - DMI CISPATÁ	Sicará - Limón	Sicará - Limón	San Bernardo del Viento	Pescadores artesanales, campesinos pequeños propietarios
	Caño Grande	Caño Grande	San Bernardo del Viento	
Bosque Seco Tropical	Nuevo Reino	Candelaria	Santa Cruz de Lorica	Campesinos medianos propietarios, Agricultura de subsistencia y cultivos comerciales de plátano
	Corea	Candelaria	Santa Cruz de Lorica	
	El Rodeo	El Rodeo	Santa Cruz de Lorica	
	Cerro de las Mujeres/Finca San Luis	San Nicolás de Bari	Santa Cruz de Lorica	Reserva Natural de la Sociedad Civil Auto declarada

ECOSISTEMA	COMUNIDAD	CORREGIMIENTO	MUNICIPIO	POBLACIÓN
	Cerro Buenos Aires	El Esfuerzo	Santa Cruz de Lorica	
Bosque Seco Tropical - Bosque Seco Tropical Inundable - Humedal Palustre (Ciénaga Grande del Bajo Sinú)	San Sebastián	San Sebastián	Santa Cruz de Lorica	Pescadores Artesanales
	Las Lamas	Zona Urbana	Momil	
	San Francisco	Zona Urbana	Purísima	
Humedales Palustres, Fluvial (Bosque de Galería - Puntos Críticos)	Ciénaga de Corralito	Severá	Cereté	Pescadores Artesanales
	Ciénaga de Baño	Cotocá Arriba	Santa Cruz de Lorica	Pescadores Artesanales
Praderas Marinas y Arrecifes Coralinos	Paso Nuevo	Paso Nuevo	San Bernardo del Viento	Pescadores Artesanales

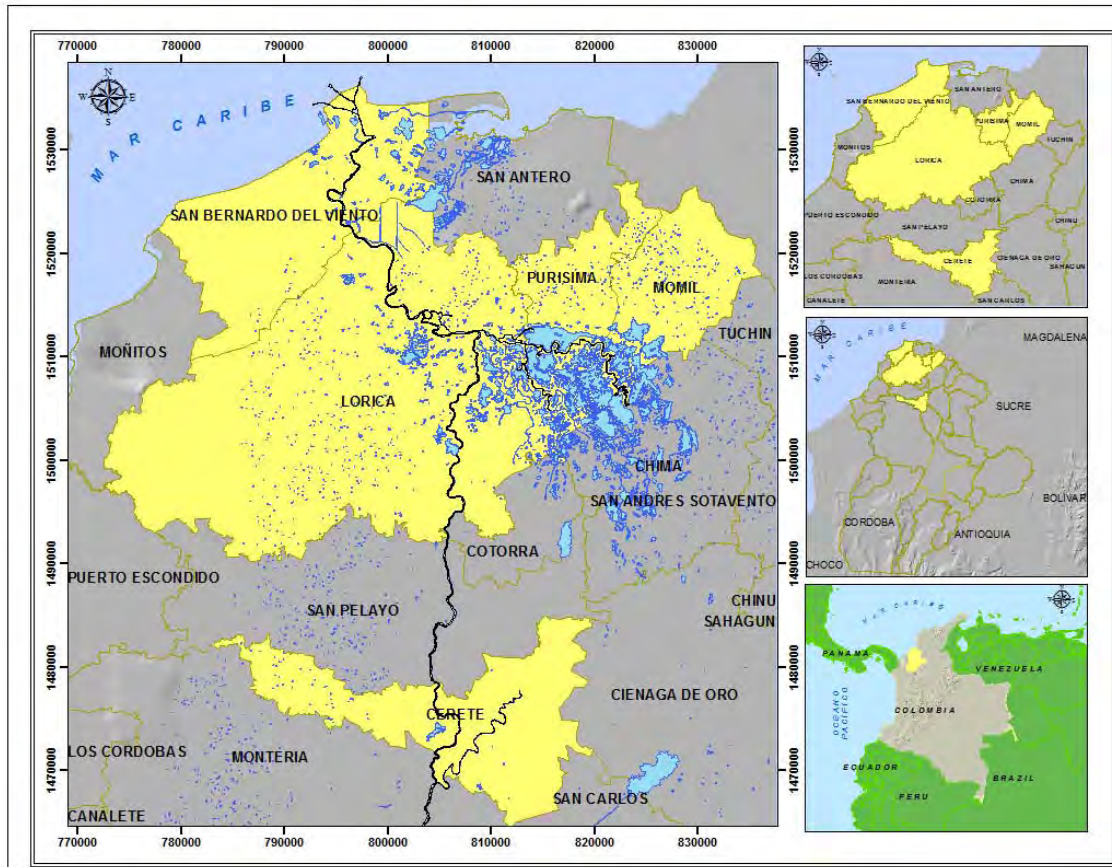
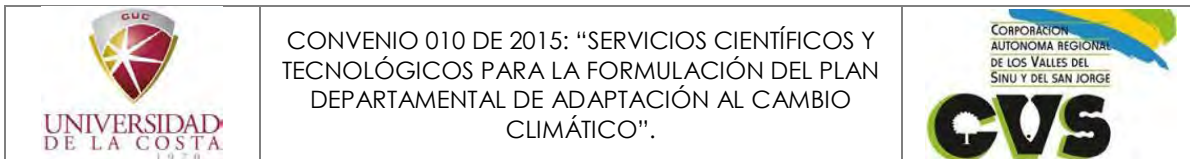


Figura 37. Mapa de localización de las zonas donde se encuentran los ecosistemas monitoreados
Fuente: CVS, 2016.

En cuanto a la interconexión de estos ecosistemas, la mayor parte de ellos en el departamento de Córdoba ha sido degradada o intervenida por distintas causas, entre las que se pueden mencionar, la deforestación, contaminación, desecación y la introducción de especies invasoras. El resultado ha sido una fragmentación de estos y la consecuente pérdida de su capacidad para ofrecer bienes y servicios ambientales que son estructurales para el desarrollo de las poblaciones humanas e indudablemente esenciales, para encarar las transformaciones y tensiones asociadas al cambio climático.

La pérdida de ecosistemas y la conexión entre los mismos, como una unidad de flujo de bienes y servicios ambientales, está correlacionada con el aumento de la pobreza en muchas poblaciones locales y una mayor vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos extremos como inundaciones, sequías, intrusión de la cuña



salina por aumento en los niveles del mar, vendavales, oleadas de calor y remoción en masa o deslizamientos de tierra.

Los ecosistemas no son entidades ambientales aisladas, quizás ha sido nuestra necesidad de clasificarlos y estudiarlos lo que ha llevado a una percepción errónea en tal sentido. Los ecosistemas en el departamento de Córdoba, ubicados en las cuatro (4) unidades espaciales propuestas en este documento, son complementarios e interdependientes. Desde el páramo en el nudo de Paramillo, pasando por la selva húmeda tropical, el bosque seco tropical, los humedales palustres, los manglares y arrecifes coralinos entre otros, generan una conexión indispensable para sostener la enorme riqueza en biodiversidad que poseemos y sustentar el desarrollo de las poblaciones humanas.

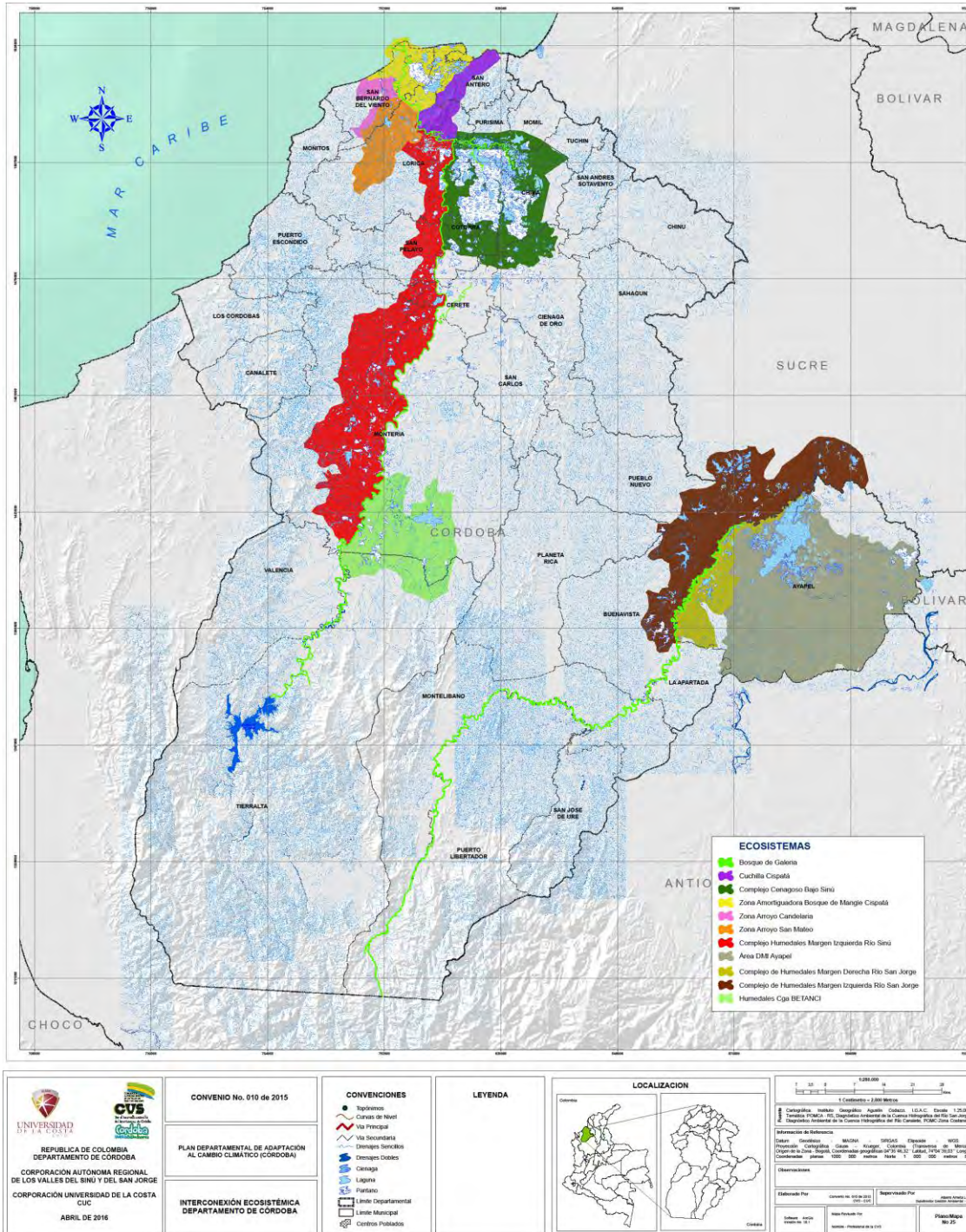


Figura 38. Mapa de interconexión de los ecosistemas pilotos seleccionados
Fuente: POMCA-RS, CVS 2006.

MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS SELECCIONADOS Y SU ESTADO ACTUAL POR EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Para el monitoreo de los ecosistemas seleccionados se programaron y realizaron seis (6) salidas o campañas de campo en donde se monitoreó el estado actual de los diferentes ecosistemas priorizados mediante la toma de videos y fotografías aéreas de ultra alta definición a partir de sobrevuelos previamente programados con dron de última generación.

A continuación se detallan las fechas durante las cuales se realizaron las campañas de campo:

Tabla 14. Campañas de campo para el monitoreo de ecosistemas

FECHA	COMUNIDAD	CORREGIMIENTO	MUNICIPIO	ECOSISTEMA
24/11/2015	Paso Nuevo	Paso Nuevo	San Bernardo del Viento	Praderas Marinas y Arrecifes Coralinos
16/02/2016	Sicará - Limón	Sicará - Limón	San Bernardo del Viento	Manglares - Humedales Fluviales y Palustres (Zona de Transición agua dulce - agua salada) - DMI CISPATÁ
	Caño Grande	Caño Grande	San Bernardo del Viento	
18/02/2016	Ciénaga de Baño	Cotocá Arriba	Santa Cruz de Lorica	Humedales Palustres, Fluvial (Bosque de Galería - Puntos Críticos)
23/02/2016	Ciénaga de Corralito	Severá	Cereté	
01/03/2016	Nuevo Reino	Candelaria	Santa Cruz de Lorica	Bosque Seco Tropical
	Corea	Candelaria	Santa Cruz de Lorica	
	El Rodeo	El Rodeo	Santa Cruz de Lorica	
18/03/2016	San Sebastián	San Sebastián	Santa Cruz de Lorica	Bosque Seco Tropical - Bosque Seco Tropical Inundable - Humedal Palustre (Ciénaga Grande del Bajo Sinú)
	Las Lamas	Zona Urbana	Momil	
	San Francisco	Zona Urbana	Purísima	
15/04/2016	Cerro de las Mujeres/Finca San Luis	San Nicolás de Bari	Santa Cruz de Lorica	Bosque Seco Tropical
	Cerro Buenos Aires	El Esfuerzo	Santa Cruz de Lorica	

La información registrada en campo fue consignada en fichas de levantamiento, en las cuales se detallaron las diferentes características de las condiciones actuales de cada ecosistema monitoreado.

Tabla 15. Coordenadas de los ecosistemas pilotos seleccionados

MUNICIPIO	CGTO	COMUNIDAD	ECOSISTEMA	LATITUD	LONGITUD
San Bernardo del Viento	Paso Nuevo	Paso Nuevo	Marino Costero	9°19'35.58'' N	76°05'16.36'' W
	Sicará Limón	Sicará Limón	Manglares – Humedales Fluviales y Palustre	9°23'36.72"N	75°53'27.92"O
	Caño Grande	Caño Grande		9°21'8.58"N	75°54'23.42"O
Santa Cruz de Lorica	Candelaria	Nuevo Reino	Bosque Seco Tropical	8°55'13.81"N	75°57'5.92"O
	Candelaria	Corea		9°12'59.05"N	76°0'24.96"O
	El Rodeo	El Rodeo		9°9'16.42"N	76°2'46.74"O
Santa Cruz de Lorica	San Sebastián	San Sebastián	Bosque Seco Tropical – Bosque Seco Tropical Inundable – Humedal Palustre Ciénaga Grande del Bajo Sinú	9°13'45.92"N	75°46'40.01"O
Momil	Zona Urbana	Las Lamas		9°14'12.98"N	75°40'49.76"O
Purísima	Zona Urbana	San Francisco		9°13'51.44"N	75°43'26.56"O
Santa Cruz de Lorica	San Nicolás de Bari	Cerro Las Mujeres	Bosques Seco Tropical – Cuchilla de Cispatá	9°16'1.94"N	75°52'16.67"O
	El Esfuerzo	Cerro Buenos Aires		9°17'58.91"N	75°49'40.35"O
Santa Cruz de Lorica	El Playón	El Playón	Bosque de Galerías	9°11'9.60"N	75°49'3.87"O
Santa Cruz de Lorica	Cotocá Arriba	Ciénaga de Bañó	Humedal Fluvial y	9°11'13.83"	75°49'06.21"O
Cereté	Severá	Ciénaga de Corralito	Humedal Fluvial y Palustres	8°52'09.21" N	75°51'32.99" O.

Ecosistema marino costero:

Fecha: 24 de Noviembre de 2015 – Época de Lluvias

Comunidad: **Paso Nuevo**

Corregimiento: Paso Nuevo

Municipio: San Bernardo del Viento

Para este ecosistema se observa en la fotografía: A) Viviendas destruidas por efectos de la erosión. B) Evidencia de playas erosionadas por la acción del fuerte oleaje en época seca. C) Evidencia de playones y bosques de manglar afectados por la erosión a causa de su deforestación. D) Evidencia de terrazas marinas y playones afectados por la erosión a causa de la pérdida del manglar



Fotografía 11. Estado actual del ecosistema marino costero

Fuente: Propia.

Sector localizado al sur del municipio en las coordenadas geográficas 9°19'25.86"N - 76° 5'31.49"O. Esta zona se pudo evidenciar fenómenos erosivos con impactos fuertes sobre la población, ya que el oleaje impactaba directamente sobre las playas desprotegidas, escarpes y paredes de los acantilados,

ocasionando el retroceso de la línea de costa, comprometiendo varias calles, dejando viviendas y cabañas dentro del mar. Estos fenómenos se ven acrecentados cuando ocurren bajo la influencia de El Niño o La Niña. Actualmente existen un sin número de casas y el cementerio del centro poblado vulnerables ante la amenaza latente de ser destruidos por la fuerza del oleaje. Existe de igual forma obras de protección duras que se han construido para contrarrestar este fenómeno, pero que no han sido lo suficientemente funcionales, debido a que se encuentran en mal estado y la línea de costa sigue en retroceso (Molina, 2015).

Ecosistema: manglares – humedales fluviales y palustres (zona de transición agua dulce y salada) – DMI Cispatá

Fecha: 16 de Febrero de 2016
Comunidad: **Caño Grande – DMI Cispatá**
Corregimiento: Caño Grande
Municipio: San Bernardo del Viento



Fotografía 12. Inicio de Caño Grande
Fuente: Propia.



Fotografía 13. Tramo final de Caño Grande antes de desembocar en la Bahía de Cispatá
Fuente: Propia

Fecha: 16 de Febrero de 2016

Comunidad: **Sicará - Limón- DMI Cispatá**

Corregimiento: Sicará - Limón

Municipio: San Bernardo del Viento



Fotografía 14. Tramo intermedio del Caño Sicará

Fuente: Propia





Fotografía 15. Tramo final del Caño Sicará antes de su desembocadura en la Ciénaga de Soledad
Fuente: Propia

El Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales (DMI), se localiza en la zona costera del departamento de Córdoba, en el Caribe Continental Colombiano. Según el decreto 1974 del 1989, el DMI es un espacio de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que dentro de los criterios del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule, el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen.

El Acuerdo 56 de 2006, establece que esta área tiene una extensión total de 27.171 hectáreas (ha) y cobija zonas de manglares, humedales halófilos, playones aluviales y fluviomarinos, y playas dentro de las áreas naturales, y áreas de actividades antrópicas dedicadas a pastizales para la cría de ganado vacuno, agricultura de subsistencia, agricultura intensiva (en el distrito de riego La Doctrina), acuicultura artesanal, acuicultura comercial y turismo. En este sentido, como resultado de las características biofísicas y socioeconómicas descritas anteriormente, se consideró pertinente integrar las áreas de playa, manglar, helechales, bosque seco, y otros ecosistemas al DMI (INVEMAR-CVS, 2009).

En los registros de las fotografías aéreas Fotografía 12, Fotografía 13, Fotografía 14, y Fotografía 15, correspondientes a las comunidades de Caño Grande y Caño Sicará, ubicados en las coordenadas geográficas 9°21'8.58"N, 75°54'23.42"O y 9°23'36.72"N, 75°53'27.92"O respectivamente, se pueden identificar los diversos ecosistemas que se presentan en toda esta zona como lo son: el ecosistema de

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

manglar y los ecosistema de humedales fluviales y palustres, por ser una zona de transición de agua dulce y salada.

Se pudo apreciar claramente la red de canales y diques altos, al igual que el sistema de ciénagas que hacen parte de todo el sistema hidráulico del DMI de Cispatá, destacándose la Ciénaga de Soledad que es donde desemboca el Caño Sicará, y la Ciénaga del Ostional que se encuentran cercana a la desembocadura del Caño Grande en toda la bahía de Cispatá. También se identificaron entre el área de influencia de Caño Grande y Caño Sicará, las ciénagas de la Corozza, Ferez, la Balsita, las Monas, las Monitas, Cangrejo, Gurumo y el Coco.

Estos ecosistemas anteriormente han sido afectados considerablemente durante las épocas secas y húmedas debido a la penetración progresiva de la cuña salina (a causa de la modificación de la dinámica antigua del río Sinú, la cual permitía el flujo constante de agua para abastecer a las comunidades). Este mecanismo natural de intercomunicación de flujos, se ha visto afectado por la interrupción de su cauce natural, ocasionado que el flujo de agua que entra al Caño Sicará no sea constante, provocando un aumento del proceso de intrusión salina, por la disminución de agua del río Sinú al Caño; y a las inundaciones recurrentes respectivamente, viéndose acrecentadas estas amenazas por las ocurrencias de los fenómenos de "El Niño" (reducción de las lluvias traduciendo en períodos de sequía extremos), y de "La Niña" (aumento considerable del régimen de lluvias).

Los fenómenos de "El Niño" de los años 1988, 1997 y 1998; y de "La Niña" en los años 2010, 2011 y 2012, fueron el referente para empezar a tomar medidas de adaptación para contrarrestar las severas afectaciones sufridas durante la ocurrencia de dichos fenómenos, los cuales de forma general, causaron colapso de los sistemas productivos de la región, de la seguridad alimentaria de las comunidades debido a la falta de movilidad de sus productos a comercializar o a la escases de los mismo, traduciendo en déficit de su economía, desmejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, las comunidades y el deterioro ambiental de todo el ecosistema.

De otra parte, este ecosistema, el cual corresponde a un área de transición de agua dulce salada, en la cual se interconecta el río Sinú con el área de manglares a través del Caño Sicará, año tras año evidencia problemas de penetración progresiva de la cuña salina en épocas secas que se agudizan con la ocurrencia de El Niño, e inundaciones recurrentes en épocas húmedas, incrementándose en años La Niña.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 103</p>
---	--	--

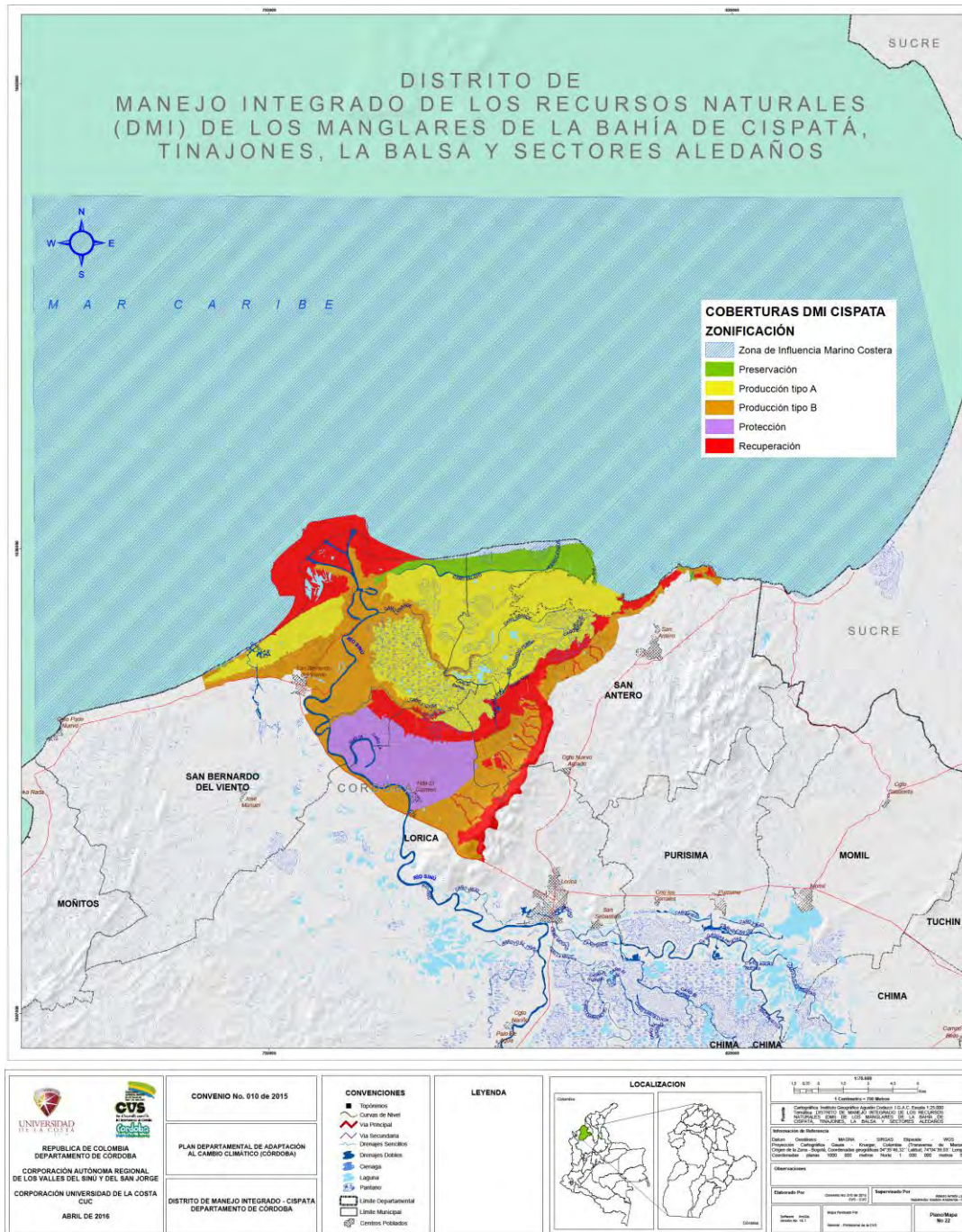
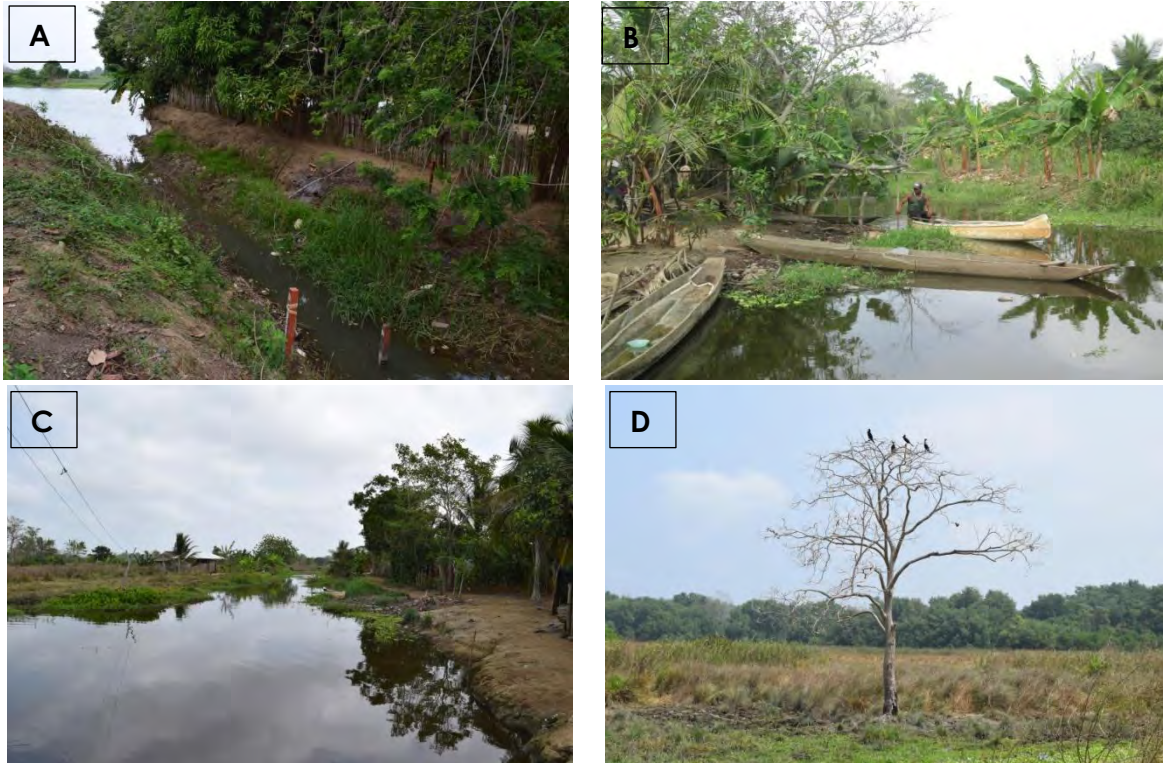


Figura 39. Ecosistemas dentro del DMI Cispatá
Fuente: CVS – INVEMAR, 2010

En las fotografías se observa: A) Interconexión del río Sinú con Caño Sicará evidenciando bajos niveles. B) Pescadores artesanales afectados por la intrusión salina. C) Humedal fluvial conservado mediante su uso sostenible y la construcción del sistema hidráulico Zenú. D) Manglar – Humedal palustre y fluvial – Zona de transición agua dulce y salada.



Fotografía 16. Ecosistema de manglares – humedales fluviales y palustres
Fuente: Propia

Ecosistema: humedales fluviales y palustres bosque de galería

Fecha: 18 de Febrero de 2016
 Comunidad: **Ciénaga de Baño**
 Corregimiento: Cotocá Arriba
 Municipio: Santa Cruz de Loricá



Fotografía 17. Ciénaga de Baño – Ecosistema Palustre
 Fuente: Propia

Este ecosistema de humedal palustre, se localiza entre las poblaciones y corregimientos de Cotocá Arriba al Este y Castilleral al Oeste y sobre la planicie aluvial inundable de la margen izquierda del río Sinú, municipio de Loricá – Departamento de Córdoba, según coordenadas geográficas 9°08' 22.84" N , 75°50'22.63" O.



Fotografía 18. Ciénaga de Los Negros - Ecosistema Palustre
Fuente: Propia

Este tipo de humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio, la vida vegetal y animal asociada a él y se localizan en lugares donde la capa freática se halla en la superficie terrestre, cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas (RAMSAR, 1971).

La ciénaga de Bañó, hace parte del complejo cenagoso de las ciénagas de Charco Pescao y Pantano Bonito, las cuales a su vez hacen parte de la llanura aluvial de inundación del río Sinú. Es un complejo de varios cuerpos de agua que se aíslan parcialmente en aguas bajas y que forman prácticamente un sólo espejo de agua en su nivel más alto de inundación (CVS, 2007). Esta ciénaga fue declarada como Distrito de Conservación de Suelos, mediante el acuerdo de consejo directivo N° 236 del 12 de diciembre de 2013.

El tipo de bosque que predomina en este tipo de ecosistemas es el bosque seco tropical inundable. La población más cercana a la ciénaga de Bañó, es la vereda de Cotocá la cual ha tomado conciencia ambiental y viene trabajando en pro de su conservación.

Mediante el sobrevuelo se pudo identificar, que la ciénaga de Bañó y la ciénaga de los Negros, constituyen un ecosistema de humedal único ubicado sobre la margen izquierda, en el interior del complejo cenagoso anteriormente descrito,

que empieza en el municipio de Valencia y finaliza en el caño la Balsa. De igual forma se pudo identificar que este humedal está dividido por un dique carretable conformando humedales palustre que en tiempos de verano forman lagunas o pequeños espejos de agua, y que durante años "El Niño" son desecados; mientras que en tiempo de lluvia, el agua escurre con mayor fuerza hacia el bajo Sinú y que en años "La Niña", se ocasiona inundaciones de mayor magnitud en toda esta zona, causando todo tipo de afectación al ecosistema y a la calidad de vida de las comunidades. Se pudo evidenciar durante la visita que especies nativas como el campano y el roble, debido al estancamiento del agua por periodos prolongados de tiempo, se han visto afectados hasta el punto de llegar a perecer.

Otro aspecto que se pudo evidenciar es que la ciénaga se encuentra en sus alrededores, altamente deforestada principalmente para la ganadería extensiva y en menor grado de importancia para la agricultura extensiva y de subsistencia.



Fotografía 19. Bosque de Galería restaurado y conservado en el corregimiento El Playón

Fuente: Propia

El Ecosistema de bosques de galería se encuentra la comunidad el Playón, municipio de Lórica – Departamento de Córdoba. Según coordenadas geográficas 9°11'13.83" N, 75°49'06.21"O.

Los Bosques de Galería ocupan franjas angostas a lo largo de corrientes fluviales. Se distinguen de los bosques templados localizados en áreas aledañas por ser relativamente más altos, de mayor densidad, contener en proporción una mayor cantidad de biomasa, ser estructuralmente más complejos y poseer un mayor número de especies siempre verdes (Lamprecht, 1990). Esta vegetación, por desarrollarse a lo largo de los ríos y en las riberas de lagos de agua dulce, están considerados como parte de una vegetación de tipo ripario (Latin ripa = banco) o ribereña.



Fotografía 20. Bosque de Galería restaurado y conservado en el corregimiento El Playón
Fuente: Propia

Mediante el sobrevuelo se pudo evidenciar la recuperación del bosque de galería en este sector, ya que se encontró un franja de bosque de aproximadamente de dos años. Estos bosques son concebidos por estas comunidades como una de las maneras de defender su territorio el cual está ubicado sobre las riberas del río, la cuales se han venido desestabilizando por los cambios de nivel del mismo por el funcionamiento de la Hidroeléctrica Urra, ocasionando problemas de erosión y afectando directamente a la población ribereña. En este sentido, las comunidades como una forma de contrarrestar esta acción, ha venido restaurando los Bosques de Galería a la ribera del río Sinú.

En este sentido, los servicios ecológicos que prestan estos sistemas son considerados de gran importancia, pues una comunidad conservada sirve de filtro entre el río y los ambientes adyacentes, además de amortiguar algunos procesos de sedimentación de los lechos en el río. Así mismo, mantienen la calidad del agua y proveen protección contra las inundaciones y la erosión (Timoney et al., 1997).



Fotografía 21. Comunidad el Playón.



Fotografía 22. Sobrevuelo en la comunidad el Playón.



Fotografía 23. Bosque de Galería comunidad el Playón.



Fotografía 24. Bosque de Galería en la ribera del Río Sinú.

Fuente: Propia

Fecha: 23 de Febrero de 2016
 Comunidad: **Ciénaga de Corralito**
 Corregimiento: Severá
 Municipio: Cereté



Fotografía 25. Límites de la Ciénaga de Corralito por el noreste – Ecosistema Palustre
 Fuente: Propia

El ecosistema de humedales de la Ciénaga de Corralito se encuentra localizado en el municipio de Cereté – Departamento de Córdoba. Según coordenadas geográficas 8°52'09.21" N, 75°51'32.99" O.

La ciénaga de Corralito es considerada un ecosistema de humedal prioritario en el contexto del patrimonio natural de la cuenca del río Sinú. Durante las últimas décadas se han producido una serie de transformaciones y afectaciones de orden antrópico muy importantes de tal suerte que las características ambientales y las funciones ecológicas se han visto disminuidas y comprometidas a tal extremo de disminuir progresivamente sus valores y sus servicios ecosistémicos hasta límites insostenibles (AMBIENTAL, 2014).

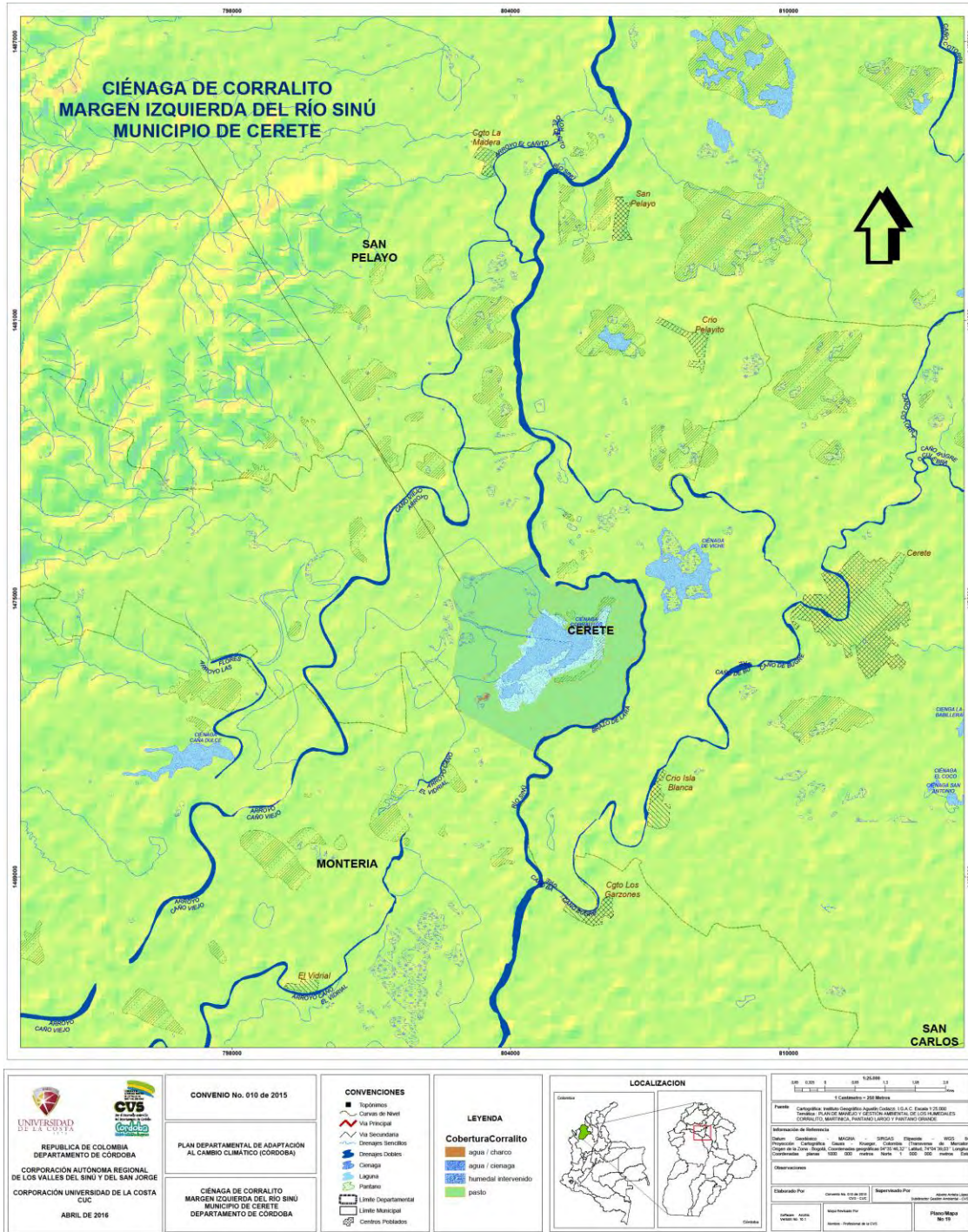


Figura 40. Localización del Ecosistemas de la Ciénaga de Corralito
Fuente: Conservación Internacional – CVS, 2008



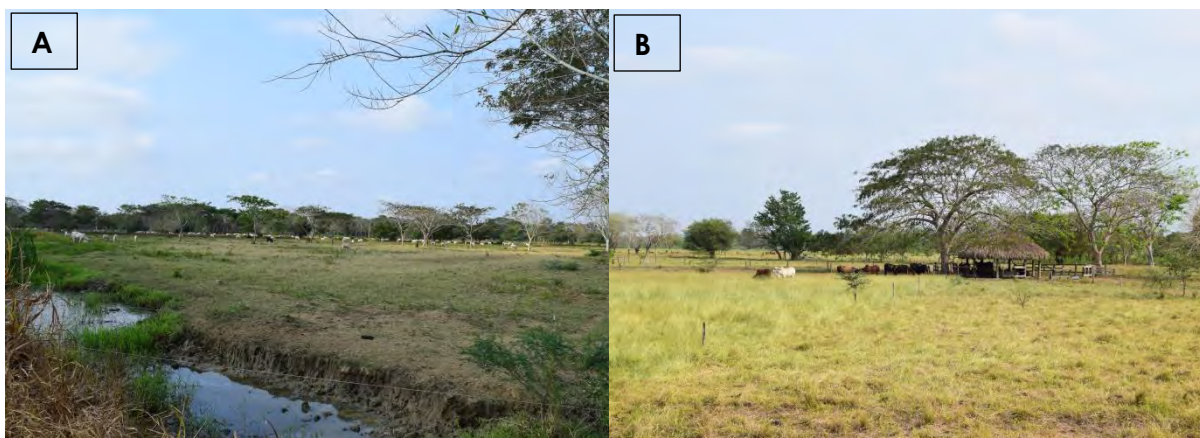
Fotografía 26. Límites de la Ciénaga de Corralito por el suroeste – Ecosistema Palustre
Fuente: Propia

Este humedal hace parte de la planicie inundable del valle del río Sinú – sub-cuenca del caño La Caimanera, en razón de lo cual su dinámica hidrológica, y consecuentemente su funcionamiento como ecosistema, está íntimamente ligada a los pulsos de flujo estacionales de los cursos de agua principales de este sistema, especialmente del caño La Caimanera (CVS, 2008).

Entre las poblaciones que se relacionan más directamente con este humedal se encuentran las Veredas de Los Caños, Chorrillo y El Palmar en el corregimiento de Severá (Cereté), Arenal y Boca de la Ceiba en el municipio de Montería.

Mediante el sobre vuelo se pudo identificar que el acceso a la ciénaga es por medio de un sistema de terraplenes que se encuentra al interior de la finca Irlanda que hace parte del área de influencia de la ciénaga de Corralito. Igualmente se pudo identificar el canal "La Tigra", el cual se encuentra obstruido debido a las actividades que se vienen ejecutando por las obras de ampliación y adecuación del canal la Caimanera. En la actualidad se observan condiciones de carácter extremo debido a que las obras hidráulicas (canales, compuertas, diques, terraplenes, etc) realizadas ilegalmente por los finqueros, ha llevado a un cercenamiento y fragmentación del humedal, y la dinámica hídrica ha sido alterada y afectada de tal manera que el abastecimiento de los flujos naturales del Río Sinú fueron interrumpidos y evitados en su totalidad. Esta situación ha

ocasionado la disminución de su espejo de agua por el avance progresivo de la frontera ganadera y agrícola.



Fotografía 27. A) y B) Cambio de uso de suelo mediante la tala de bosque para la ganadería extensiva.

Fuente: Propia

Ecosistema: Bosque Seco Tropical y Complejo de Humedales

Fecha: 01 de Marzo de 2016

Comunidad: **Nuevo Reino - Corea - El Rodeo**

Corregimiento: Candelaria – El Rodeo

Municipio: Santa Cruz de Lorica

El complejo de humedales de la margen izquierda del Río Sinú se encuentra entre los municipios de Lorica, San Bernardo y Moñitos – Departamento de Córdoba, pero los ecosistemas visitados se encuentran ubicados en jurisdicción del municipio de Santa Cruz de Lorica en las siguientes coordenadas geográficas 8°55'13.81" N, 75°57'5.92" O para la comunidad de Nuevo reino, 9°12'59.05" N 76° 0'24.96" O para la comunidad de Corea y finalmente 9° 9'16.42" N, 76° 2'46.74" O para la comunidad de El Rodeo.

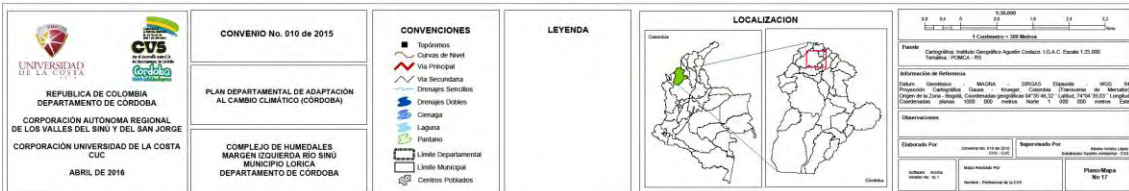
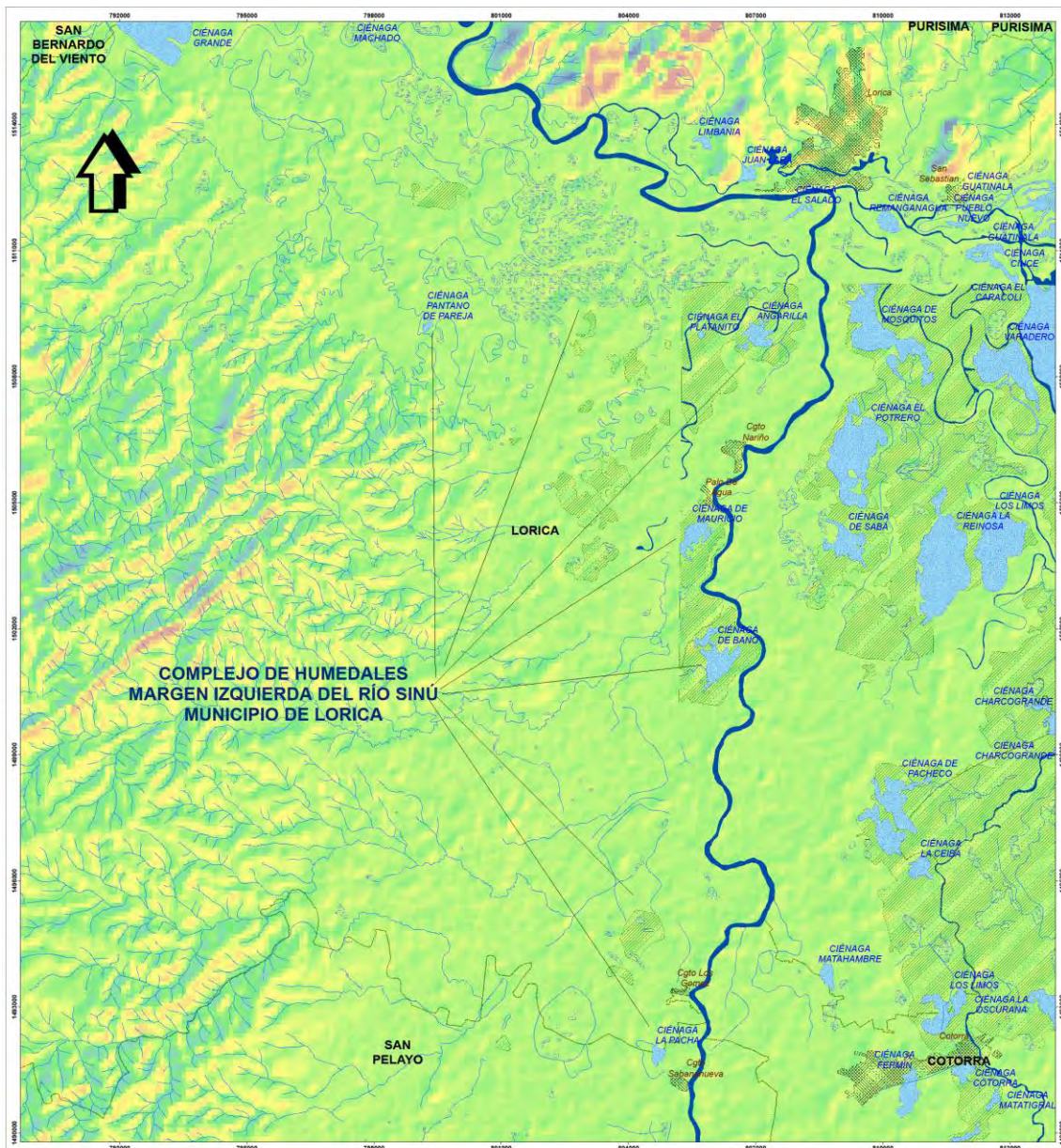


Figura 41. Localización del complejo de humedales de la margen izquierda Fuente: POMCA RS - CVS, 2006



Fotografía 28. Bosque seco tropical en el corregimiento de Nuevo Reino
Fuente: Propia



Fotografía 29. Bosque seco tropical en el corregimiento de Nuevo Reino
Fuente: Propia



Fotografía 30. Bosque seco tropical en el corregimiento de Corea
Fuente: Propia



Fotografía 31. Bosque seco tropical en el corregimiento del Rodeo
Fuente: Propia

De acuerdo a los registros históricos y a los testimonios de los habitantes de esta comunidad, esta zona ha sido fuertemente azotada cada año tanto por las épocas seca en especial cuando son años "El Niño" (como lo fueron los años de 1997 – 1998, reportándose históricamente el año 1997 como "El Niño" más intenso); y durante las épocas húmedas en especial cuando son años "La Niña" (como lo fue el fenómenos de La Niña 2010 – 2011 y parte del 2012, años en los que históricamente más ha llovido).

Durante el recorrido terrestre y los sobrevuelos en la zona la cual fue realizada en la primera semana de marzo, se pudo evidenciar que todo estos ecosistemas viene siendo afectados considerablemente por el período de sequía extrema que actualmente viene siendo influenciado por el fenómeno de "El Niño", causando la desecación de espejos de agua naturales y artificiales, alterando la capacidad de resiliencia de estos ecosistemas, ya que adicional a lo anterior, se evidencia un alto grado de deforestación del bosque seco tropical en extensas área, para el uso de ganadería extensiva y en gran medida para la agricultura extensiva para el cultivo de plátano, al igual que la deforestación de las zonas contigua a los arroyo o caño y sus respectivas zonas de recarga. Por lo anterior la calidad de vida de sus habitantes directamente se ha visto de igual forma afectado, ya que ellos subsisten debido a las bondades y bienes que este tipo de ecosistemas les proporcionan.



Fotografía 32. Estado actual Complejo de humedales de la margen izquierda (Nuevo Reino)



Fotografía 33. Estado actual de las cuencas (Nuevo Reino)

Fuente: Propia



Fotografía 34. A) Cambio de uso de suelo y tala de bosque para ganadería extensiva y deforestación del Caño el Tigre. B) Complejo de humedal de la margen izquierda. C) y D) Caño de la Balsa (Bosque Seco Tropical Inundable).

Fuente: Propia

El caño La Caimanera vierte sus aguas a Caño Viejo en cercanías de la población de Chorillos, en el corregimiento de Severá. A partir de este punto Caño Viejo sigue su recorrido en dirección norte, entregando parte de sus aguas al Sinú a través de dos bifurcaciones sucesivas, la primera en la zona conocida como Bocas del Vange y la otra en el punto llamado Bocas de Carrillo, ambas en el municipio de San Pelayo. El curso de Caño Viejo continúa hacia el norte del departamento hasta desembocar en el mar Caribe, siendo conocido en sus diferentes tramos como Caño La Pacha, Caño de la Virgen, Caño Tigre, Caño el Moro y Caño de La Balsa, asociándose en este recorrido a complejos de humedales de gran importancia para el departamento como el complejo Bañó-Los Negros (CVS-FONADE, 2006).



Fotografía 35. A) Humedal Pantano de Severá invadido por ganadería extensiva (Bosque Seco Tropical Inundable). B) Quema de cobertura vegetal del suelo como supuesta técnica agrícola previo a la siembra o para renovar o mejorar la capa vegetal (pastos). C) Complejo de humedal de la margen izquierda. D) Caño de la Balsa.
Fuente: Propia

El humedal pantano de Severá, se encuentra parcialmente aislado y su única fuente de agua depende en gran medida de la escorrentía superficial.

En conclusión podemos decir que la mayoría de los humedales de la margen izquierda vienen siendo afectados en gran medida por la expansión de la frontera agrícola y ganadera las cuales se vienen desarrollando con gran intensidad, evidenciándose por parte de los productores o dueños de los predios, el uso de medidas irresponsables como la quema de cobertura vegetal y tala de árboles, debido a la necesidad de aprovechar los terrenos boscosos para hacer un manejo irresponsable de los mismos.

Otros factores que vienen alterando el ciclo de vida del Complejo de humedales de la margen izquierda ya que en diversos sectores se encuentran totalmente secos, son la escases de lluvias, los períodos prolongados de sequía y la acción

antrópica mediante la desecación de los mismos por la construcción de diques o terraplenes y/o por las prácticas anteriormente descritas .



Fotografía 36. A) Cauce natural del arroyo San Mateo deforestado. B) y C) Zona de humedal en zona de influencia del arroyo San Mateo deforestado. C) y D) Deforestación del cauce del arroyo San Mateo. E) Sistema de acueducto del Corregimiento de los Higales fuera de servicio por los bajos niveles de agua del embalse.

Fuente: Propia

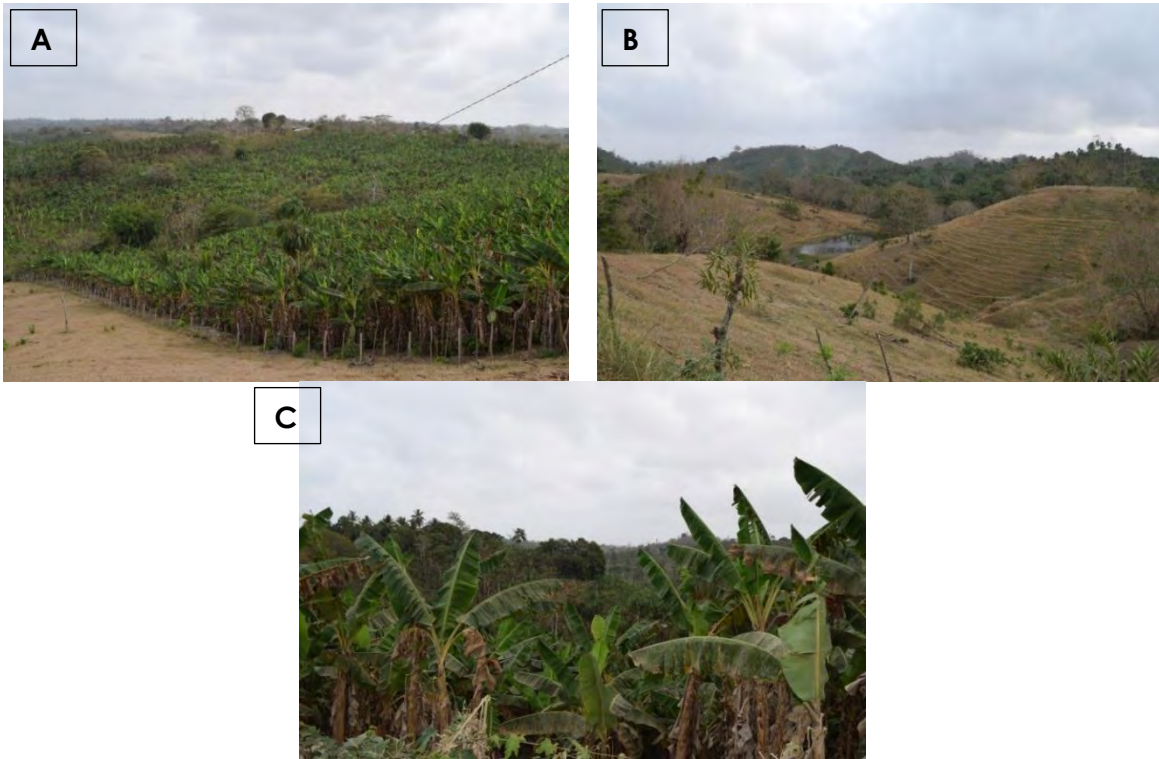


Figura 42. A) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región (El Coreca). B) Tala de bosques para la invasión de ganadería y agricultura extensiva. C) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región (El Rodeo).

Fuente: Propia



Fotografía 37. Extracción de madera como medida alternativa para aliviar la economía familiar

Fuente: Propia

Durante eventos climáticos extremos como El Niño o La Niña, se generan impactos negativos importantes en los sistemas productivos de las comunidades, detectándose por ejemplo un aumento en la extracción de madera (deforestación – tala) como una forma de aliviar la economía familiar. Esta situación no sería problema, si no se afectaran las zonas sensibles como nacederos, riberas de arroyos y cuencas de aportación.

Ecosistema: bosque seco tropical – bosque seco tropical inundable – humedal palustre (Complejo cenagoso del bajo Sinú - CCBS)

Fecha: 18 de Marzo de 2016

Comunidad: **San Sebastián – Las Lamas – San Francisco**

Corregimiento: San Sebastián – Zona Urbana – Zona Urbana

Municipio: Santa Cruz de Lórica – Momil - Purísima



Fotografía 38. Ciénaga Grande de Lórica vista desde la perspectiva del municipio de Santa Cruz de Lórica – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú.

Fuente: Propia

El complejo fluvio lacustre es considerado como uno de los elementos más importantes del paisaje natural del bajo Sinú, cumple la función de articular ambiental, social y culturalmente a todos los municipios que la comparten (Lórica, Cotorra, Purísima, Momil y Chimá); compuesta por leves depresiones e interconectadas por varios reservorios entre los que se destacan las ciénagas del Playón, Momil, Massi, Castañuela, Tabacal y el quemao, así como también caños naturales que permiten el flujo y reflujos naturales de las aguas en las variaciones climáticas de invierno y verano considerados como factores que controlan la

estructura y funcionamiento del sistema lagunar en sus aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos; dando lugar a la existencia de dos ecosistemas alternantes como característica importante del complejo.



Fotografía 39. Ciénaga Grande de Loricá vista desde la perspectiva del municipio de Santa Cruz de Loricá.

Fuente: Propia



Fotografía 40. Ciénaga Grande de Loricá vista desde la perspectiva del municipio de Purísima – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú

Fuente: Propia

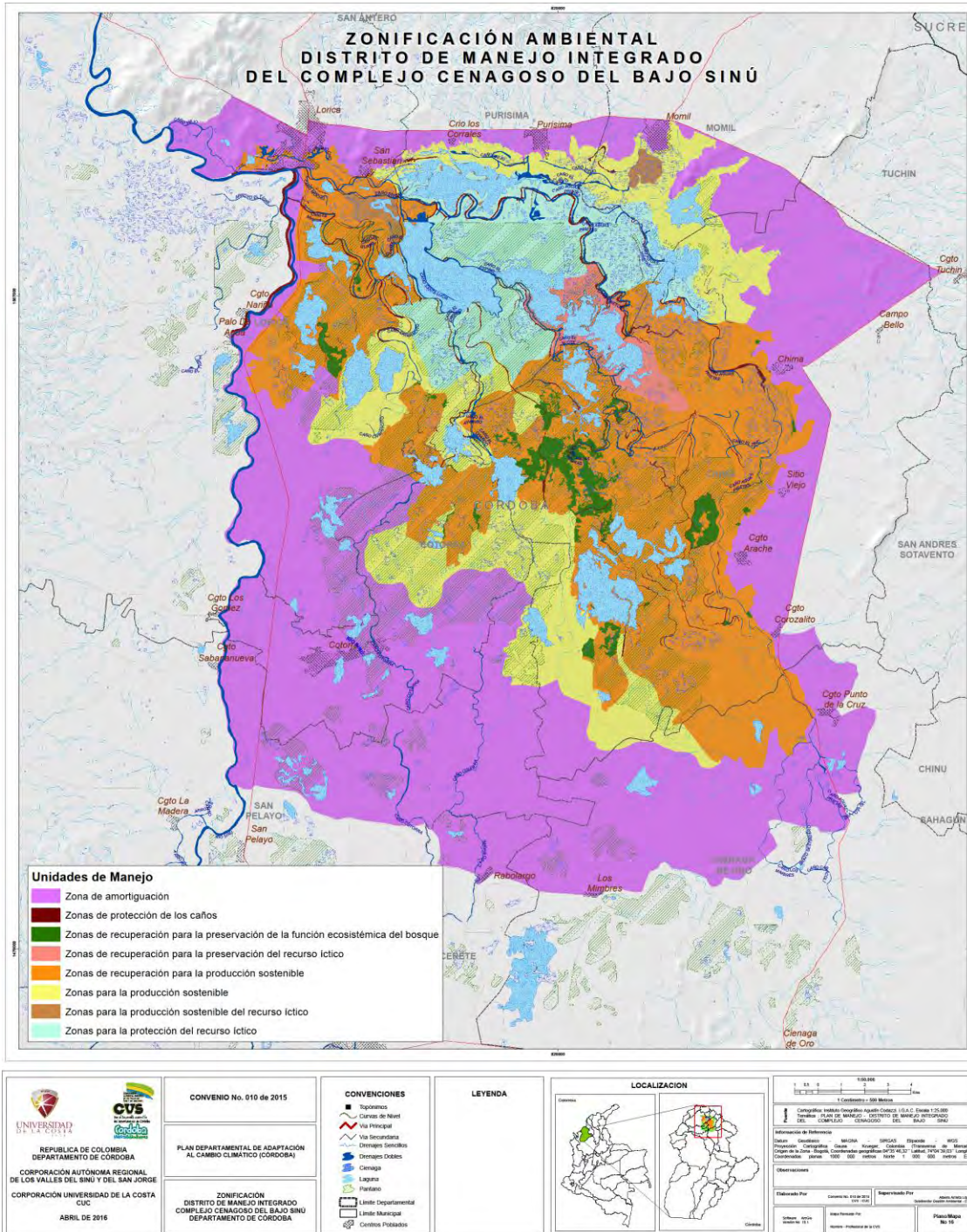


Figura 43. Localización del Complejo Cenagoso del Bajo Sinú – CCBS
Fuente: UNAL Medellín – CVS, 2005



Fotografía 41. Ciénaga Grande de Lórica vista desde la perspectiva del municipio de Purísima – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú
Fuente: Propia



Fotografía 42. Transición entre la Ciénaga Grande de Lórica y el Bosque seco tropical inundable, comunidad San Sebastián, municipio de Santa Cruz de Lórica
Fuente: Propia

Mediante los sobrevuelo de la ciénaga grande de Lórica desde las diferentes perspectivas de la comunidad de San Sebastián en el municipio de Santa Cruz de Lórica y San Francisco en el municipio de Purísima, se pudo apreciar lo desecada que se encuentra la ciénaga, debido a que no se observan espejos de agua que abarcan extensas áreas sino por el contrario, pequeños espejos de agua

fragmentados, intercomunicados por redes de canales que presentan bajos nivel de agua, evidenciando una vez más los estragos del evento prologado de sequía asociado al fenómeno de "El Niño" durante el año 2015 y lo que va corrido del presente año.

En la anterior fotografía se puede apreciar cómo interactúan el humedal palustre – fluvial y el bosque seco tropical inundable, y como ambos ecosistemas han sido afectados por el evento prolongado de sequía que se vienen presentando, debido a que estamos bajo la influencia de un año "El Niño". El anterior escenario observado, también evidencia el alto grado de desecación y deforestación de la ciénaga y del bosque seco tropical inundable respectivamente.

En este ecosistema se visitó la comunidad de San Sebastián perteneciente al municipio de Santa Cruz de Lorica, ubicado en las coordenadas geográficas 9°13'45.92" N, 75°46'40.01" O, colindante con complejo cenagoso del bajo Sinú, el cual acumula gran cantidad de millones de m³ de agua de los cuales el 70% proviene de escorrentías que vienen del corredor norte de la ciénaga grande (la cuchilla de Cispatá), y empalma con el otro corredor que viene del cerro de San Antero, San Andrés de Sotavento, Momil, Purísima, Tuchín y una gran parte del sur del municipio de Sincelejo.

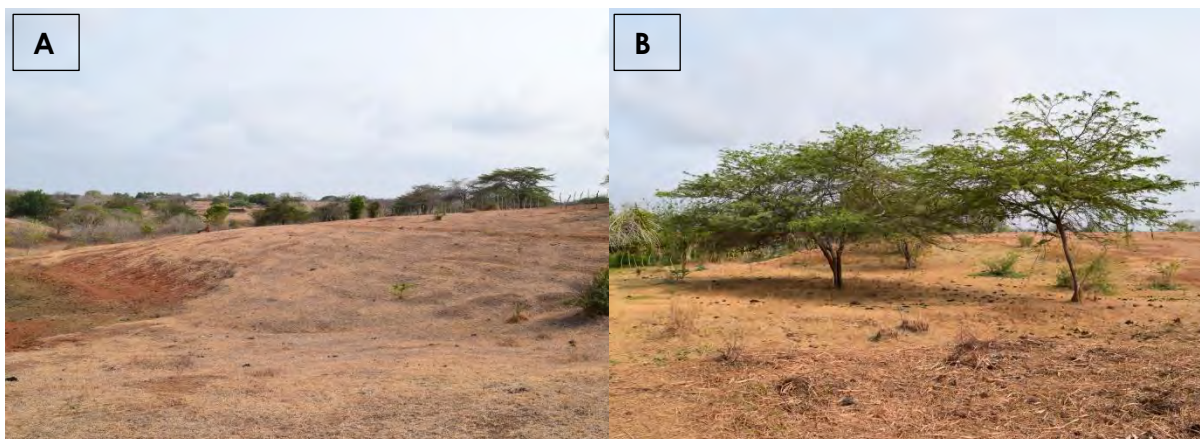


Fotografía 43. Bosque seco tropical y Bosque seco tropical inundable, comunidad San Sebastián, municipio de Santa Cruz de Lorica

Fuente: Propia

Gracias al recorrido terrestre y a los sobrevuelos, se pudo evidenciar que en la zona se presencia desertificación y deforestación producto de la ganadería extensiva. La única agricultura industrial que hay en la región es el de palma africana a la entrada del municipio de Santa Cruz de Lorica, y de yuca industrial en la jurisdicción del municipio de San Andrés de Sotavento. Es por esto que la ganadería representa un 80% de las actividades productivas de la zona mientras que otro porcentaje corresponde a la agricultura de subsistencia.

Debido a las actividades anteriormente descritas, siendo la principal actividad causante de la pérdida de cobertura vegetal del área de aporte la deforestación excesiva, la cual se sigue evidenciando en las anteriores fotografías, muestran cómo se han degradado y empobrecido los suelos y como se presentan procesos erosivos considerables que, con la ayuda de las lluvias que ocurren durante la épocas húmeda, sumando a la disminución de la población de arbustos (cobertura vegetal del suelo) propician la generación inicial de surcos y posteriormente se forman cárcavas. Por lo anterior, los habitantes de la zona de manera "artesanal", usan como medida de protección y restauración del suelo contra la erosión y la pérdida de cobertura vegetal, el uso de ramas secas y espinosas de la especie del árbol carbonero para que el ganado no consuma la escasa vegetación existente y de esta manera empieza la recuperación de la capa vegetal de los suelos (crecimiento de pasto).

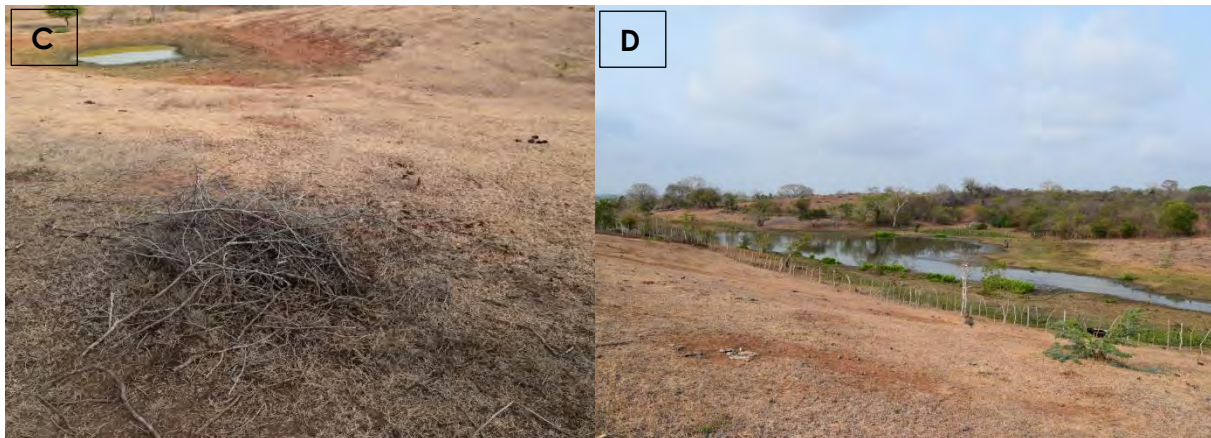


Fotografía 44. A) Bosque seco tropical. B) Árbol de Carbonero, bioindicador de suelos desertificados y ambientes con niveles de precipitación bajos.

Fuente: Propia

El tipo de vegetación comúnmente observado en esta zona, es la del árbol de Carbonero, los cuales son bioindicadores de suelos desertificados y de ambientes con niveles de precipitación bajo. De acuerdo a los registros históricos la precipitación en esta zona ha disminuido aproximadamente un 50% en los últimos años.

Otro bioindicador son las leguminosas, ya que su presencia muestra también que los suelos se están empobreciendo, siendo esto una respuesta a los procesos de sucesión para fijar nitrógeno y de esta forma puedan aparecer otro tipo de plantas. Este equilibrio espontáneo se ha visto interrumpido por los ganaderos de la zona, debido a la constante aplicación de mata maleza en los suelos.



Fotografía 45. . C) Medias de protección para para controlar la erosión de los suelos. D) Bosque seco tropical inundable.
Fuente: Propia



Fotografía 46. Zona urbana y límites de la Ciénaga de Momil – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú
Fuente: Propia



Fotografía 47. Zona urbana y límites de la Ciénaga de Momil – Complejo Cenagoso del Bajo Sinú
Fuente: Propia

Otra comunidad visitada fue Las Lamas, ubicada en la zona urbana del municipio de Momil y aledaña al complejo cenagoso del bajo Sinú, en las coordenadas geográficas 9°14'12.98" N, 75°40'49.76" O.

Momil es una comunidad pesquera, también existe agricultura y ganadería. Se sostienen de la ciénaga pero sus acciones diarias son depredativas de la misma, dado al manejo indebido de la pesca artesanal. La mayoría de las poblaciones asentadas alrededor del Complejo Cenagoso, carecen de saneamiento básico, afectando el medio ambiente con las aguas residuales domésticas que van directamente a los cuerpos de agua del Complejo.



Fotografía 48. Dique llamado el "Tapón del Cura" construido en la ciénaga de Momil
Fuente: Propia

El sobrevuelo permitió evidenciar el dique construido en la Ciénaga de Momil, denominado el Tapón del Cura, el cual tiene una longitud aproximada de 1500 metros (Correa, 2005), y es intervenido mediante aberturas realizadas por los mismos pobladores de Momil durante la época de lluvias para permitir el intercambio de agua y nutrientes con el resto del Complejo Cenagoso, principalmente en los años bajo la influencia de "La Niña". De igual forma se pudo evidenciar el alto grado de deforestación y desecación que se vienen presentando en la ciénaga de Momil, siendo este último asociado principalmente al evento prologado de sequía que ocurrió durante los años 2013 y 2014, sumado a la ocurrencia del fenómeno de "El Niño" durante el año 2015 y lo que va corrido del presente año.





Fotografía 49. A) y B) Estado actual de la ciénaga de Momil
Fuente: Propia

En las fotografías anteriores podemos apreciar el estado actual de la ciénaga de Momil, evidenciando bajos niveles de agua a causa del prolongado evento de sequía ocurrido durante los años 2013 y 2014, y por el fenómeno de "El Niño" que vienen sucediendo desde el año 2015 hasta el presente año (2016).



Fotografía 50. Zona urbana y límites de la Ciénaga de Purísima- Complejo Cenagoso del Bajo Sinú
Fuente: Propia

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

De igual forma, otra comunidad visitada fue San Francisco localizada en zona urbana perteneciente al municipio de Purísima y aledaña al complejo cenagoso del bajo Sinú, en las coordenadas geográficas 9°13'51.44" N, 75°43'26.56" O.

El panorama visto desde el sobrevuelo en esta comunidad fue el mismo evidenciado en las anteriores comunidades de San Sebastián en el municipio de Santa Cruz de Lorica, y Las Lamas en el municipio de Momil, siendo el común denominador la deforestación y desecación de la Ciénaga grande de Lorica, del bosque seco tropical y bosque seco tropical inundable.

En general podemos concluir que en toda esta zona, los eventos prolongados de sequía asociados a los años El Niño, han generado drásticas perturbaciones en el funcionamiento de los humedales presentes en estos ecosistemas, especialmente en las poblaciones de peces que son la fuente de alimentación de las comunidades que viven alrededor de estos ecosistemas. La variabilidad en los volúmenes de agua de los espejos de agua, la distribución de oxígeno, temperatura y la disponibilidad de alimentos, terminan impactando en la reproducción de algunas especies y en consecuencia una disminución de sus poblaciones. Este tipo de afectaciones se encuentra poco documentadas en el departamento; sin embargo, se han reportado casos considerables de disminución en las capturas de peces y la consecuente disminución en los ingresos económicos de familias dedicadas a la pesca. Estos casos se han registrado en las comunidades de Lorica, Purísima, Momil y Chimá, entre los años 2013-2015, siendo el año 2015 el año que históricamente ha evidenciado mayor sequía debido a que fue precedido por un periodo largo de sequía ocurrido durante los años 2013 y 2014.

Ecosistema: Bosque Seco Tropical

Fecha: 15 de Abril de 2016

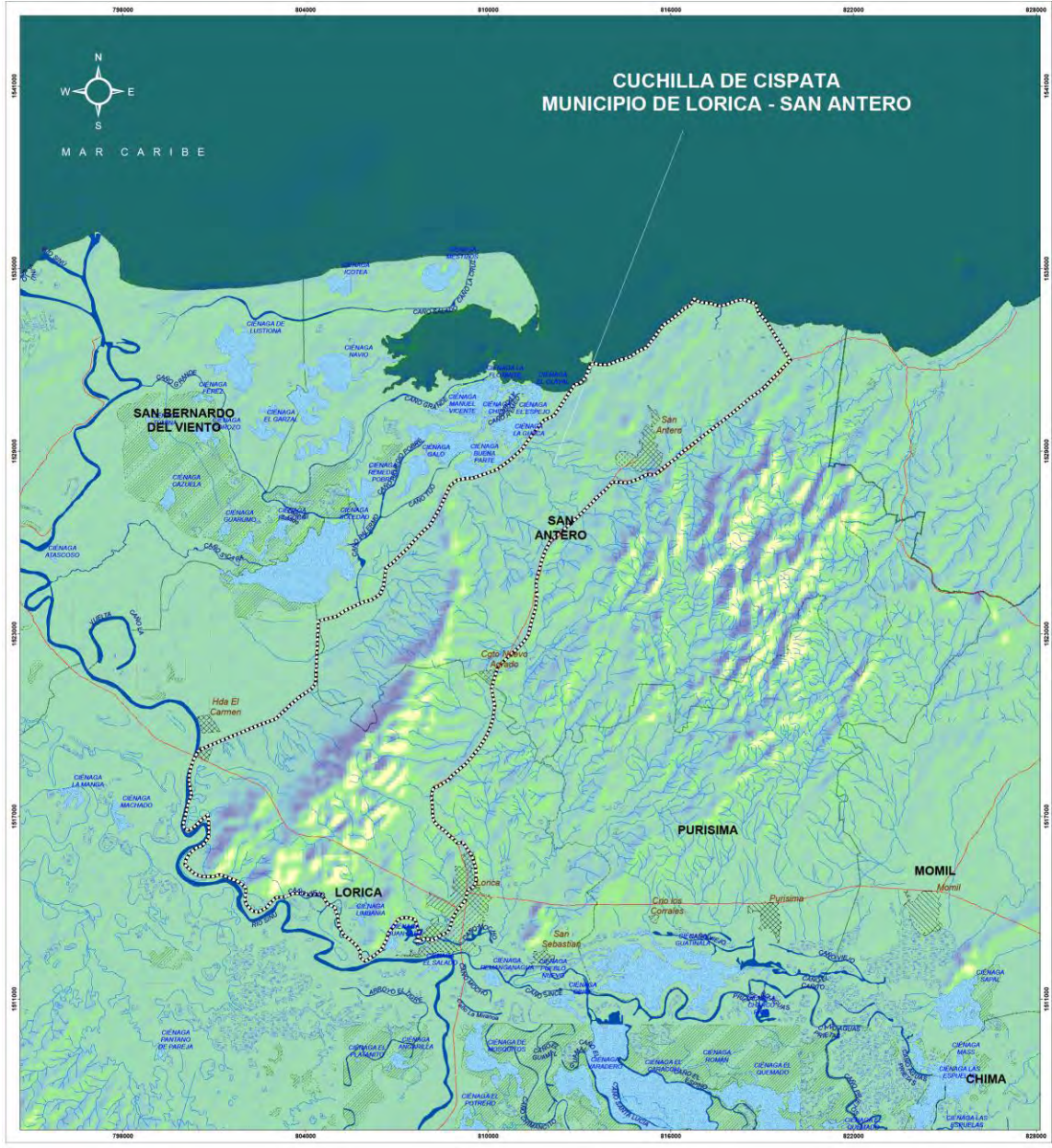
Comunidad: **Cerro de las Mujeres/Finca San Luis – Cerro Buenos Aires**

Corregimiento: San Nicolás de Bari – El Esfuerzo

Municipio: Santa Cruz de Lorica

En este ecosistema se realizó sobrevuelo desde la zona rural de San Nicolás de Bari (Inicio de la Cuchilla de Cispatá) hasta la reserva natural de la sociedad civil autodeclarada, ubicada en predios de la Finca San Luis, ubicada en el Cerro de las Mujeres, en el corregimiento de San Nicolás de Bari, municipio de Santa Cruz de Lorica, en las coordenadas geográficas 9°16'1.94" N, 75°52'16.67" O.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 133</p>
---	--	--




 <p>REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE CORPORACIÓN UNIVERSIDAD DE LA COSTA - CUC ABRIL DE 2016</p>	<p>CONVENIO No. 010 de 2015</p> <p>PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (CÓRDOBA)</p> <p>DELIMITACIÓN ÁREA CUCHILLA DE CISPATÁ MUNICIPIO DE SAN ANTERO - LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA</p>	<p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Toponimias — Curvas de Nivel — Vía Principal — Vía Secundaria — Drenajes Sensibles — Drenajes Dóctiles — Ciénagas — Laguna — Pantano — Límite Departamental — Límite Municipal — Centros Protecidos 	<p>LEYENDA</p> <p>▲ Límite Cuchilla de Cispata</p>	<p>LOCALIZACIÓN</p> 	<p>1:100,000</p> <p>Información de Referencia:</p> <p>Coordenadas: UTM - Zona 18Q UTM - Ecuador - Datum: WGS 84 - Proyección: UTM - Escala: 1:100,000 - Datum: WGS 84 - Fecha: 2006</p> <p>Elaborado Por: [Name] Revisado Por: [Name]</p> <p>Fecha de Edición: [Date] Fecha de Publicación: [Date]</p> <p>Número de Publicación: 010</p>
---	---	---	---	---	---

Figura 44. Delimitación de la Cuchilla de Cispata – Presencia de Bosque Seco Tropical
Fuente: POMCA RS – CVS, 2006



Fotografía 51. Zona rural de la comunidad de San Nicolás de Bari – Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá
Fuente: Propia



Fotografía 52. Zona rural de la comunidad de San Nicolás de Bari – Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá
Fuente: Propia



Fotografía 53. Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Las Mujeres
Fuente: Propia



Fotografía 54. Bosque seco tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Las Mujeres
Fuente: Propia

De acuerdo con el recorrido y los sobrevuelos realizados, en el trayecto desde San Nicolás de Bari hasta la reserva natural, se pudo apreciar el alto grado de

deforestación y explotación de recursos naturales del bosque seco tropical en esta zona. Sin embargo vemos pequeñas porciones de bosques dispersos que muestran aun presencia del bosque seco tropical. Una muestra de ellos es la reserva natural, en la cual pudimos evidenciar que esta área tiene aproximadamente 5 hectáreas de bosque seco tropical protegido, recuperado y conservado mediante la generación espontánea evitando la tala indiscriminada, propiciando un microclima que alberga una biodiversidad de flora y fauna silvestre nativa.

De igual forma se puede observar en esta zona, que el agua brota de la tierra en forma natural mediante la existencia de 3 ojos de agua o maná, corroborando que dicha reserva ha permitido que el agua lluvia penetra en el suelo por entre sus partículas o a través de los orificios que dejan las raíces de los árboles y planta del bosque o mediante las grietas de las rocas o suelos fracturados y recorre por caminos subterráneos hasta llegar a dichos ojos. Es decir que esta zona se comporta como una zona de recarga hídrica en potencia. Ver Fotografía 55.



Fotografía 55. A), B) y C) Afloramientos de agua de forma natural (Ojos de agua o mana).
B) Restauración y conservación de bosque seco tropical nativo.

Fuente: Propia

Cabe resaltar que muy a pesar del periodo de sequía prologando durante los años 2013 y 2014, sumando al fenómeno de "El Niño" que actualmente se viene presentando desde el año 2015, el ecosistema en esta reserva se ha mantenido estable debido a sus bondades al estar protegido y conservado por el propietario de la finca.

Las zonas por fuera de los límites de la reserva se encuentran altamente deforestada, y explotada para extender principalmente la frontera con ganadería extensiva y en menor proporción la agricultura.



Fotografía 56. A) y B) Leguminosa llamada "sonajero" o Cascabel. C) Presencia de rocas sedimentarias evidenciando que hace mucho tiempo estos suelos fueron cubierto por el mar. D) Roca sedimentaria (dolomita).

Fuente: Propia

Durante la visita también se pudo apreciar la presencia de muchas plantas leguminosas llamadas "sonajero" o "cascabel" muestra de que los suelos están degradados. De igual forma se observaron diversas rocas sedimentarias como la dolomita, evidenciando que hace mucho tiempo estos suelos fueron cubiertos por el mar. Se puede decir, de acuerdo a los pobladores y conocedores de la región, que una de las mayores reservas de dolomita en el departamento se encuentra en la Cuchilla de Cispatá.

Otro sitio sobrevolado y que hace parte de este ecosistema de bosque seco tropical es y que de igual forma es una reserva natural de la sociedad civil autodeclarada, es el Cerro de Buenos Aires, ubicada en el Corregimiento de El Esfuerzo, municipio de Santa Cruz de Lorica reserva, en las coordenadas geográficas 9°17'58.91" N, 75°49'40.35" O.



Fotografía 57. Bosque Seco Tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Buenos Aires
Fuente: Propia

El panorama observado no se aleja mucho de la realidad evidenciada en los anteriores ecosistemas sobrevolados, deforestación, y desecación de suelos mediante tala indiscriminada, quema de bosques para la ampliación de las fronteras de la ganadería y agricultura extensiva de la región. Se observan a pesar de todo, espejos de agua que aún se mantienen a pesar de la prolongada temporada de sequía que viene azotando a la región desde el año 2013 y se ha visto acrecentado con la ocurrencia del fenómeno de "El Niño" a partir del año 2015 hasta la fecha.



Fotografía 58. Bosque Seco Tropical Cuchilla de Cispatá – Cerro Buenos Aires
Fuente: Propia

Sin embargo, se pueden apreciar porciones de bosques más grandes y menos dispersos que muestran aún más presencia del bosque seco tropical, incluso en mayor proporción que las porciones observadas en el Cerro de las Mujeres. Una muestra de ellos se evidencia claramente que el área de la reserva natural es un poco más extensa que la que está ubicada en la finca San Luis, con un área aproximadamente 5 hectáreas de bosque seco tropical protegido, recuperado y conservado mediante la generación espontánea evitando la tala indiscriminada, propiciando un microclima que alberga una biodiversidad de flora y fauna silvestre nativa.

De igual forma se pueden observar en esta zona, que el agua brota de la tierra en forma natural mediante la existencia de varios ojos de agua o maná, identificados 2, de los cuales uno ya estaba con niveles muy bajos, ubicado en predios de particulares y uno que se encontró ubicado en la propia reserva que se encuentra protegida, corroborando que dicha reserva ha permitido que el agua lluvia penetra en el suelo y llegue hasta estos nacimientos. Podemos decir que esta zona, al igual que el Cerro de las Mujeres, se comporta como una zona de recarga hídrica en potencia (Ver Fotografía 59).



Fotografía 59. A) Ojo de agua o mana. B) Generación espontánea de la palma a través del excremento de los murciélagos. C) Bosque seco tropical evidenciando la presencia de especies de árboles caducifolios. D) Follaje del bosque seco tropical – Microclima.

Fuente: Propia



Fotografía 60. A) y B) Follaje del bosque seco tropical – Microclima.

Fuente: Propia

Cabe resaltar que muy a pesar del periodo de sequía prologando durante los años 2013 y 2014, sumando al fenómeno de "El Niño" que actualmente se viene presentando desde el año 2015, el ecosistema en esta reserva se ha mantenido estable debido a sus bondades al estar protegido y conservado por el propietario de las fincas.

Las zonas por fuera de los límites de la reserva se encuentran altamente deforestada, y explotada para extender principalmente la frontera con ganadería extensiva y en menor proporción la agricultura.

En general estos ecosistemas identificados en esta zona de la cuchilla de Cispatá, se han visto afectados a parte de la intensa sequía, a fenómenos como remoción en masa y vendavales cuando ocurren lluvias intensas al no encontrar follaje que disipe la energía de la fuerte escorrentía y de los vientos huracanados, generando estragos cada vez que ocurren este tipo de fenómenos.

1.1.3.2 LAS COMUNIDADES Y SU AFECTACIÓN POR VARIABILIDAD CLIMÁTICA

En cuanto a los impactos climáticos sobre las comunidades, este componente al igual que los ecosistemas, evidencian que gran parte de sus vulnerabilidades los ha hecho a estar más expuestos a los efectos de un fenómeno de El Niño o La Niña.

En Córdoba las comunidades más afectadas en ambos eventos, son las comunidades rurales, más aún, aquellas que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad física, en cuanto a la baja calidad de los materiales y el tipo de construcción de viviendas; las que no cuentan con servicios de salud, educación, servicios públicos, entre otros; es decir factores que califican a las comunidades como grupos con altos índices de necesidades básicas insatisfechas.

A esto se suman, las comunidades que tienen una alta vulnerabilidad social, por no estar organizadas colectivamente; las que no conocen las amenazas que pueden afectarla; las que no están preparadas ante una emergencia; las que no están en armonía con el ecosistema que les rodea; las que viven en zonas de alto riesgo y las que adoptan una actitud pasiva ante la ocurrencia de un desastre.

Bajo estos condicionantes, sumada a factores externos de institucionalidad, las comunidades en el departamento de Córdoba han experimentado impactos directos de los fenómenos de variabilidad climática en cuanto a la pérdida de vidas, viviendas, bienes, seguridad alimentaria entre otras. Estos impactos se presentaron en las tablas de impactos históricos por eventos de variabilidad climática (Tabla 7 a Tabla 12).

En conclusión, las comunidades más afectadas por fenómenos de variabilidad climática, se ubican en los municipios de Loricá, Cereté, Ayapel, San Pelayo, y en los municipios de la zona costanera del departamento.



Fotografía 61. Comunidades de Loricá y Ayapel afectadas por Fenómeno de La Niña
Fuente: ASPROCIG (2012) - El Universal (2013)



Fotografía 62. Comunidades de las zonas rurales afectadas por Fenómeno de El Niño
Fuente: El Universal (2014-2015)

1.1.3.3 LA ECONOMÍA Y SU AFECTACIÓN POR LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

El clima varía en escalas de tiempo y espacio. A través de los años, desde épocas remotas, se han presentado fluctuaciones del clima en diversas escalas de tiempo. Dentro de la escala de variabilidad interanual en el océano Pacífico tropical son posibles tres condiciones: El Niño (calentamiento extremo), condiciones normales y La Niña (enfriamiento extremo). El Niño y su fase opuesta La Niña, en términos generales, corresponden a la aparición de aguas superficiales relativamente más cálidas (El Niño) o más frías (La Niña) en el Pacífico tropical central y oriental, frente a las costas del norte de Perú, Ecuador y sur de Colombia (Montealegre, 2012).

El Niño y La Niña, han sido causa de sequías extremas y lluvias extraordinarias en diferentes regiones del país, ocasionando un efecto negativo sobre el medio físico natural e impactos sociales y económicos de grandes proporciones. A continuación se describen algunos impactos ocasionados por estos fenómenos de variabilidad climática en el sector agropecuario, piscícola y energético en Colombia.

➤ **SECTOR AGROPECUARIO**

La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre en el 2013 planteó que el sector agropecuario se vio afectado por los factores climáticos, en especial por la precipitación y los niveles de humedad y que depende de la necesidad de cada tipo de cultivo y su tolerancia al estrés hídrico.

Periodos de reducciones importantes en las precipitaciones durante las temporadas secas, llevan generalmente a disminuciones en la productividad agropecuaria y el impacto en algunos cultivos transitorios es ligeramente mayor que en los cultivos permanentes. Las zonas donde se presentan déficit alto de lluvias y la capacidad de amortiguación del conjunto suelo planta es menor, es más notable la reducción en la productividad agrícola y pecuaria.

➤ **AGRICULTURA**

El sector agrícola se ve directamente afectado por los fenómenos de variabilidad climática como El Niño, registros históricos de ocurrencia de este evento dan cuenta de ello. En los años 1992-1993, se presentó un evento de El Niño muy intenso a nivel del océano Pacífico con influencia muy significativa en el sector hidro-energético, que dio lugar al célebre "apagón" con pérdidas económicas no solo para este sector sino para sectores claves para la economía como la agricultura y la salud (UNGRD, 2014).

De igual forma, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres planteó que entre los años 1997-1998, el Fenómeno de El Niño se evidenció con una sequía que retrasó el período de lluvias; del total de áreas sembradas en el país, el 2,4% se vio afectada por el déficit hídrico, especialmente en el Región Andina y Caribe en los departamentos de Tolima, Boyacá, Nariño y Santander, y en los departamentos de Córdoba, Cesar y Atlántico, respectivamente. Las pérdidas registradas en la economía nacional ascendieron a US \$563,5 millones, lo cual representó cerca del 1% del PIB nacional de 1998, el 22% del servicio de la deuda externa y afectó negativamente cerca del 0.5% el crecimiento económico del país. Del total de costos estimados, US\$ 507.7 se identificaron como costos indirectos y US\$55.8 como costos directos.

En cuanto a los impactos registrados por el Fenómeno de El Niño 2014-2015, OXFAM (2014) publicó que el sector agrícola en el departamento de Córdoba las siembras de cultivos como maíz, ñame, arroz y hortalizas se perdieron en su gran mayoría (50% a 70%), mientras que cultivos como el plátano aunque no se perdieron completamente y se mantuvieron algunas plantaciones, su producción se redujo en promedio en un 90%; de igual forma, los cultivos de yuca se vieron afectados en su crecimiento en más de un 50% por la escasez de agua, lo que ocasionó bajas en la producción de este.

A continuación en la Tabla 16 se reportan las pérdidas de cultivos por el fenómeno de El Niño 2014-2015 en algunos municipios del departamento de Córdoba.

Tabla 16. Municipios con reportes de pérdidas en cultivos por el fenómeno de El Niño 2014-2015

Municipio	Cultivos establecidos (Ha)	% de pérdidas
Los Córdoba	9.200	29
Puerto Escondido	4.300	60
Moñitos	8.700	40
San Bernardo del Viento	28.000	70
San Antero	5.200	80
San Pelayo	3.830	50

Fuente de datos: OXFAM (2014)

Según cálculos realizados por el Ministerio de Agricultura, la presencia de un fenómeno de El Niño se traduce en una reducción cercana al 5% en el rendimiento agrícola. El impacto es ligeramente mayor en los cultivos permanentes (5,5%), frente a los transitorios (4,4%). En este sentido, el IDEAM en el 2002 establece que los cultivos más afectados por eventos de sequía en Colombia han sido: fique, con una reducción anual promedio del 13%; yuca y palma africana, con 8%, y cebada, con 7%, seguidos por arroz, papa, maíz, algodón, caña panelera, plátano, cacao y frijol. Igualmente, la producción de leche podría verse afectada en 4,9% en promedio.

En el Plan de Mitigación de los Efectos de la Temporada Seca en el Sector Agropecuario, Acuícola y Pesquero del 2013, se sugiere que el impacto que genera la temporada seca en el sector se debe medir en corto, mediano y largo plazo, y afecta principalmente labores como: cronograma de siembras, establecimiento y mantenimiento de actividades agropecuarias, consumo de agua, normal desarrollo fenológico de los cultivos, ciclo de vida de plagas y enfermedades.

De igual forma, la CVS plantea que en la temporada seca se presenta endurecimiento de los suelos, disminución notoria en las producciones agrícolas, pérdida de cultivos, pérdidas económicas en el sector agrícola y encarecimiento de varios productos de la canasta familiar.

En cuanto a los impactos ocasionados por el fenómeno de La Niña, la CEPAL en el año 2012, publicó un informe sobre la valoración de los daños y pérdidas producidos por la ola invernal 2010-2011 y plantea que en el sector agrícola la persistencia de las lluvias se observó en el aumento paulatino de las áreas

afectadas. Las mediciones realizadas en diciembre de 2010 las hectáreas inundadas se habrían incrementado 115%. La dispersión en el tiempo, junto con niveles de precipitación por encima del promedio, trajo consigo la saturación de los suelos, incrementando la probabilidad de inundaciones ante nuevas lluvias. En cuanto al uso del suelo, el 71% de las inundaciones se concentró en pastos y áreas agrícolas heterogéneas, que incluyeron las tierras en descanso por rotación de cultivos, cultivos transitorios y permanentes, abarcando un área de afectación de 416.654 hectáreas en el país.



➤ GANADERÍA

El agua es fundamental para el desarrollo fisiológico de los seres vivos. Constituye más del 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos, e interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos que realizan los seres vivos. La disminución de la oferta hídrica afectan directamente los parámetros reproductivos y productivos de los animales.

En cuanto al sector ganadero, la temporada seca trae consigo disminución en el consumo de forrajes y el estrés calórico e hídrico, se reduce la producción de leche, carne y en la natalidad (Min Agricultura, 2009). De igual forma, para el fenómeno de El Niño 2014-2015, el DANE registró que los impactos en sector ganadero se dieron por pérdida de peso a causa de la deshidratación de los animales, incremento de problemas de parásitos y enfermedades como fiebre de garrapata, diarrea y neumonía.

Para el caso específico del departamento de Córdoba, OXFAM en el 2014 planteó que para este mismo periodo en el departamento se registraron 24.500 hectáreas afectadas por la sequía, los cuales corresponden a 7.000 predios. La muerte de aproximadamente 4.700 cabezas de ganado por efectos de la escasez de agua y pastos. Adicionalmente, al afectarse la producción de pastos por la poca disponibilidad hídrica, la producción de leche y carne disminuyó drásticamente, ante la dificultad de disponer de especies en condiciones óptimas. Así mismo, la producción de leche disminuyó en 24%, la de carne en 15% y el censo ganadero se redujo en 21.400 animales durante los primeros siete meses del año 2014 en comparación con el mismo período de 2013, siendo los más afectados los pequeños y medianos productores.

Mientras que las consecuencias del fenómeno de La Niña 2010-2011, la CEPAL en el año 2012 evaluó que aproximadamente 13,3 millones de metros cuadrados de la superficie construida e instalada del sector agropecuario del país fue destruida, en diverso grado por las inundaciones. Esto incluye instalaciones destinadas a invernaderos, galpones para cría o engorde de ganado bovino, establos de ordeño, pesebreras, corrales en vareta y madera, porquerizas y otras edificaciones prediales utilizadas en los diferentes sistemas de producción

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

agrícola y pecuaria en las fincas afectadas. Siendo los departamentos de Antioquia, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena, Santander, Sucre y Valle del Cauca los más afectados.

De igual forma, se ha estimado que se afectaron unos 2.068.385 animales, lo que corresponde al 5,1% del inventario proyectado (28.040.926 cabezas) en 2011. Los animales afectados debieron permanecer varios días o semanas en las tierras inundadas, cuyos pastos estaban cubiertos por una lámina de agua que les impidió o dificultó alimentarse; en tales condiciones los animales perdieron en forma progresiva peso vivo como resultado de un deterioro de su estado fisiológico, lo que aumentó el riesgo de muerte por desnutrición, intoxicaciones causadas por el agua contaminada, o porque al no poder seguir de pie, se acostaban en las tierras inundadas, no se levantaban más y murieron por asfixia (CEPAL, 2012).

➤ SECTOR PISCICOLA

En el caso de la pesca, estudios reportan una reducción importante de los volúmenes extraídos no inferior al 50%, especialmente en el océano Pacífico, que afecta, principalmente, la captura de especies como el grupo constituido por ronco, margarita y corvina, los pargos, los atunes y el cardume (IDEAM, 2002).

Esta disminución en la producción pesquera se encuentra directamente relacionada con el fenómeno de El Niño, el cual ocasiona un cambio de la temperatura en las aguas costeras del océano Pacífico, que usualmente oscilan entre los 25 y 26°C, y al presentarse condiciones oceánicas de aguas más cálidas, ocurre un cambio en las condiciones normales del ambiente marino. Esta situación no solo repercute en la distribución de especies planctónicas y bentónicas como el camarón, sino también en las especies de peces y de tortugas marinas y ballenas.

Como se mencionó anteriormente, la baja producción pesquera en el océano Pacífico se encuentra asociada a los fenómenos de variabilidad climática y en especial con el fenómeno de El Niño. Situación atribuible directamente al calentamiento de las aguas del Pacífico, que constituye una de las manifestaciones características del fenómeno. En este sentido, un documento realizado por el IDEAM en el año 2002, reporta que en el período considerado por el estudio (20 años), los volúmenes de pesca marítima han sido afectados por el fenómeno El Niño con reducciones promedio anual del 52%, en el Pacífico, y de 9%, en el Atlántico, por cada evento.

Así mismo, para el caso de la pesca continental y especies como el bocachico, el cual realiza las subidas durante los últimos meses del año y los primeros meses

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 148</p>
---	--	--

del año siguiente se ve afectada por los bajos niveles de los ríos debido a la presencia del evento El Niño que ocurre en estos periodos (IDEAM, 2002).



En cuanto al fenómeno de La Niña, la CEPAL en el 2012 reporta que el sector piscícola se vio afectado por el aumento de la fuerza y la velocidad con la que se desplazan las avalanchas y las riadas, ocasionando la muerte de los peces y camarones que se estén cultivando en la zona del evento. En el caso específico de la ola invernal de 2010-2011, la afectación de camarón estimada en Atlántico, Bolívar y Sucre fue del orden de los 19.922 millones de pesos, que representan 71% de los daños totales causados al inventario de los cultivos acuícolas, siendo Bolívar el departamento con mayor afectación, seguido por Sucre.

➤ SECTOR MINERO-ENERGETICO

Para el caso del sector energético, El Niño ocasiona la prolongación de los periodos secos incidiendo directamente sobre los aportes hídricos a los embalses. La Unidad de Planeación Minero Energético - UPME (2013) afirma que esto lleva a la disminución de la generación hidroeléctrica, al aumento de la generación térmica y, ocasionalmente al racionamiento de energía, de igual forma, conlleva alzas en los precios de la energía en bolsa, induce un mayor consumo de combustibles y demanda de agua para riego. Mientras que dentro de los impactos de La Niña en el sector energético se encuentra la reducción de la demanda residencial por menor consumo, deslizamientos e inundaciones provocando derribamiento de torres, atrapamiento de potencia y salida forzosa de activos del sistema durante la operación. Lo anterior se traduce en desatención parcial de la demanda, precios altos de la energía por gestión de las restricciones y generación de seguridad.

En el estudio para determinar la vulnerabilidad y las opciones de adaptación del sector energético colombiano frente al cambio climático desarrollado por la UPME en el año 2013, se agruparon los embalses en Colombia según las regiones donde se localizaban, el embalse Caribe corresponde a un grupo de clasificación del documento, se localiza en el sur del departamento de Córdoba y en el noroccidente del departamento de Antioquia, sobre la cuenca del Sinú en el extremo norte de la Cordillera Occidental. Este embalse incluye los municipios de Tierralta e Ituango y tiene un área de aproximadamente 540.000 ha.

Los principales ríos que hacen parte de dicho grupo son el San Jorge con un caudal promedio mensual de 340 m³/s, y el río Sinú cuyo caudal promedio mensual es de 204 m³/s. Este embalse presenta problemas ambientales relacionados con la disminución del flujo de agua del río Sinú hacia las ciénagas y humedales dependientes generando un incremento en la concentración de los

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

contaminantes arrojados por cultivos y sistemas agro-pastoriles. De igual forma, se presentan problemas de erosión, generando aportes de sedimentos al agua.

Dentro de este Embalse Agregado Caribe se encuentra la hidroeléctrica Urrá la cual se abastece principalmente del río Sinú sus afluentes, que nacen en el Parque Nacional Natural Paramillo. En esta cuenca se presenta una disminución progresiva del flujo de agua desde los ríos hacia los humedales, ocasionado una disminución significativa en las poblaciones de peces y de otros tipos de fauna y flora en las zonas aledañas al embalse.



Como consecuencia del cambio climático, el modelo desarrollado en este estudio señala que para el Embalse Agregado Caribe podría esperarse una disminución entre el 13 y el 15% en las afluencias anuales. Asimismo, es de esperarse que el Coeficiente de Variación, que es una medida de la variabilidad climática, aumente para los meses de mayo, junio, julio, octubre y septiembre.

Podrían presentarse reducciones en el caudal que varían entre el 9% y 15%; y sus aumentos en Variabilidad Climática serían los menores dentro del conjunto de todos los embalses agregados. A pesar de lo anterior, tanto las potenciales reducciones de caudal como los potenciales aumentos en variabilidad ameritan intervenciones en materia de adaptación. Como se indicó antes, en estos casos, la conservación de los ecosistemas remanentes, principalmente los de alta montaña, y la restauración de las cuencas también son medidas necesarias para atenuar el impacto de estos cambios. Así mismo, para el embalse del Caribe, la conservación del Parque Nacional Natural Paramillo y la restauración de áreas degradadas por la colonización de la cuenca alta y media del río Sinú resultan estratégicas.

Para el caso específico de la hidroeléctrica URRÁ, esta empresa se creó como un proyecto multipropósito, el cual además de la generación de energía, se concibió para el control de inundaciones. Las reglas de operación de la hidroeléctrica, en la licencia ambiental, estableció algunos requerimientos, entre otros garantizar un caudal aguas abajo para la conservación del recurso íctico y el intercambio de agua en las ciénagas. Inicialmente, caudal de operación de la hidroeléctrica era de 75 m³/s para todos los meses del año operando con una o cuatro unidades, lo que ocasionaba la constante fluctuación de los niveles del río sin embargo, en el año 2010 estas condiciones cambian y URRÁ empieza a operar con caudal mínimo de 75 m³/s en verano y en invierno caudales mínimos superiores a éste y máximo 700 m³/s.

Así mismo, la empresa reporta que incrementó la capacidad del almacenamiento del embalse mediante un sistema de compuertas o diques fusibles en aproximadamente 140.000.000 de m³ sin modificar las cotas máximas

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 150</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

de operación. Lo que permitió garantizar el suministro aguas abajo del embalse y en época de invierno almacenar las crecientes ya que se aumentó la altura del rebosadero en 2 metros. Sin embargo, en este mismo año (2010), en el mes de diciembre la empresa registra que se preparaban para el inicio del fenómeno de El Niño y se presentó el evento contrario. En este sentido, al estarse preparando para el inicio de la época de sequía, se encontraban con un nivel de agua en la presa de 2.0 – 2.5 metros por debajo de la cota de rebose y se presenta la creciente. Esta situación llevo a la hidroeléctrica URRRA como una medida adaptativa de las variaciones climáticas a ajustar la cota del nivel del agua para el inicio de la temporada seca luego del evento del 2010.

1.2 CARACTERIZACIÓN DE EVENTOS, EFECTOS E IMPACTOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

La caracterización de eventos y efectos del cambio climático, se enfoca en aquellos asociados a impactos con un alto potencial de materializarse. Para ello se consideró tanto el momento actual (línea de base - 1.1.3) como escenarios futuros, en los cuales el clima tendría valores medios diferentes de los actuales, y los eventos hidrometeorológicos conocidos podrían presentar incrementos en frecuencia, intensidad y duración.

Basado en lo anterior, se describen a continuación los escenarios de cambio climático desarrollados por el IDEAM (2015) para los periodos: 2011 a 2040, y 2071 a 2100 para el departamento de Córdoba y se tuvo en cuenta los datos y mapas de anomalías de temperatura y precipitación mensual, alteraciones de precipitación y temperatura durante El Niño, y alteraciones de precipitación y temperatura durante La Niña (numeral 1.1.1).

Posteriormente, se presenta la caracterización y el comportamiento de los eventos y efectos asociados al clima en escenarios de cambio climático; y los potenciales impactos en los componentes del sistema, dadas las nuevas características de los eventos y efectos asociados al clima (efectos de los escenarios de cambio climático).

1.2.1 ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

El país cuenta con Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, un ejercicio liderado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), como autoridad científica nacional en materia de cambio climático, en coordinación con los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Relaciones Exteriores, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el acompañamiento permanente del Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD).

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 151</p>
---	--	--

Las Comunicaciones Nacionales son la principal fuente de información sobre el posible comportamiento del cambio climático a futuro, y fuente obligada de consulta para el desarrollo de acciones nacionales, regionales, locales, públicas y privadas, así mismo para conocer el estado de las acciones que actualmente se adelantan en Colombia para adaptarse a los efectos y para mitigar la producción de gases efecto invernadero (IDEAM, 2015).

La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, presentan los nuevos Escenarios de Cambio Climático 2011-2100, para las variables de precipitación y temperatura media en Colombia y sus departamentos, los cuales siguen las metodologías propuestas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático y se basan en la descripción de los caminos representativos de concentración de emisiones o RCP, por sus siglas en inglés (2.6, 4.5, 6.0 y 8.5), así como también en el ensamble multimodelo y multiescenario que permite promediar las respuestas de los diferentes RCP, de modo que se constituyan en herramientas sencillas que, sin perder su poder científico, apoyen la toma de decisiones nacional y regional (IDEAM, 2015).



Para estos escenarios de cambio climático, las variables analizadas fueron la temperatura y la precipitación, puesto que estas dos variables son las que marcan las tendencias de cambio climático por factores naturales como por los cambios que han generado las actividades humanas del planeta.

En resumen la Tercera Comunicación de Cambio Climático, presenta los escenarios para la precipitación y las temperaturas media, máxima y mínima para Colombia y sus departamentos, usando los nuevos escenarios de forzamiento radiativo RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5 de los modelos climáticos globales. Los escenarios se generaron para los períodos futuros 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100 tomando como referencia el periodo 1976-2005.

Para Córdoba los escenarios arrojaron que el departamento podrá presentar temperaturas de 2,2°C adicionales a la actual para el fin de siglo. Las menores diferencias de temperatura se podrían generar sobre las serranías de Abibe, San Jerónimo y Ayapel.

En general, para la precipitación en el departamento no presentará aumentos significativos según los escenarios modelados. Podrán presentarse disminuciones de precipitación de hasta un 10% en el norte del departamento, particularmente sobre los municipios de San Bernardo del Viento, Lórica, Moñitos, Puerto Escondido, Cotorra y San Pelayo.

Los principales efectos podrán generarse en la biodiversidad asociada a las serranías debido a los aumentos graduales de temperatura en el territorio. El sector ganadero podrá afectarse dado el estrés térmico, así como en la

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

reducción de precipitaciones para los municipios del norte. El servicio ecosistémico de provisión hídrica podría afectarse para aquellas poblaciones que han sido susceptibles de sequías a través del siglo debido a la disminución de precipitación y aumentos acentuados de temperatura.

Para el período 2011 – 2040, la temperatura tendría un aumento bajo medio, entre un rango de 0.51°C – 1°C, siendo el valor que más predomina 0.9°C (Figura 46). Para el periodo 2041 – 2070, la temperatura tendría un aumento medio alto de 1.5°C – 2°C, siendo el valor más predominante 1.6°C (Figura 47). Para el período 2071 – 2100, la temperatura tendría un aumento alto, entre un rango de 2.1°C – 3.9°C, siendo el valor que más predomina 2.2°C (Figura 48).

Con relación a la precipitación, para el período 2011 – 2040, la precipitación tendría un cambio normal, entre un rango de -1.0% – 10%, siendo el valor que más predomina 1.56% (Figura 50). Para el período 2041 – 2070, la precipitación tendría un cambio normal, entre un rango de -1.0% – 10%, siendo el valor que más predomina 1.88% (Figura 51). Para el período 2071 – 2100, la precipitación tendría un cambio normal, entre un rango de -1.0% – 10%, siendo el valor que más predomina -1.42% (Figura 52).

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 153</p>
---	--	--

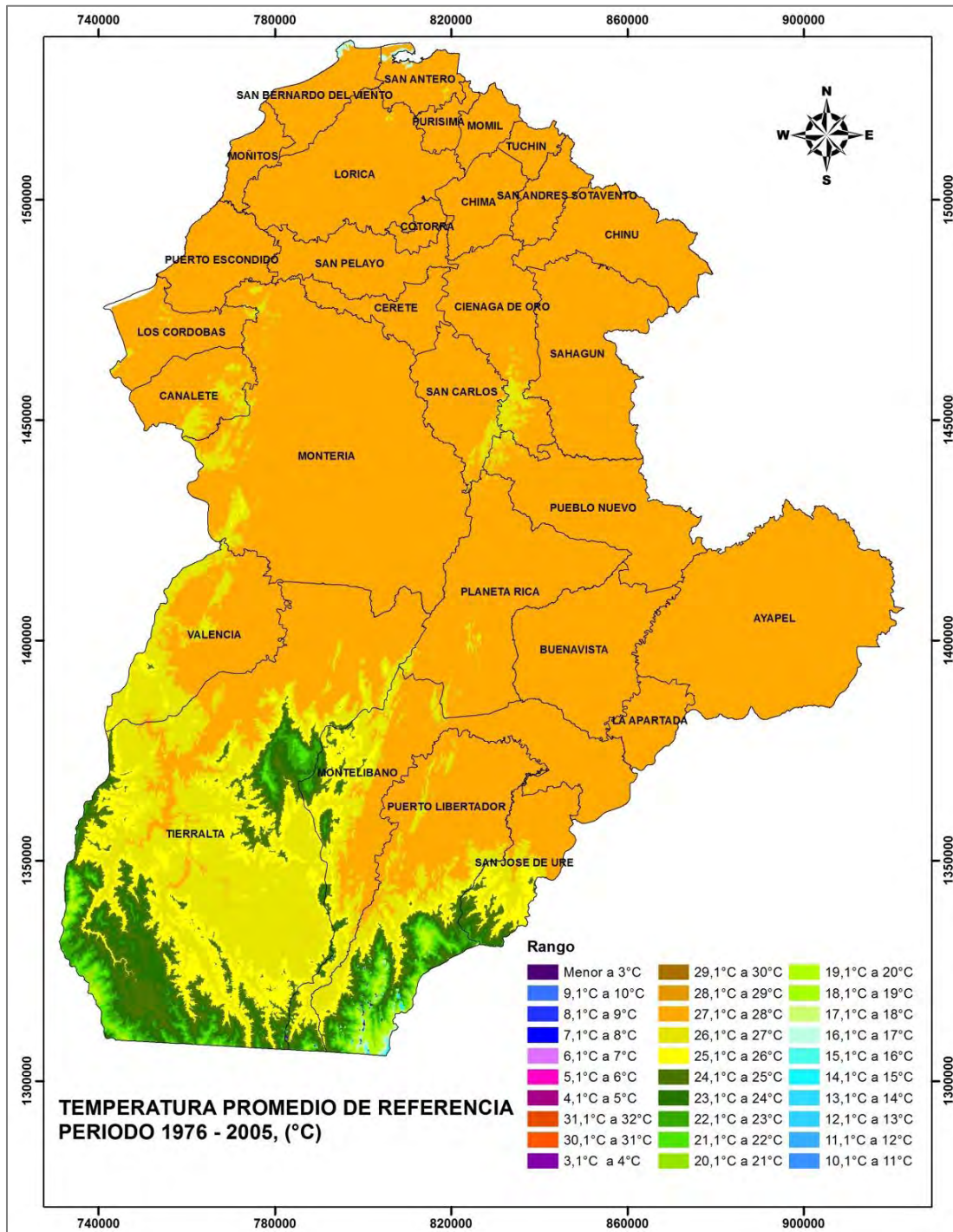


Figura 45. Temperatura promedio de referencia 1976 – 2005
Fuente: IDEAM, 2015

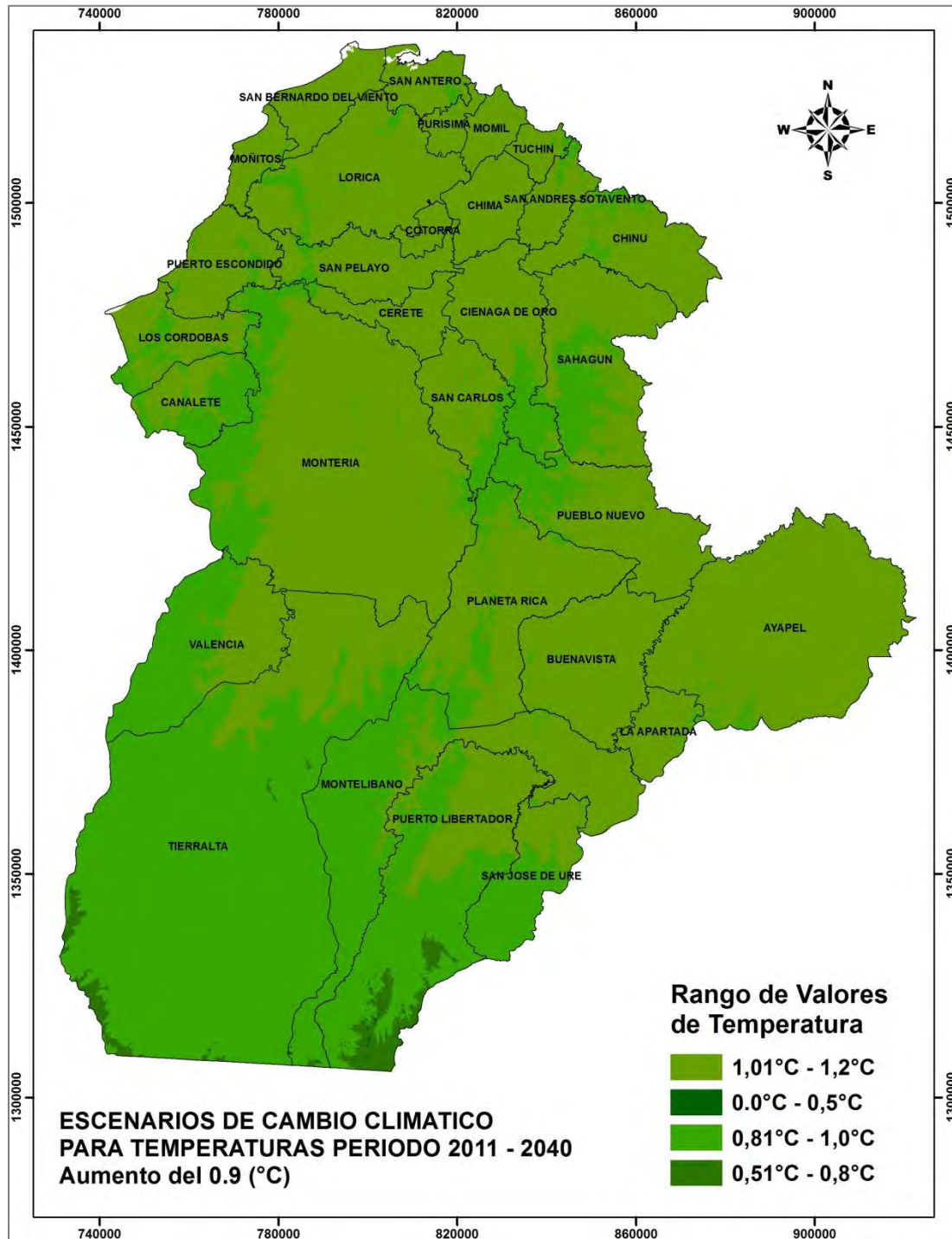


Figura 46. Escenarios de cambio climático para temperaturas período 2011-2040
Fuente: IDEAM, 2015

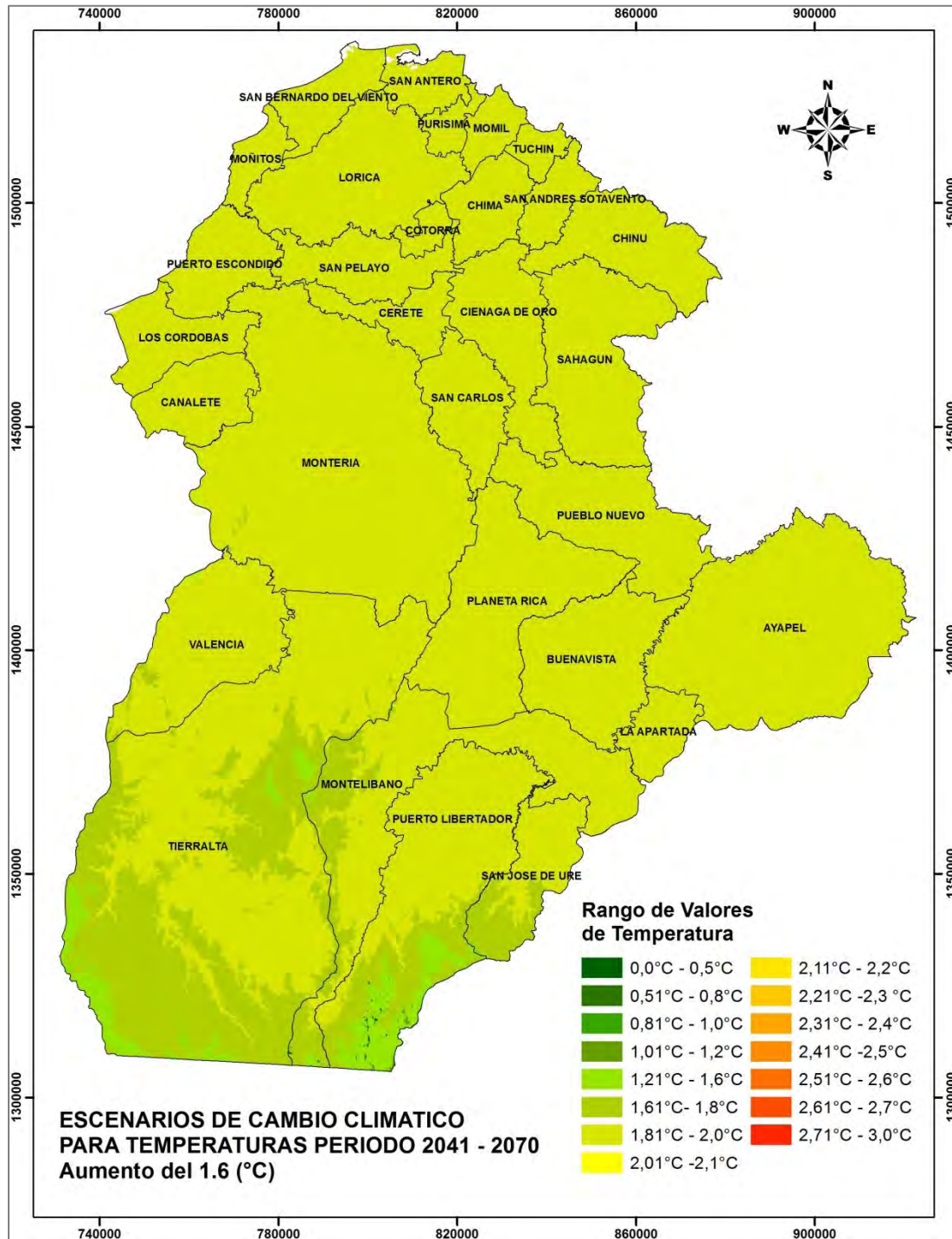


Figura 47. Escenarios de cambio climático para temperaturas período 2041-2070
Fuente: IDEAM, 2015

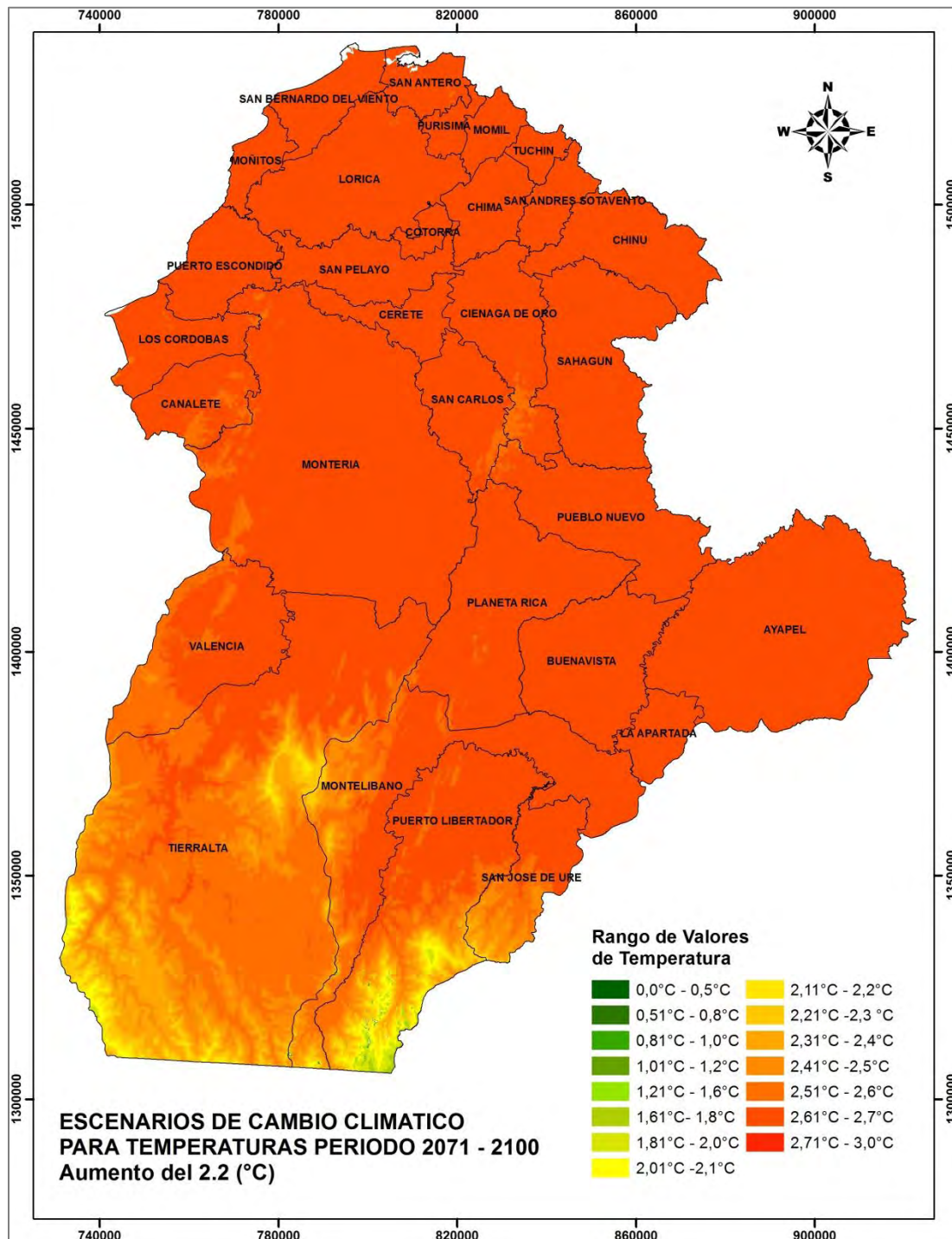


Figura 48. Escenarios de cambio climático para temperaturas período 2071-2100
Fuente: IDEAM, 2015

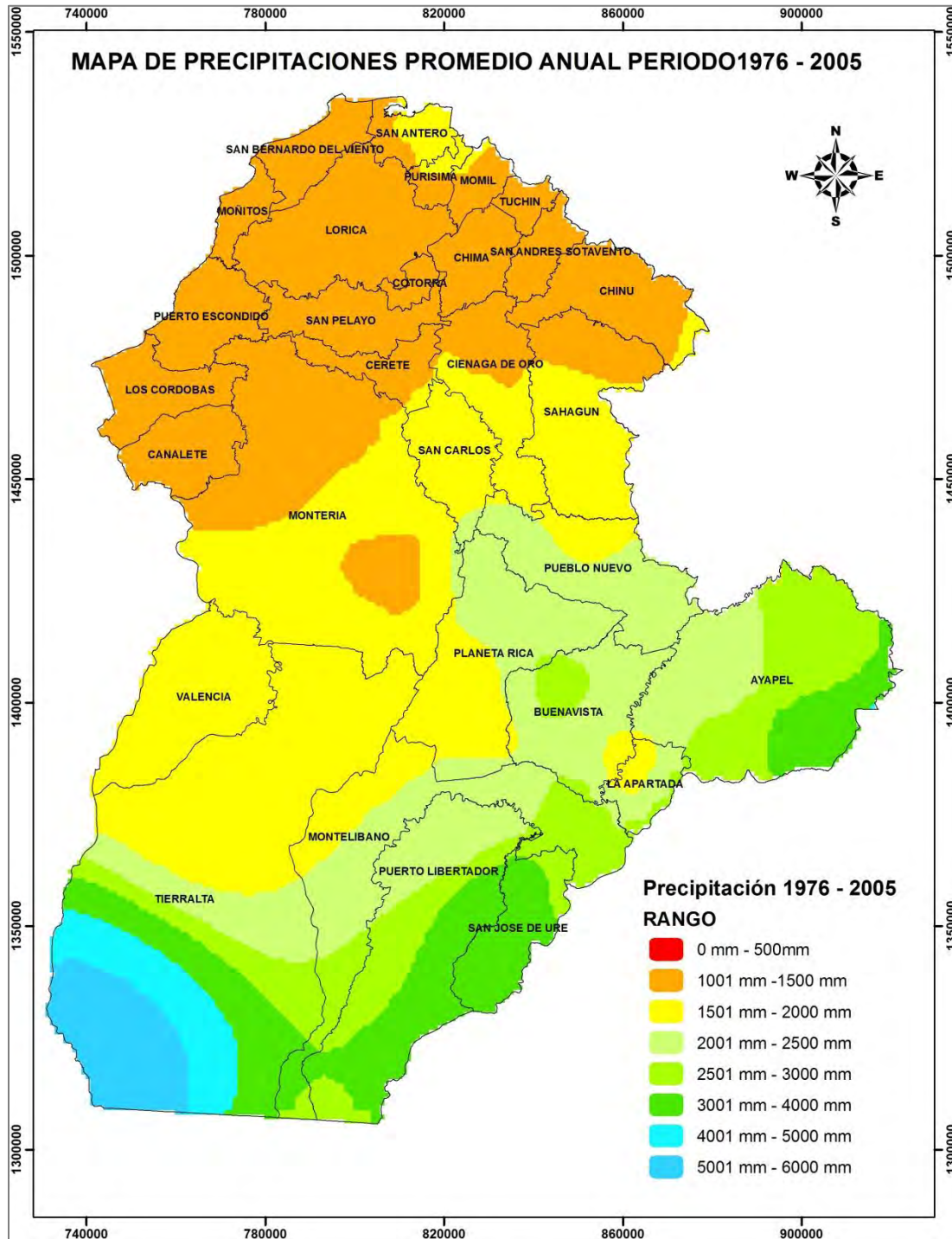


Figura 49. Precipitación promedio de referencia 1976 – 2005

Fuente: IDEAM, 2015

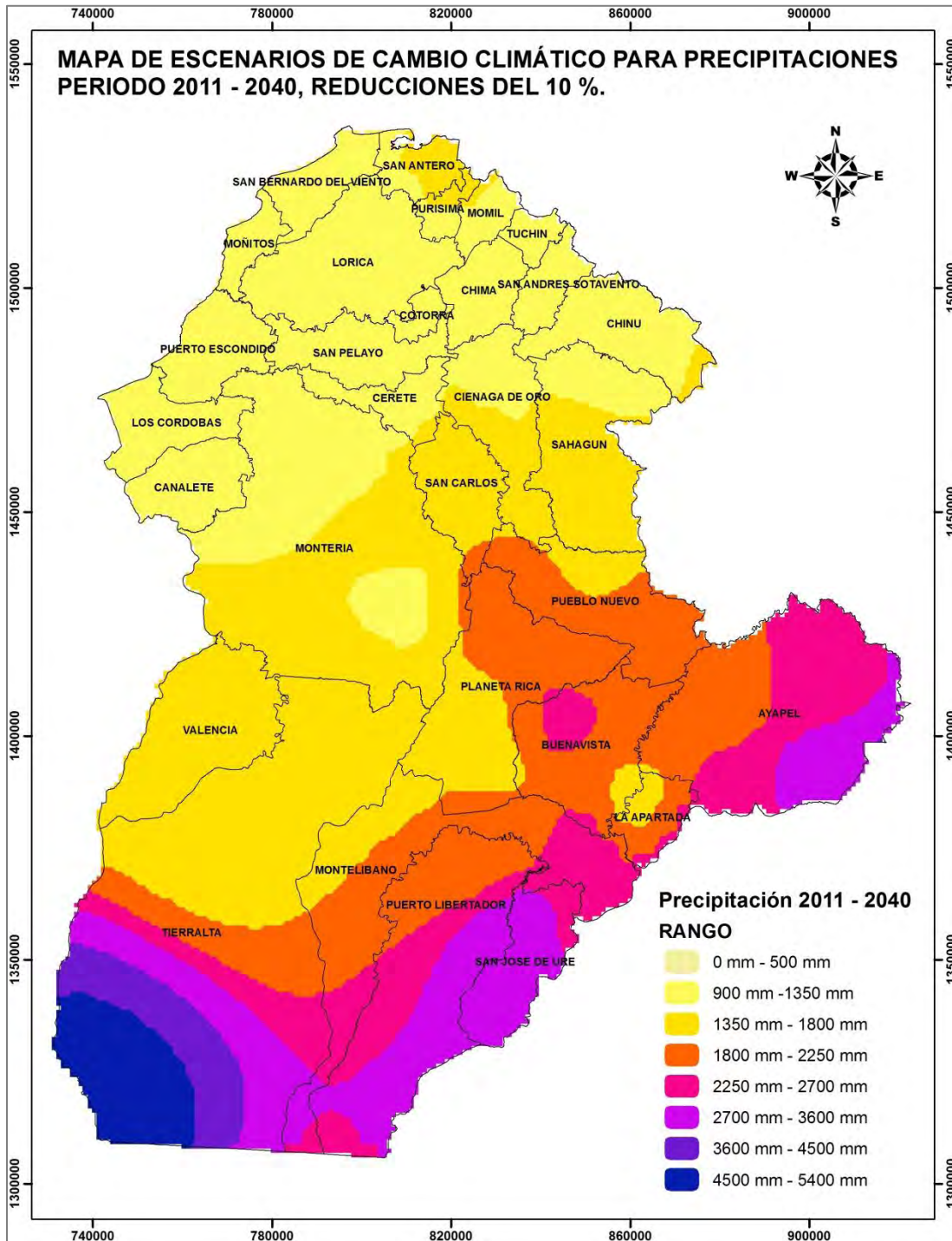


Figura 50. Escenarios de cambio climático para la precipitación período 2011-2040
Fuente: IDEAM, 2015

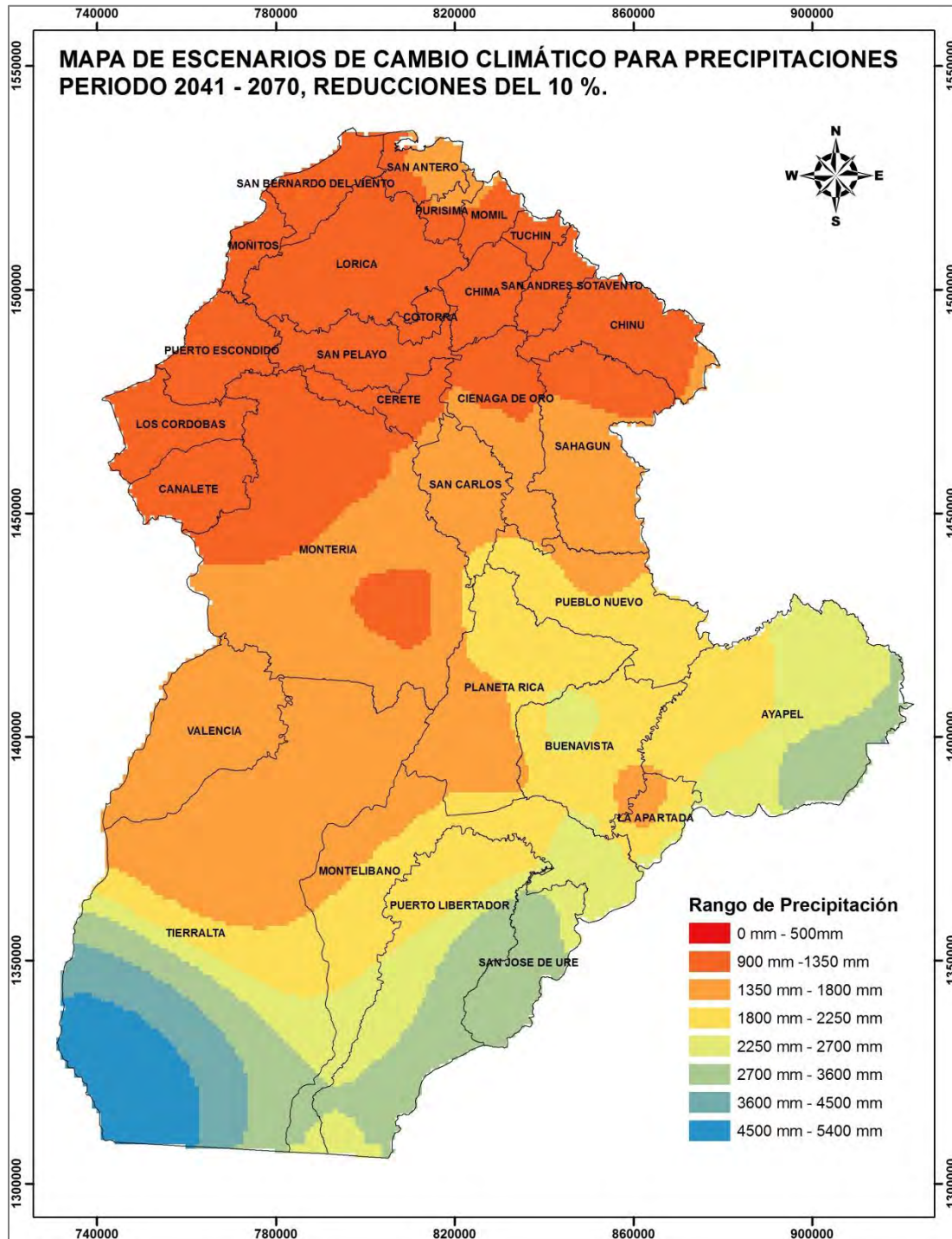


Figura 51. Escenarios de cambio climático para la precipitación período 2041-2070
Fuente: IDEAM, 2015

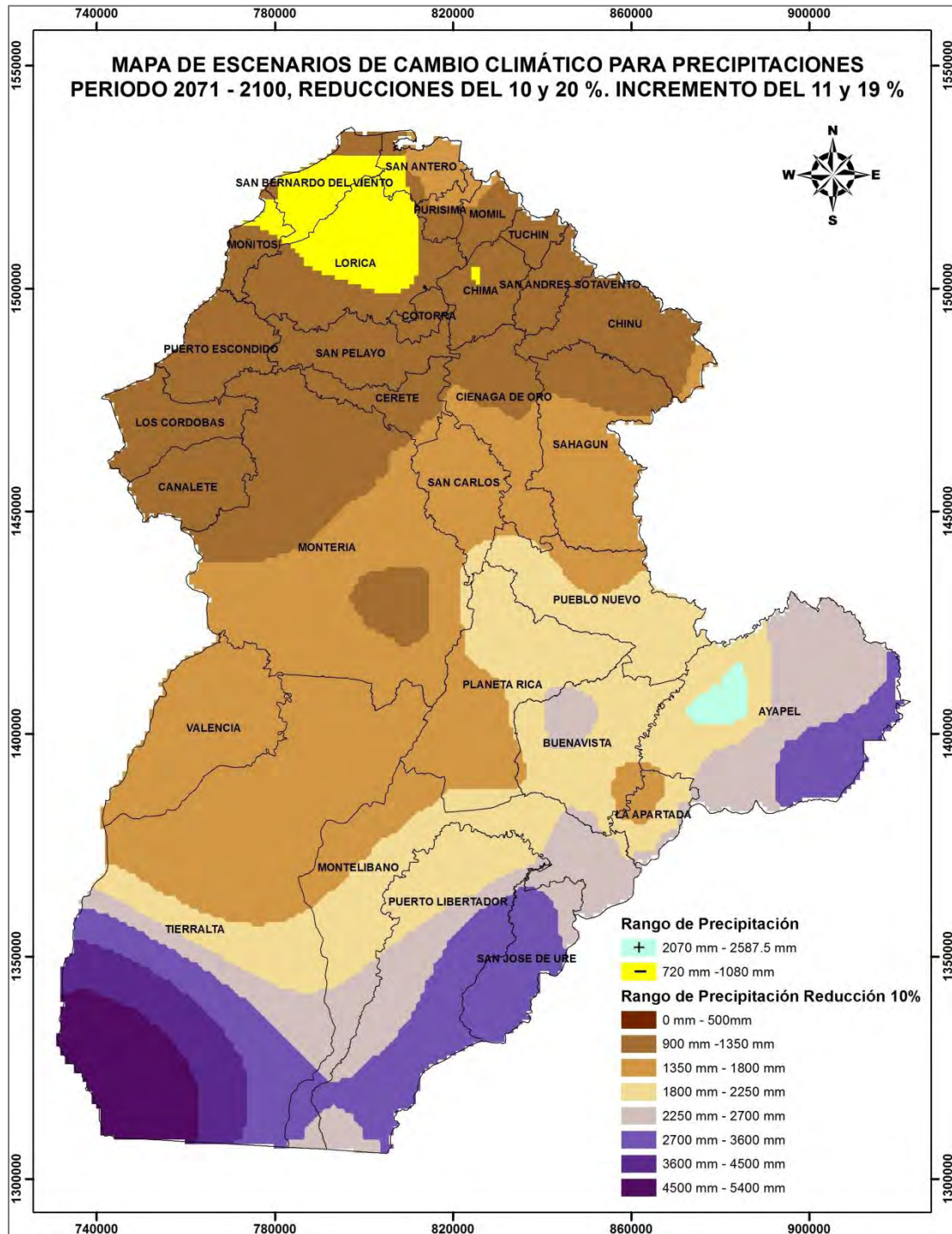


Figura 52. Escenarios de cambio climático para la precipitación período 2071-2100
Fuente: IDEAM, 2015

1.2.2 COMPORTAMIENTO DE LOS EVENTOS Y EFECTOS ASOCIADOS AL CLIMA EN ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Para la caracterización del comportamiento de los eventos y efectos asociados al clima en escenarios de cambio climático, se tuvieron en cuenta los resultados de la tercera comunicación de cambio climático en relación a los escenarios planteados para la temperatura y la precipitación en el departamento de Córdoba, al igual que el análisis de los eventos climáticos asociados a años El Niño, La Niña y años Normal.

En conclusión, los eventos y efectos que se relacionan a continuación, son el resultado de la influencia del cambio climático en el departamento de Córdoba en los eventos asociados a la variabilidad climática.

Tabla 17. Eventos y efectos de la influencia del cambio climático en Córdoba

CUENCAS	MUNICIPIOS	EVENTOS	EFECTOS POR CAMBIO CLIMÁTICO
SINÚ	Tierralta, Valencia, Montería, San Carlos, Cereté, San Pelayo, Ciénaga de Oro, Sahagún, Chinú, San Andrés de Sotavento, Tuchín, Cotorra, Chimá, Momil, Purísima, Loricá y San Antero	Incendios Forestales Vendavales Aguaceros Creciente Súbita Inundación Olas de calor Sequías	Los escenarios en general plantean para esta cuenca en términos de temperatura, aumentos desde los 0.5°C hasta los 2.7°C al 2100, y en precipitación, reducciones desde un 10% al 20%. En cuanto a estos escenarios los efectos esperados pueden ser: Erosión fluvial. Enfermedades. Degradación de los suelos. Aumento de vendavales y desbordamientos de ríos. Reducción de la oferta hídrica. Déficit de lluvias. Desertificación de los suelos. Extinción de especies.
SAN JORGE	Puerto Libertador, Montelibano, La Apartada, San José de Uré, Buenavista, Planeta Rica, Ayapel y Pueblo Nuevo	Vendaval Incendio Forestal Aguaceros Creciente Súbita Inundación	Los escenarios en general plantean para esta cuenca en términos de temperatura, aumentos desde los 0.5°C hasta los 2.6°C progresivos desde el 2011 al 2100, y en precipitación, se tiene que en el período 1976 – 2005, las precipitaciones en esta cuenca estaban entre 1500 mm – 4000 mm, sin embargo para el 2100 se esperan reducciones, dando origen a

CUENCAS	MUNICIPIOS	EVENTOS	EFFECTOS POR CAMBIO CLIMÁTICO
			<p>precipitaciones entre 1350 – 3600 mm, salvo el caso de Ayapel donde las precipitaciones pasarían de 2000 mm – 2500 mm a 2070 mm -2587 mm. En cuanto a estos escenarios los efectos esperados pueden ser:</p> <p>Enfermedades. Degradación de los suelos. Movimientos en masa. Aumento de vendavales e inundaciones. Reducción de la oferta hídrica. Déficit de lluvias. Desertificación de los suelos. Extinción de especies.</p>
CANALETE	Canalete y zona rural de los municipios de Los Córdoba, Puerto Escondido y Montería	Ola de calor Aguaceros Inundación Sequías	<p>Los escenarios en general plantean para esta cuenca en términos de temperatura, aumentos desde los 1.01°C hasta los 2.6°C progresivos desde el 2011 al 2100, y en precipitación, se tiene que en el período 1976 – 2005, las precipitaciones en esta cuenca estaban entre 1001 mm – 1500 mm, sin embargo para el 2100 se esperan reducciones, generando valores de precipitación entre 900 – 1350 mm. En cuanto a estos escenarios los efectos esperados pueden ser:</p> <p>Degradación de los suelos. Reducción de la oferta hídrica. Déficit de lluvias. Desertificación. Sequias Prolongadas Vendavales más intensos. Enfermedades.</p>

CUENCAS	MUNICIPIOS	EVENTOS	EFFECTOS POR CAMBIO CLIMÁTICO
COSTANERA	Santa Cruz de Lorica, San Antero, San Bernardo del Viento, Moñitos, Puerto Escondido y Los Córdoba	Mar de leva Vendavales Intrusión Salina Incendio Forestal Aguaceros Inundación Ola de calor Sequías	Los escenarios en general plantean para esta cuenca en términos de temperatura, aumentos desde los 1.01°C hasta los 2.6°C progresivos desde el 2011 al 2100, y en precipitación, se tiene que en el período 1976 – 2005, las precipitaciones en esta zona estaban entre 1001 mm – 1500 mm, sin embargo para el 2100 se esperan reducciones, generando valores de precipitación entre 900 – 1350 mm. Para el caso de San Bernardo del Viento, Moñitos y Lorica, se esperan rango de precipitaciones entre 720 mm – 1080 mm En cuanto a estos escenarios los efectos esperados pueden ser: Ascenso del nivel del mar. Erosión Costera Avanzada. Erosión fluvial. Enfermedades. Degradación de los suelos. Reducción de la oferta hídrica. Movimientos en masa. Déficit de lluvias. Desertificación. Sequías prolongadas y más intensas.

1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES DADAS LAS NUEVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EVENTOS Y EFECTOS ASOCIADOS AL CLIMA

Una vez analizados los eventos y efectos, se identificaron los posibles impactos sobre elementos del sistema. Para cada componente del sistema se tuvo en cuenta: la magnitud, y el área geográfica, considerando que en escenarios climáticos el área impactada se puede ver ampliada; los impactos probables, positivos y negativos, asociados al cambio climático sobre las comunidades, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y la economía.

1.2.3.1 IMPACTOS EN ECOSISTEMAS

Es ampliamente conocido y sustentado en el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) publicado en el año 2007, que está ocurriendo un calentamiento global que trae asociado

fenómenos como el ascenso del nivel del mar y un cambio climático. Estos fenómenos globales de diversa forma y grado afectarán los ecosistemas y los sistemas socioeconómicos de diferentes regiones del planeta. Todos los países serán impactados por tales fenómenos y Colombia no es la excepción (IDEAM, 2010).

En este sentido, Rodríguez et al. (2010) afirman que en el país existen estudios que evidencian los efectos que sobre el ambiente tiene el cambio climático. Como resultado de estos estudios se ha observado un marcado retroceso de los glaciares de montaña, aumento de la temperatura, en la humedad y las lluvias, entre otros, que afectarán a mediano y largo plazo la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, en términos de sus ciclos fenológicos, de nutrientes y agua y que, finalmente, incidirán en la prestación de bienes y servicios que los ecosistemas brindan a los seres vivos.

El efecto del cambio climático, aunado a los efectos de la pérdida de hábitat y fragmentación de paisajes, posibilitará que se modifique la composición de la mayoría de los ecosistemas, desplazándose los hábitats de muchas especies; de esta forma se aumentará el régimen de pérdida de algunas especies y se crearán oportunidades para el establecimiento de otras. Entre los impactos esperados del cambio climático en los ecosistemas se encuentra (IPCC, 2002):

- Alteración en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.
- Alteración en los patrones de distribución de los ecosistemas.
- Modificación del tamaño y estructura de la población.
- Cambios en la distribución de las especies.
- Cambios en la composición de las especies (introducción de especies invasoras).
- Cambios en las interacciones de las especies.
- Cambios en la fenología de plantas y animales.
- Extinción global de especies endémicas o especies con rangos restringidos.

De igual forma, y debido a que Colombia es un país especialmente vulnerable al cambio climático, debido a la ubicación de su población en zonas inundables de las costas, en suelos inestables de las partes altas de las cordilleras, y por presentar una alta recurrencia y magnitud de desastres asociados al clima. Se esperaba que los impactos producidos por este fenómeno sean de gran magnitud en cuanto a la reducción del área de nevados y páramos y, por tanto, de sus servicios ambientales. Así mismo, los ecosistemas de corales pueden sufrir por el aumento de la temperatura media del mar, y afectar así la biodiversidad y los recursos pesqueros asociados. Por su parte, los impactos sobre los bosques pueden ser considerables, pero aún existe todavía incertidumbre sobre la

resiliencia de éstos. En la Tabla 18 se describen algunos impactos esperados en los ecosistemas de paramos, bosques, manglar y humedales.

Tabla 18. Descripción de impactos esperados del cambio climático en ecosistemas

Ecosistema	Descripción del impacto
Páramos	<p>Los resultados de estudios realizados por el IDEAM indican que en un escenario de duplicación de CO₂ en la atmósfera, la temperatura aumentará entre 2.5 y 3°C, reduciéndose la precipitación entre un 10 y 20%. El principal efecto potencial es el probable ascenso de las zonas bioclimáticas y sus límites hasta unos 400 a 500 metros, en un tiempo relativamente corto. Estas partes de las zonas de vida bioclimáticas según Holdridge³ que sufrirían la transición a otra zona serían las más vulnerables a los impactos del cambio climático (Greenpeace, 2009).</p>
Manglares	<p>Los manglares constituyen un importante recurso forestal en toda la zona intertropical del planeta. Pero también Son los árboles que sostienen la biodiversidad de los ecosistemas costeros tropicales, en los humedales forestados intermareales y áreas de influencia tierra adentro. El aumento de las intensidades máximas. Estos ecosistemas, por su localización en la zona intermareal, se estima que serán de los ecosistemas mayormente afectados frente al cambio climático global, en particular frente a los efectos del incremento del nivel medio del mar, fuerza de vientos, oleaje y corrientes, y patrón de tormentas. Dentro de los impactos esperados en los ecosistemas costeros tropicales frente a las predicciones sobre los cambios climáticos se encuentra Yáñez et. al (1998):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la erosión en el margen litoral • Cambios en los patrones fenológicos, reproductivos y de crecimiento en muchas especies de manglares. • Cambios en el contenido de agua del suelo y salinidad del sustrato, los cuales tendrán significativo impacto sobre el crecimiento de los manglares. • Se incrementará el riesgo de inundación de tierras bajas. • Se incrementará la erosión de los litorales blandos vulnerables. • Se incrementará el riesgo de intrusión salina. • Se incrementará la frecuencia del daño causado por tormentas
Bosque seco	<p>En cuanto a la afectación del bosque seco tropical se pronostica que estos se verán afectados por las fluctuaciones de temperatura y el aumento de la misma ya que puede ocurrir que especies nativas no sean capaces de adaptarse al aumento en los niveles de temperatura. En este sentido según</p>

Ecosistema	Descripción del impacto
	<p>PNUMA (2007) se espera que el cambio climático ocasione entre otros cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de las tasas de extinción de especies vegetales • Cambios en los tiempos de reproducción • Cambios en la duración de la estación de crecimiento de las plantas. <p>De igual forma, según los pronósticos se espera que la precipitación aumente y disminuya en extremos, al presentarse el primer fenómeno (aumento extremo de temperatura) las especies de vegetales que no están adaptadas a vivir todo el tiempo en ambientes inundados, podrían verse afectadas por este fenómeno. Ocasionando pérdida de la cobertura vegetal, debido a que se interrumpe la generación espontánea de los bosques.</p>
Humedales	<p>Los impactos relacionados con el cambio climático en los humedales se encuentran asociados son (Moya et al., 2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación en las funciones ecológicas, al provocar cambios en la hidrología y otras condiciones físicas y químicas que favorecen la convivencia entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema. • Pérdidas de hábitat y otras afectaciones a la flora y la fauna. • Afectaciones por sequías y eventos de extremas precipitaciones (pérdidas sociales, económicas y medioambientales). • Afectaciones a la fuente de abasto de agua por inclusión salina o desbalance hídrico. • Aumento de la erosión. • Afectaciones al transporte de sedimentos y nutrientes. • Variaciones en los patrones epidemiológicos y de las epifitas fundamentalmente por cambios en las condiciones medioambientales donde se desarrollan los patógenos. <p>Así mismo, según UICN (2008) especies como aves acuáticas, mamíferos dependientes de humedales, peces de agua dulce, tortugas, cocodrilos, anfibios, corales, entre otros que habitan en los humedales se verán severamente afectadas por los efectos del cambio climático.</p>

Fuente: Greenpeace, 2009; Yanes et al, 1998; PNUMA, 2007; Moya et al, 2005; UICN, 2008.

1.2.3.2 IMPACTOS ESPERADOS EN LAS COMUNIDADES

Bajo un escenario de incremento de la temperatura en 2°C a final de siglo, y una reducción o aumento de las precipitaciones entre -10% a 10%, los impactos esperados para las comunidades se resumen en la Tabla 19.

Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba	Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015	Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 167
--	--------------------------------------	--

Tabla 19. Impactos del cambio climático en las comunidades

Aspecto	Impacto
<p>Los impactos de los recientes fenómenos extremos conexos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales, ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad climática (nivel de confianza muy alto). Entre los impactos de esos fenómenos extremos conexos al clima figuran la alteración de ecosistemas, la desorganización de la producción de alimentos y el suministro de agua, daños a la infraestructura y los asentamientos, morbilidad y mortalidad, y consecuencias para la salud mental y el bienestar humano (IPCC, 2014).</p>	
<p>Salud</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la mortalidad asociada al calor. Los cambios locales en la temperatura y la precipitación alteran la distribución de algunas enfermedades transmitidas por el agua y vectores de enfermedades. - Los peligros conexos al clima agravan otros factores de estrés, a menudo con resultados negativos para los medios de subsistencia, especialmente para las personas que viven en la pobreza (nivel de confianza alto). - Riesgo de mayor mortalidad y morbilidad durante períodos de calor extremo, particularmente para poblaciones urbanas vulnerables y personas que trabajan en el exterior en zonas urbanas y rurales.
<p>Subsistencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Afectación en las vidas de las personas pobres. Impactos en los medios de subsistencia, reducciones en los rendimientos de los cultivos o destrucción de hogares e, indirectamente, a través de, aumentos en los precios de los alimentos y en inseguridad alimentaria. - Riesgo de muerte, lesión, mala salud o desorganización de los medios de subsistencia en zonas costeras bajas y pequeñas, debido a mareas meteorológicas, inundaciones costeras y elevación del nivel del mar. - Riesgo de mala salud y desorganización de los medios de subsistencia para grandes poblaciones urbanas debido a inundaciones continentales en algunas regiones. - Riesgo de pérdida de los bienes, funciones y servicios ecosistémicos para obtener medios de subsistencia en la costa y en comunidades que conviven con los ecosistemas, especialmente para las comunidades pesqueras. - Grandes riesgos para la seguridad alimentaria regional. Una combinación de alta temperatura y humedad pone en riesgo las actividades humanas normales, entre ellas actividades de producción de alimentos o el trabajo en el exterior en algunas zonas durante ciertos períodos del año. - Riesgo de pérdida de medios de subsistencia e ingresos en las zonas rurales debido a insuficiente acceso al agua potable y



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Aspecto	Impacto
	Los impactos de los recientes fenómenos extremos conexos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales, ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad climática (nivel de confianza muy alto). Entre los impactos de esos fenómenos extremos conexos al clima figuran la alteración de ecosistemas, la desorganización de la producción de alimentos y el suministro de agua, daños a la infraestructura y los asentamientos, morbilidad y mortalidad, y consecuencias para la salud mental y el bienestar humano (IPCC, 2014).
	agua para el riego y a una reducida productividad agrícola, en particular para los agricultores y ganaderos con poco capital.
Infraestructura y servicios	- Riesgos sistémicos debido a episodios meteorológicos extremos que provocan el colapso de redes de infraestructuras y servicios esenciales como la electricidad, el suministro de agua y servicios de salud y de emergencia.
Generales	<ul style="list-style-type: none"> - El estrés térmico, la precipitación extrema, las inundaciones continentales y costeras, la contaminación del aire, la sequía y la escasez de agua plantean riesgos en las zonas urbanas para las personas, los activos, las economías y los ecosistemas. - Aumento en los riesgos de desplazamiento, cuando las poblaciones que carecen de los recursos para realizar una migración planificada se ven sometidas a una mayor exposición a episodios meteorológicos extremos, tanto en las zonas rurales como urbanas.

Fuente: IPCC, 2014.

1.2.3.3 IMPACTOS EN LA ECONOMÍA

La economía es una de las actividades que se puede ver afectada por el cambio climático, de hecho en tiempos actuales, las actividades económicas del departamento de Córdoba se han visto modificada por la variabilidad climática (fenómeno de El Niño – La Niña).

Para efectos del análisis del este tema, se tuvo en cuenta información secundaria proporcionada por entidades nacionales que han realizado un análisis sobre el impacto que se presenta en la economía del departamento por el Cambio Climático.

El documento de "Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia" elaborado por el IDEAM y diversos colaboradores en el 2014, muestra un análisis sobre las implicaciones del cambio climático en diferentes sectores de la economía del país y se muestra a continuación:

Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba	Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015	Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 169
--	--------------------------------------	--

➤ SECTOR AGRÍCOLA

La actividad agrícola es muy susceptible a los cambios de temperatura y precipitación lo que la convierte en un sector muy vulnerable ante el cambio climático. De los impactos que se puede presentar son los siguientes (IDEAM, 2014):

- Pérdida gradual de productividad y aptitud de ciertos cultivos
- El riesgo de pérdidas de recursos genéticos no conservados ex situ
- El aumento de la vulnerabilidad de pequeños productores
- La intensificación de la degradación y desertificación de los suelos
- El aumento y desplazamiento de plagas y enfermedades hacia nuevas regiones del país
- Los cambios en la fenología de los cultivos

En cuanto al maíz tecnificado, en las regiones de Colombia analizadas el rendimiento sería menor a los rendimientos normales, en donde Córdoba y Tolima, seguidos por Meta y Valle del cauca tendrían las mayores reducciones.

Según el IDEAM (2014) en el caso de Córdoba los rendimientos del maíz caerían constantemente aunque la reducción sería mayor para el periodo 2071-2100. La reducción estaría asociada a una disminución en el volumen de lluvia en el ciclo del cultivo y un aumento de la tasa de evapotranspiración por el incremento de la temperatura. Los impactos podrían ser menores, si se consideran modificaciones en las fechas de siembra y las duraciones de las etapas fenológicas para responder a la nueva oferta climática.

Otro estudio del IDEAM y FONADE del 2013 muestra cuales son los efectos directos sobre los cultivos y plantas en base a los escenarios climáticos que proyectan modificaciones en los patrones de precipitación y de temperatura del aire. Estos son:

- Los rendimientos de muchos cultivos podrían disminuir significativamente por las mayores temperaturas, como consecuencia, por ejemplo, del estrés térmico e hídrico, del acortamiento de la estación de crecimiento y de la mayor presencia de plagas y enfermedades.
- Las producciones animales también se verían afectadas por el impacto climático en la productividad de las pasturas y forrajes y según sus requerimientos específicos.
- La modificación en los cultivos debido a un incremento atmosférico en la concentración de CO².
- Mayor probabilidad de un incremento en la población de plagas.
- Ajusten en las demandas de ofertas de agua para irrigación.



- Sería menos previsible el clima en general, lo que complicaría la planificación de las actividades agrícolas.
- Podría aumentar la variabilidad del clima, ejerciendo más presión en los sistemas agrícolas frágiles.
- Los extremos climáticos – que son casi imposibles de prever – podrían hacerse más frecuentes.
- Aumentaría el nivel del mar, lo que sería una amenaza para la valiosa agricultura de las costas, en particular en las islas pequeñas de tierras bajas.
- La diversidad biológica se reduciría en algunas de las zonas ecológicas más frágiles, como los manglares y las selvas tropicales.
- Las zonas climáticas y agroecológicas se modificarían, obligando a los agricultores a adaptarse, y poniendo en peligro la vegetación y la fauna.
- Empeoraría el actual desequilibrio que hay en la producción de alimentos entre las regiones templadas y frías y las tropicales y subtropicales.
- Se modificarían espectacularmente la distribución y cantidades de pescado y de otros productos de mar, creando un caos en las actividades pesqueras establecidas en los países.
- Avanzarían plagas y enfermedades portadas por vectores hacia zonas donde antes no existían.

➤ SECTOR GANADERO

Según el IDEAM (2014):

- La región con el mayor inventario de ganado es Antioquia, seguida de Casanare, Meta y Córdoba que en conjunto representan más del 50% del inventario bovino del país.
- La ganadería en Colombia es de tipo extensivo y una parte importante del área que ocupa corresponde a suelos con vocación para la agricultura y la actividad forestal.
- El cambio climático puede tener efectos sobre la producción ganadera. Cambios de temperatura y precipitación podrían ser determinantes en la producción total de materia seca y en la calidad de diferentes tipos de pastura y forrajes, y por lo tanto, influir en la producción de carne y leche. Olas de calor pueden provocar estrés calórico en los animales y afectar la producción y la calidad de la carne y la leche, mientras que las inundaciones y los deslizamientos en zonas ganaderas pueden afectar la capacidad del ganado de alimentarse, ganar peso y en algunos producir la muerte.

En el mismo estudio se ha realizado un análisis de impactos del cambio climático en la producción de carne y leche a 2040, 2070 y 2100, relacionado con el pasto BRACHIARIA y se encontró que "en Córdoba se muestra una tendencia a la disminución de la producción de leche y carne que está relacionada con la

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

disminución de la precipitación en la zona. El promedio anual actual de precipitación es cercano a 1.500 mm año, y las pérdidas de precipitación alcanzan a llegar a un 30% de dicho valor. A pesar que la tendencia de la lluvia es a reducirse en las primeras décadas y aumentar en las siguientes, se observa una disminución de la producción de carne y leche".

➤ SECTOR PESQUERO

En cuanto al sector pesca, el IDEAM (2014) determinó que el cambio climático afectará de manera importante los ecosistemas, en especial se espera que el cambio tenga una serie de impactos directos e indirectos en las pesquerías marinas y continentales que reducirán el suministro de alimentos para las poblaciones costeras con consecuencias en la economía y en las poblaciones que dependen directamente de la pesca como medio de vida (Daw et al., 2009).

"El cambio climático se ve evidenciado en el ascenso del nivel del mar, incremento de la temperatura superficial del mar, alteración de las corrientes marinas y de los procesos de transporte que causa incremento de la disponibilidad de nutrientes, reducción en el tamaño corporal de los individuos, alteración del comportamiento reproductivo, entre otros. No obstante, los efectos heterogéneos dificultarán la predicción de los posibles impactos. Se debe a la gran complejidad entre las interacciones de los sistemas sociales, ecológicos y económicos, y la posibilidad de cambios repentinos e inesperados generados por ejemplo por la variabilidad climática" (IDEAM, 2014).

Específicamente, el IDEAM (2014) expresa que "la actividad pesquera total en los litorales Pacífico y Caribe se verían afectada negativamente por el cambio climático según las estimaciones. El atún por ejemplo, presentaría disminuciones para los tres escenarios analizados. Específicamente en el litoral Pacífico hacia finales de siglo los desembarcos se reducirían entre un 6,1% y un 9,6% en relación con el escenario base, mientras que la reducción en el Caribe estaría entre 8,1% y 9,3%. Estos impactos podrían estar relacionados con aumentos de la temperatura del océano pues como se ha identificado la familia del atún, en general, es incapaz de regular la temperatura corporal, lo que hace que sea altamente influenciada por la temperatura que lo rodea. Si la temperatura aumenta e metabolismo se acelera, a su vez la alimentación y la respiración aumentan y puede llevar a que la especie migre hacia zonas con menor temperatura (Hoar y Randall, 1971).

En el litoral Caribe todos los recursos estudiados tendrían resultados negativos en la productividad frente a su línea base. En los recursos de Cojinua – jurel y el camarón rojo se estiman pérdidas de productividad de 5,9% y 7,7% respectivamente.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 172</p>
---	--	--



➤ SECTOR TRANSPORTE

Siguiendo con el análisis realizado por el IDEAM (2014) en su estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia, se estima que el aumento de la precipitación puede repercutir en efectos negativos en el sector transporte, es debido a que las inundaciones y las largas temporadas de sequía producen daños en la infraestructura vial y en los puertos, lo que conlleva a que se cierren con más frecuencias y se interrumpa el tráfico terrestre, férreo, marítimo y aéreo en el país, lo que genera altos costos en los fletes, desabastecimientos de productos básicos y represamiento de carga produciendo así un impacto sobre el resto de la economía.

Los resultados del estudio del IDEAM (2014) arrojaron que "el análisis agregado del posible efecto del cambio climático en el sector transporte muestran que la productividad total del sector se vería afectada". Dicho estudio está asociado a la reducción de la productividad en las carreteras (modo carretero) y los ferrocarriles (modo férreo) siendo esta última la menos afectada por el cambio climático. Por lo que el IDEAM estableció lo siguiente:

- En modo carretero se esperaría que por efectos del clima la red vial primaria no esté disponible entre un 7,6% y un 4,2% del tiempo para todos los escenarios. La reducción promedio para todos los escenarios y el periodo estudiado es de 5,9%, como lo indica la tabla 10. Esto quiere decir, que si sólo se tomara en cuenta el posible efecto de las precipitaciones sobre las vías operarían normalmente, en promedio un 94,1%, es decir, entre un 92,4% y un 95,8% del tiempo total.
- De este análisis puede observarse que los departamentos ubicados en las cordilleras serían los más afectados, sobre todo, aquellos localizados en las cordilleras central y occidental: Quindío, Nariño, Risaralda, Caldas y Cauca. Otros como Arauca o Casanare deben su comportamiento a que la mayoría de la red vial primaria del departamento se ubica sobre la cordillera o el piedemonte. En el extremo opuesto los departamentos de la Costa y los Llanos orientales (Sucre, Bolívar, Atlántico, Guaviare, Magdalena, Caquetá, Cesar y Meta), presentarían los menores impactos, incluso menores a la media nacional.
- La lectura de estos resultados debe tener en cuenta que el análisis sólo estudia la reducción en la disponibilidad de la red vial debido a eventos de cierre vial por deslizamientos. El comportamiento general y por departamento podría ser diferente si se tiene en cuenta el impacto de eventos de cierre vial por inundaciones causadas por lluvias o aumento del nivel del mar, entre otros. Así mismo, es importante recordar que el análisis se hace sobre la red vial primaria existente a la fecha. De construirse más infraestructura vial en zonas de

amenaza alta y media por remoción en masa u otras amenazas los impactos podrían ser mayores.

- Posibles aumentos en precipitación podrían causar inundaciones en las vías urbanas afectando la velocidad promedio de viaje. Un análisis preliminar para Bogotá indicó que la velocidad promedio puede disminuir entre un 10% y un 15% debido a un aumento en las precipitaciones de 180 mm en un mes. Este resultado demuestra que si sólo se tuvieran en cuenta las precipitaciones podría existir un impacto negativo sobre la velocidad del transporte urbano de Bogotá.
- Por otro lado, posibles inundaciones causadas por el aumento del nivel del mar y las mareas tormentosas generarían pérdidas de productividad relacionadas con la disminución de la carga transportada por los puertos, afectando la productividad del transporte marítimo.
- Finalmente, la operación aérea es altamente vulnerable a los cambios meteorológicos debido a las afectaciones en las condiciones de vuelo y a daños en la infraestructura aeronáutica o aeroportuaria necesaria para operar. Por lo tanto, posibles incrementos en los extremos climáticos podrían afectar la operación normal del sector.

➤ SECTOR FORESTAL

El estudio del IDEAM (2014) mostró que la capacidad productiva forestal del país podría verse afectada por el cambio climático. Los posibles escenarios que prevén la ocurrencia de sequía o aumento de la precipitación en las áreas donde existen plantaciones forestales podrían disminuir el crecimiento y la productividad forestal. Por el contrario el aumento de la temperatura del aire podrían ampliar la actividad fisiológica de las plantas y aumentar su rendimiento.

"Para el caso de la teca en Córdoba los resultados muestran un aumento en la producción en los cuatro turnos forestales probables en el periodo 2010 a 2100. La producción al final del siglo alcanzaría un aumento del 12,6% con respecto de la línea base, en promedio para los tres escenarios lo cual indica que la producción potencial para el núcleo forestal estudiado pasaría de 698.000 m³ para las 1.745 hectáreas cultivadas a 767.800 m³, en tan solo un ciclo forestal adicional. El propósito de obtener la misma producción actual de 400 m³ en 25 años se podría reducir a 22,5 años, el número de turnos forestales varía de 3,6 a 4 forestales. La respuesta positiva estaría asociada con el aumento de la temperatura" (IDEAM, 2014).

2 LINEA BASE PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN

2.1 ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CAMBIO CLIMÁTICO EN CÓRDOBA

Es un hecho suficientemente comprobado la existencia de los desórdenes territoriales provocado por la actividad económica que no supo valorar en su justa medida los objetivos sociales, ecológicos y culturales del progreso. Lo cual ha venido produciendo desigualdades en la calidad de vida entre los habitantes de las distintas regiones. Es por ello que desde finales de la Segunda Guerra Mundial en muchos países se viene diseñando como estrategia para superar tales desequilibrios el Ordenamiento Territorial.

En el caso de Colombia, la Ley 388 de 1997 de Desarrollo Territorial, define los procedimientos y contenidos para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal, señala los principales instrumentos de gestión y acción urbanística y define responsabilidades generales a diversas instituciones municipales, departamentales y nacionales representadas en las siguientes etapas:



Figura 53. Etapas del proceso de ordenamiento ambiental
Fuente: Propia

En síntesis, la finalidad del POT en los entes territoriales es mitigar y prevenir el deterioro ambiental causado por el proceso de urbanización, procurando una distribución justa y equilibrada de las cargas y beneficios generados por el mismo proceso y mejorando el nivel de eficiencia en el funcionamiento espacial de las poblaciones y ciudades; de tal forma que se logre, una estructura urbana ambientalmente más sustentable, socialmente más justa y funcionalmente más eficiente (IGAG, 1996).



En la concepción del Plan de Ordenamiento territorial, la calidad ambiental de las ciudades está racionada con los niveles de contaminación a los que se encuentra expuesta la población, con la superficie de áreas verdes y de espacios recreativos disponibles por habitante, con los niveles de cobertura y calidad de los servicios públicos básicos y con la calidad del paisaje, entre otros (IGAG, 1996).

También a nivel internacional se han hecho esfuerzos para articular los instrumentos de planificación, en este caso el POT, con las condiciones del territorio expresado en la problemática que supone los efectos del cambio climático. En este sentido, en La Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres (2005), se aprobó el Marco de Acción de Hyogo para 2005 – 2015 sobre el aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres. Esta conferencia busca reducir las pérdidas humanas y materiales producidos por los desastres y en donde se fijaron 3 metas (Cárdenas, 2011):

1. La integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible.
2. El desarrollo y fortalecimiento de las instituciones, de mecanismos y de capacidades para aumentar la resiliencia ante las amenazas.
3. La incorporación sistemática de los enfoques de reducción del riesgo en la implementación de programas de preparación, respuesta y recuperación.

2.1.1 MARCO CONCEPTUAL

En el ordenamiento territorial se debe tener en cuenta la reducción de los desequilibrios en las condiciones de desarrollo espacial; la restructuración del territorio para facilitar la localización y movilidad de las fuerzas del mercado; el carácter interdisciplinario y prospectivo de los procesos territoriales; la necesidad de la transformación óptima del espacio regional; la importancia del territorio como medio que permiten articular las intervenciones públicas sectoriales y generar sinergias; el rol de la planificación física para expresar y armonizar espacialmente los usos y ocupación del territorio por parte de las actividades humanas; la consideración de las tendencias de desarrollo a largo plazo de los fenómenos e intervenciones económicas, ecológicas, sociales, culturales y

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

ambientales y su expresión física territorial. Todos estos posibles significados tienden a converger hacia la necesidad de contar con instrumentos que permitan orientar y regular la expresión espacial de las políticas sociales, económicas, culturales y ambientales, teniendo en cuenta las múltiples escalas e interrelaciones de tales políticas y el reconocimiento de la diversidad regional y del territorio como factor activo de desarrollo (DNP, 2013).

De tal manera que en el ordenamiento del territorio se tiene en cuenta una perspectiva interdisciplinaria e integral, donde pretende el desarrollo equilibrado y sostenible del territorio impulsado por las entidades territoriales y las regiones y a la organización física del espacio, de acuerdo con una estrategia de desarrollo económico y social. Es por esto que el cambio climático debe ser parte fundamental en la construcción y manejo del territorio siendo este un transformador del espacio.

Según la Ley 388/97 en su artículo 5, conceptualiza que "el ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales".

En este sentido, los objetivos, políticas, estrategias sociales, económicas y ambientales territoriales (departamentales, regionales y locales) debe articularse sobre la manera como se debe usar el territorio e identificar los impactos que se están generando debido a prácticas negativas y que se tengan que corregir para poder recuperar el territorio.

El cambio climático es considerado como una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más) y se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras (Ley 1523 de 2012). Debido a esto, es importante registrar los eventos producidos o que estén directamente relacionados con el cambio climático y que afecten el normal desarrollo de los territorios, es decir, los planes de ordenamiento territorial deben registrar a lo largo de su vigencia la evolución y efectos que el cambio climático puede tener en la región.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 177</p>
---	--	--

Otro aspecto importante a considerar en la planificación del territorio es la variabilidad climática, que según el IPCC, denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural.

La adaptación en los instrumentos de planificación, está estrechamente relacionado con la gestión del riesgo y el cambio climático, ya que se pretende disminuir y hacer frente a los efectos negativos del cambio climático. Ejemplo de ello sería, en el caso de los eventos hidrometeorológicos donde la adaptación al cambio climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad (Figura 54).



Figura 54. Conceptos claves de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático.
Fuente: IPCC, 2012. Tomado de (Departamento Nacional de Planeación, 2012).

2.1.2 MARCO NORMATIVO

A continuación se muestran las principales normas relacionadas con el desarrollo del territorio en relación al cambio climático (Tabla 20).

Tabla 20. Normatividad sobre cambio climático y ordenamiento territorial.

Ley 9 de 1989	Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones. Inventarios de zonas de alto riesgo y la reubicación de población en zonas de alto riesgo.
Ley 2 de 1991	Por el cual se modifica la Ley 9 de 1989. Entre otras, modifica el plazo para los inventarios de zonas de alto riesgo.



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Ley 3 de 1991	Por la cual se crea el Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social, se establece el subsidio familiar de vivienda.
Ley 4 de 1993	Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 3a. de 1991. En el capítulo II, Zonas de Riesgo, considera la competencia para calificar, adjudicar y entregar el subsidio familiar de vivienda de que trata la Ley 3a. de 1991, a hogares ubicados en zonas consideradas como de riesgo.
Ley 60 de 1993	Participación de los municipios en los ingresos corrientes de la Nación. Define la destinación para actividades en prevención y atención de desastres.
Ley 136 de 1994	Normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios.
Ley 152 de 1994	Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.
Ley 388 de 1997	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. "Ley de Ordenamiento Territorial".
Ley 400 de 1997	Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente.
Decreto 879 de 1998	Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los POT.
Decreto 2015 de 2001	Por el cual se reglamenta la expedición de licencias de urbanismo y construcción con posterioridad a la declaración de situación de desastre o calamidad pública.
Decreto 1729 de 2002	Reglamenta sobre cuencas hidrográficas. Establece como objetivo principal de la ordenación de cuencas, el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables.
Decreto 4002 de 2004	Por el cual se reglamentan los artículos 15 y 28 de la Ley 388 de 1997. Revisión de los Planes de Ordenamiento Territorial.
Decreto 973 de 2005	Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural.
Decreto 2480 de 2005	Subsidio familiar de vivienda urbana y rural a hogares afectados por situación de desastre, situación de calamidad pública o emergencias.
Decreto 564 de 2006	Disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; a la legalización de asentamientos humanos constituidos por viviendas de Interés Social.
Decreto 2181 de 2006	Planes parciales.
Ley 1151 de 2007	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2006 - 2010.
Decreto 4550 de 2009	Reglamenta la adecuación, reparación y/o reconstrucción de edificaciones, con posterioridad a la declaración de una situación de desastre o calamidad pública.
Decreto 926 de 2010	Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10.
Decreto 4147 de 2011	Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura.

Fuente: Guía Municipal para la Gestión del Riesgo, 2010. Pág. 42.; Pacheco, 2009. Pág. 15.

Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba	Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015	Etapas de diagnóstico y gestión de la información Pág. 179
--	--------------------------------------	---

2.1.3 RELACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se encuentra muy relacionado con la gestión del riesgo y por ende con los procesos de ordenamiento territorial. En este sentido, entendemos la gestión del riesgo como "el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastres, así como para la posterior recuperación" (Art 4, Ley 1523/2012). Por otro lado, el cambio climático "es la variación importante estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmosfera o en el uso de la tierra" (Art. 4, Ley 1523/2012).



La gestión del riesgo y el cambio climático interactúan precisamente en los procesos de planeación, en este caso en los planes de ordenamiento territorial que no es más que un documento rector que dirige al municipio hacia el futuro deseado ordenando el territorio según sus potencialidades.

Es así como los procesos de adaptación y/o mitigación que se proponen en un plan de ordenamiento territorial, se aplican tanto para la gestión del riesgo y el cambio climático.

En este sentido, en los procesos de planificación se deben incorporar medidas que permitan conservar los ecosistemas estratégicos de los departamentos y municipios donde el recurso hídrico y la biodiversidad debe ser una prioridad, además de definir unos usos del suelo acorde a su aptitud, esto lo que conlleva es disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones y por ende minimizar los impactos de las amenazas y el cambio climático.

A razón de lo anterior, los entes territoriales deben afrontar escenarios más difíciles y complejos, en donde se encuentran con un crecimiento de zonas en alto riesgo, aumento de la población y los asentamientos humanos generalmente en condiciones precarias, aumento de la demanda de servicios públicos, altos costos del suelo urbanizable y de las reubicaciones, entre otros problemas.

Es por esto que, todos los procesos de ordenamiento territorial debe estar de la mano con acciones propias de la gestión del riesgo y cambio climático para así poder definir prioridades para reducir y prevenir los problemas antes mencionados. De igual forma, en el proceso de ordenación se debe tener en cuenta los aspectos económicos, políticos y sociales que se necesitan para

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

articular acciones de adaptación al cambio climático donde se incorpore la participación de diferentes actores.

2.1.4 RAZONES PARA INTEGRAR EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Con la Constitución Política de 1991, Colombia empezó a contar con un marco jurídico e instrumentos de planificación que le permitió a los entes territoriales orientar sus políticas de desarrollo económico y social en armonía con su oferta ambiental. Instrumentos de planificación como los Planes de Desarrollo y los Planes de Ordenamiento Territorial entre otros, deben responder a los cambios que se den en los municipios y departamentos, y en las condiciones de vida de sus habitantes, de tal forma que, las políticas adoptadas sean congruentes con el territorio y las necesidades de la población.



Dada la dinámica y los cambios continuos que sobre un territorio ejercen el crecimiento de la población y la expansión de la economía, el mismo marco jurídico establece la necesidad de hacer ajustes periódicos que permitan corregir los vacíos normativos y aplicaciones técnicas imprecisas e incompletas de modo tal que la toma de decisiones ofrezca mejores y mayores oportunidades de calidad de vida para las poblaciones.

En este sentido, a raíz de la problemática ambiental derivada del cambio climático global, se viene evidenciando la necesidad de incluir, y de manera urgente en estos instrumentos de planificación, la Gestión del Riesgo y la adaptación al Cambio Climático, que en los últimos años ha despertado una dinámica de trabajo multidisciplinario que compromete diversos estamentos del orden internacional, nacional y regional, encargados de la administración de recursos naturales y de la protección del medio ambiente; entidades municipales responsables de la planificación territorial; el sector productivo, industrial y comercial y los estamentos académicos y de investigación.

Se trata entonces, que frente a la Gestión del Riesgo y al Cambio Climático en la planificación de un territorio, se adopten las medidas necesarias para contrarrestar sus efectos negativos y aprovechar los efectos positivos que puede tener. La tarea no es fácil sí se tiene en cuenta la gran complejidad y diversidad cultural que caracteriza cada área biogeográfica de nuestro país, la falta de información y base de datos meteorológicos históricos precisos para observar y pronosticar el clima.

Debido a lo anterior, se enuncian algunas razones para integrar el cambio climático en los planes de ordenamiento territorial:

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapas de diagnóstico y gestión de la información Pág. 181</p>
---	--	---

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

- El cambio climático es una amenaza y puede acarrear retroceso en los niveles de desarrollo ambiental, humano, político y económico.
- Los planes de ordenamiento territorial se pueden establecer como una estrategia de adaptación, pero también puede operar como estrategia de mitigación y en un momento dado, de prevención en forma simultánea.
- Puede diseñarse como herramienta de gestión del riesgo, ayudando inmediatamente a reducir parte de los costos ante el cambio climático que se reflejan en pérdidas del PIB.
- Optimiza el gasto de inversión y desarrollo al vincular políticas de planeación nacionales con las condiciones ambientales regionales.
- Es compatible con herramientas que pueden implementar los municipios como los planes municipales de gestión de riesgo.

2.1.5 ESTADO DE LOS POT'S Y OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

La elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal es una política de estado que empezó a implementarse en el país en 1997 con la Ley 388/97, sin embargo, aun cuando existen metodologías para la elaboración de esta herramienta, los municipios no tenían muy claro el alcances de este documento ni la importancia de llevarla a cabo con seriedad, por lo que muchos planes en el país estuvieron mal formulados y fueron archivados como un documento más en los anaqueles de las alcaldías.

Hoy en día los POT han tomado fuerza y mucha importancia en el desarrollo y ordenación de un territorio por lo que los municipios han tomado más en serio esta herramienta y se han ajustado los documentos para que cumplan a cabalidad su propósito.

Para el año de 2007 se vencieron las vigencias de corto y mediano plazo de muchos planes de ordenamiento territorial y para el 2015 los de largo plazo, por lo que los municipios se vieron en la obligación de ajustar dichos documentos. En el departamento de Córdoba este proceso ha sido un poco lento debido a que muchos municipios no han empezado el proceso de ajuste de los planes aun cuando hay temas de gran importancia que hay que tener en cuenta como es la gestión del riesgo y el cambio climático.

A continuación se habla del estado de los procesos de planificación en el departamento de Córdoba a la luz de los temas anteriormente mencionado:

Planes de Ordenamiento Territorial: Según la Ley 388 de 1997 se debe someter el proyecto de revisión a consideración de la Corporación Autónoma Regional o Autoridad Ambiental correspondiente, para su aprobación en lo concerniente a los asuntos exclusivamente ambientales que han sido modificados. Como es

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 182</p>
---	--	--

lógico, los cambios propuestos deben estar sustentados en documentos técnicos. En esta revisión se debe tener en cuenta la gestión del riesgo, es decir, los POT deben tener identificadas las áreas consideradas de alto riesgo, ya que esta información es básica para determinar correctamente la clasificación del suelo municipal a fin de evitar la ocupación de terrenos no aptos para asentamientos humanos y en consecuencia desastres futuros.

La solución de los problemas asociados a la gestión del riesgo se logra a través de acciones de prevención y de mitigación que actúan sobre el riesgo existente y el potencial con base en un horizonte de riesgo aceptable o línea base que debe ser concertada socialmente y debe estar inmersa en el ejercicio de la planificación territorial.

En este sentido, la Corporación CVS ha hecho seguimiento a los POT's del departamento. De los 30 municipios pertenecientes al departamento de Córdoba, sólo 13 han actualizado los Planes de Ordenamiento Territorial incluyendo el tema de riesgos como determinante ambiental, 2 de ellos están en revisión.

2.2 ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

El ordenamiento ambiental del territorio hace parte del conjunto de acciones instrumentales de la política ambiental y se constituye en la herramienta fundamental para la planificación y la gestión ambiental nacional, regional y local, tendiente a garantizar la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro de los ecosistemas de mayor valor por sus servicios ecológicos indispensables para el desarrollo nacional, proteger la biodiversidad y la diversidad natural (Ministerio del Medio Ambiente, 1988).

Según el DNP (1996), el ordenamiento ambiental del territorio OAT es "un componente fundamental, ineludible e indisoluble del ordenamiento territorial". Por esto, la orientación de los procesos de uso y ocupación del territorio deberá considerar los impactos e implicaciones en los ecosistemas. El Ordenamiento Ambiental del Territorio aporta al Ordenamiento Territorial elementos sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas para prevenir su deterioro y garantizar la prestación de servicios ecosistémicos.

En este sentido, Naciones Unidas (2014) establece que el eje articulador del OAT debe ser la identificación y protección de elementos tan importantes como las fuentes de aguas, los microclimas, el relieve, los diferentes tipos de suelos, los bosques y la biodiversidad, entre otros; los cuales deben combinarse con las expectativas de desarrollo local y político de los pobladores como los POMCAS, PEM, planes de manejo, entre otros.

2.2.1 MARCO NORMATIVO

A partir de 1991 la nueva Constitución Política dicta un nuevo orden territorial para Colombia, dentro de la cual se establece: artículo 58, la función social y ecológica de la propiedad; Art. 80, el aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables, Art. 313, la reglamentación de usos del suelo; Art. 334, la intervención del Estado sobre la economía para la preservación de un ambiente sano.



En este sentido, uno de los instrumentos normativos de ordenamiento territorial y regularizado de la Constitución fue la Ley 388 de 1997 y sus reglamentarios, entre los que se destacan el Decreto 879 de 1998 que reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital, y a los planes de ordenamiento territorial, el Decreto 1420 de 1998 sobre avalúos, el Decreto 1504 de 1998 sobre espacio público y el Decreto 1788 de 2004 sobre plusvalía.

Actualmente el Ordenamiento del Territorio se plasma a través de una serie de normas y procedimientos de carácter administrativo y normativo definidos por la ley, que se abordan especialmente a través de varios instrumentos, normas y desarrollo ambiental en el país y en el departamento de Córdoba, por ende, tal como se expone en el siguiente cuadro.

Tabla 21. Normatividad del ordenamiento ambiental

Instrumento	Norma
POMCA	Decreto-Ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, Decreto 1720 de 2002, Decreto 1640 de 2012
PORH	Decreto-Ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, Decreto 3930 de 2010, Decreto 1640 de 2012
POT	Ley 388 de 1997, Decreto 879 de 1998, Decreto 1504 de 1998
Planes de manejo de humedales	Ley 388 de 1997, artículo 5 de la Ley 99 de 1993, Ley 357 de 1997, Resolución 196 de 2006; Decreto 1640 del 2012
Planes de manejo de zonas secas	Ley 461 del 4 de agosto de 1998
Planes de manejo de áreas protegidas	Decreto-ley 2811 de 1974, Decreto 622 de 1977, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y Decreto 2372 DE 2010
Zonas de influencia Marino Costera	Ley 10 de 1978, Decreto 1875 de 1979, Decreto 1120 de 2013, Ley 1450 de 2011.
Planes de manejo de páramo	Decreto-ley 2811 de 1974, 99 de 1993, la Ley 165 de 1994

Fuente: CVS (2016)

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Estos instrumentos tienen una afectación Legal del Territorio y se materializan en el establecimiento de Áreas Protegidas, la definición de Suelos de Protección; consideraciones espaciales y frente a la dimensión del riesgo, consideraciones de reconocimiento cultural de minorías étnicas y otros determinantes ambientales.

2.2.2 GESTIÓN DEL RECURSO HIDRICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO



El manejo integral del agua es el proceso para formular e implementar estrategias de manejo y planificación basadas en una visión común de los actores que están relacionados por el uso del agua, con el ánimo de asegurar el desarrollo sostenible de los recursos hídricos y su utilización tomando en consideración las interdependencias espaciales y temporales con los procesos naturales y los usos ecológicos y antropogénicos (Georgakakos, 2007).

La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Agua contiene dentro de sus objetivos y líneas de acción estratégicas el Objetivo específico número 4 denominado "RIESGO", cuyo alcance es: "Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua". Este objetivo se logra con las siguientes estrategias:

Estrategia 4.1: "Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica". Esta estrategia se orienta a mejorar el conocimiento acerca de las causas y efectos de los principales riesgos que afectan la oferta y disponibilidad del recurso hídrico para los diferentes usos, así como, a brindar información a los usuarios del agua acerca de cómo prevenirlos, manejarlos y restablecer las condiciones normales. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Mejorar el conocimiento acerca de las causas y efectos de los principales riesgos que afectan la oferta y disponibilidad del recurso hídrico para los diferentes usos, así como, brindar información a los usuarios del agua acerca de cómo prevenirlos, manejarlos y restablecer las condiciones normales.
- Generar conocimiento sobre los riesgos asociados al recurso hídrico, mediante acciones como la identificación y caracterización de la vulnerabilidad de los ecosistemas clave para la regulación hídrica y de los sistemas artificiales para la regulación hídrica.
- Inventariar e identificar los riesgos sobre la infraestructura de abastecimiento de agua de los diferentes usuarios, ante amenazas naturales o antrópicas que afecten la disponibilidad hídrica.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 185</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

- Sistematizar la información relacionada con los riesgos que afectan la oferta y disponibilidad hídrica, y divulgarla a la comunidad para que los conozca y los prevenga.



Estrategia 4.2 "Incorporación de la gestión de los riesgos y el cambio climático asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación": Esta estrategia se orienta a Incluir la gestión del riesgo y cambio climático en la formulación e implementación de los principales instrumentos de planeación del recurso hídrico, así como a fortalecer las capacidades en el tema, de las instituciones encargadas de la planificación ambiental y territorial a nivel regional y local. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Desarrollo Territorial y en los Planes de Atención y Prevención de Desastres de los entes territoriales.
- Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad hídrica en los planes estratégicos y de acción de los principales sectores productivos usuarios del recurso hídrico.
- Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y la disponibilidad del recurso hídrico en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), en los planes de manejo de aguas subterráneas y en los planes de manejo de los otros ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica.

Estrategia 4.3 "Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica": Esta estrategia se orienta a fortalecer la formulación e implementación de medidas de adaptación y mitigación a la variabilidad y cambio climático por parte de los usuarios del recurso hídrico que resulten más expuestos a estos fenómenos naturales. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Diseñar e implementar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, así como, por parte de los siguientes sectores: hidroenergía, agricultura, navegación fluvial y, abastecimiento de agua potable.
- Diseñar e implementar a nivel regional y local, medidas de reducción de riesgos por variabilidad climática (fenómenos de El Niño y La Niña) y por otras amenazas naturales que afecten los ecosistemas clave para la

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 186</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

regulación hídrica, así como la oferta y disponibilidad hídrica de los principales usuarios del agua en el país.

En el marco de la Política Nacional del Recurso Hídrico y la Política Nacional de Gestión del Riesgo, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge establece las estrategias del presente plan de acción basadas en los principios de la Ley 1523 de 2012 y las líneas de acción descritas anteriormente.

2.2.3 LOS PLANES ESTRATEGICOS DE MACROCUENCAS - PEM

El Plan Estratégico de la Macrocuenca es un: "Instrumento de planificación ambiental de largo plazo que con visión nacional, constituye el marco para la formulación, ajuste y/o ejecución de los diferentes instrumentos de política, planificación, planeación, gestión, y de seguimiento existentes en cada una de ellas. Parágrafo. Los planes estratégicos de las Áreas Hidrográficas o Macrocuencas, se formularán a escala 1:500.000 o un nivel más detallado cuando la información disponible lo permita" (ASOCARS – MADS, 2015).

Dado el horizonte de tiempo en el que se formulan los PEM (al año 2050 para los PEM que actualmente están en formulación) y su escala espacial de trabajo, los efectos del cambio climático pueden analizarse tanto en el diagnóstico, estableciendo las variaciones existentes en la actualidad de acuerdo con los registros históricos en variables como la precipitación, la temperatura y el cambio en la altura del nivel del mar, como en la prospectiva al analizar bajo escenarios de cambio climático la posible incidencia de los cambios en estas variables sobre los diversos componentes del ambiente (biofísico, socioeconómico y cultural, político administrativo, funcional y gestión del riesgo).

Dados los alcances del PEM (MADS, 2015), este instrumento se constituye en marco para "la formulación de los nuevos Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas al interior de la macrocuenca, así como para el ajuste de los que ya han sido formulados, la formulación de políticas públicas sectoriales de carácter regional y/o local, la formulación de los nuevos planes de acción cuatrienal de las autoridades ambientales regionales, en concordancia con las obligaciones estipuladas en el Decreto 1200 de 2004 y demás normas reglamentarias, establecer criterios y lineamientos de manejo hidrológico de los principales ríos de la macrocuenca por parte de las autoridades ambientales, en términos de cantidad y calidad, al igual que los usos del agua a nivel de subárea...", entre otros. En este sentido los instrumentos de planificación se articulan y promueven la articulación de las estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático de forma integral, definidas en los PEM (MADS - ASOCARS, 2015).

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 187</p>
---	--	--

2.2.4 LOS PLANES DE ORDENAMIENTOS Y MANEJO DE CUENCAS

La Ley 1450 de 2011, mediante la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, estableció en el parágrafo del artículo 215 que: "... en el marco de sus competencias, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas conforme a los criterios establecidos por el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus veces" (Min Ambiente, 2014).

En el artículo 2.2.3.1.5.2. "De las Directrices. La ordenación de cuencas se hará teniendo en cuenta: 1. El carácter especial de conservación de las Áreas de Especial Importancia Ecológica, 2. Los ecosistemas y zonas que la legislación ambiental ha priorizado en su protección, tales como páramos, subpáramos, nacimientos de agua, humedales, rondas hídricas, zonas de recarga de acuíferos, zonas costeras, manglares, estuarios, meandros, ciénagas u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos, los criaderos y hábitats de peces, crustáceos u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos"... "5. La oferta, la demanda actual y futura de los recursos naturales renovables, incluidas las acciones de conservación y recuperación del medio natural para propender por su desarrollo sostenible y la definición de medidas de ahorro y uso eficiente de agua, 6. El riesgo que pueda afectar las condiciones fisicobióticas y socioeconómicas en la cuenca, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos."(ASOCARS – MADS, 2015).

Debido a la importancia del tema del cambio climático, en el año 2014 la Dirección de Cambio Climático realizó una consultoría para la incorporación de la estrategia de adaptación del cambio climático en los instrumentos de gestión y planificación ambiental (DCC-MADS, 2014), donde se definen unos lineamientos para realizar esta incorporación y se responde al cómo lograrlo. La propuesta de incorporación de cambio climático en Planes Estratégicos de Macrocuenca PEM y Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA se presenta en cuatro documentos que son complementarios, definidos a continuación en la Tabla 22.

Tabla 22. Documentos guía para la incorporar cambio climático en PEM Y POMCA

Documentos	Descripción
Lineamientos	Son pautas o tendencias que orientan las actuaciones y decisiones de los actores en los procesos de elaboración y ejecución de los PEM y POMCA. En este documento también se presenta un marco conceptual básico donde

Documentos	Descripción
	se definen los conceptos requeridos para el desarrollo de este documento.
Hoja de Ruta de Planes Estratégicos de Macrocuenca PEM	Secuencia de etapas genéricas para la inclusión de Cambio Climático en PEM, en armonía con las etapas contempladas en las fases del instrumento. Para cada etapa se deben indicar objetivos, resultados esperados, pasos e insumos.
Hoja de Ruta Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA	Secuencia de etapas genéricas para la inclusión de Cambio Climático en los POMCA en armonía con las contempladas en las fases de cada instrumento. Para cada etapa se deben indicar objetivos, resultados esperados, pasos e insumos.
Catalogo	Posibles medidas de adaptación y mitigación generales que pueden ser aplicables a los PEM y POMCA.

Fuente: MADS et al (2015)

En este sentido, en instrumentos como los PEM y POMCAS se deben identificar qué actividades se realizan en la actualidad que propicien la adaptación y mitigación al cambio climático como por ejemplo las actividades económicas estacionales que responden a las variaciones del clima, actividades y proyectos de disminución de emisiones de CO₂, entre otras. Así mismo, la incorporación de cambio climático en los instrumentos debe apoyar el proceso de definición de medidas que incrementen la resiliencia, promuevan la adaptación de los ecosistemas, los sectores y las comunidades y potencialicen las oportunidades de la gestión integral del cambio climático (MADS et. Al., 2015)

No obstante, según MADS (2015) los POMCAS en la actualidad incluyen medidas de adaptación, pues en ellos se identifican áreas para conservación y protección tales como las áreas de especial importancia ecológica como las Áreas Nacionales Protegidas del SINAP, ecosistemas y zonas que la legislación ambiental ha priorizado para su protección como páramos, nacimientos de agua, humedales, zonas de recarga de acuíferos, zonas costeras, manglares, estuarios, meandros, ciénagas y rondas hídricas. Estos ecosistemas cumplen diversas funciones que permiten la adaptación al cambio climático. En el POMCA también se analiza el riesgo y en este análisis se definen áreas de amenaza alta, media y baja que deben ser tratadas con medidas de prevención y/o "mitigación de riesgos". Estas medidas buscan la adaptación a las condiciones y variaciones del clima que son el motor de los desastres naturales. Un clima cambiante puede llevar a modificaciones en la frecuencia, intensidad, extensión

y duración de los eventos meteorológicos y climáticos extremos además puede generar extremos sin precedentes (IPCC, 2012). Por lo tanto, pueden analizarse los resultados de los modelos globales de cambio climático y escenarios climáticos regionales para prever estas alteraciones y definir estrategias de adaptación al cambio climático.

De igual forma, con el ánimo de incluir acciones que favorecen la resiliencia territorial y la capacidad de adaptación y los potenciales de mitigación de los sistemas económico-productivos, ecológicos, el sistema de áreas protegidas y sus ecosistemas, político-institucionales y socio-culturales y sus inter-relaciones. La incorporación de medidas integrales de adaptación y mitigación son una oportunidad para generar beneficios derivados de la gestión integral y planificada ante el cambio climático (MADS, et. Al., 2015).

2.2.5 LINEAMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PLANES ESTRATÉGICOS DE MACROCUENCAS Y PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

ASOCARS y MADS (2015) establecieron que los lineamientos para la incorporación de cambio climático en Planes Estratégicos de Macrocuencas PEM y Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA son pautas o tendencias que orientan las actuaciones y decisiones de los actores en los procesos de elaboración y ejecución de estos instrumentos. Para lo cual definieron las siguientes bases, las cuales se tendrán en cuenta en la fase de priorización de medidas de adaptación:

LINEAMIENTOS PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	
Lineamiento 1	La incorporación de cambio climático en los PEM y POMCA es una estrategia de adaptación y mitigación basada en la planeación ambiental del territorio.
Lineamiento 2	Los PEM y POMCA deben armonizarse entre sí y con otros instrumentos de planificación territorial y sectorial, con el ánimo de aprovechar la información de cambio climático en los diferentes instrumentos e incorporar proyectos que sean coherentes y articulados.
Lineamiento 3	La planeación territorial debe trascender la temporalidad de los PEM y los POMCA entendiendo que a futuro los efectos del cambio climático serán cada vez más severos.
Lineamiento 4	El cambio climático debe incorporarse en cada fase de la planificación ambiental del recurso hídrico, manteniendo coherencia entre los estudios, los análisis y los resultados finales.
Lineamiento 5	En los procesos participativos de los PEM y POMCA, el

LINEAMIENTOS PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	
	conocimiento es la primera medida de adaptación y mitigación de cambio climático.
Lineamiento 6	El reconocimiento de medidas de adaptación y mitigación regionales y locales es el punto de partida para identificar acciones apropiadas que se pueden implementar en el ordenamiento ambiental del territorio.
Lineamiento 7	La incorporación de cambio climático en los PEM y POMCA debe apoyar el proceso de definición de medidas que incrementen la resiliencia, promuevan la adaptación de los ecosistemas, los sectores y las comunidades y potencialicen las oportunidades de la gestión integral del cambio climático.
Lineamiento 8	Deben tomarse decisiones en un mundo cambiante para disminuir los riesgos asociados al cambio climático, teniendo en cuenta los eventos amenazantes exacerbados dado un solapamiento entre la variabilidad y cambio climático
Lineamiento 9	La investigación y la gestión de información en el territorio debe evaluar los efectos, evidencias y oportunidades del cambio climático y los resultados de la implementación de las medidas de adaptación y mitigación
Lineamiento 10	Prepararse ante el cambio climático y sus efectos en las cuencas puede generar beneficios en el presente y en el futuro. Estas acciones deben cuantificarse y reportarse sus beneficios a los actores en las cuencas.
Lineamiento 11	En la incorporación de cambio climático en PEM y POMCA se utilizará la información disponible de las Comunicaciones Nacionales y los informes bienales sobre Cambio Climático.
Lineamiento 12	La incorporación de cambio climático en PEM y POMCA y la implementación de las medidas de adaptación y mitigación definidas en los programas, puede promover la diversificación de fuentes y mecanismos de financiación.

Fuente: ASOCARS – MADS (2015).

2.2.6 EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL EN CÓRDOBA

A nivel nacional la primera estrategia del Plan Nacional de Desarrollo del 2014 – 2018, que es "Competitividad e infraestructura estratégicas", tiene en cuenta la concurrencia de intervenciones en el territorio (Figura 55)





Figura 55. Esquema de integración de la intervención del territorio con el cambio climático
 Fuente: CVS (2016).

Basado en lo anterior, la CAR CVS prevé seguir participando activamente en el ordenamiento ambiental del territorio, teniendo como base la gestión frente al cambio climático y el riesgo de desastres.

Actualmente se cuenta con POMCA, POMICS, Planes de manejo integral de humedales, manejo integrado de zonas costeras y ecosistemas estratégicos, al igual que se ha ido fortaleciendo en trece (13) municipios el tema de determinantes ambientales, a través de estudios de gestión de riesgo incluidos en sus respectivos POT's, los cuales corresponden a Planeta Rica, Cereté, Sahagún, Los Córdoba, La Apartada, Lórica, Tierralta, Cotorra, San José de Uré, Ciénaga de Oro, San Carlos, Ayapel y Tuchin, esto a través de los procesos de ajuste e incorporación de determinantes ambientales en procesos de planificación y ordenamiento territorial (CVS, 2016).

Según el PAI 2016 – 2019, la CVS cuenta con los Distritos de Manejo Integrado (DMI) del Complejo Cenagoso de Ayapel, Complejo Cenagoso del Bajo Sinú, Distrito de Manejo Integrado (DMI) del Área de manglar de la bahía de Cispata y sector aledaño del Delta Estuarino del Río Sinú entre otros cuerpos de agua. También cuenta la con la Resolución Corporativa 1.0312 del 12 de junio de 2006

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Resolución por medio del cual se expiden las Determinantes Ambientales para suelo urbano y suburbano y la Resolución Corporativa 1.3972 del 30 de Diciembre de 2009 sobre Determinantes Ambientales Densidades máximas suelo rural.

La Corporación ha desarrollado estudios y análisis ambientales con el fin de identificar y evaluar los corredores viales suburbanos de los municipios de Planeta Rica, Buenavista, la Apartada, Cereté, Ciénaga de Oro, Sahagún, Lórica, Purísima, Momil, Chima, Tuchín, San Andrés de Sotavento y Chinú. En estos momentos la Corporación cuenta con la definición, justificación y delimitación de la extensión máxima de los Corredores Viales Suburbanos Chinú – la ye, Planeta Rica – La Apartada, la Apartada – Ayapel, Cerete – Lórica, Cerete – La Ye y Lórica – Chinú.

Para el 2016 están priorizados la identificación y delimitación de la extensión máxima de dos corredores viales Planeta Rica – Pueblo Nuevo y Lórica San antero – Porvenir y para el resto del periodo (2017 a 2019) se requieren analizar y evaluar los corredores viales Montería – Km 15, Montería – Puerto Rey, Pueblo Nuevo – la ye, Lórica – San Bernardo del Viento, etc.



Se debe avanzar en la implementación de los determinantes ambientales elaborados por la CVS para las Zonas Costeras, corredor vial suburbano, densidades de suelos suburbanos, zonificación geotécnica y el componente de riesgos en los POT.

También se debe avanzar en la compilación de determinantes ambientales especialmente los relacionados con suelos urbanos y suburbanos, densidades máximas en suelo rural, suelos de expansión urbana y espacio público.

La planificación y ordenamiento territorial municipal no ha incluido suficientemente aspectos relacionados con el funcionamiento hídrico y la sostenibilidad ambiental del territorio. No se han logrado compartir responsabilidades de zonificación y financieras para hacer frente a la protección de zonas priorizadas, como tampoco existen procedimientos articulados para la recuperación de espacios públicos verdes y estratégicos, tal como se deriva, por ejemplo, de cuerpos de agua y rondas hídricas que siguen invadidos en muchos lugares dentro de las zonas de suelos urbanos como rurales.

Como conclusión, una de las estrategias de adaptación al cambio climático que debe propiciarse es la planificación ambiental del territorio que propende por definir áreas para permitir proveer los servicios ecosistémicos que requiere una cuenca hidrográfica y sus habitantes, disminuir la vulnerabilidad ante riesgos asociados al recurso hídrico y la disminución de la oferta de los bienes y servicios ambientales. En este punto se encuentran la gestión del cambio climático, la gestión integral del recurso hídrico y la gestión del riesgo (ASOCARS – MADS, 2015).

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 193</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

La incorporación del cambio climático en los instrumentos de planificación es una oportunidad de incidir de manera positiva en la construcción de resiliencia, de la capacidad de adaptación de la comunidad y en la toma de decisiones informadas para conservar y transformar el territorio con una visión de futuro.

2.3 LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

A lo largo de la historia de Colombia han ocurrido fenómenos naturales que han puesto en evidencia la vulnerabilidad del país a eventos desastrosos. Uno de ellos que cambió el rumbo del país en relación a la gestión del riesgo sucedió el 13 de noviembre de 1985 con el desastre ocurrido por la erupción del Volcán Nevado del Ruíz que afectó a los departamentos de Tolima y Caldas y dejó 25.000 víctimas y cuantiosas pérdidas económicas. A raíz de este acontecimiento el gobierno creó el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres – SNPAD para que se encargara de atender a nivel nacional esta clase de eventos.



Con el inicio de este sistema se crearon una serie de lineamientos y directrices sobre la prevención y atención de desastres (Ley 46 de 1988 – Decreto Ley 919 de 1989) los cuales enmarcan las funciones y responsabilidades de cada uno de los actores del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres. Posteriormente y con el fin de establecer y regular las acciones del Sistema, se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres - PNPAD mediante Decreto 93 de 1998.

Una de las estrategias del plan es la incursión del tema de gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento territorial – POT y Planes de Desarrollo Sectorial para que sirva en la toma de decisiones sobre el futuro económico y social de los municipios y departamentos del país. Sin embargo, en el país estos planes no tuvieron la repercusión y la importancia que requería para mantener un buen desarrollo en los municipios.

El país tuvo que atravesar otro problema por amenazas naturales para replantear la manera en que se maneja la gestión del riesgo. Es así como a consecuencia de las inundaciones del 2010 – 2011 nació la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y se creó la Ley 1523 del 2012.

Dicha Ley se crea "como una valiosa herramienta para superar las debilidades del Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres (SNPAD), las cuales quedaron evidenciadas con la ola invernal que atravesó el país en el año 2010 y que generó la declaratoria de emergencia económica, social y ecológica por grave calamidad pública con ocasión del impacto del fenómeno de La Niña, que tuvo como fundamento la insuficiencia de los medios de acción del Estado prever y encarar emergencias colectivas y graves, la debilidad del SNPAD y de su

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 194</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

organismo coordinador, así como la carencia de mecanismos eficientes y eficaces de financiación, los instrumentos legales con los que contaba SNPAD...".

El nuevo modelo del SNPAD, ahora llamado Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, busca fortalecer la coordinación de los entes territoriales y propender por una respuesta oportuna ante un evento con el propósito de salvaguardar la vida de la población.

La gestión del riesgo en Colombia es un proceso social orientado a 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 y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible. Además se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población (Art. 1, Ley 1523/2012).

El nuevo Sistema Nacional de Gestión de Riesgo está conformado por tres procesos que son:

- El **conocimiento del riesgo** es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo del desastre.
- La **reducción del riesgo** es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 195</p>
---	--	--

- El **manejo del desastre** es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación pos desastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase: rehabilitación y recuperación.

La estructura del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo se enfatiza en los entes territoriales entregándoles facultades a los alcaldes y gobernadores, así como a los consejos y asambleas, para intervenir en materia de calamidad pública. Este sistema es abierto, público, privado y comunitario; dirigido por el presidente de la república y en las entidades territoriales por los respectivos gobernadores y alcaldes donde se debe garantizar la ejecución de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre (Figura 56).

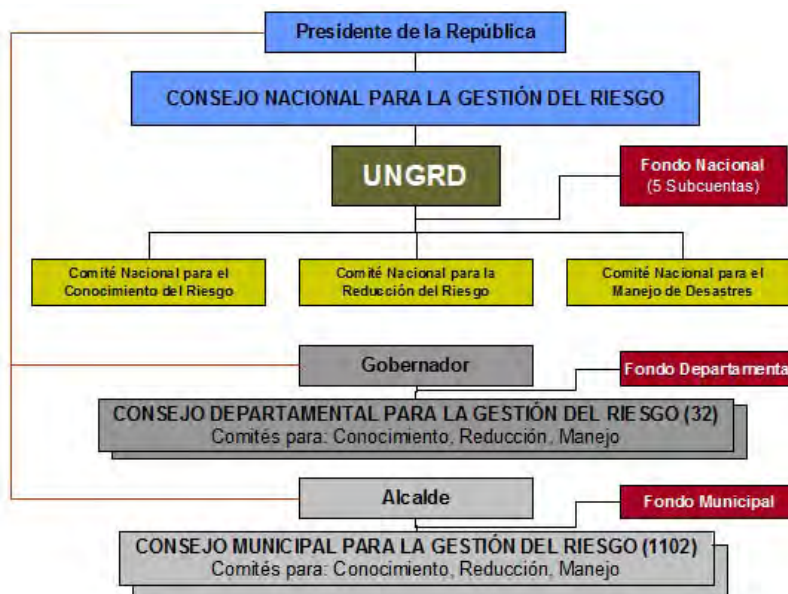
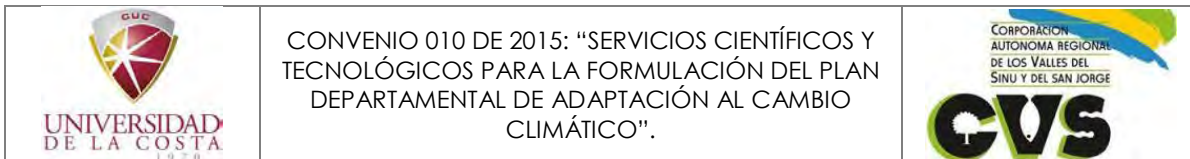


Figura 56. Estructura del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo
Fuente: PNUD-Gobernación de Córdoba, 2012.

2.3.1 LA GESTIÓN DEL RIESGO EN CÓRDOBA

En el departamento de Córdoba se creó el Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo por medio del decreto 1173 del 28 de septiembre del 2012 “el cual es la instancia superior de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinado a garantizar la efectiva articulación de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo, y el manejo de desastres, calamidades públicas y emergencias, que se generen por fenómenos catastróficos de origen natural, o



por la acción del hombre de manera involuntaria" (Gobernación de Córdoba, 2012).

Según el mismo decreto, en el artículo tercero sobre el Concejo Departamental para Gestión de Riesgo de Córdoba, este quedará integrado de la siguiente forma:

1. El Gobernador o su Delegado, quien lo preside.
2. El Jefe encargado de la oficina de Gestión del Riesgo en el Departamento o quien haga sus veces, quien será el secretario técnico del Consejo.
3. Los Directores o Gerentes de las entidades de servicios públicos o sus delegados.
4. El Director de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, o quién haga sus veces o su delegado.
5. El Director de la Defensa Civil - Seccional Córdoba o quien haga sus veces.
6. El Director de la Cruz Roja – Seccional Córdoba o quien haga sus veces.
7. El Delegado Departamental de Bomberos Córdoba.
8. El Comandante de la Policía Nacional- Seccional Córdoba o su delegado.
9. El Comandante de la Décima Primera Brigada Ejército Nacional– Seccional Córdoba o su delegado.
10. El Director del Departamento Administrativo de Planeación, o su delegado.
11. El Secretario de Salud Departamental o su delegado.
12. El Secretario de Educación Departamental o su delegado.
13. El Secretario de Infraestructura Departamental, o su delegado.
14. El Secretario de Desarrollo Económico- Agroindustrial Departamental, o su delegado.
15. La Secretaria de Mujer, Genero y Desarrollo Social.
16. El Gerente de la Empresa URRAS S.A o su delegado.
17. Un delegado del Departamento Administrativo de Planeación que haga las veces de moderador de los comités.

También se crearon los comités de Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo del desastre, que quedó integrado de la siguiente forma (Tabla 23):

Tabla 23. Comités de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre

Integrantes de los comités	
Artículo 7°	Artículo 9°
Conocimiento y reducción del riesgo	Manejo del desastre
El jefe de la oficina de Gestión del Riesgo o quien haga sus veces, quien lo preside y	El jefe de la oficina de Gestión del Riesgo o quien haga sus veces, quien lo

Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba	Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015	Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 197
--	-----------------------------------	--



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Integrantes de los comités	
Artículo 7°	Artículo 9°
Conocimiento y reducción del riesgo	Manejo del desastre
convoca.	preside y convoca.
El director del Departamento Administrativo de Planeación o su delegado	El director del Departamento Administrativo de Planeación o su delegado
El Secretario de Salud Departamental o su delegado.	El Secretario de Salud Departamental o su delegado.
El Secretario de Educación Departamental o su delegado.	El Secretario de Educación Departamental o su delegado.
El Secretario de Infraestructura Departamental, o su delegado.	El Secretario de Infraestructura Departamental, o su delegado.
El Secretario de Desarrollo Económico Agroindustrial Departamental, o su delegado.	El Secretario de Desarrollo Económico Agroindustrial Departamental, o su delegado.
El Director Seccional o quien haga sus veces del Departamento Nacional de Estadística – DANE, o su delegado	El Comandante de la Décima Primera Brigada, o su delegado.
El Director Seccional o quien haga sus veces del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, o su delegado.	El comandante de la jurisdicción de la Armada Nacional o su delegado.
El Director de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge – CVS, o su delegado.	El Comandante de Policía Departamental, o su delegado.
Un Delegado de la DIMAR	El Director de la Defensa Civil Seccional Córdoba, o su delegado.
Un Delegado del INVEMAR	El Director Seccional o quien haga sus veces de la Cruz Roja o su delegado.
Un representante de las universidades privadas que tengan en sus programas de especialización, maestría y doctorados, manejo, administración y gestión del riesgo, debidamente aprobado por el Ministerio de Educación Nacional.	El Director Seccional o quien haga sus veces del Instituto de Bienestar Familiar – ICBF.
Un representante de las universidades públicas que tengan en sus programas de especialización, maestría y doctorados, manejo, administración y gestión del riesgo, debidamente aprobado por el Ministerio de Educación Nacional.	El delegado departamental de Bomberos o su delegado.
El Gerente de la Empresa URRÁ S.A. o su delegado.	

Fuente: Decreto 1173 del 2012. Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo, Departamento de Córdoba

Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba	Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015	Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 198
--	-----------------------------------	--

2.3.1.1 LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL DE LA CAR CVS

A partir de la Ley 1523 de 2012 el país experimentó un cambio en el sistema nacional para la gestión del riesgo de desastres, desde el ámbito nacional hasta municipal, por lo cual, los avances que se presentan a continuación, están basados en la nueva estructura y lineamientos dados a través de esta Ley en el tema de gestión del riesgo y cambio climático.

A partir del año 2013, la CAR CVS definió unas estrategias y acciones institucionales para la adaptación al cambio climático de acuerdo al papel de las CAR's en el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Las estrategias se definieron para los ejes en los cuales las CAR deben dar apoyo en la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático conforme al Artículo 31 de la Ley 1523 de 2012. Las estrategias fueron establecidas para dos ejes:

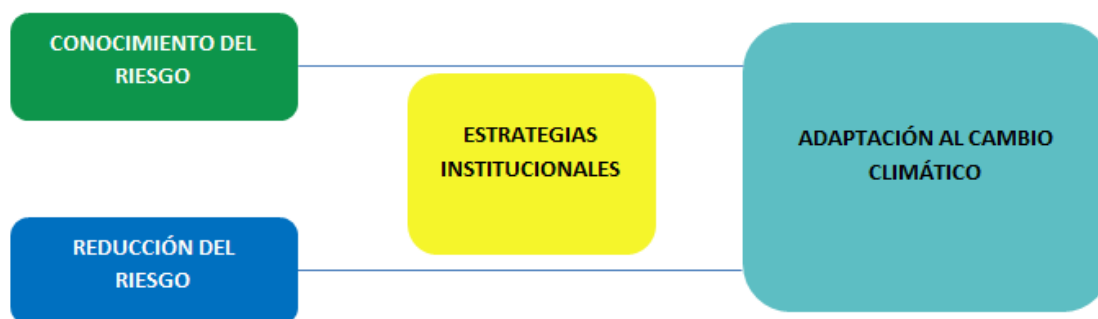


Figura 57. Ejes para las estrategias institucionales de las CAR en pro de la adaptación al cambio climático
Fuente: Propia

Eje de Conocimiento del riesgo: De acuerdo con el Artículo 4 de la Ley 1523 de 2012, es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.

Eje Reducción del riesgo: Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgos

existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo (Artículo 4 de la Ley 1523 de 2012).

Estrategias de adaptación al cambio climático: Las estrategias de este plan comprenden las acciones a ser lideradas por la CVS y que serán fortalecidas por todos los que integran los CMGRD y el CDGRD, estas estrategias se resumen en la siguiente figura:

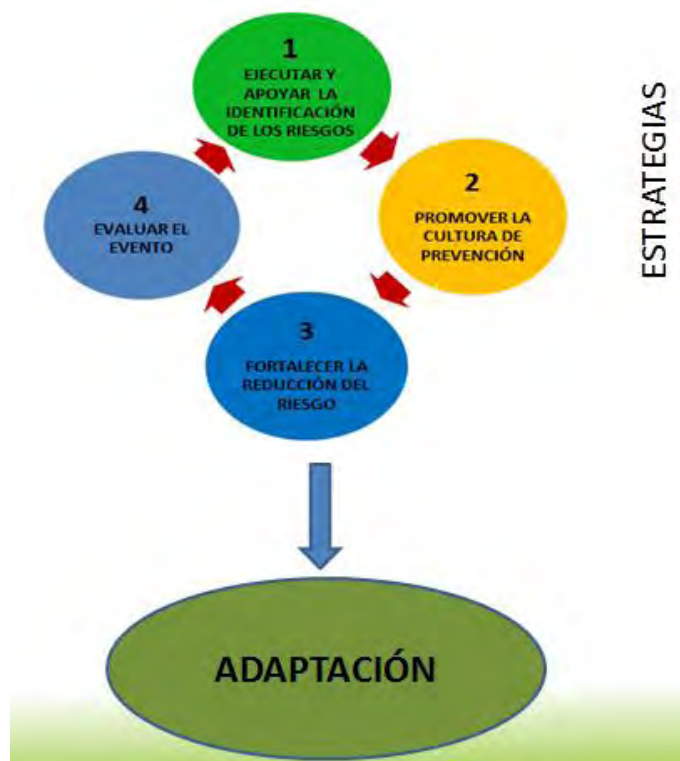


Figura 58. estrategias de la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático – CAR CVS
Fuente: Propia

Estrategia 1: Ejecutar y apoyar la identificación de los riesgos – Eje: Conocimiento del Riesgo

Esta estrategia está dirigida a resaltar los principales riesgos y vulnerabilidad de las comunidades del departamento de Córdoba, mediante la retroalimentación de la información contenida en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Ordenamiento de Cuencas, Mapas de Áreas Expuestas a Amenazas Naturales. Además, de participar en la elaboración y/o fortalecimiento de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo, los Planes de Contingencia para la Época

seca y de lluvias y el Plan de Acción Departamental para enfrentar la Temporada de Lluvias.

Igualmente, la CVS tiene como finalidad de acuerdo con la Ley 1523 de 2012 además de las obligaciones en el tema de Gestión Ambiental que le establece la Ley 99 de 1993, realizar el acompañamiento técnico a los municipios de su jurisdicción para que identifiquen sus riesgos y vulnerabilidades ante las amenazas naturales.

El trabajo para llevar a cabo esta estrategia es activo y estrechamente interactuado con todos los que integran el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo, a fin de aunar esfuerzos para realizar una base completa de información que permita identificar los riesgos climáticos en el departamento de Córdoba.

Acciones planteadas para la CAR CVS:

- Apoyo a municipios en el desarrollo de instrumentos de planificación local y de gestión del riesgo de desastres:
Realizar visitas técnicas de acompañamiento a los entes territoriales de la jurisdicción de la CAR-CVS, para revisión, seguimiento y orientación de los PMGRD (Planes Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres) su inclusión dentro de los POT y la elaboración de las Estrategias Municipales de Emergencia.
Retroalimentar con el CDGRD y los CMGRD la información contenida en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Ordenamiento de Cuencas, Mapas de Áreas Expuestas a Amenazas Naturales, entre otros.
Desarrollar talleres para el conocimiento de la Gestión del Riesgo y adaptación al Cambio Climático, dirigidos a los actores principales de los Planes Municipales de la Gestión del Riesgo.
Revisar y hacer seguimiento a los Planes Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD).
- Actualizar información concerniente al Plan de Manejo y Ordenación de Cuencas (POMCA) en jurisdicción de la CAR-CVS.
- Socializar información a los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres de la zonificación de amenazas naturales documentada y disponible en la base de datos del SIG (Sistemas de Información Geográfica) de la CAR-CVS.
- Socializar y divulgar los puntos críticos por amenazas a nivel municipal, puntos identificados por la CAR-CVS a través del Grupo de Gestión del Riesgo, por la

comunidad o por entes territoriales, entre otros. Esta actividad se implementa como medida de prevención y reducción del riesgo.

- Realizar Planes de Acción ante los Riesgos más relevantes en el departamento de Córdoba.
- Establecer una red de apoyo al conocimiento del riesgo que involucre las entidades del estado y no gubernamentales, tales como: UNGRD, IDEAM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y sus diferentes direcciones relacionadas con el tema de riesgos y cambio climático, INGEOMINAS, IGAC, Fondo de Adaptación, INVEMAR, DIMAR, CIOH, PNUD, ASOCARS, UNIVERSIDAD NACIONAL, UPB, UNISINU y otras universidades y entidades que vienen desarrollando temas afines a nivel del departamento y la región Caribe y el departamento.
- Desarrollar foros, seminarios o espacios de carácter académico y científico en relación al conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos.
- Formular proyectos de ciencia y tecnología que aporten conocimientos de tipo investigativo, teórico-práctico y científico en pro de la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático e igualmente fortalezcan las capacidades de los profesionales del departamento de Córdoba.
- Desarrollar planes de adaptación al cambio climático.
- Promover proyectos locales de adaptación al cambio climático.



Fotografía 63. Taller de asistencia técnica para la elaboración de los Planes Municipales, Inclusión de los PMGRD en los POT

Fuente: Propia



Fotografía 64. Socialización del Plan de acción para la temporada de lluvias
Fuente: Propia



Fotografía 65. Capacitación sobre Huracanes, Pronósticos y Alertas
Fuente: Propia



Fotografía 66. Primer Foro Departamental de Cambio Climático



Fuente: Propia

Estrategia 2: Promover la cultura de prevención - Eje: Reducción del Riesgo

Esta estrategia busca promover la "cultura hacia la prevención", mediante la sensibilización, capacitación y divulgación utilizando los canales de información pública sobre, las causas, los efectos e impactos ambientales en el tema de amenazas y riesgos; lo cual se plantea ser de forma permanente y sostenida a través del tiempo. La creación de conciencia, es un factor importante y está orientado a toda la población.

Acciones planteadas para la CAR CVS:

- Participar y desarrollar campañas como método de sensibilización y retroalimentación de la información de prevención y reducción del riesgo a las comunidades, por medio de encuentros, videos, cuñas radiales, boletines prensa, entre otros.

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

- Monitorear constantemente el comportamiento hidrológico y los niveles de los principales cuerpos de agua en el departamento de Córdoba. Divulgar esta información a los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Fomentar en los CMGRD el trabajo articulado con las comunidades en riesgo y los organismos de ayuda que también hacen parte de los CMGRD.
- Apoyo al proceso de conocimiento y prevención del riesgo.

Estrategia 3: Fortalecer la reducción del riesgo - Eje: Reducción del Riesgo

Esta estrategia está encaminada a apoyar técnicamente a las entidades territoriales, en la ejecución de las medidas necesarias para disminuir o modificar, las condiciones de los riesgos existentes por amenazas naturales. Las acciones que hacen parte de la presente estrategia se ejecutan, en los municipios de las cuencas del río Sinú, San Jorge, Canalete y la zona costanera del departamento.

Igualmente, el interés de esta estrategia se focaliza en los puntos críticos de riesgos que han sido identificados durante el proceso de trabajo conjunto con el CDGRD y los CMGRD durante elaboración o seguimiento y fortalecimiento de los PMGRD. Se reitera, que la CVS sigue realizando un seguimiento y control ambiental permanente a cada una de las medidas que sean ejecutadas en miras de mitigar los riesgos relacionados a los eventos de la temporada invernal.

Acciones planteadas para la CAR CVS:

- Suministrar apoyo técnico al CDGRD y a los CMGRD en la ejecución de las medidas necesarias para disminuir o modificar, las condiciones de los riesgos existentes por amenazas naturales y antrópicas.
- Monitorear los puntos críticos por amenazas naturales.
- Seguir realizando el seguimiento y control ambiental de las medidas que se plantean y ejecutan para la mitigación de los riesgos.

Estrategia 4: Evaluar el evento

Las acciones de esta estrategia apuntan a realizar el diagnóstico y análisis técnico - ambiental de todos los eventos asociados a los efectos de las amenazas en el departamento de Córdoba, determinando así para cada uno su magnitud e incidencia ambiental.

Los resultados de la evaluación serán una fuente de información de soporte para retroalimentar la Estrategia 1 del Eje 1 – Conocimiento del Riesgo y la Estrategia 3 del Eje 2 – Reducción del Riesgo.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 205</p>
---	--	--

Acciones planteadas para la CAR CVS:

- Realizar el diagnóstico técnico - ambiental de los eventos asociados a los efectos de las amenazas en el departamento de Córdoba.
- Determinar para los eventos asociados a amenazas naturales su magnitud e incidencia ambiental.
- Retroalimentar a través de la evaluación del evento las acciones de conocimiento y reducción del riesgo.
- Actualizar después de cada evaluación el inventario de puntos críticos de riesgos por amenazas naturales y antrópicas que se tiene en la base de datos del SIG – CVS.

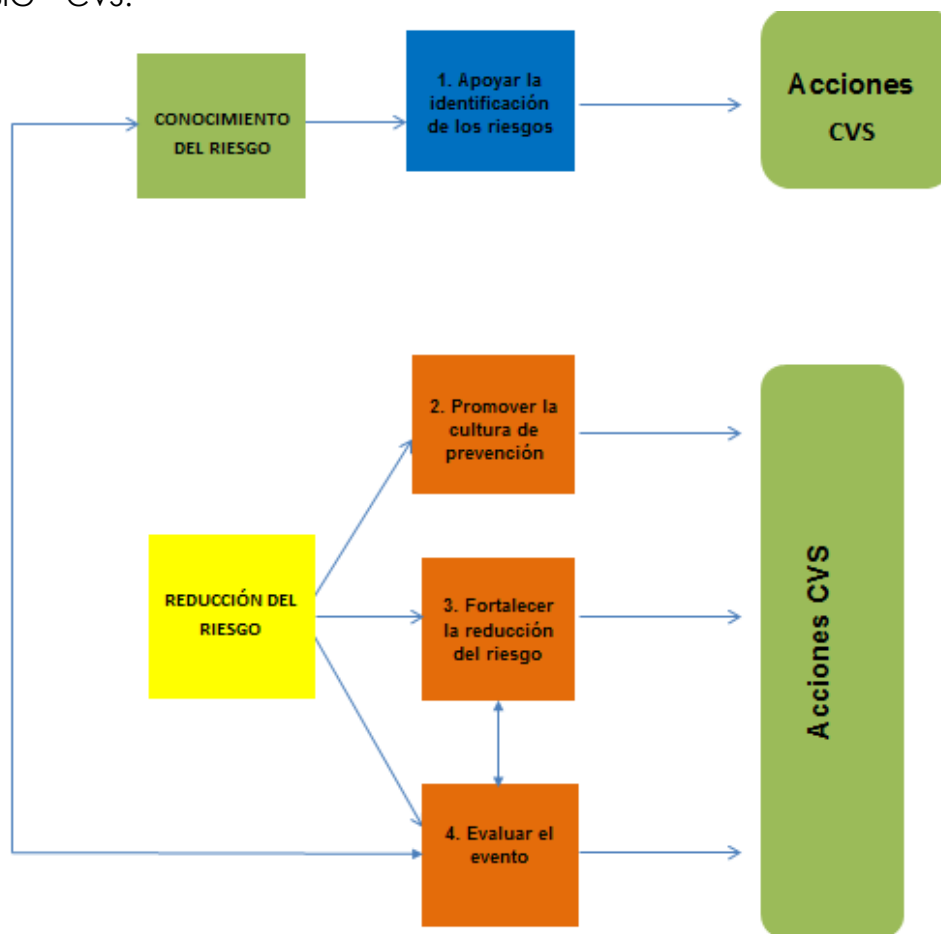




Figura 59. Diagrama del funcionamiento de las estrategias de adaptación al cambio climático
Fuente: Propia

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

2.3.1.2 LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL DE DEPARTAMENTO

De acuerdo a la Ley 1523 del 2012, todos los municipios y departamento tienen el deber de formular y concertar un plan de gestión del riesgo de desastres y una estrategia de respuesta a emergencias, además los programas y proyectos de estos planes se integrarán en los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas y de desarrollo departamental y demás herramientas de planificación del desarrollo.

Siendo la Corporación CVS integrante del Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo y entidad nacional que vela por los recursos naturales del departamento de Córdoba tiene como finalidad, de acuerdo con la Ley 1523 de 2012 además de las obligaciones en el tema de Gestión Ambiental que le establece la Ley 99 de 1993, realizar el acompañamiento técnico a los municipios de su jurisdicción para que identifiquen sus riesgos y vulnerabilidades ante cualquier amenazas naturales que se presenten.

En este sentido, se han realizado visitas técnicas de acompañamiento a los entes territoriales de la jurisdicción de la CAR-CVS, para revisión, seguimiento y orientación de los PMGRD (Planes Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres), su inclusión dentro de los POT y la elaboración de las Estrategias Municipales de Emergencia.

En este acompañamiento se han encontrado que han elaborado los PMGRD 27 municipios de los 30 que pertenecen al departamento de Córdoba, pero 15 cumplen con la metodología propuesta por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo.

A nivel general para el conocimiento y reducción del riesgo, a continuación se presenta un resumen de las acciones sobre estos ejes.

Conocimiento del Riesgo: El conocimiento del riesgo en el departamento de Córdoba se ha fortalecido mediante la elaboración de diferentes documentos que dan cuenta de lo vulnerable que es Córdoba ante las amenazas y suponen un gran riesgo para la comunidad. En este sentido, diversas instituciones, en especial la Corporación CVS, se ha preocupado en elaborar diferentes planes o programas que permitan identificar estrategias para hacer frente a las amenazas derivadas de la temporada de lluvia, la temporada seca, en especial en época de El Niño.

Además, a través del conocimiento del riesgo, se identifica la preparación de los municipios ante los fenómenos naturales que en algún momento se han visto afectados. Es por esto que se ha llevado a cabo asesoría o asistencia técnica a

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 207</p>
---	--	--

los 30 municipios en la elaboración de planes que les permita conocer su territorio e identifiquen las estrategias que mejor se ajuste para reducir la vulnerabilidad en la población.

Si bien la mayoría de los municipios del departamento elaboraron los Planes Municipales de Gestión del Riesgo y las Estrategias de Respuesta a Emergencia, estos presentan falencia en su estructura debido a que, en algunos casos, no siguieron la guía que la misma Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo - UNGRD les ha proporcionado. Sin embargo, se puede decir que salen bien librados si se tiene en cuenta que son los primeros instrumentos de planificación elaborados desde que fue aprobada la Ley 1523 del 2012.

A continuación se muestran algunas acciones relacionadas con el conocimiento del riesgo en el departamento.

Tabla 24. Acciones sobre conocimiento del riesgo en el departamento de Córdoba.

Acción	Responsable	Descripción
Plan Departamental de Gestión del Riesgo 2012.	Gobernación de Córdoba	El Plan Departamental de Gestión del Riesgo PDGRD es el instrumento de planificación más importante derivado de la Ley 1523 de 2012, por medio del cual se dan a conocer los objetivos, metas, estrategias y resultados de la Política Nacional de Gestión del Riesgo que deberán ser implementados en el periodo 2012 – 2024.
Revisión técnica de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres de los 30 municipios del departamento de Córdoba, 2013 - 2014	CVS	En esta acción se brinda asesoría a los municipios en la formulación e implementación de los planes de gestión del riesgo y la estrategia para la respuesta a emergencias, donde se encuentra la revisión e informe de evaluación técnica de los PMGRD, en donde deben cumplir con una serie de requisitos y con una metodología planteada por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo – UNGRD, la cual pretende sintetizar en un documento los eventos más relevantes que generan problemas en el territorio. De los 30 municipios del departamento la corporación revisó 27 de los cuales la mayoría está debidamente elaborado y estructurado.
Plan de Acción para la temporada	CVS	Con el plan se trata de fortalecer el conocimiento del riesgo asociado a las

Acción	Responsable	Descripción
invernal en el departamento de Córdoba – PATI 2014		amenazas de inundación y erosión fluvial que se acrecientan en la temporada invernal. La CVS presenta todo el conjunto de puntos críticos ubicados en el río Sinú y San Jorge para ser retomados por los municipios vulnerables a dichas amenazas, y de esta forma gestionen las acciones necesarias para reducir los riesgos asociados, e incluirlos como determinantes ambientales en sus planes de ordenamiento territorial.
Plan de Acción para enfrentar la temporada seca y prevenir los incendios forestales en el departamento de Córdoba 2014	CVS	El Plan de Acción contiene los ejes, estrategias y acciones de la CVS para enfrentar la temporada seca y prevenir los incendios forestales, para que sean retomadas por los municipios y todos los que integran el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo.
Plan de Acción frente al Fenómeno de El Niño 2014-2015	CVS	El plan de Acción se fundamenta en presentar un concepto general y claro sobre el Fenómeno del Niño en Colombia y el Departamento de Córdoba, las predicciones sobre sus posibles comportamientos a través de los informes de seguimiento reportados por el Centro de Predicción Climática de la NOAA y el IDEAM, sus efectos, la vulnerabilidad de los diferentes sectores del departamento ante su ocurrencia y las acciones para que todos los que integran el Departamento de Córdoba trabajemos en la búsqueda de la resiliencia frente a fenómenos naturales de éste tipo. Finalmente, el plan cuenta con una matriz donde se identifican los riesgos frente al fenómeno natural en cuestión, se establecen las acciones a desarrollar y las estrategias a implementar, finalmente se identifican los actores y sus responsabilidades dentro de cada acción.
Conocimiento del riesgo costero y asistencia técnica para el monitoreo y análisis de las variables asociadas	CVS	La gestión del riesgo costero se define como el conjunto de políticas, planes, programas, proyectos, estrategias y acciones que tienen como fin trabajar por el conocimiento de las amenazas costeras, la reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas fluviomarinos

Acción	Responsable	Descripción
<p>a la dinámica costera en el departamento de Córdoba, 2015</p>		<p>y/o costeros, el manejo del desastre y la adaptación a los efectos del cambio climático en las zonas costeras, a través de la reducción de la vulnerabilidad logrando así una mayor resiliencia. En el plan se presentan los resultados del estudio que comprende el análisis de la amenazas costeras mediante la caracterización de un clima marítimo y el monitoreo de la dinámica costera.</p>
<p>Incorporación del componente de gestión del riesgo como determinante ambiental del ordenamiento territorial en los procesos de formulación y/o actualización de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas afectadas por el fenómeno de la Niña 2010–2011.</p>	<p>CVS</p>	<p>Dentro de este convenio la Corporación, se encuentra ejecutando el contrato 011 de 2015 cuyo objeto es la Incorporación del componente de gestión del riesgo como determinante ambiental del ordenamiento territorial en los procesos de formulación y/o actualización de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas priorizadas tales como la Cuenca del Río Medio y Bajo Sinú y la cuenca del Río Canalete, Río Los Córdobas y otros Arroyos Directos al Mar Caribe. Es de anotar que actualmente los POMCA y POMIC que se están actualizando tiene zonificación de amenazas naturales en escala 1:100.000 y con esta actualización, se tendrán a escala 1:25.000, incorporando los estudios que se tienen hasta la fecha, en especial los elaborados entre la CVS y la Universidad EAFIT años 2011 y 2012.</p>

Fuente: Propia

Reducción del riesgo: La reducción del riesgo en el departamento está enfocado en prevenir el riesgo a través de diferentes medios tales como campañas de prevención, cuñas radiales, boletines de prensa, talleres, asistencia técnica, en fin, diferentes mecanismo para que los municipios y la comunidad en general se prepare ante los eventos de inundación, erosión, sequia, incendios forestales, entre otros, y que se puedan presentan en el territorio.

Para la Corporación CVS en asocio con la Gobernación de Córdoba, los talleres han sido los mecanismos de mayor aceptación y que han permitido llegar a más personas, en donde se busca concientizar a la comunidad sobre el riesgo de desastre, así como, promover iniciativas territoriales de intervención, tales como la promoción, apoyo, asesoría, identificación de puntos críticos, e identificación de

proyectos estratégicos y de interés prioritario y de impacto regional en materia de reducción del riesgo.

A continuación se presentan las acciones que se han realizado en el departamento relacionado con la reducción del riesgo (Tabla 25):

Tabla 25. Acciones sobre reducción del riesgo en el Departamento de Córdoba.

Acción	Responsable	Descripción
Incorporación de la gestión del riesgo en los POT, anual	CVS	La CVS viene acompañando y apoyando técnica y financieramente a los Municipios para que incorporen los estudios de gestión del Riesgo elaborados por la CVS en sus instrumento de planificación territorial. Desde el año 2007 la corporación cuenta con varios estudios de Zonificación de Amenazas naturales; el último de estos estudios fue el elaborado por la Universidad EAFIT a escala 1:25.000 zona rural en los años 2011 y 2012. La CVS verifica y hace seguimiento a la incorporación del componente de gestión del riesgo en los POT, a través de los procesos de concertación del componente ambiental que se surten entre los municipios y la autoridad ambiental.
Campañas de prevención de incendios forestales a través de cuñas radiales, anual	CVS	La Corporación CVS con el fin de atender y apoyar las acciones para hacer frente al fenómeno del niño, a la temporada seca, a los incendios forestales y al cambio climático, emite periódicamente boletines de prensa y realiza campañas de prevención de incendios forestales mediante cuñas radiales. Realizado en los años 2013 – 2015
Monitoreos a puntos críticos por inundación y erosión fluvial durante todo el año.	CVS	Mediante los monitoreos se apoya el proceso de conocimiento del riesgo con la realización de visitas técnicas donde se incluyen procesos de prevención y evaluación del riesgo de desastres.
Informes hidrometeorológicos diarios de pronósticos y alertas	CVS	Se realizan informes diarios de los pronósticos y alertas que genera el IDEAM en su página web y se comparte a nivel departamental
1er Foro de Adaptación al	CVS Gobernación	Se realizó el primer foro de Adaptación al Cambio Climático con el propósito de



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Acción	Responsable	Descripción
Cambio Climático 2013		generar espacios de discusión académica que potencialicen el conocimiento en torno a la gestión de riesgo y a la adaptación al cambio climático
Solicitud de planes de contingencia a las empresas prestadoras del servicio de acueducto del departamento, febrero 2014	CVS Gobernación	La Corporación les hace un llamado a las empresas prestadoras del servicio de acueducto, a evaluar los eventos de desabastecimiento de agua que se están presentando en el departamento, para lo cual se les recuerda el papel tan importante que cumplen las empresas prestadoras de servicios públicos dentro de la gestión del riesgo y su responsabilidad social con las comunidades en relación a las necesidades del suministro de agua potable. Además se les solicita los planes de contingencia de cada empresa con el fin de revisar los alcances del mismo y brindar un apoyo técnico para su fortalecimiento.
Taller sobre los efectos del cambio climático en las actividades agrícolas y ganaderas, mayo 2014.	CVS	La Corporación realizó el taller sobre los efectos del cambio climático en las actividades ganaderas y agrícolas con el fin de socializar alternativas para hacer frente a los efectos del cambio Climático y más urgente la del fenómeno de 'El Niño'.
Capacitación sobre estrategias de mitigación de los efectos del cambio climático mediante los sistemas silvopastoriles, Mayo 2014	CVS	La Corporación realizó una capacitación a las UMATAS de los municipios del departamento de Córdoba. Este se hizo con el fin de que conozcan la estrategia de combinar en el mismo espacio plantas forrajeras, gramíneas y leguminosas con arbustos y árboles destinados a la alimentación animal y sus complementarios, las cuales se conciben como alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal, además de contribuir a la disminución del calentamiento global.
Taller sobre estrategia de respuesta a emergencias, julio 2014	CVS	El taller sobre estrategia de respuesta a emergencia estaba dirigido a los 30 municipios del departamento para que elaboraran dicho documento en base a la guía presentada por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo.



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Acción	Responsable	Descripción
1ra Mesa sectorial e intersectorial para abordar la problemática de los efectos del fenómeno del niño en el departamento de Córdoba, julio 2014	CVS	El evento se realizó con el fin de tratar los efectos del fenómeno de El Niño en donde se está presentando desabastecimiento de agua en varios municipios del departamento. Se trataron varios sectores como el hídrico, pesca, bosque, eléctrico, marino costero, salud y agropecuario, y surgieron unas mesas de trabajo que dieron como resultado unas matrices con las acciones y los compromisos adquiridos en dicha reunión.
Taller sobre la creación de los Fondos Municipales de Gestión del Riesgo, octubre 2014.	CVS y UNGRD	La finalidad del taller es enseñarle a los municipios del departamento la importancia de la creación del Fondo Municipal de Gestión del Riesgo y como elaborarlo.
Taller asistencia técnica sobre la Inclusión del tema de riesgo en instrumentos de planificación	CVS, MADS y PNUD	El taller se presentó a los 30 municipios del departamento para que conocieran como debían incluir el tema de riesgo en los POT's.
Taller sobre alistamiento y preparación ante el fenómeno de El Niño, diciembre 2014	CVS y Gobernación de Córdoba	Este taller fue organizado por la corporación y presentado por el director del IDEAM doctor Omar Franco Torres, en donde se expusieron las consecuencias del fenómeno de El Niño en el Departamento de Córdoba
La creación del inventario nacional de asentamientos en riesgo, 2014	Ministerio de Vivienda	Esta Guía está dirigida a los actores del nivel local, cuyas competencias y responsabilidades al interior de las Alcaldías están orientadas a contribuir a la seguridad, bienestar y calidad de vida de las personas, como son las oficinas o secretarías de planeación, vivienda y hábitat, y las dependencias o entidades encargadas de la gestión del riesgo de desastres (Consejos Municipales de Gestión del Riesgo –CMGR).
1ra y 2da mesa para el Plan de Acción del Fenómeno de El Niño, enero 2015	CVS y Gobernación de Córdoba	Jornada con los sectores agropecuario, minero, los Consejos Municipales de Gestión de riesgo, las empresas de servicio público y otras, para hablar sobre los efectos de El Niño en los diferentes sectores.

Acción	Responsable	Descripción
Mesas de trabajo con los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo, abril 2015		Estas mesas se realizaron para tratar los temas relacionados con la sequía e incendios forestales que azotan al departamento a su vez se les pidió a los municipios asistentes información sobre medidas de mitigación de sequías y abastecimiento de agua en la parte rural.
Adaptación al C.C en temas de agua, saneamiento, higiene y seguridad alimentaria en la zona del bajo Sinú - Córdoba	ASPROCIG, OXFAM y UNGRD	
Fortalecimiento institucional en gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del caribe colombiano.	UNIÓN EUROPEA, PNUD y UNGRD	

Fuente: Propia

2.3.2 INTERACCIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Según ONU-EIRD (2008) el cambio climático y la reducción del riesgo de desastres están estrechamente relacionados. El aumento en los eventos climáticos extremos en el futuro probablemente incremente la cantidad y la magnitud de los desastres, pero al mismo tiempo, los métodos y las herramientas ya existentes para la reducción del riesgo y desastre ofrecen poderosas capacidades para la adaptación al cambio climático.

Por sí solas, las amenazas naturales no ocasionan ningún desastre, lo que genera un desastre es la combinación de una población o comunidad expuesta, vulnerable y mal preparada con una amenaza natural. Por lo tanto, el cambio climático incidirá en el riesgo de desastres de dos maneras distintas: primero, a través de un aumento probable de las amenazas de origen climático; y segundo, mediante un aumento de la vulnerabilidad de las comunidades frente a las amenazas naturales, en particular debido a la degradación de los ecosistemas, una menor disponibilidad de agua y de alimentos, y cambios en los medios de

sustento. De igual forma, el cambio climático añadirá presión adicional a la degradación ambiental y al crecimiento urbano rápido y no planificado. Con todo ello, se reducirán aún más las capacidades de las comunidades para gestionar incluso los niveles actuales de las amenazas de origen climático.

En este sentido, "la reducción del riesgo de desastres" puede definirse como "una acción que se toma para reducir el riesgo de desastres y los impactos adversos de las amenazas naturales, mediante esfuerzos sistemáticos para analizar y gestionar las causas de los desastres, lo que incluye la prevención de las amenazas, la reducción de la vulnerabilidad social y económica frente a éstas y una mejor preparación frente a los eventos adversos" (ONU, 2004). Es por ello que la adaptación encaja perfectamente para ayudar a contrarrestar los riesgos adicionales que genera el cambio climático.

El IPCC (2012), define el riesgos de desastre, como la probabilidad de que, durante un período específico de tiempo, se produzcan alteraciones graves del funcionamiento normal de una comunidad o una sociedad debido a los fenómenos físicos peligrosos que interactúan con condiciones sociales vulnerables, dando lugar a efectos humanos, materiales, económicos o ambientales adversos generalizados que requieren una respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas esenciales, y que pueden requerir apoyo externo para la recuperación. De otra parte, la gestión de riesgos de desastres, se entiende como los procesos para diseñar, aplicar y evaluar estrategias, políticas y medidas destinadas a mejorar la comprensión de los riesgos de desastre, fomentar la reducción y la transferencia de riesgos de desastre, y promover la mejora continua en las prácticas de preparación, respuesta y recuperación para casos de desastre, con el objetivo explícito de aumentar la seguridad humana, el bienestar, la calidad de vida, la resiliencia y el desarrollo sostenible.

Bajo este enfoque, la gestión del riesgo de fenómenos meteorológicos extremos y desastres, mejora la adaptación al cambio climático, puesto que se centra en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia a los riesgos que no pueden eliminarse.

Como principios fundamentales que establecen la interacción de la gestión del riesgo como eje estratégico en la adaptación al cambio climático, se tuvieron en cuenta parte de las conclusiones del IPCC (2012), en su "Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático":

- Una mayor integración de la gestión de riesgos de desastre y de la adaptación al cambio climático, junto con la incorporación de ambos en

las políticas y prácticas de desarrollo a nivel local, subnacional, nacional e internacional, podría resultar beneficiosa en todos los niveles.

- La gestión de los riesgos se hace eficaz si suele constar de un conjunto de acciones orientadas a la reducción y transferencia de riesgos y a una respuesta ante los fenómenos meteorológicos y los desastres, a través de la combinación de enfoques de adaptación integrados, tales como la relación con las infraestructuras y soluciones de menor envergadura, como el desarrollo de capacidades individuales e institucionales y las respuestas basadas en los ecosistemas.
- La integración de conocimientos locales y de conocimientos científicos y técnicos adicionales puede fomentar la reducción de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático. Las poblaciones locales documentan de muy distintas formas su experiencia con los cambios en el clima, sobre todo cuando se trata de fenómenos meteorológicos extremos, y este conocimiento autogenerado puede revelar capacidades de la propia comunidad así como importantes deficiencias actuales.
- La comunicación adecuada y puntual de los riesgos es fundamental para la adaptación y gestión de riesgos de desastre efectivas.
- Un proceso iterativo de monitoreo, investigación, evaluación, aprendizaje e innovación puede reducir el riesgo de desastres y fomentar una gestión de la adaptación en el contexto de los fenómenos climáticos extremos.

2.4 INSTITUCIONALIDAD, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El departamento de Córdoba, según el índice de competitividad departamental de 2015, desarrollado por Consejo Privado de Competitividad, en el factor de sofisticación e innovación se encuentra en la posición 20 de 25 departamentos analizados en el país. En el pilar de medio ambiente de este mismo estudio, ocupa la posición número 18, y en el de instituciones en el lugar número 20. Esta radiografía, evidencia una problemática desde las instituciones y un reto regional en el apalancamiento de escenarios y dinámicas que potencialicen los atributos territoriales.

El entorno de desarrollo analizado por el DNP, muestra la siguiente distribución para las 6 dimensiones analizadas, notándose que la que más rezago presenta es la dimensión institucional.

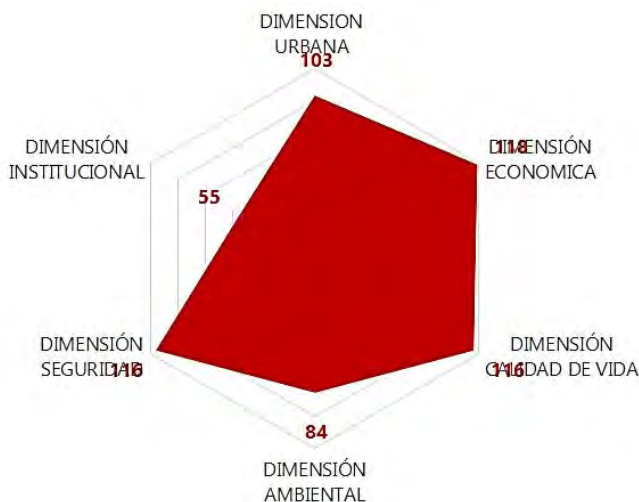




Figura 60. Entornos de Desarrollo departamental
Fuente: Fichas territoriales DNP (2016).

Por otro lado, según el DNP, el Índice de Desempeño Fiscal de Córdoba para el 2014 fue de 71,4 de 100 puntos posibles, marcando una tendencia de mejora frente al año inmediatamente anterior.

El inventario actual de las instituciones departamentales que potencialmente pueden abordar y gestionar acciones frente al cambio climático, desde lo público, privado o mixto, se resumen actualmente en el sector académico con una incidencia incipiente desde la investigación; el sector público desde la CAR, la Gobernación de Córdoba, los municipios, corporaciones de investigación; y las demás instituciones mixtas agrupadas en la atención de desastres. Sin embargo, dentro de los instrumentos de planificación territorial como los POT o PDM, o planes sectoriales, en la mayoría de los casos no se ha incorporado el componente de cambio climático; excepto, el municipio de Montería con su Plan Integral de cambio climático.

Desde las capacidades técnicas de las instituciones, del total analizado, sólo la CVS y CORPOICA cuenta con un equipo interdisciplinario que desarrolla actividades operativas y de gestión en temas de gestión del riesgo y el cambio climático. El resto de instituciones carecen de unidades o secretarías con designación propia a gestionar acciones climáticas.

Por otro lado, se resalta el impulso que instituciones como CORPOICA está desarrollando en el territorio, mediante plataformas interinstitucionales como la Mesa Técnica de Pronósticos Agroclimáticos del departamento de Córdoba, de la cual hacen parte instituciones de educación superior y sector productivo.

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Frente a la Educación Ambiental en el departamento de Córdoba, se pueden referenciar políticas y plataformas interinstitucionales que desarrollan visiones y acciones integrales desde la educación formal y no formal. Actualmente, el departamento cuenta con la Política Departamental de Educación Ambiental, fundamentada en los lineamientos y ejes de la Política Nacional de Educación Ambiental promulgada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; la cual está siendo liderada por la CAR CVS y por la Gobernación de Córdoba, a través del Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental.

La CVS, históricamente ha impulsado y desarrollado PRAES, PROCEDAS y proyectos de educación ambiental no formal en torno a acciones de conservación de la biodiversidad continental y costera, proyectos con un impacto significativo en la región. Sin embargo, se evidencian procesos de educación ambiental comunitaria que han generado procesos de gobernabilidad en donde no se ha incorporado la institucionalidad pública, tal como es el caso de ASPROSIG.



Finalmente, se considera pertinente y estratégico generar espacios y dinámicas de fortalecimiento institucional en lo público y privado que permitan intercambiar experiencias significativas para avanzar de manera ágil en la gestión del conocimiento, consecución de recursos y la implementación de medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

2.5 LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CÓRDOBA

El estrés térmico, la precipitación extrema, las inundaciones continentales y costeras, la contaminación del aire, la sequía y la escasez de agua plantean riesgos en las zonas urbanas y rurales para las personas, los activos, las economías y los ecosistemas. Los riesgos se amplifican para las personas que carecen de infraestructuras y servicios esenciales o viven en viviendas de mala calidad y en zonas expuestas. Mediante la reducción de los déficits de servicios básicos, la mejora de la vivienda, la construcción de sistemas de infraestructuras resilientes y una adaptación integrada entre ecosistemas y comunidades, se podrían conseguir reducciones significativas de la vulnerabilidad y la exposición en las zonas urbanas (IPCC, 2014).

La adaptación se mejora con la gobernanza eficaz del riesgo a varios niveles, la sintonización de las políticas y los incentivos, el fortalecimiento de la capacidad de adaptación de los gobiernos y comunidades locales, las sinergias con el sector privado y la adecuada financiación y desarrollo institucional. También obran en favor de la adaptación una mayor capacidad, voz e influencia de los grupos de bajos ingresos y las comunidades vulnerables y sus asociaciones con los gobiernos locales (IPCC, 2014).

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 218</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Bajo esta apreciación, este plan muestra como experiencia a nivel de departamento, un ejemplo de adaptación integral cuyo objetivo ha sido reducir las vulnerabilidades de las comunidades más expuestas a los impactos de los eventos climáticos recurrentes en la región. Para lo cual, se realizó una revisión del proceso adaptativo de estas comunidades organizadas y se realizaron visitas a cada comunidad para evidenciar el avance en los procesos adaptativos basados en ecosistemas y comunidades.

2.5.1 EXPERIENCIAS DE ADAPTACIÓN EN EL DEPARTAMENTO

El proceso de adaptación inició en 1991 bajo la organización ASPROCIG, Asociación de Pescadores, Campesinos, Indígenas y afrodescendientes para el Desarrollo Comunitario de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú. Reconocida legalmente por el estado colombiano mediante personería jurídica N° 000105, de febrero 1 de 1994, registrada en Cámara de Comercio de Montería con N° 1.272 de julio 24 de 1998 y NIT 800.222.045-6.

- La Asociación está conformada actualmente por 96 Organizaciones Comunitarias de Base (OCB) de primer grado, las que en su conjunto agremian a 32.569 personas integrantes de 6.200 familias.
- La máxima autoridad en ASPROCIG es su Asamblea General, que está conformada por dos (2) delegados de sus Organizaciones afiliadas y se reúne de manera ordinaria cada seis (6) meses
- La Organización tiene como radio de acción todo el territorio colombiano y sus asociados se encuentran distribuidos en nueve (9) municipios de la cuenca baja del río Sinú, norte del departamento de Córdoba, Colombia: Loricá, Purísima, Chimá, Tuchín, San Andrés de Sotavento, Cotorra, Momil, San Antero y San Bernardo del Viento.
- ASPROCIG es miembro fundador de las Red Manglar Internacional (www.redmanglar.org), Red Latinoamericana de Afectados por Hidroeléctricas (www.redlar.org) y Red Ríos Vivos Colombia (www.ríosvivos.org)
- La Organización implementa de manera permanente en su territorio una Propuesta de Desarrollo Rural Alternativo, con enfoque Agroecológico. La propuesta cuenta actualmente con siete (7) áreas de trabajo:

Adaptación al cambio climático. Esta área agrupa una serie de programas y proyectos, en su mayoría transversales, cuyo objetivo básico es el aumento de la resiliencia a problemas derivados del cambio climático que están afectando el

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 219</p>
---	--	--

territorio como sequías, inundaciones, aumento de temperatura y penetración de la cuña salina. Entre las iniciativas más importantes en ejecución tenemos:

Sistemas Agroecológicos en Diques Altos (SADAS); colectivos y familiares. Para el diseño y montaje de estos sistemas se ha utilizado el gran legado cultural de los zenúes, quienes durante siglos crearon y manejaron extensas zonas de humedales creando una red de diques abiertos en las riberas de caños, en los que realizaban cultivos y establecían viviendas.

En la actualidad funcionan 19 SADAS colectivos en todo el territorio de ASPROCIG, con un área de 240 hectáreas y 630 familias usuarias; en su mayoría pescadores y agricultores a pequeña escala. Mientras SADAS familiares se estima que están en funcionamiento unas 360 unidades con un área total de 210 hectáreas.



Figura 61. Sistema Agroecológicos de Diques Altos
Fuente: ASPROCIG (2015)

Estos sistemas fueron puestos a prueba en las inundaciones generalizadas en la cuenca baja del río Sinú durante los años 2007 y 2010. Resistieron de manera apropiada al aumento de nivel de las aguas, ofreciendo no sólo alimento para las familias beneficiarias, sino también refugio seguro. La construcción de los SADAS tanto colectivos como familiares se realiza en zonas de riesgo alto y medio de inundaciones, para lo cual ASPROCIG ha desarrollado un completo Sistema Comunitario de Información Geográfica que ofrece información georeferenciada de todo su territorio, estableciendo los niveles de riesgos de inundaciones, sequías

y penetración de cuña salina para cada una de las familias asociadas (ASPROCIG, 2015).

Agroecosistemas Biodiversos Familiares – ABIF: Los ABIF son espacios diseñados para la vida y la felicidad, haciendo uso de la biodiversidad local, los conocimientos ancestrales, la ciencia y la tecnología, así como la inmensa riqueza de luz solar disponible en el trópico. Un ABIF se diseña con un mínimo de 80 especies vegetales agrupadas en seis (6) categorías: Hortalizas, frutales, protectoras-productoras, medicinales, energéticas y ornamentales. Estos sistemas además de ser altamente resilientes a cambios de temperatura, inundaciones, sequías y penetración de cuña salina, garantizan la seguridad alimentaria de la familia y la comunidad, y contribuyen sustancialmente al aumento de los ingresos familiares.

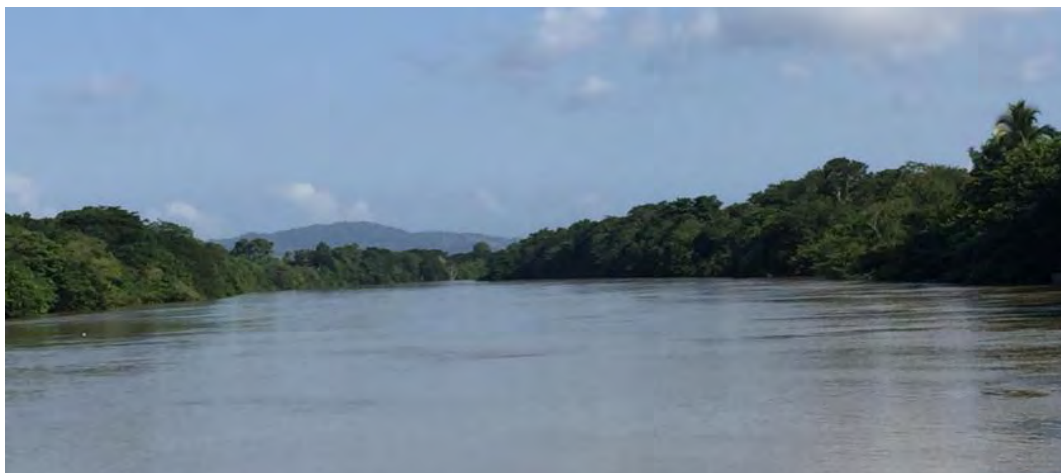
Durante los últimos 15 años ASPROCIG ha diseñado e implementado 1.350 ABIF en todo su territorio. Los ABIF generan otras importantes externalidades como la disminución de la violencia intrafamiliar, mayor equidad de género y generacional, la conservación de los recursos comunes, la disminución de flujo de contaminantes agrícolas hacia los ecosistemas naturales, la seguridad y soberanía alimentaria regional y cambios sustanciales entre las relaciones urbano-rural.



Fotografía 67. Agroecosistemas Biodiversos Familiares
Fuente: ASPROCIG (2015)

Restauración de bosque de galería: Desde 2007 se ha diseñado una metodología para la restauración del bosque de galería asociado a las riberas del río Sinú, involucrando a nuestras comunidades de manera directa en todos los procesos de la restauración, manejo, aprovechamiento sostenible y conservación. Se han restaurado a la fecha 28 km de Bosque de galería en zonas críticas de las riberas del río en su cuenca baja. Los efectos positivos en la disminución de inundaciones localizadas por ruptura de riberas (bocas) son evidentes, entre otros beneficios

relacionados con el aumento de la biodiversidad y acceso a recursos vitales para las comunidades locales (ASPROCIG, 2015).



Fotografía 68. Restauración de bosque de galería por comunidades
Fuente: ASPROCIG (2015).

Restauración y conservación de ecosistemas estratégicos: La organización adelanta acciones comunitarias permanentes en campo para la protección y conservación de humedales y el bosque seco tropical, tanto en zonas bajas como de colinas. Con los avances en Agroecosistemas Biodiversos Familiares, Sistemas Agroecológicos en Diques Altos y Franjas de Bosque de Galería, se han establecido importantes corredores de conservación en el territorio que han mejorado la salud de manglares, ciénagas y bosques en el territorio. Igualmente se mantiene una constante acción de incidencia política para incidir en las

autoridades locales en el cumplimiento de sus funciones de ley en temas ambientales (ASPROCIG, 2015).



Fotografía 69. Restauración ecosistemas estratégicos por comunidades
Fuente: ASPROCIG (2015).

Sistema Hidráulico Zenú a gran escala - Zona Delta: Este es quizás el mayor sistema hidráulico Zenú de todo el país, se inició en el año 1998 y hasta la fecha se encuentra en construcción. Cubre un área de 2.500 hectáreas, en los municipios de San Bernardo del Viento y San Antero. Beneficia a unas 1.200 familias de 16 comunidades. Cuenta con cerca de 280 km de diques y canales entre principales y secundarios, funcionando de manera sincronizada con los ciclos hidráulicos naturales del río Sinú.

Aplicación de energía solar para abastecimiento de agua, riego, iluminación y refrigeración: El uso de la energía solar tiene un potencial enorme en la región y para ASPROCIG tiene un sentido estratégico para lograr la soberanía energética de las comunidades locales, con lo cual sin duda se podrá aumentar la capacidad de resiliencia del territorio. Actualmente se han implementado 5 sistemas pilotos que aportan energía para riego, iluminación, abastecimiento de agua y refrigeración (ASPROCIG, 2015).



Fotografía 70. Uso de energías alternativas
Fuente: ASPROCIG (2015).

Agua y saneamiento Básico: Desde esta área se aborda el problema de acceso sostenible a agua potable y a condiciones básicas de salubridad familiar y comunitaria en las poblaciones rurales del territorio. La prioridad es el diseño e implementación de soluciones que incorporen los saberes ancestrales y garanticen la administración de los servicios por parte de los mismos usuarios.

Casas cosechadoras de agua: Con esta estrategia se ha logrado desarrollar una metodología complementaria e integral para que las familias que viven en zonas rurales dispersas puedan acceder de manera solidaria al agua, tanto en condiciones de alta intensidad de lluvias o sequía prolongada. Se han implementado 14 unidades pilotos que viene aportando importante información para diseños futuros.



Figura 62. Modelo de casas cosechadoras de agua
Fuente: ASPROCIG (2015).

Red de aljibes comunitarios: Esta es una estrategia de abastecimiento de agua en zonas de colinas con alto riesgo de sequía. Los aljibes diseñados cuentan con



capacidad de almacenamiento de 30 mil litros de agua y casas cosechadoras de agua para aprovechar las lluvias. Por su localización pueden ser abastecidos por carrotanques y de igual manera pueden funcionar en red a través de interconexión directa. Se han construido, desde septiembre de 2014, cinco (5) unidades, las que han entregado un total de 1.500.000 litros de agua, beneficiando a 780 familias afectadas por sequías en el municipio de Lorica.



Figura 63. Modelo de aljibes comunitarios
Fuente: Propia

Sistema de riego con uso de aguas servidas y energía solar: Se cuenta con una unidad piloto en el municipio de purísima y está asociada al Sistema Agroecológico en Diques Altos del grupo AGROPESMUP de esta localidad. Las Unidades sanitarias familiares y colectivas con tratamiento de vertimientos, se han implementado especialmente en zonas afectadas por inundaciones, diseñadas para garantizar su normal funcionamiento en condiciones de inundación extrema sin que generen algún tipo de contaminación. Desde el 2007 hasta la fecha se han construido y se encuentran en normal funcionamiento unas 135 unidades familiares y 12 colectivas. La Distribución de filtros caseros, ha sido una estrategia complementaria de acción inmediata y temporal para enfrentar situaciones de inundaciones y esquías. Hasta la fecha hemos entregado 6.200 filtros a igual número de familias afectadas por inundaciones o sequías (ASPROCIG, 2005).

Turismo Comunitario: esta área está orientada al desarrollo de capacidades, infraestructura y equipamiento para la creación de corredores estratégicos en la prestación de servicios turísticos directamente por las comunidades locales, sin la intermediación de operadores privados. En el momento existen avances importantes en dos corredores: Ciénagas y playones; comprendiendo las comunidades de Purísima, San Sebastián, El Playón, Palo de Agua, Garavito y San Nicolás de Bari. Delta y manglares; comprendiendo las comunidades.

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Comercialización e intercambio de bienes y servicios Agroecológicos: Desde el año 2003, ASPROCIG diseñó e implementó un Sistema Solidario de Comercialización e Intercambio de Productos Agroecológicos, conocido como SICIPA; basado en la estrategia de certificación de confianza, cuyo propósito fundamental es establecer lazos directos entre consumidores y productores, garantizando el acceso a productos agroecológicos a precios normales de mercado y mejores ganancias para las familias campesinas. Esta red de producción y consumo maneja en la actualidad volúmenes cercanos a las 2.500 toneladas/año, a través de un circuito que inicia con la familia, sigue con la comunidad, luego las zonas urbanas aledañas y por último una Tienda Agroecológica ubicada en Loricá.

2.5.2 RESULTADOS DE LAS VISITAS A EXPERIENCIAS ADAPTATIVAS EN CÓRDOBA

2.5.2.1 ECOSISTEMA: MANGLARES – HUMEDALES FLUVIALES Y PALUSTRES (ZONA DE TRANSICIÓN AGUA DULCE Y SALADA) – DMI CISPATA.

Fecha: 16 de Febrero de 2016

Comunidad: Sicará - Limón

Corregimiento: Sicará - Limón

Municipio: San Bernardo del Viento

Una de las salidas de campo se realizó a caño Sicará-Limón, localizado en municipio de San Bernardo del viento – departamento de Córdoba, y hace parte del DMI Cispata. Este ecosistema como anteriormente se ha descrito, corresponde a una zona de transición de agua dulce y salada debido a que tienen influencia fluvial dada por el río Sinú e influencia marina por el mar Caribe en la Bahía de Cispata y por la desembocadura del río Sinú.

De acuerdo al testimonio del señor Leider Hernández, habitante de la zona, este ecosistema vienen siendo afectado por la falta de flujo constante de agua para abastecer a la comunidad durante la época seca debido a que se ha venido interrumpiendo el cauce natural del río, provocando un aumento en la intrusión de la cuña salina cuando disminuye el paso de agua del río Sinú al Caño, afectando los ecosistemas ahí presentes.

La comunidad debido a las experiencias vividas durante los años de ocurrencia de los fenómenos de El Niño y La Niña, las cuales fueron significativamente traumáticas; cambiaron rotundamente su modo de pensar, haciéndolos tomar conciencia de lo vulnerables que son ante eventos climáticos de gran magnitud, generando una capacidad de sus habitantes, no solo para superar la adversidad o dificultades por los hechos ocurridos, sino de ser manejables, dóciles y a la vez creativos, es decir que puedan transformar todo ese impacto negativo, en la creación de algo beneficioso, útil y hasta sencillo como resultado de esa

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 226</p>
---	--	--

experiencias difíciles. En otras palabras, debido a las experiencias difíciles vividas por los sucesos anteriormente descritos, las comunidades se volvieron resilientes.

Acorde con lo anterior, las comunidades empezaron a buscar apoyo, adquirir conocimiento, y fueron organizándose como comunidad para poder empezar a buscar medidas de adaptación para aprender a sobrellevar evento climáticos de igual o de mayor magnitud (periodos muy prolongados de sequias extremas y lluvias intensas).



Fotografía 71. A) Interconexión del río Sinú con Caño Sicará. B) Pescadores artesanales y campesinos pequeños propietarios. C) Humedal fluvial conservado mediante su uso sostenible y la construcción del sistema hidráulico Zenú. D) Manglar – Humedal palustre y fluvial – Zona de transición agua dulce y salada.

Fuente: Propia

Como medidas de adaptación al cambio climático implementadas por esta comunidad, se pudieron evidenciar el Sistema hidráulico Zenú para contrarrestar los períodos prolongados de ocurrencia de lluvias intensas, mediante los sistemas

agroecológicos en diques alto y canales perpendiculares al Caño, de igual forma, han implementado otras alternativas producto del fortalecimiento institucional comunitario como las construcciones de un sistema de cosecha de agua lluvia en las casas, sistemas sanitarios altos con autodepuración, así mismo, cuentan con economía a escala local, restauración y uso sostenible del ecosistema.



Fotografía 72. A) Humedal Palustre conservado. B) Desplazamiento de comunidades como medida de conservación de bosque de manglar por generación espontánea.

Fuente: Propia

Fecha: 16 de Febrero de 2016
Comunidad: Caño Grande
Corregimiento: Caño Grande
Municipio: San Bernardo del Viento

Caso similar ocurre en la comunidad de Caño Grande, localizada en el municipio de san Bernardo del Viento-departamento de Córdoba, y que también hace parte del DMI Cispatá. Cuenta de igual forma con la implementación de los sistemas hidráulicos Zenú de diques altos y canales perpendiculares al Caño.



Fotografía 73. A) Cultivos de arroz por cuadrículas convergentes. B) Cultivos de arroz por cuadrículas convergentes (Arroz cortado, para corte y en crecimiento). C) Trasplante de arroz en zonas adecuadas para su siembra. D) Siembra de arroz a las orillas del Caño Grande.



Fuente: Propia

En las fotografías anteriores podemos apreciar los diferentes medidas de adaptación al cambio climático que estas comunidades vienen implementando para garantizar su seguridad alimentaria, entre las cuales se destacan los cultivos de arroz por cuadrículas convergentes, sistema que consiste en organizar el arroz de acuerdo a su nivel de desarrollo previo a si corte, rotando los cultivos para así garantizar constantemente la cosecha del mismo; otro sistema son las siembra de arroz en las orillas del río y cuando alcanzan cierta altura son trasplantados en terrenos adecuados para continuar con su crecimiento y posterior cosecha. Sobre los diques altos también se siembran cultivos de pan coger como el plátano, yuca, entre otros.



Fotografía 74. A) Sistema hidráulico Zenú, sistemas agroecológicos en diques alto y canales sobre el Caño Grande. y B) Sistema hidráulico Zenú, diques alto y canales sobre el Caño Grande. C) Molinos de arroz comunitarios para su tratamiento. D) Pesca artesanal sobre el Caño Grande. E) Medio de Transporte fluvial de pobladores de la región para pescar y transportarse a localidades cercanas. F) Interconexión del río Sinú con el Caño Grande.

Fuente: Propia

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

También se pudo evidenciar que aunque tienen implementado molinos de arroz independientes, son de uso comunitario para el procesamiento del arroz cortado. Cabe resaltar que a pesar de que durante la época seca que se presentaba durante la visita, la cual estaba influenciada por el fenómeno de El Niño, la seguridad alimentaria de la comunidad estaba garantizada tanto en la parte agrícola, de igual forma en las parte acuícola ya que mantienen controlada la pesca en las fuentes en la fuentes de agua identificadas donde hay mayor reserva de peces, los cuales de manera organizada pescan en igualdad de condiciones para cada una de las familias que componen la comunidad.

En estas dos comunidades se pudieron evidenciar procesos de adaptación de manera palpable y donde las mismas están empoderadas, reflejando una fortaleza espiritual, política, social o económica de los individuos, permitiéndoles impulsar cambios positivos ante cualquier situación que se les presente. A la vez notamos el desarrollo de una confianza mancomunada en sus propias capacidades y acciones, lo que les ha permitido adaptarse y seguir adaptándose a las adversidades a las que puede verse afectado su ecosistema.

Por lo anterior, actualmente este ecosistema y sus comunidades han sido resilientes ante nuevos eventos amenazantes ocurridos en la actualidad, debido a que han adoptado e implementado procesos de adaptación que se lograron evidenciar en las fotografías aéreas y los recorridos del ecosistema tales como:

- ✓ Sistemas Hidráulicos Zenú (diques altos y canales).
- ✓ Agro ecosistemas biodiversos familiares.
- ✓ Sistemas agroecológicos en diques altos.
- ✓ Fortalecimiento institucional comunitario.
- ✓ Casas cosechadoras de agua.
- ✓ Sistemas sanitarios altos y con autodepuración.
- ✓ Economía a escala local.
- ✓ Reglamentación de acceso a recursos comunes.
- ✓ Restauración y uso sostenible de ecosistemas naturales.

2.5.2.2 ECOSISTEMA: HUMEDALES FLUVIALES Y PALUSTRES (BOSQUE DE GALERÍA).

Fecha: 18 de Febrero de 2016

Comunidad: Ciénaga de Baño

Corregimiento: Cotocá Arriba

Municipio: Santa Cruz de Lorica

La ciénaga de Baño, hace parte del complejo cenagoso de las ciénagas de Charco Pescao y Pantano Bonito, las cuales a su vez hacen parte de la llanura

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 231</p>
---	--	--

aluvial de inundación del río Sinú. Es un complejo de varios cuerpos de agua que se aíslan parcialmente en aguas bajas y que forman prácticamente un sólo espejo de agua en su nivel más alto de inundación (CVS, 2007). El tipo de bosque que predomina en este tipo de ecosistemas es el bosque seco tropical inundable. La población más cercana a la ciénaga de Bañó, es la vereda de Cotocá la cual ha tomado conciencia ambiental y viene trabajando en pro de su conservación.



Esta ciénaga fue declarada como Distrito de Conservación de Suelos, mediante el acuerdo de consejo directivo N° 236 del 12 de diciembre de 2013.



Fotografía 75. A) Ecosistema palustre declarado como distrito de conservación de suelos Ciénaga de Bañó. B) Fundación Ciénaga de Bañó. C) Ecosistema Palustre – Ciénaga de Bañó. D) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con líderes de la comunidad.

Fuente: Propia

Según información recopilada en campo a través del intercambio de conocimiento el señor Enildo Cantero Doria, representante legal de la Fundación

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Ciénaga de Bañó quien manifestó que se dedicaba a la pesca, pero que debido a que la ciénaga se ha ido secando debido al fenómeno de "El Niño", se vio en la necesidad de cambiar su forma de ganarse la vida, pasó de ser pescador artesanal, a productor piscícola, mediante el cultivo de peces en estanques artesanales inundables con el fin de satisfacer sus necesidades económicas y alimentarias en el corregimiento. Este proyecto que fue implementado como medida de adaptación al cambio climático para garantizar seguridad alimentaria, arrojó resultados positivos los dos primeros años, sin embargo por las altas temperaturas debido al fenómeno de El Niño, la producción para el año 2015 sufrió un déficit por la evaporación del agua en los estanques. Así mismo, la comunidad pesquera manifiesta que el fenómeno de La Niña también les afecta el sistema productivo de la comunidad debido a que no pueden acceder o salir de los sitios de producción por las inundaciones.

De igual forma, otro proyecto que se lleva a cabo en la ciénaga de Bañó consiste en la conservación de la tortuga de río, liderado por la Cooperativa Econbiba (cuya razón social está enmarcada en la prestación de servicios ecoturísticos hacia la conservación de la fauna silvestre) quien coordina el programa Tortugas del Sinú para salvaguardar a la hicoitea y la tortuga de río (*Podocnemys lewyana*).

2.5.2.3 ECOSISTEMA: HUMEDALES FLUVIALES Y PALUSTRES (BOSQUE DE GALERÍA)

Fecha: 18 de Febrero de 2016
Comunidad: El Playón
Corregimiento: El Playón
Municipio: Santa Cruz de Lorica

En el Ecosistemas Bosque de Galería de la comunidad el Playón se encontró un reducto de bosque de aproximadamente dos años, según información recopilada en campo a través de entrevista directa a la comunidad, el señor José Martínez García socio de AGROPEP (Asociación Agropesquera de la comunidad El Playón) afiliado a la asociación de Asprocig. En esta asociación cuentan con una propuesta de actividades, como la seguridad alimentaria que consiste en el establecimiento de agroecosistemas biodiversos familiares y colectivos involucrando el Bosque de Galería como parte de esos agroecosistemas familiares. Los bosques de galería son concebidos por estas comunidades como una de las maneras de defender el territorio a orillas del río Sinú.

Las riberas del río se han venido desestabilizando por los cambios de nivel del mismo ocasionando problemas de erosión y afectando directamente a la población ribereña, en este sentido, una forma de contrarrestar esta acción la

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 233</p>
---	--	--

implementación de los Bosques de Galería a la ribera del río Sinú. En el caso del playón, los bosques de galerías se están estableciendo con quince especies de plantas nativas de la región que soportan las inundaciones, creando a través de sus raíces un anclaje natural en el suelo dándole estabilidad a las riberas del río en este sector. El primer proyecto de este tipo, fue realizado con el apoyo de la CAR CVS en el año 2006. De igual forma, también han contado con el apoyo financiero de ASPROCIG por medio de recursos de cooperación internacional a través de las ONG para ampliar el área protegida de los bosques de galerías. Cabe resaltar que ASPROCIG viene concientizando a la comunidad realizando capacitaciones, charlas de formación ambiental, suministro y adquisición de semillas, delimitación del área de cultivo, siembra y posteriormente han promovido los programas educativos para que la comunidad se encargue de cuidar estos cultivos. El bosque se encuentra integrado de alimentos limpios (hortalizas, tubérculos, etc.), medicinas sanas (plantas medicinales) y madera, además de que crean un microclima.



Fotografía 76. Comunidad el Playón.



Fotografía 77. Sobrevuelo en la comunidad el Playón.



Fotografía 78. Bosque de Galería comunidad el Playón.



Fotografía 79. Bosque de Galería en la ribera del Río Sinú.

Fuente: Propia



Fecha: 23 de Febrero de 2016
Comunidad: Ciénaga de Corralito
Corregimiento: Severá
Municipio: Cereté

Este humedal hace parte de la planicie inundable del valle del río Sinú – sub-cuenca del caño La Caimanera, en razón de lo cual su dinámica hidrológica, y consecuentemente su funcionamiento como ecosistema, está íntimamente ligada a los pulsos de flujo estacionales de los cursos de agua principales de este sistema, especialmente del caño La Caimanera (CVS, 2008).



Fotografía 80. A) y B) Cambio de uso de suelo y tala de bosque para ganadería extensiva. C) Medida de adaptación para contrarrestar los escasos de especies nativas de peces en la Ciénaga de Corralito, mediante la siembra de alevinos de tilapia roja, cachama, entre otras. Esta medida es apoyada por el ministerio de agricultura. D) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con líderes de la comunidad.

Fuente: Propia

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Entre las poblaciones que se relacionan más directamente con este humedal se encuentran las Veredas de Los Caños, Chorrillo y El Palmar en el corregimiento de Severá (Cereté), Arenal y Boca de la Ceiba en el municipio de Montería.

Según expresa el señor Emilio Camarillo Hernández, presidente de ASOPARCER (Asociación de Pescadores Artesanales de Cerete) y habitantes de la zona, la recuperación de la ciénaga se debe realizar con un apropiado manejo ambiental efectuando limpieza del cuerpo hídrico sin afectar las plantas nativas y las especies nativas de peces. Así mismo, favorecer el cultivo de dichas especies como medida de adaptación al cambio climático para garantizar la seguridad alimentaria y económica.

Esta comunidad vienen implementando como medida para contrarrestar los escases de especies nativas de peces en la Ciénaga de Corralito, mediante la siembra de alevinos de tilapia roja, cachama y bocachico, medida que es apoyada por el ministerio de agricultura mediante le "Proyecto Piscícola de la Ciénaga de Corralito", desarrollado en el canal que permite la entrada de agua del caño la Caimanera hacia la Ciénaga Corralito.

2.5.2.4 ECOSISTEMA: BOSQUE SECO TROPICAL

Fecha: 01 de Marzo de 2016

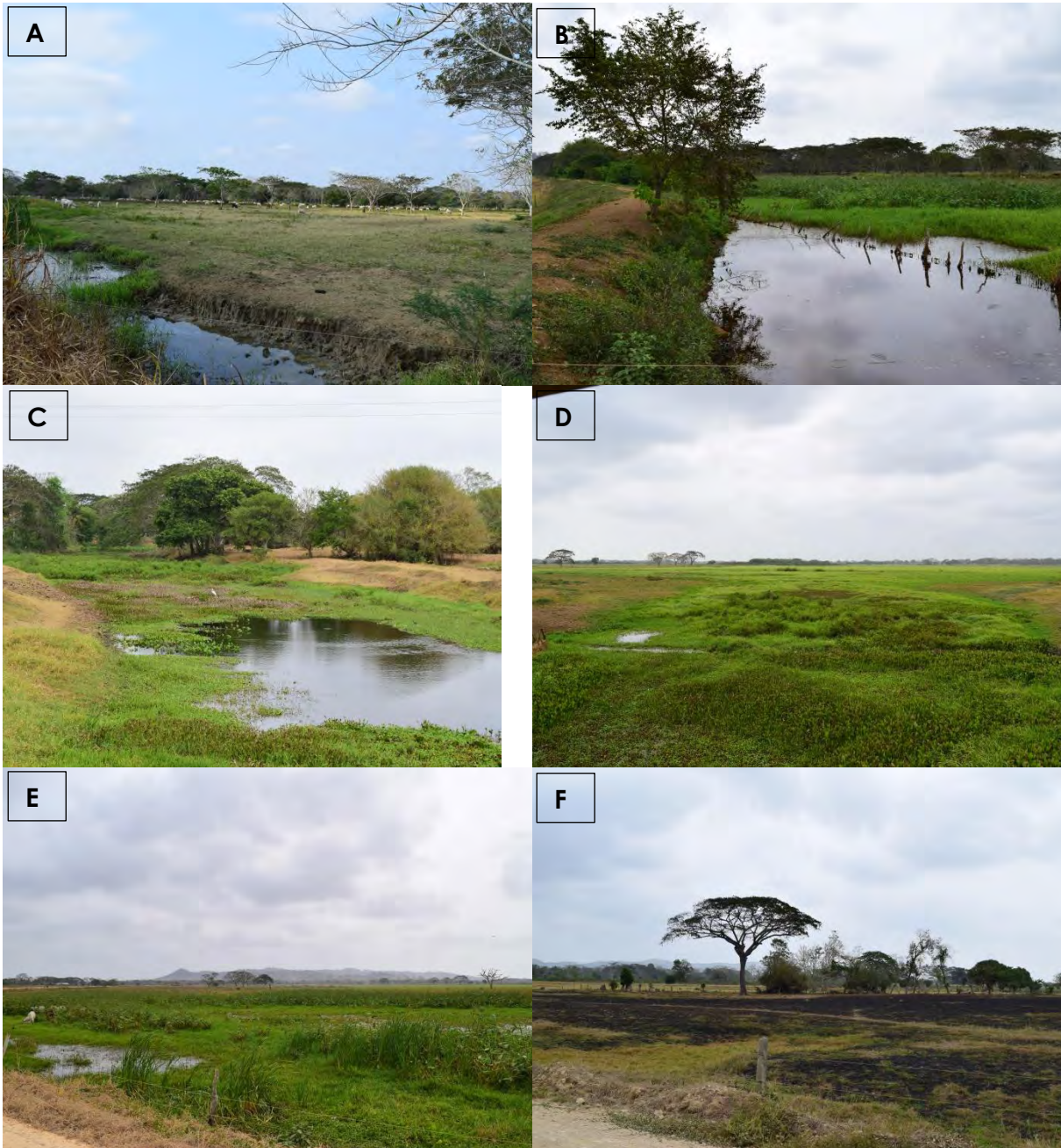
Comunidad: Nuevo Reino

Corregimiento: Candelaria

Municipio: Santa Cruz de Lorica

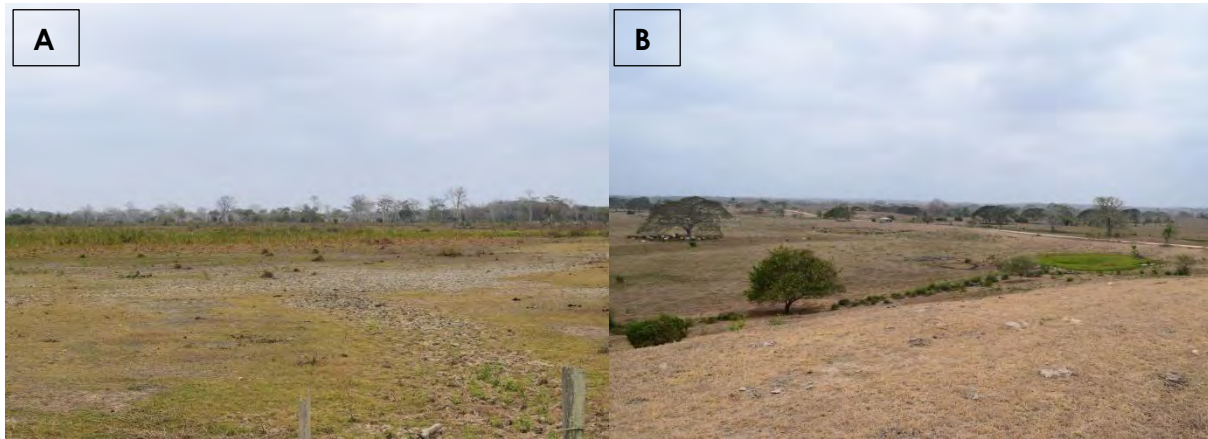
El Bosque Seco Tropical (BST) tiene una biodiversidad única de plantas y animales que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, por lo cual presenta altos niveles de endemismo, es decir, que contiene especies que no se dan en ningún otro tipo de ecosistema. Por ejemplo, la vegetación del bosque seco tropical se caracteriza por estar adaptada al déficit de agua con estrategias como la pérdida de hojas durante la época de sequía. Además presenta modificaciones físicas en su estructura como hojas compuestas pequeñas, cortezas de troncos lisas y presencia de agujones o espinas. El BST presta además servicios fundamentales para las comunidades humanas como la regulación hídrica, la retención de suelos, y la captura de carbono que regula el clima y la disponibilidad de agua y nutrientes. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014).

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 236</p>
---	--	--



Fotografía 81. A) Cambio de uso de suelo y tala de bosque para ganadería extensiva. B) Complejo de humedal de la margen izquierda. C) y D) Caño de la Balsa. E) Humedal Pantano de Severá invadido por ganadería extensiva. F) Quema de cobertura vegetal del suelo como supuesta técnica agrícola previo a la siembra o para renovar o mejorar la capa vegetal (pastos).

Fuente: Propia



Fotografía 82. A) Complejo de humedal de la margen izquierda. B) Caño de la Balsa.

Fuente: Propia

El humedal pantano de Severá, se encuentra parcialmente aislado y su única fuente de agua depende en gran medida de la escorrentía superficial.

La mayoría de los humedales de la margen izquierda vienen siendo afectados en gran medida por la expansión de la frontera agrícola y ganadera se viene desarrollando con gran intensidad, evidenciándose por parte de los productores o dueños de los predios, el uso de medidas irresponsables como la quema de cobertura vegetal y tala de árboles, debido a la necesidad de aprovechar los terrenos boscosos para hacer un manejo irresponsable de los mismos.

Otros factores que vienen alterando el ciclo de vida del Complejo de humedales de la margen izquierda ya que en diversos sectores se encuentran totalmente secos, son la escases de lluvias, los períodos prolongados de sequía y la acción antrópica mediante la desecación de los mismos por la construcción de diques o terraplenes y/o por las prácticas anteriormente descritas .



Fotografía 83. A) Cauce natural del arroyo San Mateo deforestado. B) y C) Zona de humedal en zona de influencia del arroyo San Mateo deforestado. C) y D) Deforestación del cauce del arroyo San Mateo. E) Sistema de acueducto del Corregimiento de los Higales fuera de servicio.

Fuente: Propia

En las anteriores fotografías se pudo evidenciar el alto grado de deforestación de las diversas fuentes hídricas existentes en la zona, para la ampliación de la frontera de ganadería extensiva. Los pocos espejos de agua que hacen parte de todo el humedal, pero que debido a la temporada fuerte de sequía que se viene presentando a causa de la influencia de El Niño, su gran mayoría han ido secándose por las altas temperaturas y la escasez de lluvias; son invadidos con ganadería de los grandes terratenientes de la zona por estar en predio que son de su propiedad.



Fotografía 84. A), B) y C) Medidas individuales adoptadas por las familias de la zona "casas cosechadoras de agua lluvia" como solución a los problemas de desabastecimiento de agua. D) Medidas de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (acarreo de agua cruda en burro).

Fuente: Propia

Como medida de adaptación al cambio climático, la mayoría de las casas de la zona han implementado el modelo de casas cosechadoras individuales, por lo que cuentan con techos en láminas de zinc y sistema de canaletas que recolectan las aguas lluvias y las transportan hacia tanques de almacenamiento en polipropileno o aljibes en concreto. Las que no cuentan con esta alternativa de construcción para sus casas, recurren a alternativas más autóctonas como la de acarrear con burros el agua en pimpinas desde las fuentes de agua superficial más cercanas (represas ubicadas en fincas privadas, cuerpos de agua naturales o artificiales como lagos, lagunas, ciénagas, entre otros).



Fotografía 85. A) y B) Casa cosechadora de agua (Nuevo Reino). C) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (pimpinas).

Fuente: Propia

De otra parte, acorde con los testimonios de los habitantes, durante los últimos años cuando se han presentado épocas de sequía muy intensas, y en especial la del presente año (2015) la cual ha sido influenciada aún más por el fenómeno de

"El Niño", los dueños de las fincas donde se encuentran los cuerpos de agua superficiales o artificiales, no les permiten acceder al preciado líquido, argumentando que las lluvias han sido escasas o nulas, y que el agua la estaban racionando para uso exclusivo de los animales y quehaceres importantes de las fincas, obligándolos a realizar recorridos más dispendiosos para buscar agua cruda hasta sitios más alejados.



Fotografía 86. A) y B) Casa cosechadora de agua (Candelaria). C) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con líderes de la comunidad.

Fuente: Propia

Los requisitos para que una casa puede ser implementada para casa cosechadora, debe tener en cuenta como primer requisito la existencia de un bienestar familiar. Como segundo requisito debe estar ubicada estratégicamente, es decir que topográficamente esté construida en el lugar más alto de la zona. Esta casa cosechadora ubicada en el corregimiento de Nuevo Reino, tiene un aljibe en concreto con capacidad de 30.000 litros, el cual surte de agua a 64 familias durante un mes y medio. La cantidad de agua distribuida a la comunidad

cuando hay agua disponible es de 4 pimpinas cada ocho días (todos los domingos) de 7:00 am a 1:00 pm. Esta medida viene siendo implementada como medida de adaptación al cambio climático.

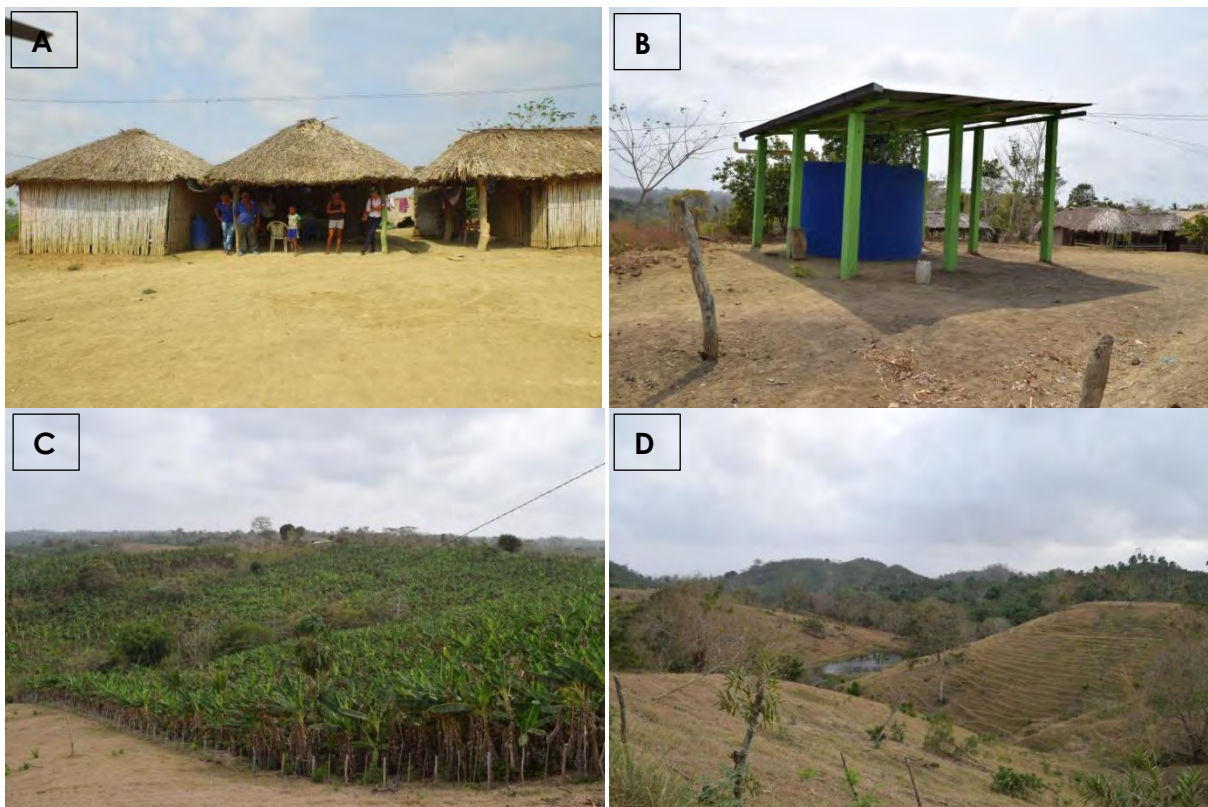
De igual forma ocurre con la casa cosechadora ubicada en el corregimiento de Candelaria El Bajo donde tiene un aljibe en concreto con una capacidad de 30.000 litros, el cual surte de agua a 35 familias durante un mes y medio, aproximadamente. La cantidad de agua que se le distribuye a la comunidad cuando hay agua es de 4 pimpinas por familias cada ocho días.

Fecha: 01 de Marzo de 2016

Comunidad: Corea

Corregimiento: Candelaria

Municipio: Santa Cruz de Lorica



Fotografía 87. A) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con líderes de la comunidad. B) Casa cosechadora de agua corregimiento de Corea. C) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región. D) Tala de bosques para la invasión de ganadería extensiva.

Fuente: Propia

La casa cosechadora ubicada en el corregimiento de Corea también tiene un aljibe en concreto con una capacidad de 30.000 litros para almacenar agua para uso doméstico, el cual fue diseñado para abastecer a 54 familias pero actualmente surte de agua a 124 familias durante un mes y medio, aproximadamente. La cantidad de agua que se le distribuye a la comunidad cuando hay agua es de 4 pimpinas por familias cada ocho días. Este tipo de proyectos propone un uso solidario y racional del agua mediante un almacenamiento principal de agua, del cual se distribuye equitativa y dosificadamente del agua a los tanques intermedios y de estos a los almacenamiento en la casas.

Fecha: 01 de Marzo de 2016

Comunidad: El Rodeo

Corregimiento: El Rodeo

Municipio: Santa Cruz de Lorica



Fotografía 88. A) Predominio de grandes extensiones de cultivos de plátano en toda la región. B) y C) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (almacenamientos para aguas lluvias). D) Medida de adaptación de habitantes de la zona para desabastecimiento de agua.

Fuente: Propia



Fotografía 89. A) y B) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (almacenamientos para aguas lluvias).

Fuente: Propia

En la comunidad del Rodeo, las medidas de adaptación han sido replicadas e implementadas por la mayoría de las familias, como una alternativa más, adicional a las usadas comúnmente como son carrotanques suministrados por las alcaldías de turno, acarreo de agua de represas, embalses naturales, artificiales ubicados en la zona con burro, triciclos, etc.

En este sentido, las comunidades mencionadas anteriormente cuentan con seguridad alimentaria, fortalecimiento institucional comunitario, casas cosechadoras de agua, construcción de aljibes de 30 mil litros, filtros caseros y agroecosistemas biodiversos familiares, todas estas medidas implementadas como adaptación al cambio climático. Sin embargo, durante los últimos años (2013, 2014 y 2015), se han visto afectados con las prolongadas épocas de sequía extremas debido a que los cultivos han bajado su nivel de producción, quedado expuestos a los fuertes vientos y la ocurrencia de lluvias intensas que producen fenómenos de remoción de masa en la zona.

2.5.2.5 ECOSISTEMA: BOSQUE SECO TROPICAL – BOSQUE SECO TROPICAL INUNDABLE – HUMEDAL PALUSTRE (CIENAGA GRANDE DEL BAJO SINÚ)

Fecha: 18 de Marzo de 2016

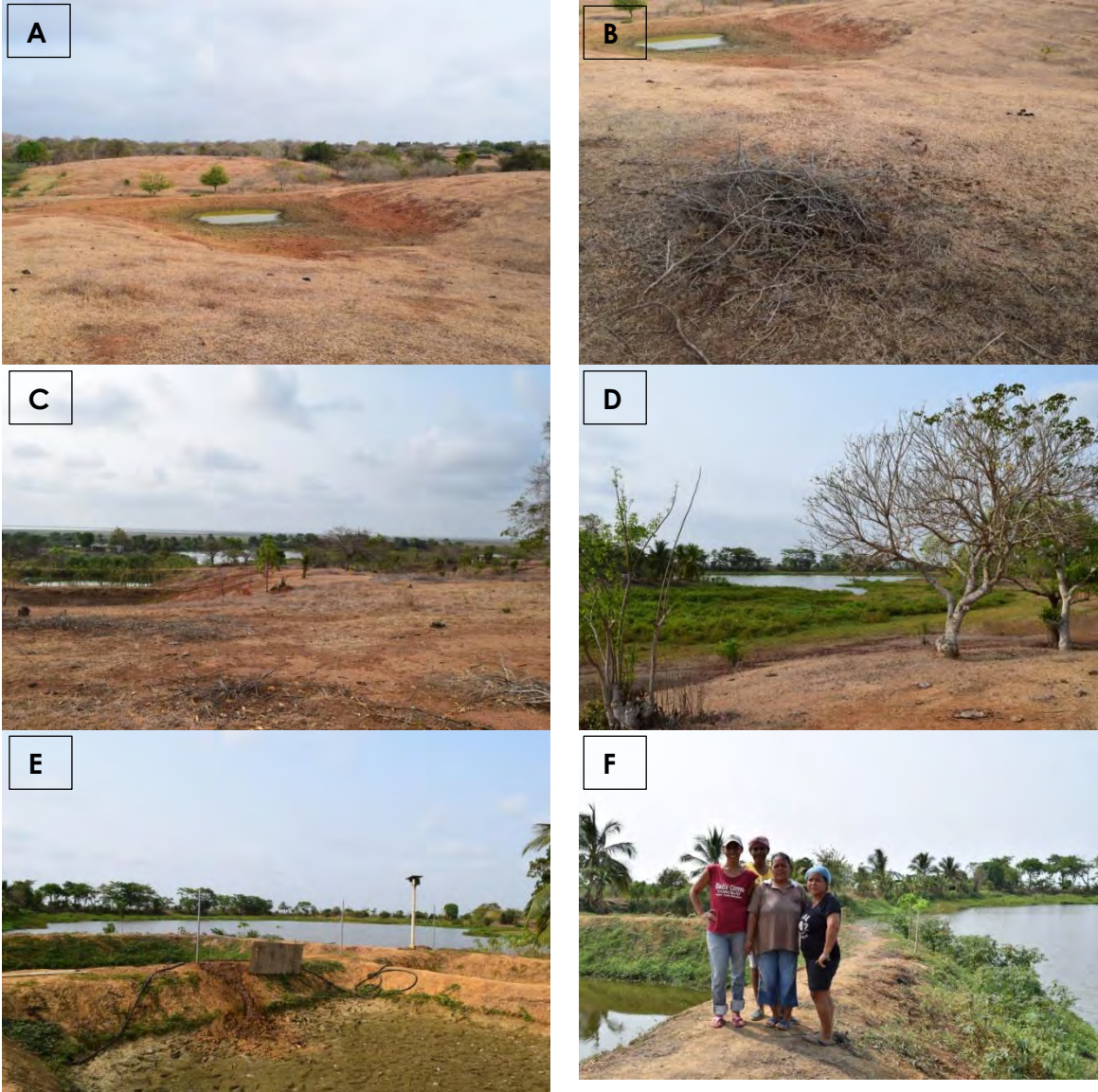
Comunidad: San Sebastián

Corregimiento: San Sebastián

Municipio: Santa Cruz de Lorica

En esta comunidad se cuenta con la presencia de ASPROCIG con un proyecto en la zona que consiste en fortalecimiento institucional comunitario, recuperación paisajística, corredor de bosque seco tropical inundable, agroecosistemas

biodiversos familiares, sistemas agroecológicos en diques altos, energía solar, acuicultura intensiva en sistemas cerrados.



Fotografía 90. Medidas de adaptación de habitantes de la zona

El proyecto también cuenta con un lago artificial el cual se llena por agua proveniente de la Ciénaga por principio de los vasos comunicantes y escorrentías, recolección de aguas lluvias y también cuenta con una red de turismo comunitario.

Según información recopilada en campo por medio de entrevistas se encuentra ASOPASS (Asociación de Pescadores y Agricultores de San Sebastián) la cual forma parte de ASPROCIG, ASOPASS está compuesta por 29 cabezas de familia (24 hombres y 5 mujeres).

En la entrevista el señor Uber Enrique Grandona Argumedo representante legal de ASOPASS afirma que esta comunidad se dedica a la agroecología en diques altos, así mismo, utilizan energía renovable a partir de paneles solares. Estos paneles están compuestos por seis baterías solares que alimentan un congelador, una electrobomba, cuatro pantallas que iluminan el pozo y el sistema de alumbrado de la casa. De igual forma, tienen como proyección una seguridad alimentaria constante, manifiesta que tiempo atrás se dedicaban a la pesca como actividad económica lo cual le daba el sustento para los gastos de la casa y educación de sus hijos.



Fotografía 91. Rol del género femenino en los procesos de adaptación
Fuente: Propia

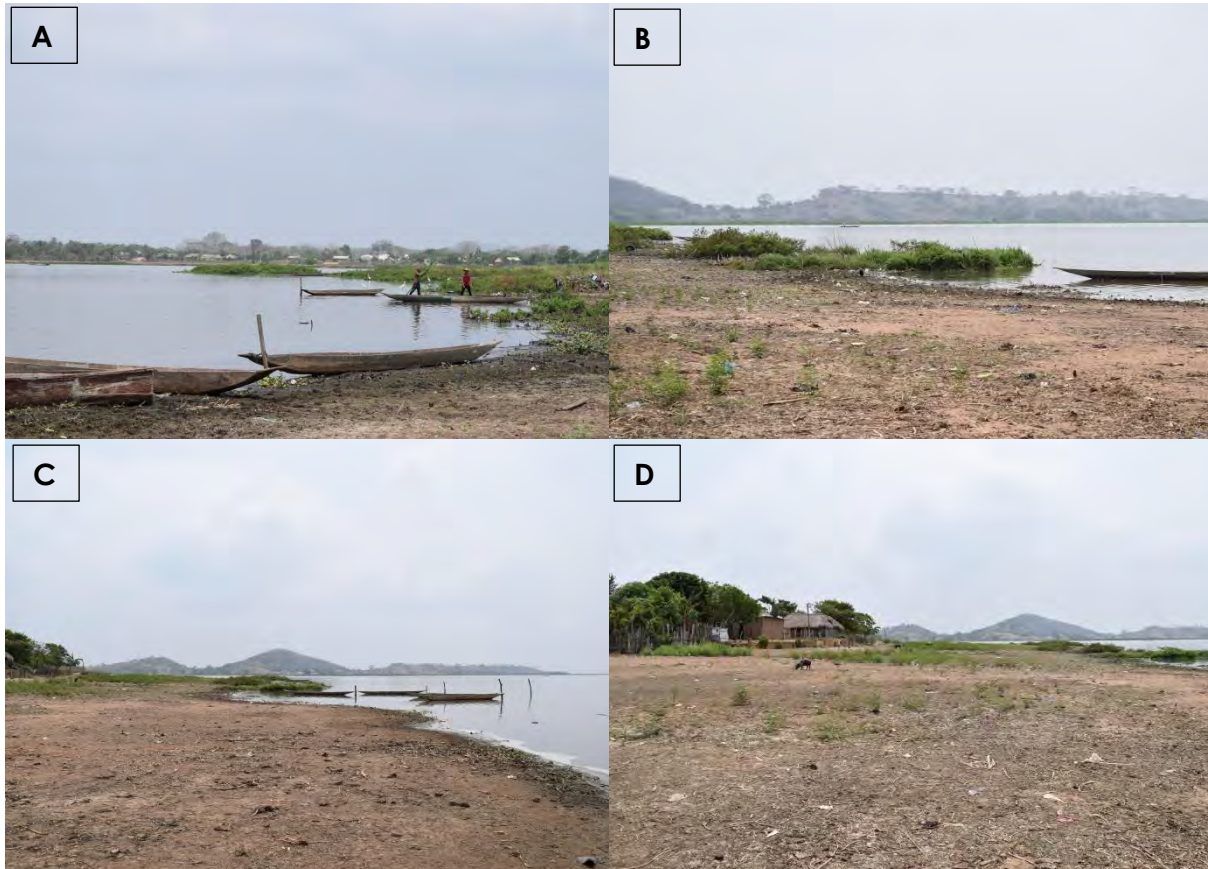
Cabe resaltar el importante rol que juegan las mujeres dentro de la institucionalidad comunitaria implementada en esta comunidad. Como muestra de los anterior, las señoras Mileida Correa Tapia, Damaris Correa Suarez, Betty Pitalua y Dilma Luz Pitalua, expresan cuáles son sus funciones como mujeres en APASS, en las que se destacan la limpieza de las casas y los alrededores, la siembra y seguimiento de los cultivos orgánicos de hortalizas (Ají, tomate, berenjena, habichuela etc.), producción agrícola en cultivos asociados de yuca, plátano y papoche, refrigerios a los hombres que trabajan en campo, transporte y limpieza de los peces para su venta. También aclaran que los trabajos se categorizan por edades y género, en consecuencia, los más jóvenes tienen los trabajos en campo más pesados y los de mayor edad se dedican a trabajos que exijan menor actividad física. Adicionalmente, vienen implementando el proyecto de turismo comunitario con servicio de restaurante. Esta medidas hacen parte de

la propuesta de desarrollo rural territorial que ASPROSIG vienen desarrollando respecto a la adaptación al cambio climático en la comunidades mediante la construcción de los diques altos para conservación del agua y especies menores de planta, y peces.

Fecha: 18 de Marzo de 2016

Comunidad: Las Lamas

Municipio: Momil



Fotografía 92. Ecosistema de la Ciénaga de Momil y la interacción de la comunidad
Fuente: Propia

Esta comunidad es netamente pesquera y dependen totalmente del sustento alimentario que le pueda ofrecer la Ciénaga, por lo que se han visto afectados por el período tan prolongado de sequía que ha venido ocurriendo desde el año 2013 y que durante el año 2015 se ha incrementado más por estar asociado al fenómeno de El Niño.

Esta comunidad es la menos adaptada debido a que no se evidenció ningún tipo de proyecto que este implementando medidas de adaptación al cambio climático.



Fotografía 93. Registro fotográfico de la visita al ecosistema de la Ciénaga de Momil
Fuente: Propia

Fecha: 18 de Marzo de 2016

Comunidad: San Francisco

Municipio: Purísima

De igual forma, otra comunidad visitada fue San Francisco, localizada en zona urbana del municipio de Purísima, colindante con el complejo cenagoso del bajo Sinú.

En esta comunidad se encuentra AGROPESMUP (Asociación Agropesquera del municipio de Purísima) la cual cuenta con un fortalecimiento institucional comunitario conformada por 72 familias que pertenece a ASPROCIG, y se

dedican a realizar como sustento económico la Piscicultura extensiva, realizadas en lagos o represas de gran tamaño, con servicio de restaurante y recorridos turísticos. Así mismo, cuentan con proyectos en la zona que consiste en la acuicultura intensiva de cachama en sistemas cerrado, en el que el agua recircula dentro del circuito, y que a su vez consta de sedimentadores que son limpiado cada quince días. Estos sedimentos son utilizados como abono orgánico y son distribuidos entre los habitantes de la comunidad. Este proceso cíclico implementado para la producción intensiva de cachama, permite el reúso del agua del sistema dándole de esa forma, un uso adecuado de la misma. Los mismos habitantes han concluido que se puede producir más, impactando menos al medio ambiente, demostrándose a ellos mismo y a todos los que visitamos este proyecto, que debemos tomar conciencia y ser más resilientes ante los impactos que puede generar el cambio climático.



Fotografía 94. A) Energía limpia mediante el uso de paneles solares. B) Medias de adaptación de habitantes de la zona para solucionar los problemas de desabastecimiento de agua (almacenamientos para aguas lluvias), a la vez que implementan los sistemas de diques altos. C) Sistemas cerrados para acuicultura – Agropesmup. D) Plántulas de hortalizas y árboles frutales - Agropesmup
Fuente: Propia

Además de lo anterior, el proyecto cuenta con agroecosistemas biodiversos familiares, sistemas agroecológicos en diques altos donde se aprovecha el terreno para siembra de yuca, maíz y plátano, y una mayor acumulación de agua. Este sistema hidráulico funciona por gravedad y se mantiene la mayor parte del tiempo con aceptable niveles de agua debido a que están en función de la variación de los niveles de la ciénaga (por estar dentro del complejo cenagoso), por el principio de vasos comunicantes. A continuación se ilustran las siguientes fotografías, en donde se puede evidenciar lo anteriormente descrito.

2.5.2.6 ECOSISTEMA: BOSQUE SECO TROPICAL

Fecha: 15 de Abril de 2016

Comunidad: Cerro de las Mujeres/Finca San Luis

Corregimiento: San Nicolás de Bari

Municipio: Santa Cruz de Lorica



Fotografía 95. A) Socialización del proyecto PDACC e intercambio de conocimiento con propietario de la Finca San Luis. B) Bosque seco tropical en cuchilla de Cispatá. C) Reserva Natural de la Sociedad Civil Auto-declarada.

Fuente: Propia

En este ecosistema se visitó la reserva natural civil autodeclarada ubicada en la Finca San Luis, sobre el Cerro Las Mujeres, en el corregimiento de San Nicolás de Bari. Esta reserva evidencia como las medidas de protección y conservación para contrarrestar los efectos del cambio climático sobre el bosque seco tropical pueden recuperar y mantener estable el ecosistema. El Señor Luis Orlando Naranjo, propietario de la finca, manifestó que el área de reserva tiene aproximadamente 5 hectáreas con una biodiversidad de flora, anfibios, reptiles, aves y mamíferos nativos de los bosques secos tropicales.



Fotografía 96. A), B) y C) Afloramientos de agua de forma natural (Ojos de agua o mana). D) Restauración de bosque nativo.

Fuente: Propia

En este ecosistema se encontró una reserva de bosque nativo, el cual está protegido, restaurado y conservado, debido a que han permitido que se reproduzca de manera espontánea evitando la tala. Lo anterior ha coadyuvado a la preservación de las fuentes de agua superficial (afloramientos de agua natural), flora y fauna nativa, y a la implementación de sistemas agroecológicos productivos y a su vez conservadores de los recursos naturales y que además, son culturalmente sensibles, y socioeconómicamente viables. Todas estas acciones han sido adoptadas como medidas de adaptación al cambio climático.

Fecha: 15 de Abril de 2016
Comunidad: Cerro Buenos Aires
Corregimiento: El Esfuerzo
Municipio: Santa Cruz de Lorica

De igual forma en este ecosistema se visitó la reserva natural de la sociedad civil autodeclarada, ubicada sobre el cerro Buenos Aires, corregimiento El Esfuerzo, municipio de Lorica. Estas comunidades al igual que en el cerro de las mujeres, vienen implementando medidas de adaptación frente al cambio climático mediante la restauración de los bosques secos tropicales nativos, mediante la generación espontánea, preservación de fuentes de agua (también hay presencia de ojos de agua o mana en la zona), y sistemas agroecológicos biodiversos.



Fotografía 97. A) y B) Conservación del bosque seco tropical – Microclima. C) Bosque seco tropical evidenciando la presencia de especies de árboles caducifolios.
Fuente: Propia

Esta reserva se ve muy conservada y se evidencia mucha generación espontánea de árboles y plantas nativas en todo el trayecto del recorrido realizado, especialmente de palma, gracias al excremento de los murciélagos. De igual forma ocurre con las plantas de cacao y demás, que son propagadas espontáneamente con la ayuda de los animales que se encargan de distribuir las semillas de las frutas a través de todo el bosque a la hora de alimentarse.

3 ANALISIS DE VULNERABILIDAD

3.1 MARCO CONCEPTUAL DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Según el IPCC, la amenaza es el acaecimiento potencial de un suceso o tendencia física de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales (IPCC, 2014).

Así mismo la vulnerabilidad para efectos del desarrollo de este análisis se conceptúa como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2014).

El riesgo es el potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. (IPCC, 2014). A continuación se presentan los conceptos básicos de la contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación utilizado por el IPCC:

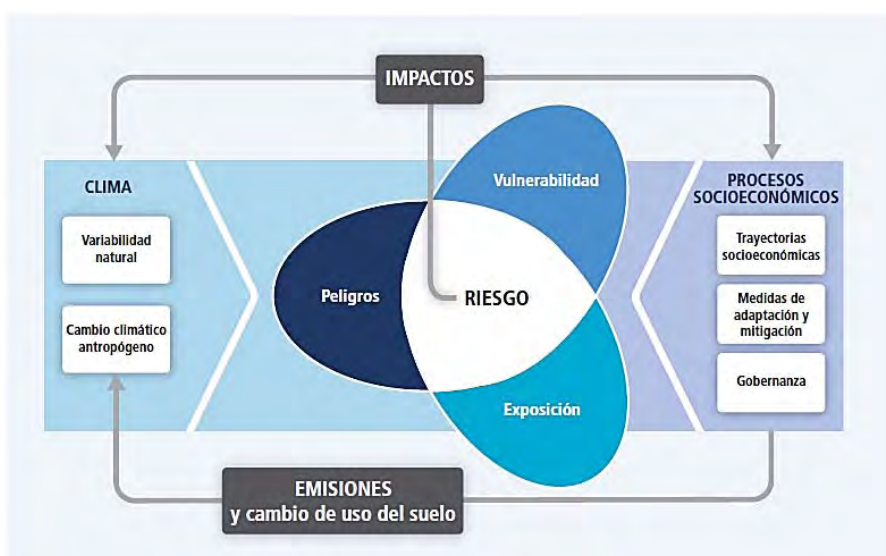


Figura 64. Conceptos básicos IPCC.

Fuente: IPCC, 2014

3.2 COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD

3.2.1.1 EXPOSICIÓN

De todos los componentes que contribuyen a la vulnerabilidad, la exposición es el único directamente vinculado a los parámetros del clima, es decir, el carácter, magnitud y tasa del cambio y la variación en el clima. Factores de exposición típicas incluyen la temperatura, precipitación, la evapotranspiración y el equilibrio hídrico climático, así como eventos extremos como fuertes lluvias y sequía meteorológica (GIZ, 2014).

3.2.1.2 SENSIBILIDAD

Sensibilidad determina el grado en que un sistema es adversamente o beneficiosamente afectado por una exposición al cambio climático dado. La sensibilidad se forma típicamente por atributos naturales y / o físicos del sistema, incluyendo la topografía, la capacidad de los diferentes tipos de suelo para resistir la erosión, tipo de cobertura terrestre. Pero también se refiere a las actividades humanas que afectan a la constitución física de un sistema, tales como sistemas de labranza, la gestión del agua, el agotamiento de los recursos y la presión demográfica (GIZ, 2014).

3.2.1.3 IMPACTO POTENCIAL

La exposición y la sensibilidad en combinación determinar el impacto potencial de cambio climático. Por ejemplo, los eventos de lluvia pesada (exposición) en combinación con fuertes pendientes y suelos con alta susceptibilidad a la erosión (sensibilidad) se traducirá en la erosión (impacto potencial) (GIZ, 2014).

3.2.1.4 CAPACIDAD ADAPTATIVA.

El AR4 del IPCC describe la capacidad de adaptación como " la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad y los extremos climáticos) a un potencial moderado de daños y perjuicios, para aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias.

Las dimensiones clave de la capacidad adaptativa son:

- ✓ **Conocimiento:** esto se refiere a los niveles generales de educación y concienciación sobre temas como el cambio climático y sus efectos, así como la difusión de la información el clima y el tiempo condiciones.

- ✓ Tecnología: esto incluye la disponibilidad y el acceso a los cambios tecnológicos opciones para adaptación y lo tecnológico etapa en el desarrollo de una sistema.
- ✓ Instituciones: esto cubre una multitud de gobierno, preocupaciones institucionales y legales, incluyendo las capacidades y la eficiencia de la llave instituciones, aplicación de ambiental leyes, transparencia de procedimientos y toma de decisiones.
- ✓ Economía: incluye PIB, empleo / desempleo tasa (en zonas rurales o urbanas áreas), compartir del PIB para el un dado económico sector, y de un país dependencia en comida y la energía importaciones (GIZ, 2014).

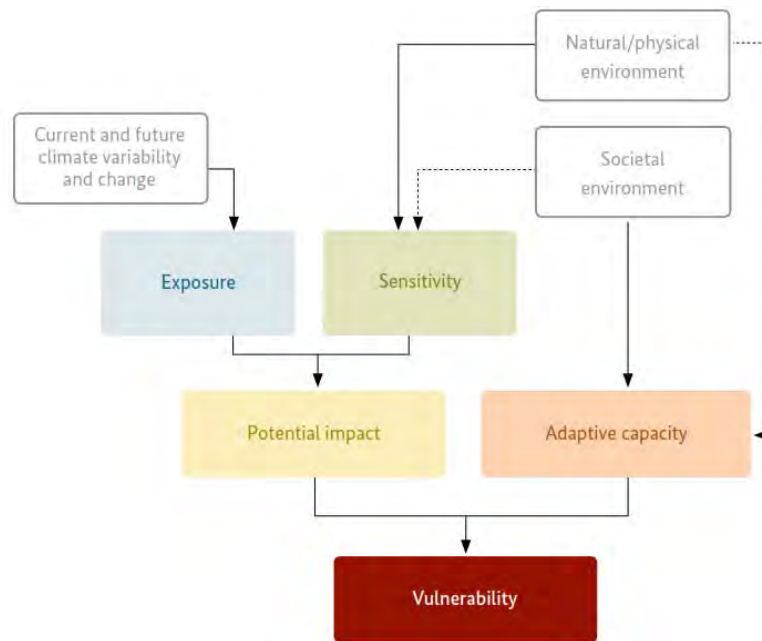


Figura 65. Componentes de la vulnerabilidad.
Fuente: GIZ (2014)

3.3 MARCO METODOLÓGICO

Conforme al marco conceptual esbozado anteriormente, se presenta la ruta metodológica planteada en el análisis de la vulnerabilidad.



3.4 DEFINICIÓN DEL ALCANCE DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

A continuación se presenta de manera sucinta el alcance del análisis de la vulnerabilidad integral frente al Cambio Climático en el departamento de Córdoba.

Tabla 26. Resumen definición del alcance del análisis de la vulnerabilidad.

<p>Contexto</p>	<p>Córdoba como epicentro de desarrollo regional en términos agropecuarios, producción minero energética de la región caribe, al tiempo en que representa gran importancia en términos de servicios ecosistémicos. Constituido por una variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos, con gran potencial en recursos hídricos, y de suelo.</p> <p>Hacia el año 2012, el PNUD desarrolló análisis departamental de vulnerabilidad frente a fenómenos naturales como inundaciones, incendios forestales, sismos, remoción en masa.</p> <p>Históricamente la Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y del San Jorge ha construido información relevante en términos ecosistémicos en temas tales como análisis de cobertura boscosa, cobertura de suelo, recurso hídrico, fauna, entre otros. Actualmente se carece de un sistema de información climática en la región, la densificación de las estaciones meteorológicas disponibles no permiten realizar análisis con grados de incertidumbres bajos. Sin embargo, en el año 2015 el IDEAM divulgó los resultados de la 3CNCC para Colombia en donde se realiza un análisis a 2040, 2070, y 2100, de las tendencias variables tales como temperatura y precipitación.</p>
<p>Objetivos</p>	<p>Determinar la vulnerabilidad integral frente al cambio climático en el departamento de Córdoba para establecer estrategias de resiliencia territorial.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los factores impulsores de la vulnerabilidad. • Calcular una batería indicadores que determinen la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa del territorio.
<p>Resultados esperados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de compilación de evaluación de la vulnerabilidad. • Mapas temáticos.
<p>Alcance temático</p>	<p>Corresponde a la determinación y análisis de la vulnerabilidad integral frente al cambio climático considerando los factores exposición, sensibilidad, impacto potencial, capacidad adaptativa.</p>
<p>Impactos identificados / vulnerabilidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en el régimen producto agropecuario del departamento de Córdoba. • Cambios en el régimen hidrológico. • Incremento en la morbilidad asociada a enfermedades como el dengue. • Alteración en la disponibilidad y generación

	energética de tipo hidráulica.
Alcance geográfico	Departamento de Córdoba zona continental y costanera.
Alcance temporal	2011-2034-2070-2100.
Abordaje metodológico	Se va a ejecutar modelos cuantitativos y enfoques participativos.

Fuente: Adaptado GIZ, 2014.

3.5 DESARROLLO DE LAS CADENAS DE IMPACTO

Una cadena de impacto es una herramienta analítica que ayuda a entender mejor, sistematizar y priorizar los factores que impulsan la vulnerabilidad en el sistema en cuestión.

A continuación se presenta el esquema de relaciones entre las cadenas de impacto, factores impulsores de la vulnerabilidad e indicadores.



Figura 66. Relación entre las cadenas de impacto, factores, e indicadores.

Fuente: Propia.

Para efectos del análisis se establecieron las siguientes cadenas de impacto teniendo en cuenta estos criterios: potencial territorial, actividades económicas más relevantes, servicios ecosistémicos relevantes.

- ✓ Minero Energético.
- ✓ Servicios ecosistémicos.
- ✓ Agropecuario.
- ✓ Recurso Hídrico.

Para cada cadena de impacto analizada, se identificaron los factores impulsores de la vulnerabilidad, con lo cual se inicia el proceso de selección de los indicadores.

Tabla 27. Factores resultantes de las cadenas de impacto.

Componentes	Factor en la cadena de impacto (Recurso Hídrico, servicios ecosistémicos, Sector energético, Agropecuario)
1. Exposición	Precipitación
	Temperatura
	Evotranspiración
	Recarga de aguas subterráneas
2. Sensibilidad	Tipos de suelo y Cobertura
	Presión Humana
	Intrusión de la cuña salina
	Aumento del nivel del mar
	Sensibilidad Ambiental
	Disponibilidad del recurso hídrico
	Servicios ecosistémicos de soporte
3. Capacidad adaptativa	Fuentes alternas de energía
	Gobernanza
	Apropiación social del conocimiento
	Gestión del conocimiento
	Superficie de zonas de reserva forestal
	Existencia de Programas de Saneamiento Ambiental
	Capacidad de captar agua
	Capacidad para el manejo de inundaciones y movimiento en masa
	Implementación de la gestión del agua
	Calidad del agua
	Economía
	Equidad
	Estructuras adaptativas
	Eficiencia en la administración de los recursos
Instrumentos de planificación	

Fuente: Propia.

3.6 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE INDICADORES

Conforme a los factores impulsores identificarlos en las cadenas de impacto, se procedió a plantear indicadores que permitieran además de medir el impacto del factor en la cadena, la dinámica multidimensional del mismo. En este sentido se propuso una metodología de priorización de indicadores con base a una batería, consistente en la asignación de calificaciones a los distintos criterios de selección: práctico y asequible, válido y relevante, creíble, precisión en la medida, fuente de información.

3.7 DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Indicador	
Indicador	Precipitación
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Exposición
<i>Comentario adicional</i>	Expresa el cambio promedio en precipitación, ponderado por el área sobre la cual se proyecta que ocurrirá el cambio.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Conforme a los resultados de la tercera comunicación nacional de escenarios de cambio climático del IDEAM.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Registros históricos de estaciones meteorológicas regionales, acceso gratuito.
<i>Tipo de dato</i>	Tablas, gráficas, salidas cartográficas.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	mm
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico, estadístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2011-2040, 2041-2070, 2071-2100.
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Tendencia hacia la disminución y aumento de la precipitación a nivel regional.
<i>Comentarios adicionales</i>	Posibilidad de ensamblar modelos climáticos regionales.

El comportamiento estimado de la precipitación a 2100, conforme a los escenarios de cambio climático de la Tercera Comunicación Nacional del IDEAM, presenta una tendencia de aumento para los periodos 2011-2040 y 2041-2070; sin embargo, para el escenario 2071-2100 se espera una disminución en 1,42 %. En este sentido, se adopta como valor de indicador de 1 como la tasa máxima de cambio para todo el ejercicio, asumiendo las grades implicaciones que traerá para los sectores productivos y a los socioecosistemas del departamento.

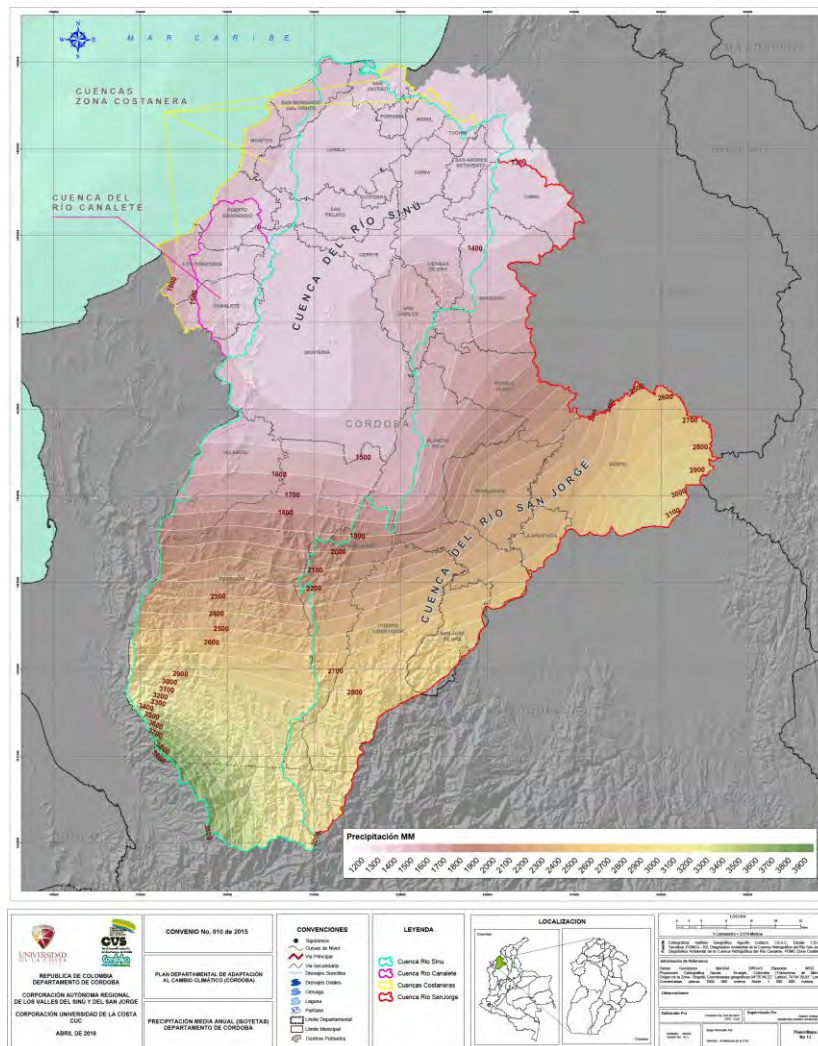




Figura 67. Mapa de distribución espacial de las precipitaciones medias anuales en el departamento de Córdoba

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Indicador	
Indicador	Temperatura
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Exposición
<i>Comentario adicional</i>	Expresa el cambio promedio en temperatura, ponderado por el área sobre la cual se proyecta que ocurrirá el cambio.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Conforme a los resultados de la tercera comunicación nacional de escenarios de cambio climático del IDEAM.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Registros históricos de estaciones meteorológicas regionales, acceso gratuito.
<i>Tipo de dato</i>	Tablas, gráficas, salidas cartográficas.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	°C
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico, estadístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2011-2040, 2041-2070, 2071-2100.
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Tendencia hacia el aumento de la temperatura a nivel regional, aumento proyectado de 2,2 °C a 2100.
<i>Comentarios adicionales</i>	Posibilidad de ensamblar modelos climáticos regionales.

Para el caso de la temperatura, conforme a los escenarios de cambio climático de la Tercera Comunicación Nacional del IDEAM, el comportamiento del clima se adoptó como regional; es decir, la diferencia en el aumento de la temperatura es uniforme en el 95% del territorio del departamento, con lo cual se adopta como valor de indicador de 1 como la tasa máxima de cambio, asumiendo el dato de aumento general de 2.2 °C a 2100.

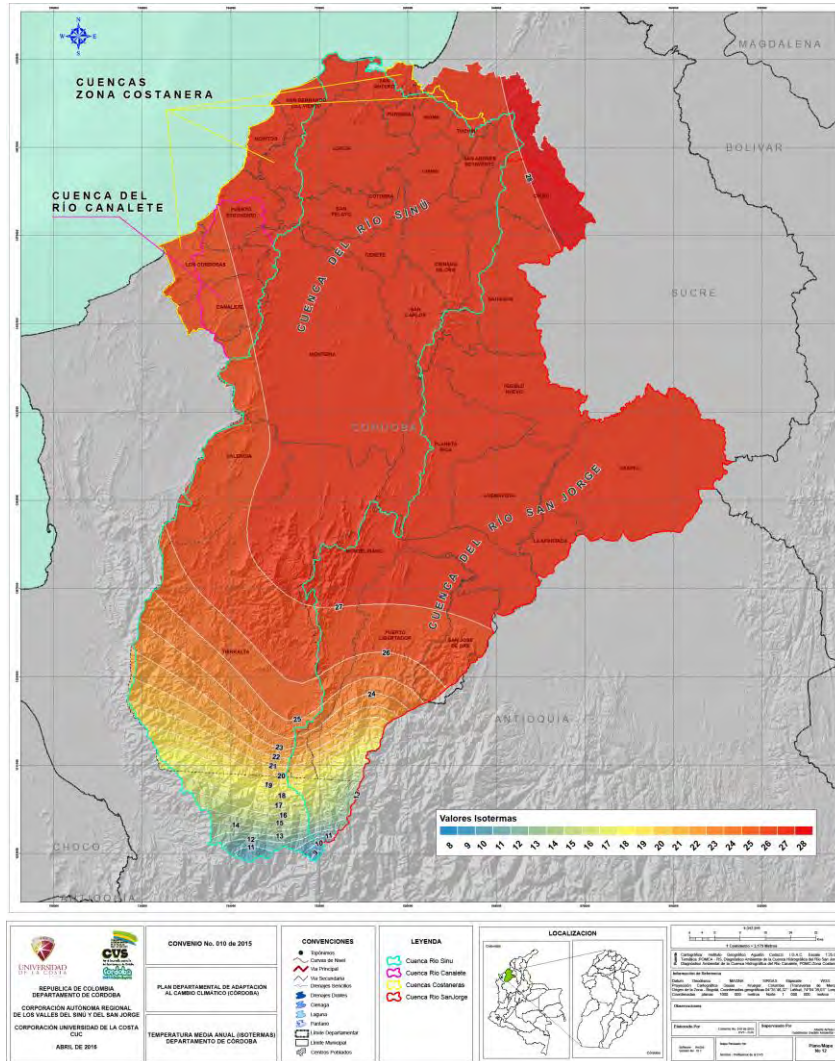


Figura 68. Mapa de las temperaturas promedio en el departamento de Córdoba

3.8 DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD

Para el desarrollo de este componente, se priorizaron dos indicadores, tasa de cambio de cobertura de bosques y el Índice de Vulnerabilidad Hídrica, denotando la configuración ecosistémica del territorio y debido a la posibilidad de acceso en la información.

La normalización de todos los indicadores del ejercicio se representa a continuación:

Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba	Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015	Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 264
--	--------------------------------------	--

Tabla 28. Categorización de indicadores.

Escala	Clasificación
0 - 0,2	Muy Bajo
0,2 - 0,4	Bajo
0,4 - 0,6	Medio
0,6 - 0,8	Alto
0,8 - 1	Muy alto

Fuente: Propia.

Indicador	
Indicador	Tasa de cambio superficie de bosques
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Sensibilidad
<i>Comentario adicional</i>	La tasa de cambio promedio de la superficie de coberturas boscosas se define como la cantidad en hectáreas de cobertura boscosa que se transforma a otro tipo de cobertura, ya sea con fines agrícolas o para proyectos de expansión urbana, minera, petrolera o vial, entre otros, en un intervalo de tiempo determinado.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Cartografía oficial Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponibilidad en ArGis.
<i>Tipo de dato</i>	Salidas cartográficas.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	%
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2011-2040, 2041-2070, 2071-2100.
<i>Tendencia esperada adaptación</i>	sin Tendencia hacia la disminución y aumento de la precipitación a nivel regional.
<i>Comentarios adicionales</i>	Se requiere adelantar estudio de actualización de la información.

Indicador	
Indicador	Índice de Vulnerabilidad Hídrica
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	El Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico (IVH), permite identificar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño)– podría generar riesgos de desabastecimiento (IDEAM, 2016)
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	IDEAM
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponibilidad salida cartográfica.
<i>Tipo de dato</i>	Salidas cartográficas.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	%
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2014.
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Disminución de la oferta hídrica regional.
<i>Comentarios adicionales</i>	Se requiere adelantar estudio de actualización de la información.

De conformidad con el Estudio Nacional del Agua elaborado por el IDEAM, se procedió a establecer por cada municipio el índice de vulnerabilidad según la categorización original, identificando mediante análisis en SIG el porcentaje mayor de áreas por cada municipio que correspondían a una clasificación en particular. Luego se estableció una normalización que va desde 0 hasta 1, guardando el mismo esquema para todo el análisis.

Tabla 29. Resultados Índice de Vulnerabilidad Hídrica



Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	0,46788755	1	1,000	1,0	1,0
Buenavista	0,4679	1	0,999	1,0	1,0
Canalete	0,4679	1	0,986	1,0	1,0
Cereté	0,4679	1	0,993	1,0	1,0
Chimá	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Chinú	0,4679	1	0,752	0,5	0,5
Ciénaga de Oro	0,4679	1	0,832	0,7	0,7
Cotorra	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
La Apartada	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Los Córdoba	0,4679	1	0,825	0,7	0,7
Momil	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Montería	0,4679	1	0,993	1,0	1,0
Montelíbano	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Moñitos	0,4679	1	0,796	0,6	0,6
Planeta Rica	0,4679	1	0,468	0,0	0,0
Pueblo Nuevo	0,4679	1	0,611	0,3	0,3
Puerto Escondido	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Puerto Libertador	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Purísima	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
San Andrés de Sotavento	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Sahagún	0,4679	1	0,718	0,5	0,5
San Antero	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
San Bernardo del Viento	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
San Carlos	0,4679	1	0,825	0,7	0,7
San José de Uré	0,4679	1	0,953	0,9	0,9
San Pelayo	0,4679	1	0,989	1,0	1,0
Santa Cruz de Lorica	0,4679	1	0,828	0,7	0,7
Tierralta	0,4679	1	0,737	0,5	0,5
Tuchín	0,4679	1	1,000	1,0	1,0
Valencia	0,4679	1	0,890	0,8	0,8

Fuente: Propia.

Tabla 30. Resultados componente de sensibilidad

Municipio	Tasa de Cambio de Bosques	I.V.H.	Sensibilidad
Ayapel	0,7	1,0	0,84
Buenavista	0,6	1,0	0,81
Canalete	0,7	1,0	0,83
Cereté	0,8	1,0	0,88
Chimá	0,0	1,0	0,50
Chinú	0,8	0,5	0,67
Ciénaga de Oro	0,5	0,7	0,58
Cotorra	0,8	1,0	0,89
La Apartada	1,0	1,0	1,00
Los Córdoba	0,7	0,7	0,69
Momíl	0,7	1,0	0,84
Montería	0,7	1,0	0,84
Montelíbano	0,8	1,0	0,88
Moñitos	0,8	0,6	0,72
Planeta Rica	0,7	0,0	0,35
Pueblo Nuevo	0,6	0,3	0,44
Puerto Escondido	0,8	1,0	0,88
Puerto Libertador	0,8	1,0	0,88
Purísima	0,8	1,0	0,90
San Andrés de Sotavento	0,7	1,0	0,86
Sahagún	0,5	0,5	0,49
San Antero	0,8	1,0	0,89
San Bernardo del Viento	0,8	1,0	0,89
San Carlos	0,5	0,7	0,58
San José de Uré	0,7	0,9	0,82
San Pelayo	0,6	1,0	0,78
Santa Cruz de Lorica	0,7	0,7	0,70
Tierralta	0,8	0,5	0,66
Tuchín	0,7	1,0	0,83
Valencia	0,8	0,8	0,79

Fuente: Propia.

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Tal como se puede observar los municipios de Ayapel, Buenavista, Cotorra La Apartada, Canalete, Cereté, Momil, Montería, Montelíbano, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San José de Uré, y Tuchín presentan una alta sensibilidad frente a los efectos del cambio climático; en síntesis, la subregión costanera, subregión sabana y alto san Jorge, presentan los índices más altos de sensibilidad en el departamento de Córdoba.

Por su parte, el municipio de Planeta Rica presenta una baja sensibilidad atribuido al bajo Índice de Vulnerabilidad Hídrica a pesar de la alta tasa de cambio de cobertura boscosa.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 270</p>
---	--	--

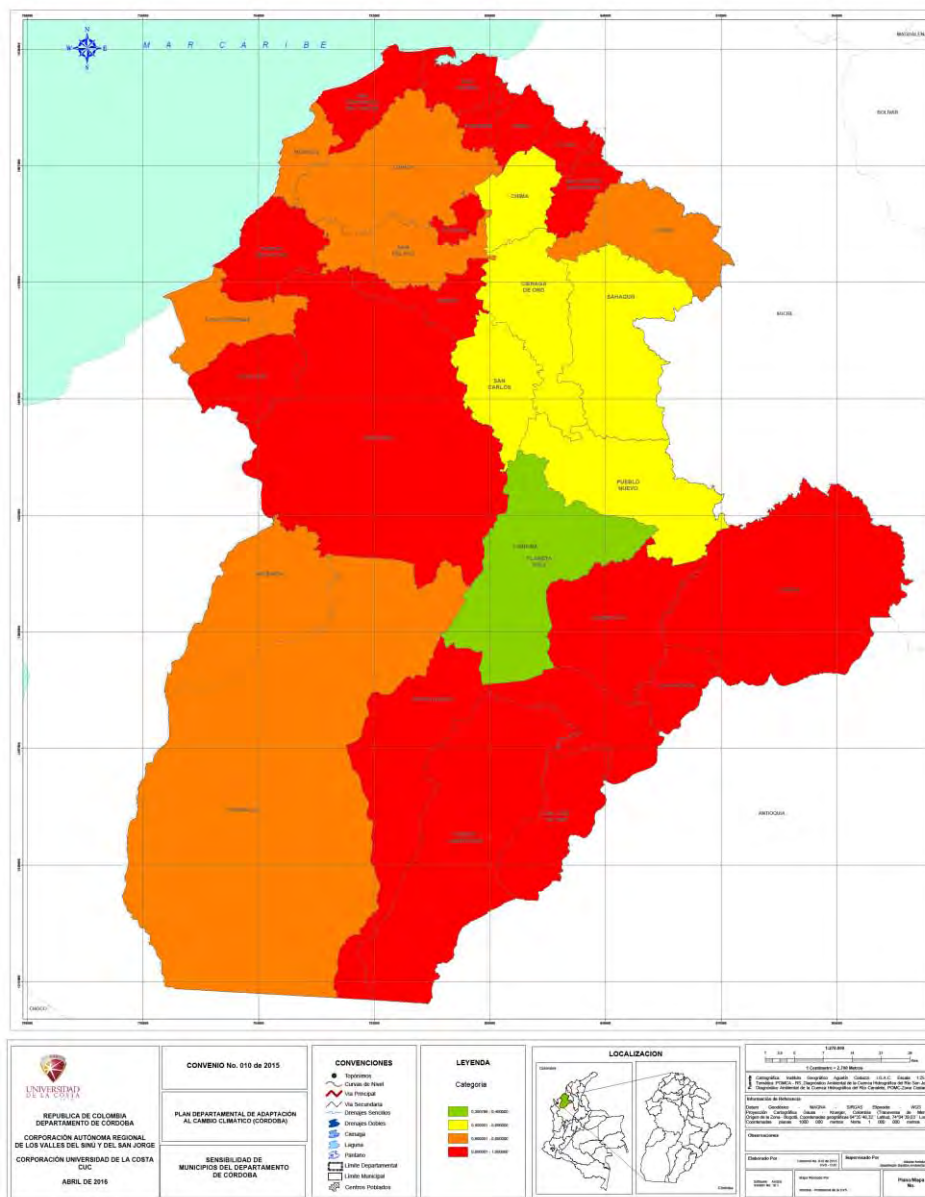


Figura 70. Mapa de sensibilidad de municipios del departamento de Córdoba

4.1. IMPACTO POTENCIAL

Conforme a los resultados obtenidos en los componentes de sensibilidad y exposición, para cada uno de los indicadores, se procede a determinar mediante promedios el consolidado de cada uno de estos componentes.

Tabla 31. Resultado impacto potencial.

Municipio	Exposición	Sensibilidad	Impacto potencial
Ayapel	1,0	0,84	0,92
Buenavista	1,0	0,81	0,90
Canalete	1,0	0,83	0,91
Cereté	1,0	0,88	0,94
Chimá	1,0	0,50	0,75
Chinú	1,0	0,67	0,84
Ciénaga de Oro	1,0	0,58	0,79
Cotorra	1,0	0,89	0,94
La Apartada	1,0	1,00	1,00
Los Córdoba	1,0	0,69	0,84
Momil	1,0	0,84	0,92
Montería	1,0	0,84	0,92
Montelíbano	1,0	0,88	0,94
Moñitos	1,0	0,72	0,86
Planeta Rica	1,0	0,35	0,68
Pueblo Nuevo	1,0	0,44	0,72
Puerto Escondido	1,0	0,88	0,94
Puerto Libertador	1,0	0,88	0,94
Purísima	1,0	0,90	0,95
San Andrés de Sotavento	1,0	0,86	0,93
Sahagún	1,0	0,49	0,74
San Antero	1,0	0,89	0,95
San Bernardo del Viento	1,0	0,89	0,95
San Carlos	1,0	0,58	0,79
San José de Uré	1,0	0,82	0,91
San Pelayo	1,0	0,78	0,89
Santa Cruz de Lorica	1,0	0,70	0,85
Tierralta	1,0	0,66	0,83
Tuchín	1,0	0,83	0,91
Valencia	1,0	0,79	0,89

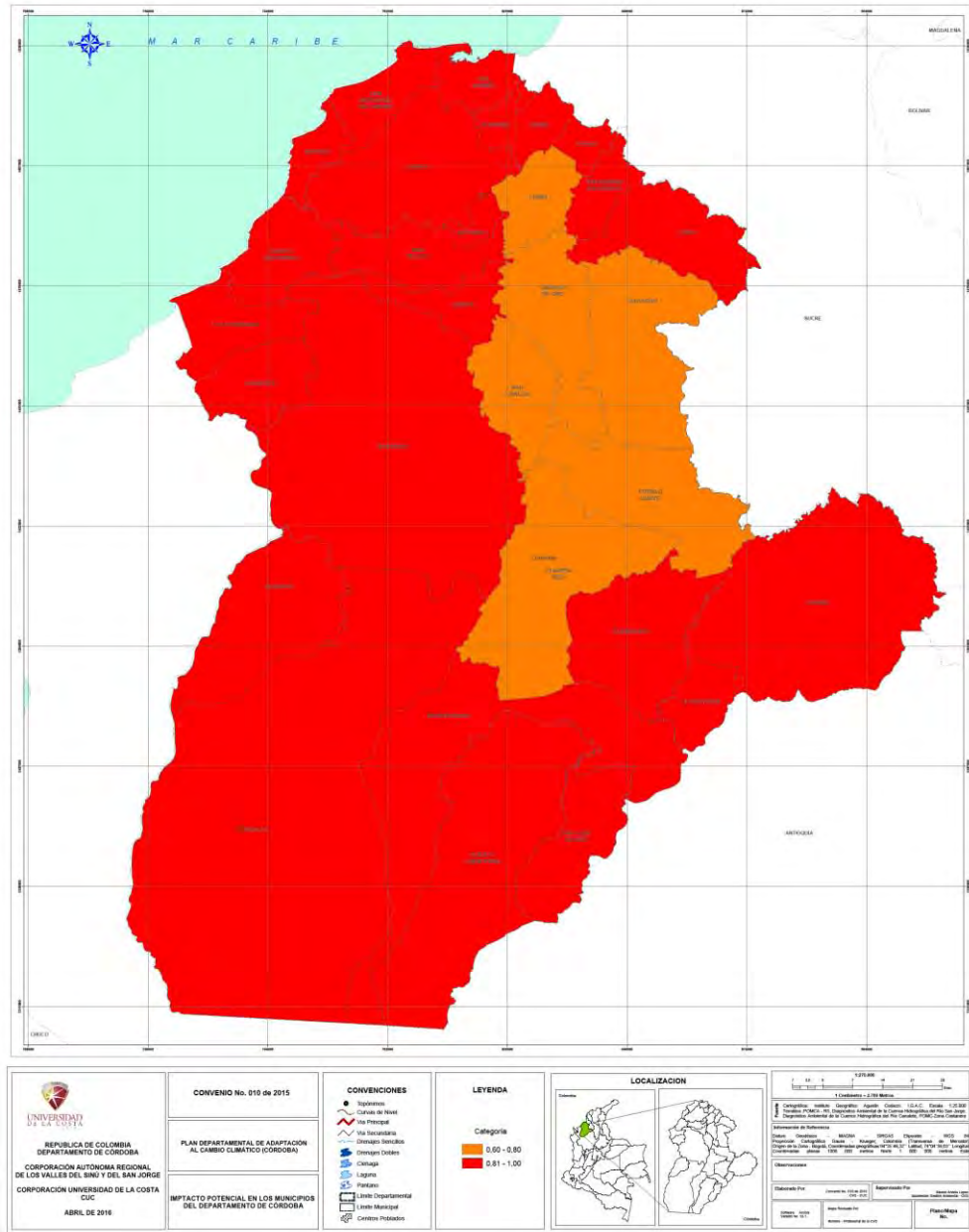


Figura 71. Mapa de impacto potencial en los municipios del departamento de Córdoba

Tal como se logra apreciar, el 70% de los municipios presentan un impacto potencial alto, atribuido básicamente al alto valor de la exposición estimada conforme a los escenarios climáticos.

3.9 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA

Indicador	
Indicador	Fuentes alternas de energía
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	En condiciones extremas y conforme a los escenarios de cambio climático, se pretende identificar la capacidad de los territorios en poder generar energía renovables y no coartar la dinámica territorial en lo referente a los servicios básicos, mantenimiento de la economía local y regional.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Bases de datos locales.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito, disponibilidad en datos numéricos.
<i>Tipo de dato</i>	Numérico.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	Adimensional
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2015.
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Se deberán implementar proyectos de generación energética renovables para no supeditar la estabilidad territorial a las fuentes hidráulicas y de generación térmica de la región, al tiempo en que se disminuya las emisiones de CO ₂ asociadas a las plantas de generación térmica.
<i>Comentarios adicionales</i>	Se requiere adelantar estudio de actualización de la información.

Tabla 32. Resultados Fuentes alternas de energía.

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	0	1	0	0,0	0,0
Buenavista	0	1	0	0,0	0,0
Canalete	0	1	0	0,0	0,0
Cereté	0	1	0	0,0	0,0
Chimá	0	1	0	0,0	0,0
Chinú	0	1	0	0,0	0,0
Ciénaga de Oro	0	1	0	0,0	0,0
Cotorra	0	1	0	0,0	0,0
La Apartada	0	1	0	0,0	0,0
Los Córdoba	0	1	0	0,0	0,0
Momil	0	1	0	0,0	0,0
Monteria	0	1	0	0,0	0,0
Montelíbano	0	1	0	0,0	0,0
Moñitos	0	1	0	0,0	0,0
Planeta Rica	0	1	0	0,0	0,0
Pueblo Nuevo	0	1	0	0,0	0,0
Puerto Escondido	0	1	0	0,0	0,0
Puerto Libertador	0	1	0	0,0	0,0
Purísima	0	1	0	0,0	0,0
San Andrés de Sotavento	0	1	0	0,0	0,0
Sahagún	0	1	0	0,0	0,0
San Antero	0	1	0	0,0	0,0
San Bernardo del Viento	0	1	0	0,0	0,0
San Carlos	0	1	0	0,0	0,0
San José de Uré	0	1	0	0,0	0,0
San Pelayo	0	1	0	0,0	0,0
Santa Cruz de Lorica	0	1	0	0,0	0,0
Tierralta	0	1	0	0,0	0,0
Tuchín	0	1	0	0,0	0,0
Valencia	0	1	0	0,0	0,0

Fuente: Propia

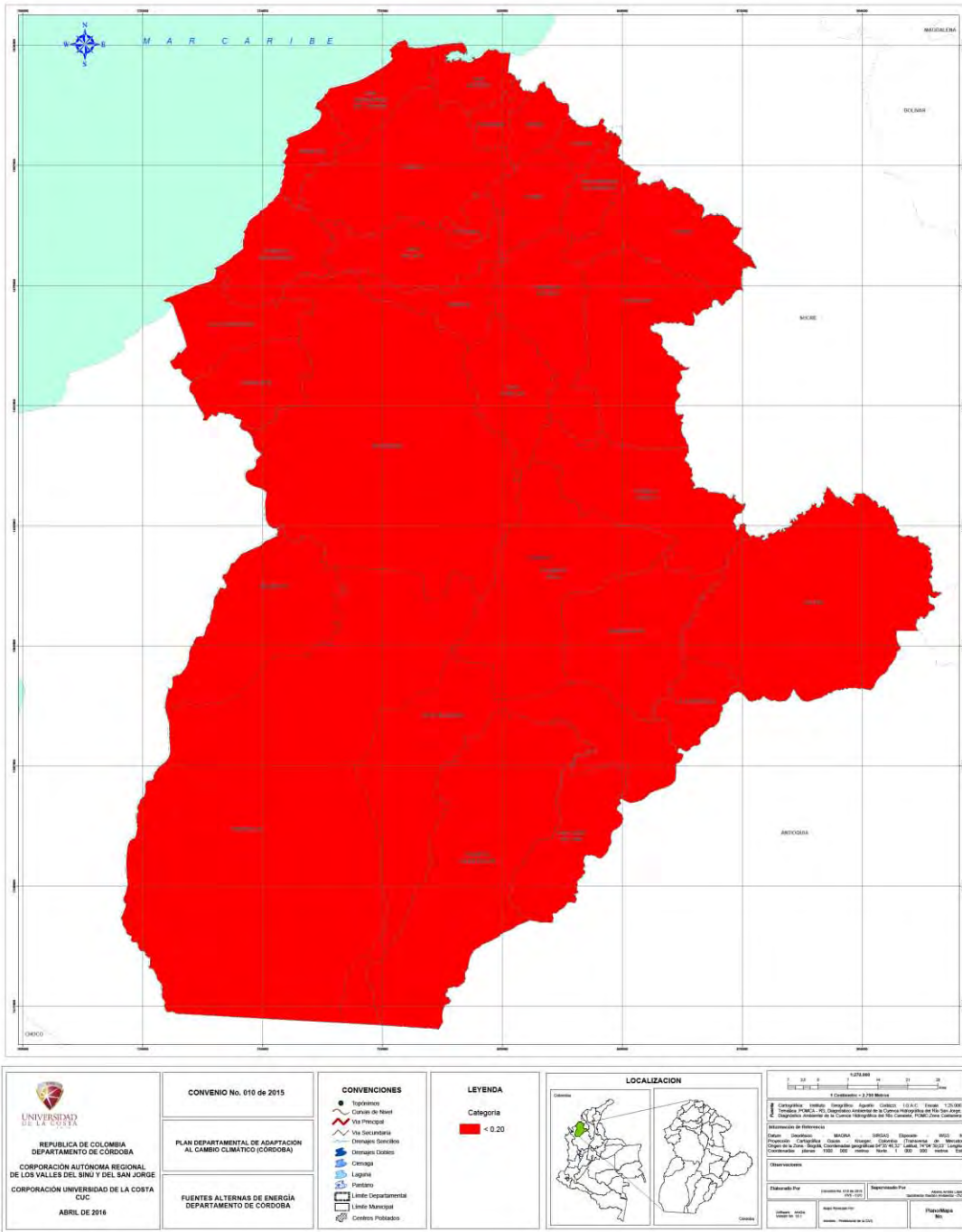


Figura 72. Mapa de fuentes alternativas de energía en el departamento de Córdoba



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Indicador	
Indicador	Índice de Desarrollo Humano.
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	El índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador sintético de los logros medios obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano, a saber, tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno. El IDH es la media geométrica de los índices normalizados de cada una de las tres dimensiones (PNUD, 2016).
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Informe PNUD Colombia, 2014.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito, disponibilidad en datos numéricos.
<i>Tipo de dato</i>	Numérico.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	Adimensional.
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición.</i>	2015.
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Se deberán implementar proyectos de generación energética renovables para no supeditar la estabilidad territorial a las fuentes hidráulicas y de generación térmica de la región, al tiempo en que se disminuya las emisiones de CO2 asociadas a las plantas de generación térmica.
<i>Comentarios adicionales</i>	Se requiere adelantar estudio de actualización de la información.

Tabla 33. Resultados IDH

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	0,56	0,64	0,58	0,2	0,2
Buenavista	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
Canalete	0,56	0,64	0,57	0,1	0,1
Cereté	0,56	0,64	0,62	0,8	0,8
Chimá	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
Chinú	0,56	0,64	0,6	0,5	0,5
Ciénaga de Oro	0,56	0,64	0,57	0,1	0,1
Cotorra	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
La Apartada	0,56	0,64	0,58	0,2	0,2
Los Córdoba	0,56	0,64	0,58	0,2	0,2
Momil	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
Montelíbano	0,56	0,64	0,61	0,6	0,6
Montería	0,56	0,64	0,64	1,0	1,0
Moñitos	0,56	0,64	0,57	0,1	0,1
Planeta Rica	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
Pueblo Nuevo	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
Puerto Escondido	0,56	0,64	0,58	0,2	0,2
Purísima	0,56	0,64	0,58	0,2	0,2
Sahagún	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
San Antero	0,56	0,64	0,6	0,5	0,5
San Bernardo del Viento	0,56	0,64	0,58	0,2	0,2
San Carlos	0,56	0,64	0,57	0,1	0,1
San José de Uré	0,56	0,64		-7,0	-7,0
San Pelayo	0,56	0,64	0,59	0,4	0,4
Santa Cruz de Lorica	0,56	0,64	0,6	0,5	0,5
Tierralta	0,56	0,64	0,56	0,0	0,0
Tuchín	0,56	0,64		-7,0	-7,0
Valencia	0,56	0,64	0,57	0,1	0,1

Fuente: Propia.

En la siguiente gráfica se presenta la distribución según la clasificación del IDH para cada municipio en el departamento de Córdoba.

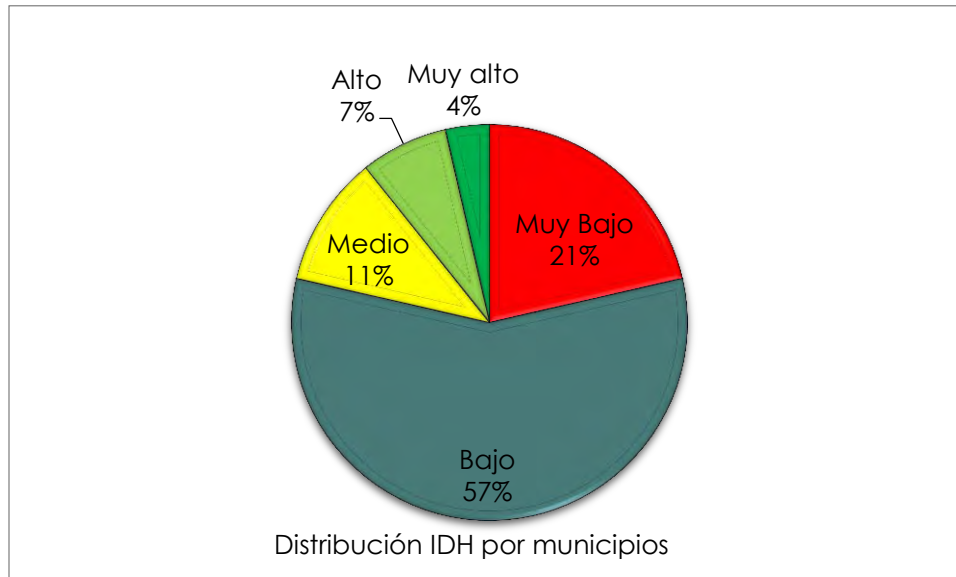


Figura 73. Distribución IDH por municipios
Fuente: Propia.

El 57% de los municipios del departamento de Córdoba presentan un IDH en categoría baja, ubicados sobre la zona costanera y alto San Jorge; sólo el municipio de Montería presenta un nivel muy alto frente a los demás.

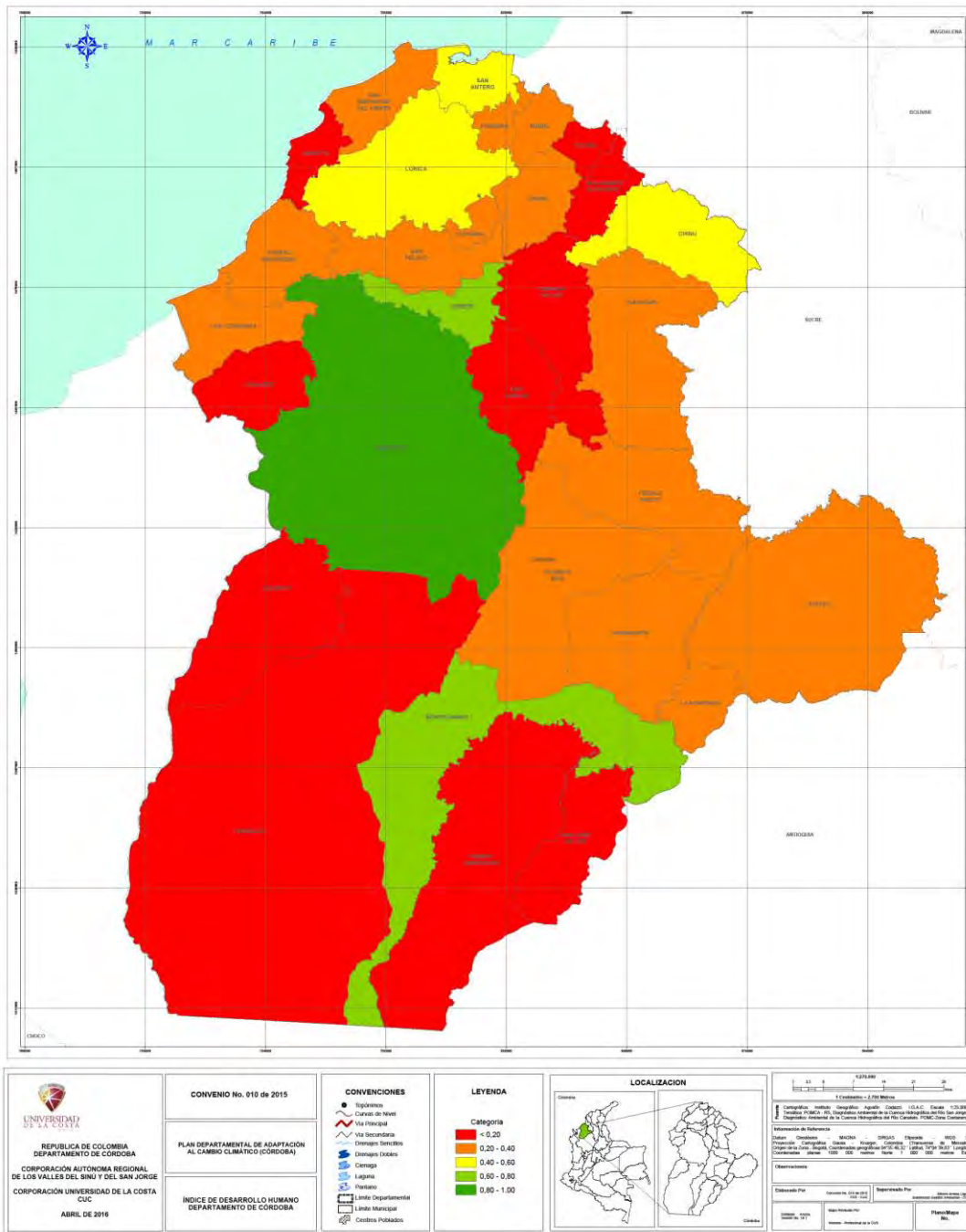


Figura 74. Mapa de índice de desarrollo humano en el departamento de Córdoba



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Indicador	
Indicador	Inversión en saneamiento ambiental por ente territorial.
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	El evidente vínculo entre enfrentar el cambio climático y superar las brechas relacionadas con el acceso a los servicios de agua y saneamiento; constituye un elemento impulsor de la capacidad adaptativa en los territorios. Las inversiones crecientes en este componente representan esfuerzos para contrarrestar los impactos y efectos asociados a temporadas secas y lluviosas que históricamente afectan la disponibilidad, acceso, asequibilidad y calidad de los servicios.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Fichas municipales DNP, 2016.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponible en página web.
<i>Tipo de dato</i>	Numérico, en Millones de Pesos.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	Pesos.
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2015.
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Afectación de los servicios de agua y saneamiento debido al aumento de la temperatura, generando vulnerabilidad de los cuerpos de agua superficiales que abastecen a las comunidades.
<i>Comentarios adicionales</i>	Se requiere adelantar estudio de actualización de todos los entes territoriales.

Tabla 34. Resultados inversión en saneamiento ambiental por ente territorial.

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	761	13924	2396	0,1	0,1
Buenavista	761	13924	964	0,0	0,0
Canalete	761	13924	1213	0,0	0,0
Cereté	761	13924	2725	0,1	0,1
Chimá	761	13924	879	0,0	0,0
Chinú	761	13924	1501	0,1	0,1
Ciénaga de Oro	761	13924	2478	0,1	0,1
Cotorra	761	13924	831	0,0	0,0
La Apartada	761	13924	761	0,0	0,0
Los Córdoba	761	13924	1315	0,0	0,0
Momil	761	13924	805	0,0	0,0
Montería	761	13924	13924	1,0	1,0
Montelíbano	761	13924	2996	0,2	0,2
Moñitos	761	13924	1394	0,0	0,0
Planeta Rica	761	13924	2355	0,1	0,1
Pueblo Nuevo	761	13924	1499	0,1	0,1
Puerto Escondido	761	13924	1479	0,1	0,1
Puerto Libertador	761	13924	2051	0,1	0,1
Purísima	761	13924	827	0,0	0,0
San Andrés de Sotavento	761	13924	2000	0,1	0,1
Sahagún	761	13924	2795	0,2	0,2
San Antero	761	13924	1342	0,0	0,0
San Bernardo del Viento	761	13924	1617	0,1	0,1
San Carlos	761	13924	1411	0,0	0,0
San José de Uré	761	13924	3009	0,2	0,2
San Pelayo	761	13924	1758	0,1	0,1
Santa Cruz de Lorica	761	13924	4013	0,2	0,2
Tierralta	761	13924	3968	0,2	0,2
Tuchín	761	13924	1977	0,1	0,1
Valencia	761	13924	1880	0,1	0,1

Fuente: Propia.

Se puede observar que sólo la cabecera municipal del departamento se encuentra en categoría muy alto en comparación al resto de municipios del

territorio; el municipio de Santa Cruz de Lorica y Tierralta en categoría baja; y el resto en categoría muy baja. En este sentido, el esfuerzo en términos de inversiones que tiene que adelantar los municipios del departamento deberá ser de manera creciente año a año para cubrir las necesidades de agua, saneamiento, y conservación de cuencas en los cascos urbanos y población rural.

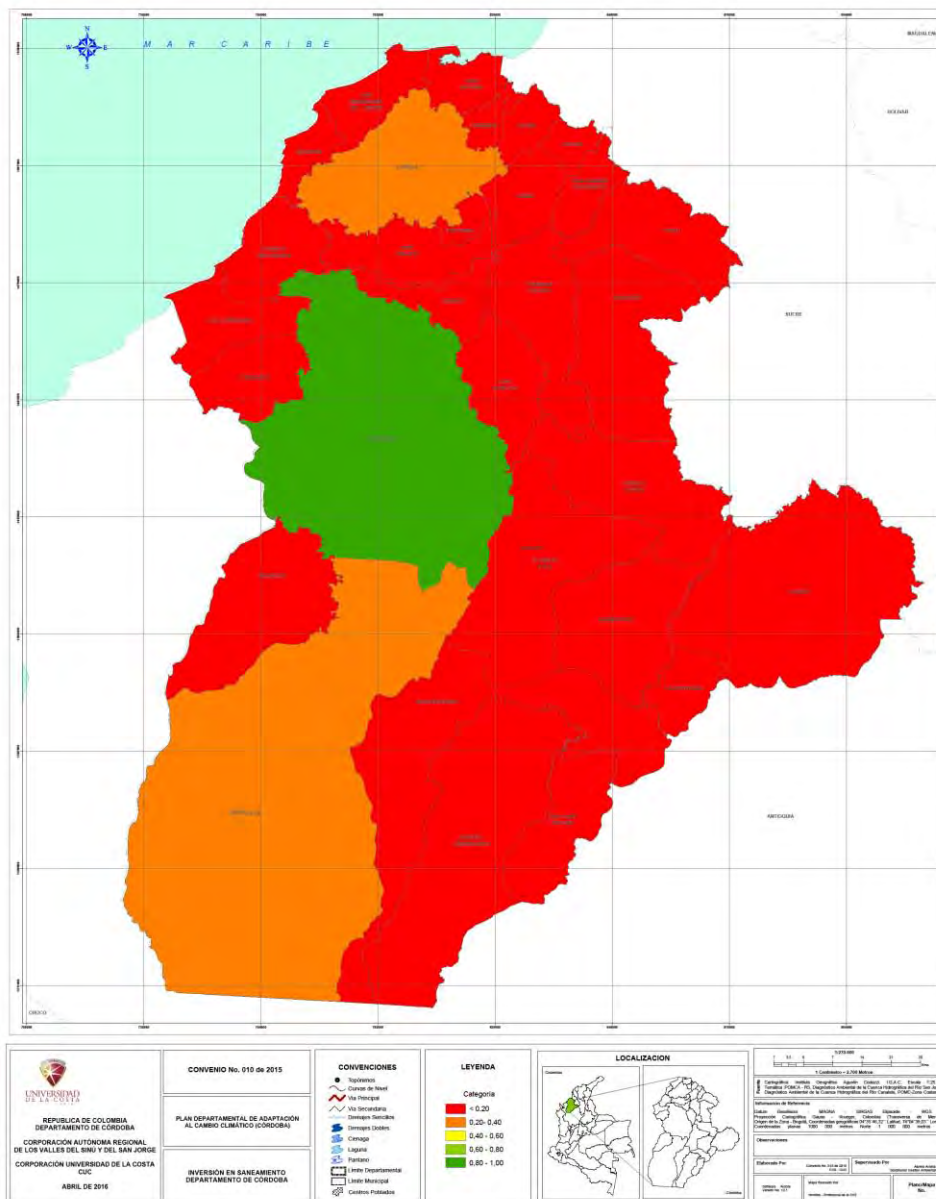


Figura 75. Mapa de inversión en saneamiento en el departamento de Córdoba

Indicador	
Indicador	Desempeño Integral de Municipios.
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	El objetivo de la Evaluación del desempeño municipal es evaluar el desempeño de las entidades territoriales en cuanto a la eficacia en el cumplimiento de las metas de sus planes de desarrollo, la eficiencia en la provisión de los servicios básicos de educación salud y agua potable (DNP, 2016).
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Fichas municipales DNP, 2016.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponible en página web.
<i>Tipo de dato</i>	Numérico.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	%
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2015.
<i>Tendencia esperada adaptación</i>	sin
<i>Comentarios adicionales</i>	

Tabla 35. Resultados evaluación del desempeño integral de municipios.

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	14,6	65,5	52,5	0,7	0,7
Buenavista	14,6	65,5	39,7	0,5	0,5
Canalete	14,6	65,5	44,2	0,6	0,6
Cereté	14,6	65,5	29,4	0,3	0,3
Chimá	14,6	65,5	44,9	0,6	0,6

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Chinú	14,6	65,5	34	0,4	0,4
Ciénaga de Oro	14,6	65,5	55,5	0,8	0,8
Cotorra	14,6	65,5	54,8	0,8	0,8
La Apartada	14,6	65,5	26,3	0,2	0,2
Los Córdoba	14,6	65,5	27,4	0,3	0,3
Momil	14,6	65,5	38	0,5	0,5
Montería	14,6	65,5	65,5	1,0	1,0
Montelíbano	14,6	65,5	35,2	0,4	0,4
Moñitos	14,6	65,5	14,6	0,0	0,0
Planeta Rica	14,6	65,5	41,8	0,5	0,5
Pueblo Nuevo	14,6	65,5	47,7	0,7	0,7
Puerto Escondido	14,6	65,5	29,8	0,3	0,3
Puerto Libertador	14,6	65,5	40,8	0,5	0,5
Purísima	14,6	65,5	47,5	0,6	0,6
San Andrés de Sotavento	14,6	65,5	46,2	0,6	0,6
Sahagún	14,6	65,5	34,8	0,4	0,4
San Antero	14,6	65,5	35	0,4	0,4
San Bernardo del Viento	14,6	65,5	49,4	0,7	0,7
San Carlos	14,6	65,5	32,9	0,4	0,4
San José de Uré	14,6	65,5	42,7	0,6	0,6
San Pelayo	14,6	65,5	44,1	0,6	0,6
Santa Cruz de Lorica	14,6	65,5		-0,3	-0,3
Tierralta	14,6	65,5	30,6	0,3	0,3
Tuchín	14,6	65,5	19,5	0,1	0,1
Valencia	14,6	65,5	45,7	0,6	0,6

Fuente: Propia.

Del total analizado, tres municipios se clasifican categoría muy bajo; ocho, en bajo; 10, en medio; 7, en alto; y sólo 2 en categoría muy alto; representado un gran reto en términos de eficiencia en la ejecución de los proyectos y programas contenidos en los instrumentos de planificación del territorio.

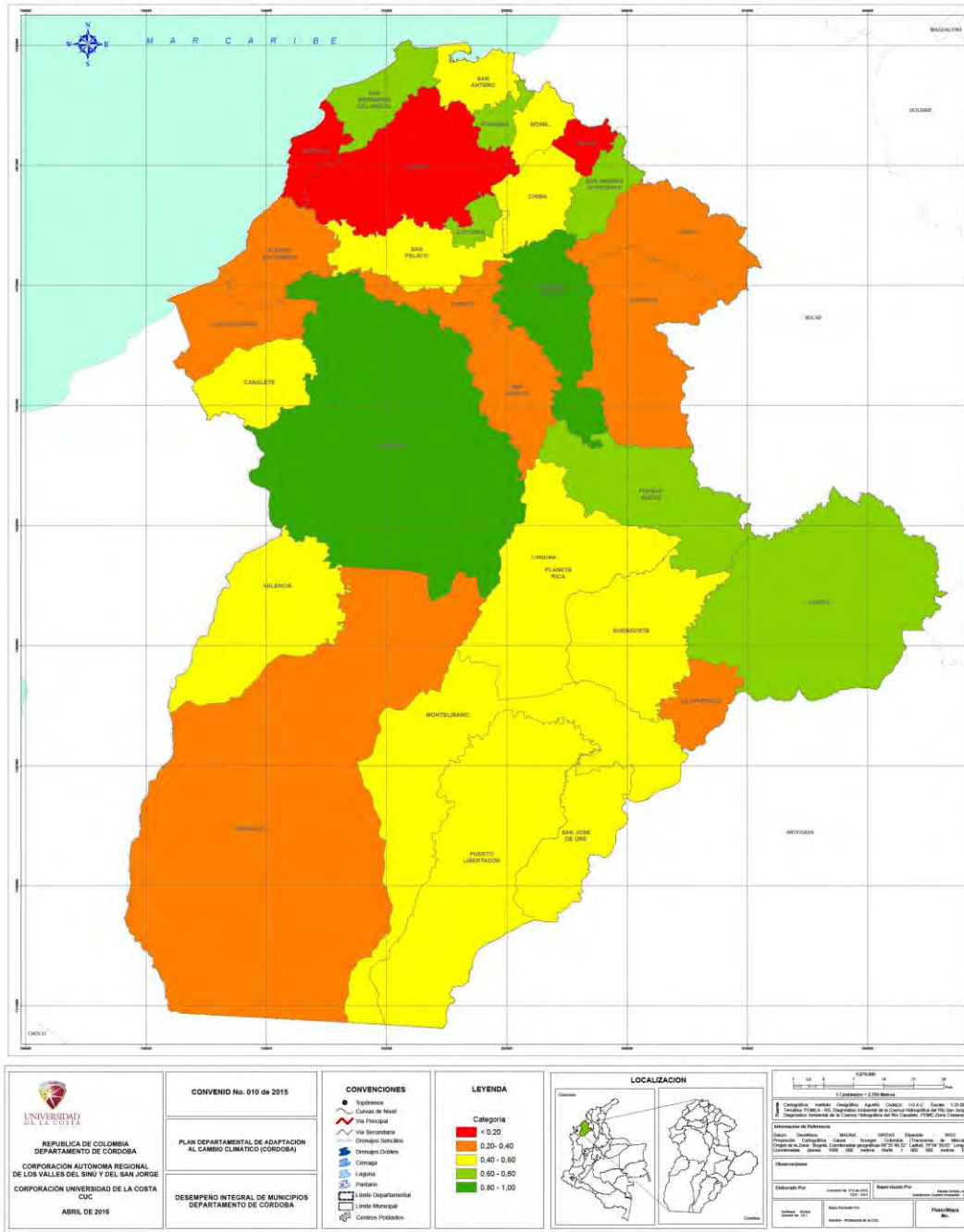




Figura 76. Mapa de desempeño integral de municipios del departamento de Córdoba

 <p>UNIVERSIDAD DE LA COSTA 1978</p>	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	 <p>CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE CVS</p>
--	---	--

Indicador	
Indicador	Inversión en Gestión del Riesgo de Desastres por cada 1.000 habitantes.
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	Este indicador mide la inversión anual municipal en gestión del riesgo de desastres realizada en pesos colombianos corrientes por cada 1.000 habitantes.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Oficina Departamental de Gestión del Riesgo.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponible bases de datos en la administración departamental.
<i>Tipo de dato</i>	Numérico.
<i>Escala espacial</i>	Local.
<i>Unidad de medición</i>	Pesos Colombianos.
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico.
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2015.
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Mayores esfuerzos de inversión a largo plazo para hacer frente a los impactos del cambio climático.
<i>Comentarios adicionales</i>	

Tabla 36. Resultados Inversión en Gestión del Riesgo de Desastres por cada 1.000 habitantes

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 12.656.092	0,2	0,2
Buenavista	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 48.229.162	1,0	1,0
Canalete	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 25.915.951	0,5	0,5
Cereté	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 8.816.947	0,1	0,1
Chimá	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 41.505.257	0,9	0,9

Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba	Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015	Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 287
--	-----------------------------------	--

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Chinú	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 12.983.641	0,2	0,2
Ciénaga de Oro	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 10.584.500	0,2	0,2
Cotorra	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 16.992.353	0,3	0,3
La Apartada	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 29.698.770	0,6	0,6
Los Córdoba	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 29.804.144	0,6	0,6
Momil	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 18.013.025	0,3	0,3
Montería	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 4.103.222	0,0	0,0
Montelíbano	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 16.961.930	0,3	0,3
Moñitos	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 39.174.618	0,8	0,8
Planeta Rica	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 13.860.441	0,3	0,3
Pueblo Nuevo	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 34.587.481	0,7	0,7
Puerto Escondido	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 44.743.248	0,9	0,9
San Andres de Sotavento	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 18.702.270	0,4	0,4
Sahagún	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 3.709.824	0,0	0,0
San Antero	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 9.267.522	0,2	0,2
San Bernardo del Viento	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 26.405.809	0,5	0,5
San Carlos	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 17.547.964	0,3	0,3
San José de Uré	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 31.804.163	0,6	0,6
San Pelayo	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 21.547.596	0,4	0,4
Santa Cruz de Lórica	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 2.348.337	0,0	0,0
Tierralta	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 8.265.556	0,1	0,1
Tuchín	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 9.873.388	0,2	0,2
Valencia	\$ 2.348.337	\$ 48.229.162	\$ 18.340.211	0,3	0,3

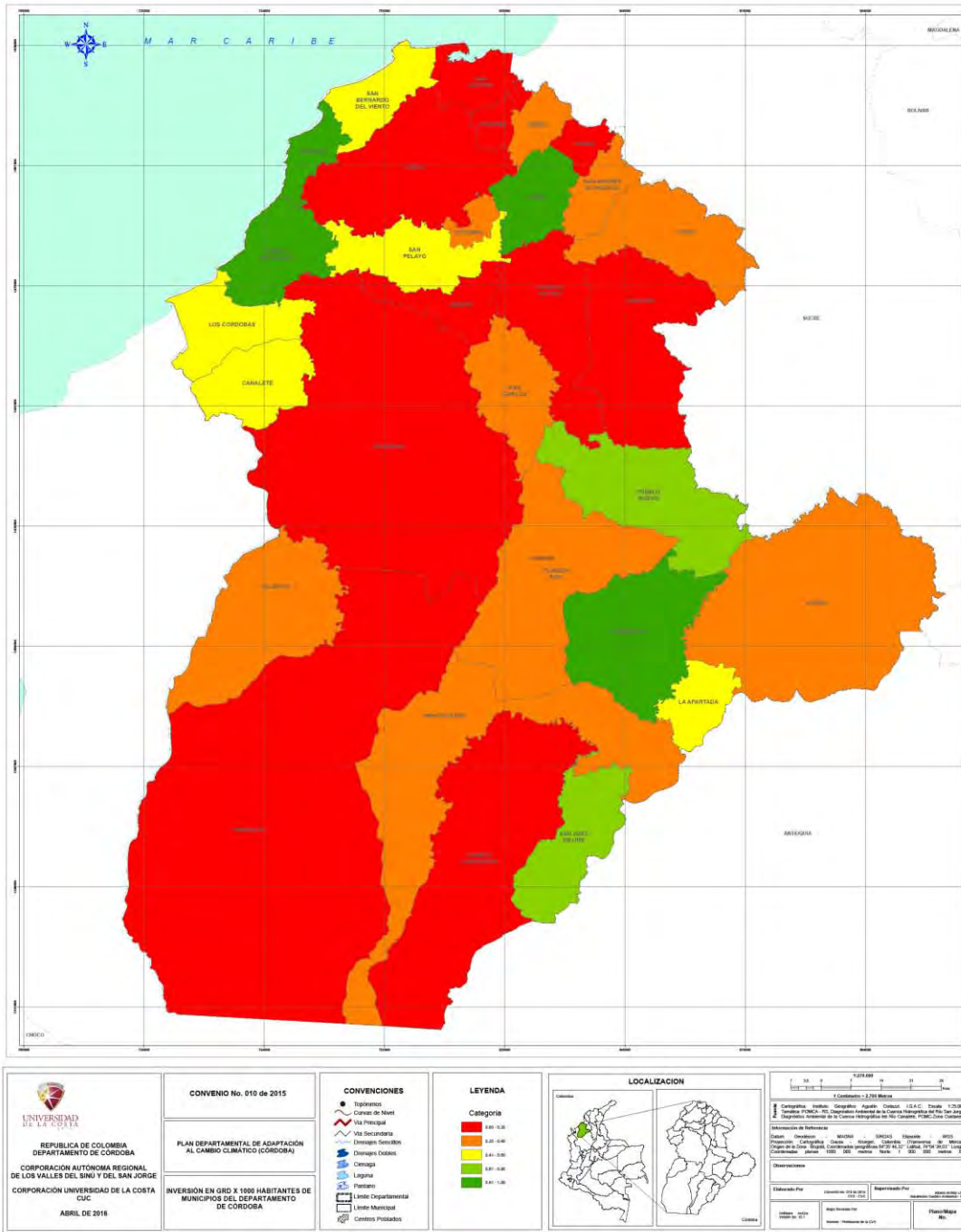


Figura 77. Mapa de inversión en GRD por cada mil habitantes por municipios en el departamento de Córdoba

Indicador	
Indicador	Cooperativas o asaciones legalmente constituidas.
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	Este indicador pretende medir el estado de la gobernanza en términos formales a través de la implementación de procesos legales y que cuentan con dinamismo continuo en la ejecución de sus procesos.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Cámara de Comercio de Montería
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponible bases de datos.
<i>Tipo de dato</i>	Numérico
<i>Escala espacial</i>	Local
<i>Unidad de medición</i>	Unidad
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2015.
<i>Tendencia esperada adaptación</i>	sin
<i>Comentarios adicionales</i>	

Tabla 37. Resultados cooperativas o asaciones legalmente constituidas.

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	0	89	2	0,0	0,0
Buenavista	0	89	2	0,0	0,0
Canalete	0	89	0	0,0	0,0
Cereté	0	89	19	0,2	0,2
Chimá	0	89	2	0,0	0,0

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Chinú	0	89	8	0,1	0,1
Ciénaga de Oro	0	89	7	0,1	0,1
Cotorra	0	89	4	0,0	0,0
La Apartada	0	89	7	0,1	0,1
Los Córdoba	0	89	2	0,0	0,0
Momil	0	89	4	0,0	0,0
Montería	0	89	89	1,0	1,0
Montelíbano	0	89	7	0,1	0,1
Moñitos	0	89	1	0,0	0,0
Planeta Rica	0	89	6	0,1	0,1
Pueblo Nuevo	0	89	3	0,0	0,0
Puerto Escondido	0	89	1	0,0	0,0
Puerto Libertador	0	89	1	0,0	0,0
Purísima	0	89	2	0,0	0,0
San Andrés de Sotavento	0	89	9	0,1	0,1
Sahagún	0	89	20	0,2	0,2
San Antero	0	89	4	0,0	0,0
San Bernardo del Viento	0	89	10	0,1	0,1
San Carlos	0	89	0	0,0	0,0
San José de Uré	0	89	1	0,0	0,0
San Pelayo	0	89	8	0,1	0,1
Santa Cruz de Lorica	0	89	17	0,2	0,2
Tierralta	0	89	14	0,2	0,2
Tuchín	0	89	3	0,0	0,0
Valencia	0	89	9	0,1	0,1

Fuente: Propia.

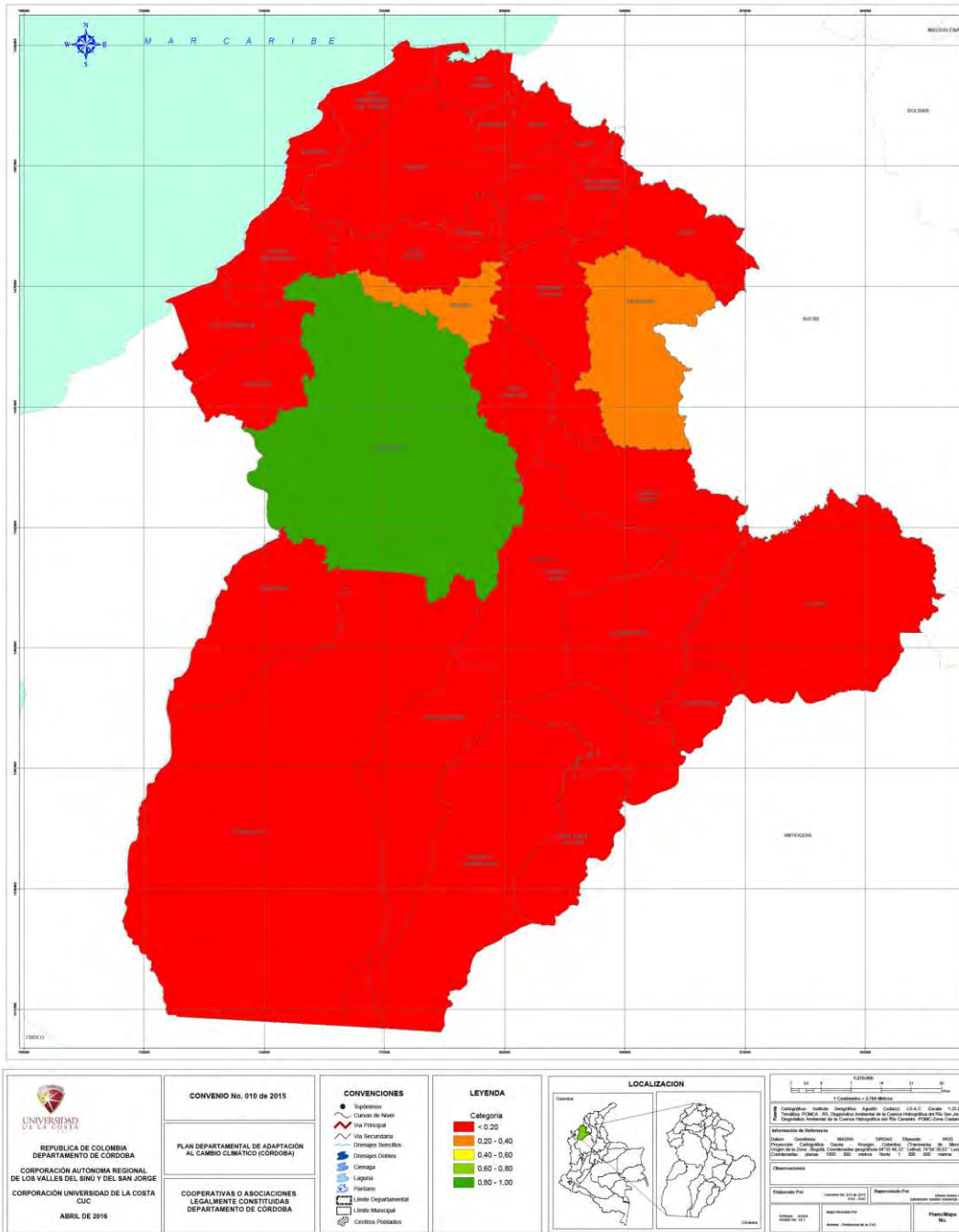


Figura 78. Mapa de cooperativas o asociaciones legalmente constituidas en el departamento de Córdoba

Indicador	
Indicador	Incorporación del Cambio Climático en los instrumentos de planificación del territorio.
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	Este indicador pretende medir la incorporación del componente de cambio climático en los PDM o POT.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Secretarías de planeación de los entes territoriales.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponible en bases de datos.
<i>Tipo de dato</i>	NA
<i>Escala espacial</i>	Local
<i>Unidad de medición</i>	Adimensional
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2015
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	
<i>Comentarios adicionales</i>	

Tabla 38. Resultados incorporación del Cambio Climático en los instrumentos de planificación del territorio.

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	0	1	0	0,0	0,0
Buenavista	0	1	0	0,0	0,0
Canalete	0	1	0	0,0	0,0
Cereté	0	1	0	0,0	0,0
Chimá	0	1	0	0,0	0,0
Chinú	0	1	0	0,0	0,0
Ciénaga de Oro	0	1	0	0,0	0,0

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Cotorra	0	1	0	0,0	0,0
La Apartada	0	1	0	0,0	0,0
Los Córdoba	0	1	0	0,0	0,0
Momil	0	1	0	0,0	0,0
Montería	0	1	1	1,0	1,0
Montelíbano	0	1	0	0,0	0,0
Moñitos	0	1	0	0,0	0,0
Planeta Rica	0	1	0	0,0	0,0
Pueblo Nuevo	0	1	0	0,0	0,0
Puerto Escondido	0	1	0	0,0	0,0
Puerto Libertador	0	1	0	0,0	0,0
Purísima	0	1	0	0,0	0,0
San Andrés de Sotavento	0	1	0	0,0	0,0
Sahagún	0	1	0	0,0	0,0
San Antero	0	1	0	0,0	0,0
San Bernardo del Viento	0	1	0	0,0	0,0
San Carlos	0	1	0	0,0	0,0
San José de Uré	0	1	0	0,0	0,0
San Pelayo	0	1	0	0,0	0,0
Santa Cruz de Lorica	0	1	0	0,0	0,0
Tierralta	0	1	0	0,0	0,0
Tuchín	0	1	0	0,0	0,0
Valencia	0	1	0	0,0	0,0

Fuente: Propia.

De los municipios analizados sólo la ciudad capital del departamento de Córdoba incorporó dentro del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011, el proyecto del Plan Integral de Cambio Climático.

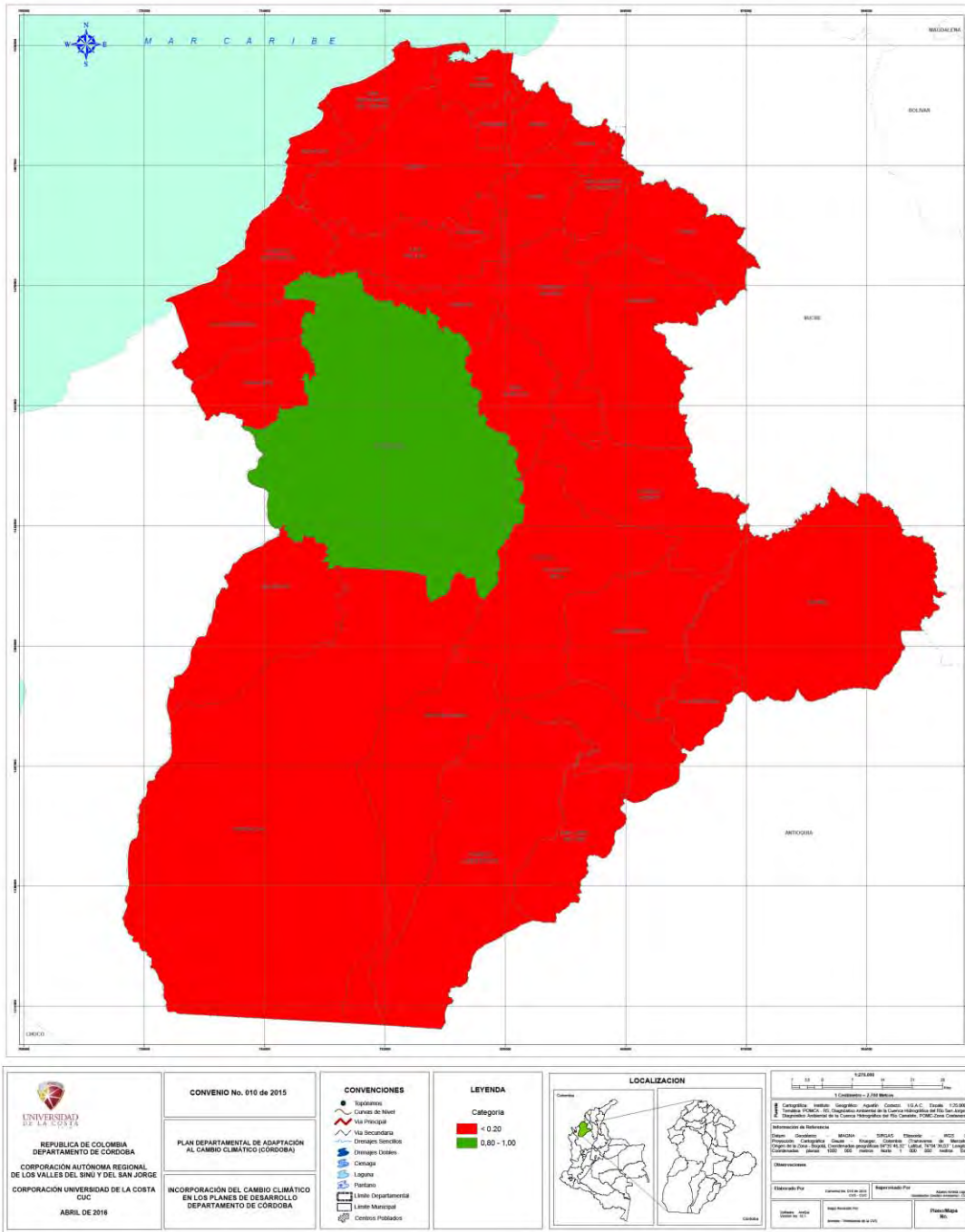


Figura 79. Mapa de incorporación del cambio climático en los planes de desarrollo en el departamento de Córdoba

Indicador	
Indicador	Implementación de sistemas agroecológicos
<i>Componente de la vulnerabilidad</i>	Capacidad Adaptativa
<i>Comentario adicional</i>	Mide la implementación de sistemas agroecológicos como medida de adaptación y desarrollo sostenible en comunidades rurales, periurbanas y urbanas; disciplina que favorece la producción de alimentos, implementando una mirada integral acerca del ecosistema.
Datos	
<i>Fuentes de datos</i>	Asociaciones legamente constituidas.
<i>Disponibilidad y costos</i>	Acceso gratuito y disponible en bases de datos.
<i>Tipo de dato</i>	NA
<i>Escala espacial</i>	Local
<i>Unidad de medición</i>	Adimensional
<i>Método de cálculo</i>	Determinístico
<i>Tiempo de referencia y frecuencia de medición</i>	2015
<i>Tendencia esperada sin adaptación</i>	Disminución de la oferta alimentaria de los territorios.
<i>Comentarios adicionales</i>	

Tabla 39. Resultados implementación de sistemas agroecológicos.

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Ayapel	0	1	0	0,0	0,0
Buenavista	0	1	0	0,0	0,0
Candlete	0	1	0	0,0	0,0
Cereté	0	1	0	0,0	0,0

Municipio	Escala de medición		Valor observado	Valor normalizado	Categoría
	Menor valor	Mayor valor			
Chimá	0	1	1	1,0	1,0
Chinú	0	1	0	0,0	0,0
Ciénaga de Oro	0	1	0	0,0	0,0
Cotorra	0	1	1	1,0	1,0
La Apartada	0	1	0	0,0	0,0
Los Córdoba	0	1	0	0,0	0,0
Momil	0	1	1	1,0	1,0
Montería	0	1	0	0,0	0,0
Montelibano	0	1	0	0,0	0,0
Moñitos	0	1	0	0,0	0,0
Planeta Rica	0	1	0	0,0	0,0
Pueblo Nuevo	0	1	0	0,0	0,0
Puerto Escondido	0	1	0	0,0	0,0
Puerto Libertador	0	1	0	0,0	0,0
Purísima	0	1	1	1,0	1,0
San Andrés de Sotavento	0	1	1	1,0	1,0
Sahagún	0	1	0	0,0	0,0
San Antero	0	1	1	1,0	1,0
San Bernardo del Viento	0	1	1	1,0	1,0
San Carlos	0	1	0	0,0	0,0
San José de Uré	0	1	0	0,0	0,0
San Pelayo	0	1	0	0,0	0,0
Santa Cruz de Lorica	0	1	1	1,0	1,0
Tierralta	0	1	0	0,0	0,0
Tuchín	0	1	1	1,0	1,0
Valencia	0	1	0	0,0	0,0

Fuente: Propia.

Tal como se puede observar, 9 municipios del departamento desarrollan proyectos productivos de seguridad alimentaria con enfoque agroecológico, situados en su mayoría sobre la cuenca baja del río Sinú. Esta experiencia exitosa ha sido implementada por más de 25 años por la Asociación de Productores para el Desarrollo Comunitario de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú -ASPROSIG, incorporando conocimientos ancestrales y el enfoque de género para potencializar los procesos territoriales. En términos porcentuales sólo el 30% de los

municipios desarrollan este tipo de medidas de adaptación para enfrentar los impactos y efectos del cambio y la variabilidad climática.

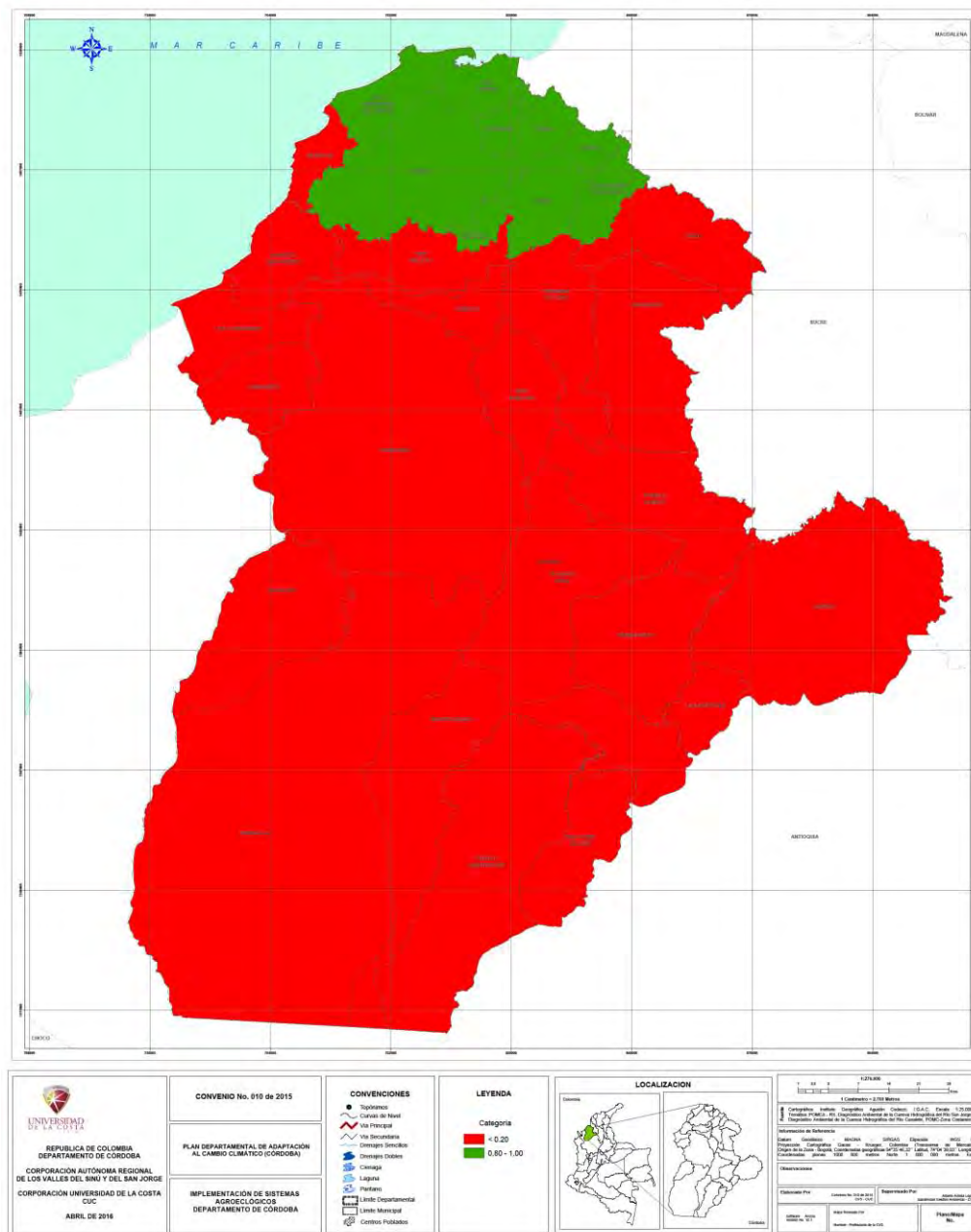


Figura 80. Mapa de implementación de sistemas agroecológicos en el departamento de Córdoba

Tabla 40. Resultado capacidad adaptativa departamental.

Municipio	Fuentes Alternas de energía	IDH	Inversión en Saneamiento	Desempeño Integral de los municipios	Inversión GRD/1000 hab	Cooperativas y asociaciones constituidas	Incorporación PDM	Agroec.	Capac. Adaptativa
Ayapel	0	0,2	0,1	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
Buenavista	0	0,4	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Canalete	0	0,1	0,0	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2
Cereté	0	0,8	0,1	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
Chimá	0	0,4	0,0	0,6	0,9	0,0	0,0	1,0	0,4
Chinú	0	0,5	0,1	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2
Ciénaga de Oro	0	0,1	0,1	0,8	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2
Cotorra	0	0,4	0,0	0,8	0,3	0,0	0,0	1,0	0,3
La Apartada	0	0,2	0,0	0,2	0,6	0,1	0,0	0,0	0,1
Los Córdoba	0	0,2	0,0	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1
Momil	0	0,4	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	1,0	0,3
Montería	0	0,6	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,6
Montelíbano	0	1,0	0,2	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2
Moñitos	0	0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1
Planeta Rica	0	0,4	0,1	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2
Pueblo Nuevo	0	0,4	0,1	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2
Puerto Escondido	0	0,2	0,1	0,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,2
Puerto Libertador	0	0,2	0,1	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2
Purísima	0	0,4	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3
San Andrés de Sotavento	0	0,5	0,1	0,6	0,2	0,1	0,0	1,0	0,3
Sahagún	0	0,2	0,2	0,4	0,5	0,2	0,0	0,0	0,2
San Antero	0	0,1	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	1,0	0,2
San Bernardo del Viento	0		0,1	0,7	0,6	0,1	0,0	1,0	0,3
San Carlos	0	0,4	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2



CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".



Municipio	Fuentes Alternas	IDH	Inversión en Saneamiento	Desempeño Integral de	Inversión GRD/1000	Cooperativas y	Incorporación PDM	Agroec.	Capac. Adaptativa
San José de Uré	0	0,5	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
San Pelayo	0	0,0	0,1	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Santa Cruz de Lorica	0		0,2	-0,3	0,2	0,2	0,0	1,0	0,2
Tierralta	0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,1
Tuchín	0		0,1	0,1		0,0	0,0	1,0	0,2
Valencia	0		0,1	0,6		0,1	0,0	0,0	0,1

Fuente: Propia

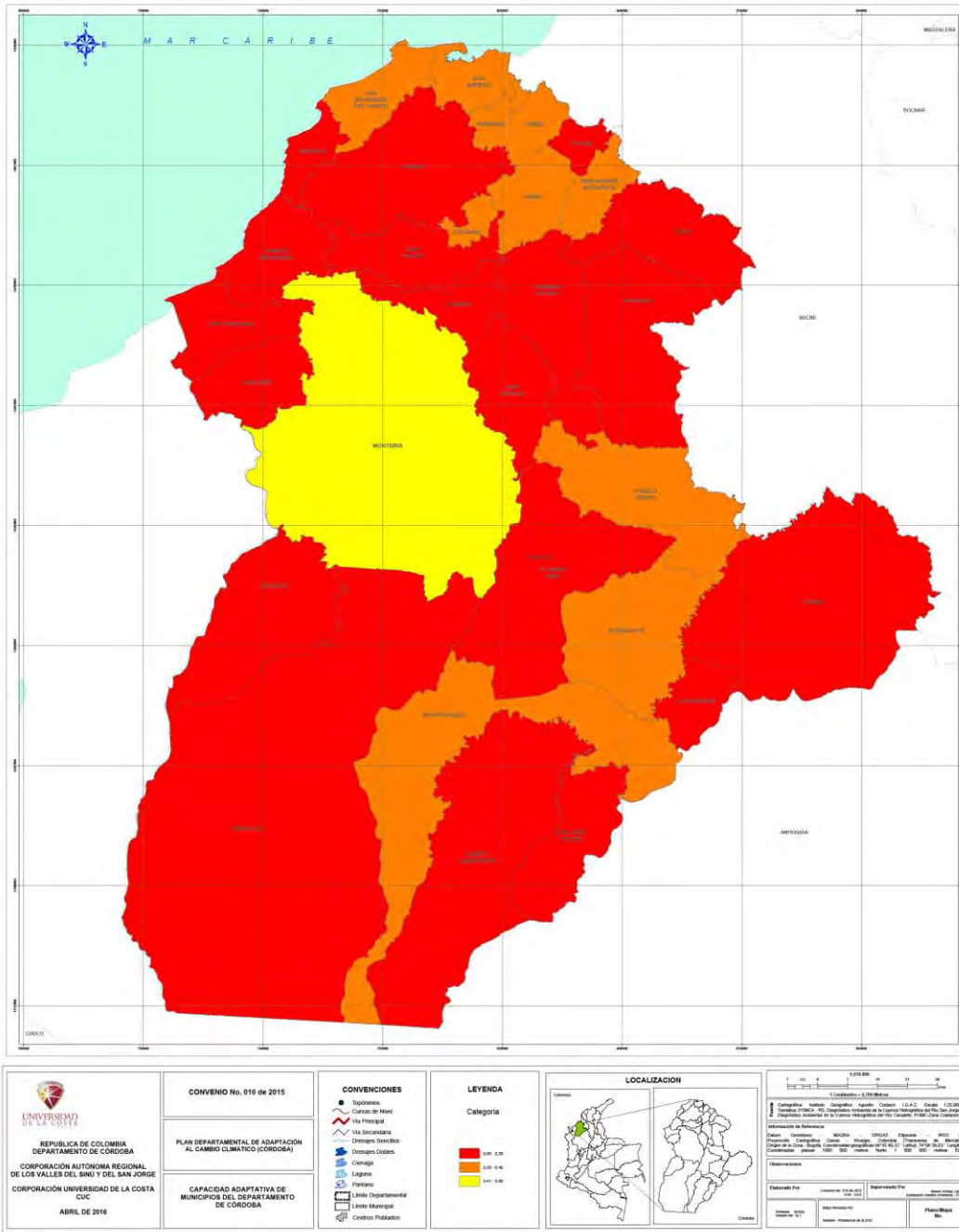


Figura 81. Mapa de capacidad adaptativa de municipios del departamento de Córdoba

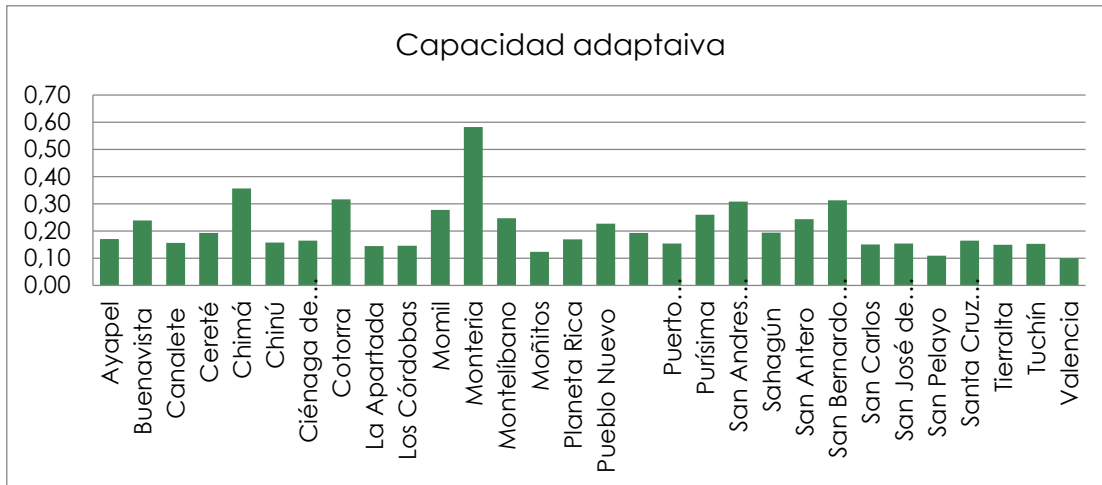


Figura 82. Gráfico de la capacidad adaptativa en los municipios de Córdoba

Se puede evidenciar, que la subregión de la cuenca baja de río Sinú, Sinú medio y alto San Jorge presentan un índice de capacidad adaptativa menor bajo y medio, sobresaliendo el municipio de Montería como el de mayor capacidad adaptativa del grupo analizado. El resto de municipios presenta un comportamiento bajo representado básicamente en la no incorporación del cambio climático en los instrumentos de planificación y en las inversiones en saneamiento ambiental.

3.10 DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN EL DEPARTAMENTO

Para la determinación de la vulnerabilidad integral, se consideraron los consolidados de los componentes de capacidad adaptativa e impacto potencial, para lo cual se realizó una agregación de indicadores mediante método aritmético, utilizando la siguiente ecuación:

$$V = 1 - \frac{PI * w_{pi} + AC * w_{ac}}{w_{pi} + w_{ac}}$$

V: vulnerabilidad

PI: Impacto potencial.

w_{pi} : Peso del impacto potencial.

AC: Capacidad adaptativa.



w_{ac} : peso de la capacidad adaptativa.

Debido a que la capacidad adaptativa genera un efecto positivo a la vulnerabilidad, se adoptó un w_{ac} : 0.7 y para w_{ip} : 0.3 para efectos del análisis, de lo cual se presentan los siguientes resultados.

Tabla 41. Resultados vulnerabilidad integral

Municipio	Impacto potencial	Capacidad adaptativa	Vulnerabilidad Integral
Ayapel	0,9	0,2	0,60
Buenavista	0,9	0,2	0,56
Canalete	0,9	0,2	0,62
Cereté	0,9	0,2	0,58
Chimá	0,8	0,4	0,53
Chinú	0,8	0,2	0,64
Ciénaga de Oro	0,8	0,2	0,65
Cotorra	0,9	0,3	0,50
La Apartada	1,0	0,1	0,60
Los Córdoba	0,8	0,1	0,65
Momil	0,9	0,3	0,53
Montería	0,9	0,6	0,32
Montelíbano	0,9	0,2	0,55
Moñitos	0,9	0,1	0,66
Planeta Rica	0,7	0,2	0,68
Pueblo Nuevo	0,7	0,2	0,62
Puerto Escondido	0,9	0,2	0,58
Puerto Libertador	0,9	0,2	0,61
Purísima	1,0	0,3	0,53
San Andrés de Sotavento	0,9	0,3	0,50
Sahagún	0,7	0,2	0,64
San Antero	0,9	0,2	0,55
San Bernardo del Viento	0,9	0,3	0,50
San Carlos	0,8	0,2	0,66
San José de Uré	0,9	0,2	0,62
San Pelayo	0,9	0,1	0,66
Santa Cruz de Lorica	0,8	0,2	0,63
Tierralta	0,8	0,1	0,65
Tuchín	0,9	0,2	0,62
Valencia	0,9	0,1	0,66

Fuente: Propia.

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

De los municipios analizados, 17 presentan una vulnerabilidad alta, 12 media, y sólo el municipio de Montería presenta una vulnerabilidad baja. La distribución espacial corresponde la subregión del Sinú medio, subregión costanera, y subregión de sabana en categoría alta; los que presentan un índice vulnerabilidad media se ubican en la subregión del alto San Jorge principalmente. Lo anterior es el resultado de la configuración territorial asociado a los cambios en los socioecosistemas producto de la actividad antrópica, y en mayor medida a la baja capacidad adaptativa de la mayoría de los municipios analizados.

Córdoba, a pesar de contar con una configuración territorial megabiódica en términos de recurso hídrico superficial y subterráneo, extensiones de bosques, sistemas de sabanas, bosques secos, y demás; la sensibilidad es alta y muy alta en la mayor parte del territorio aspecto que acentúa el impacto potencial del cambio climático. En efecto, el reto para la disminución de la vulnerabilidad está en implementar medidas de adaptación estructurales, que consoliden procesos territoriales para la potencialización de la biodiversidad, generación de gobernanza climática y un fortalecimiento institucional desde la interinstitucionalidad.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapas de diagnóstico y gestión de la información Pág. 304</p>
---	--	---

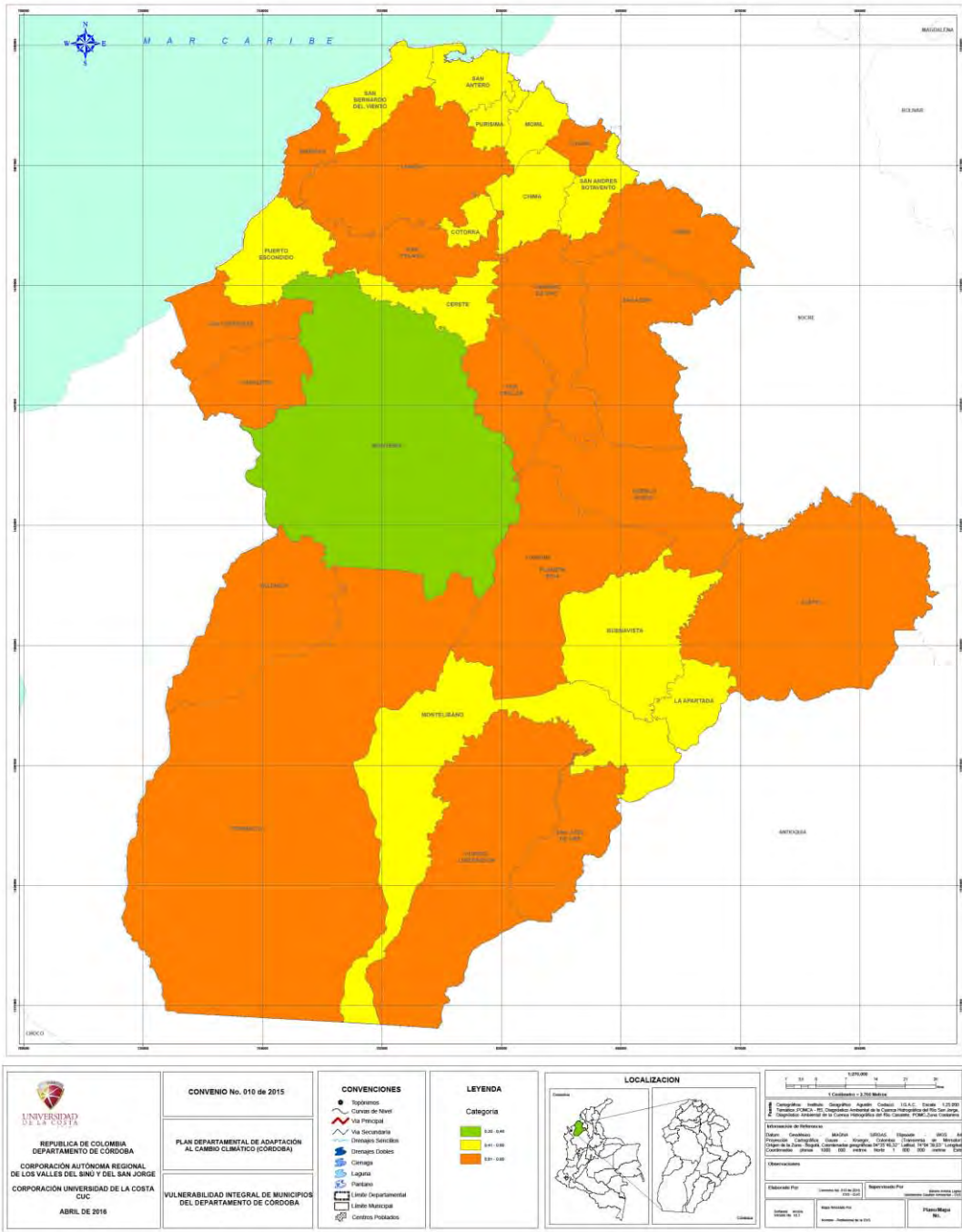


Figura 83. Mapa de vulnerabilidad integral de municipios del departamento de Córdoba.

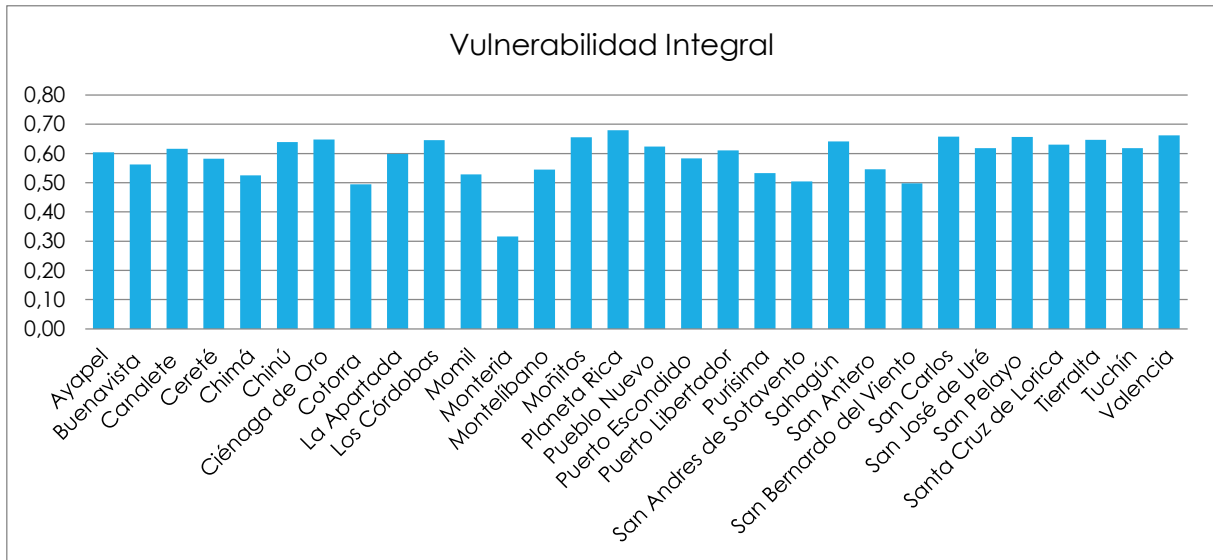


Figura 84. Gráfico de la vulnerabilidad integral municipal.
Fuente: Propia.

Tabla 42. Municipios con vulnerabilidad media.



Municipio	Valor indicador
Buenavista	0,56
Cereté	0,58
Chimá	0,53
Cotorra	0,50
La Apartada	0,60
Momil	0,53
Montelíbano	0,55
Puerto Escondido	0,58
Purísima	0,53
San Andrés de Sotavento	0,50
San Antero	0,55
San Bernardo del Viento	0,50

Fuente: Propia.

Tabla 43. Municipios con vulnerabilidad alta.

Municipio	Valor indicador
Ayapel	0,60
Canalete	0,62
Chinú	0,64
Ciénaga de Oro	0,65
Los Córdoba	0,65
Moñitos	0,66
Planeta Rica	0,68
Pueblo Nuevo	0,62
Puerto Libertador	0,61
Sahagún	0,64
San Carlos	0,66
San José de Uré	0,62
San Pelayo	0,66
Santa Cruz de Lorica	0,63
Tierralta	0,65
Tuchín	0,62
Valencia	0,66

Fuente: Propia.

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

4 BIBLIOGRAFIA

ACON – OPTIM. (2013). "Estudio para determinar la vulnerabilidad y las opciones de adaptación del sector energético Colombiano frente al Cambio Climático". UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA (UPME). Bogotá, D.C. UPME-0223-290-dic/2013-V1.

AMBIENTAL, C.-F. H. (2014). "Fundamentos para la declaratoria de la ciénaga de corralito como área protegida regional". Córdoba.

ASPROCIG. (2015). "Perfil general de la organización". www.asprocig.org

CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA BAJA CALIFORNIA. CISECE. (2014). "Variabilidad Climática y Cambio Climático". . [Citado en diciembre de 2014]. Disponible en Internet <http://www.cicese.edu.mx/>

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). (2012). Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011 Bogotá: Misión BID - CEPAL.

CONGRESO DE COLOMBIA. (2012). "LEY 1523 DE 2012". (Abril 24). Bogotá, Colombia.



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE – CVS & CONSERVACIÓN INTERNACIONAL COLOMBIA. (2008). "plan de manejo y gestión ambiental de los humedales Corralito, Martinica, Pantano largo y Pantano grande. Informe final

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE – CVS & UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – UN. (2006). "Rehabilitación de la red de drenaje de la margen izquierda del río Sinú, subcuenca del Caño La Caimanera y cuerpos de agua asociados". Convenio FONADE-CVS No. 194050. Documento IV. Geomorfología

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE – CVS. (2013). "Plan de Acción para Enfrentar la Temporada seca y prevenir los incendios forestales en el departamento de Córdoba".

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE – CVS. (2014). "Plan de acción para la temporada invernal en el departamento de Córdoba - PATI CVS"

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 308</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE – CVS. (2014). "Plan de acción frente al fenómeno de "El Niño" 2014 – 2015"

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE – CVS. (2016). "Plan de Acción Institucional 2016-2019"

CORPOICA – FONDO DE ADAPATACIÓN. (2014). "Proyecto MAPA Modelos de Adaptación y Prevención Agroclimática, experiencias en monitoreo agroclimático"

CPC.NCEP.NOAA.GOV. (2016). "Climate Prediction Center - Monitoring & Data: ENSO Impacts on the U.S. - Previous Events". [online] Available at: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml

DANE. (2011). "Reunidos, Registro único de damnificados". DANE. En: www.dane.gov.co

DANE. (2012). "Fenómenos de El Niño y La Niña". Boletín Mensual Insumos y factores de producción. Septiembre 12. Bogotá D.C

DANE. (2014). "El fenómeno El Niño y sus efectos en la ganadería bovina colombiana. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria".

DAW, T.; ADGER, W.N.; BROWN, K. Y BADJECK, M.-C. (2009). "El cambio climático y la pesca de captura: repercusiones potenciales, adaptación y mitigación". FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura, No 530. Roma, FAO. pp. 119–168.

DCC-MADS. (2014). "Guía para la incorporación de la estrategia de adaptación en los instrumentos de gestión y planificación ambiental y territorial". Bogotá, Colombia: Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

DESINVENTAR. (2011). "Inventario histórico de pérdidas de Colombia 1914-2010". Corporación OSSO, EAFIT, LA RED Fecha de Corte: <http://online.desinventar.org/>

DNP. (2013). "Elementos para la formulación de la política nacional de ordenamiento territorial y alcances de las directrices departamentales"

DNP. (1996). "Fundamentos Sobre el Ordenamiento Territorial como Instrumento de Planificación". Santafé de Bogotá, D.C.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 309</p>
---	--	--

EL UNIVERSAL. (2014). "Sigue desabastecimiento de agua en Córdoba". Available at: <http://www.eluniversal.com.co/regional/cordoba/sigue-desabastecimiento-de-agua-en-cordoba-156029>

GARCIA, M.C., PIÑEROS, A., BERNAL, A. F., ARDILA, E. (2012). "Variabilidad climática, cambio climático y el recurso hídrico en Colombia". Revista de Ingeniería Print version ISSN 0121-4993. rev.ing. no.36 Bogotá Jan./June 2012.

GEORGAKAKOS, A. P. (2007). "Decision support systems for integrated water resources management with an application to the Nile basin". En: A. CASTELLETI & R. SESSA, edits. Topics on System Analysis and Integrated Water Resources Management. Oxford: Elsevier, pp. 99-111

GIZ. (2014). "The Vulnerability Sourcebook Concept and guidelines for standardised. Berlin".

GOBERNACIÓN DE CÓRDOBA. (2012). "Plan departamental para la gestión del riesgo de Córdoba".

GREENPEACE. (2009). "Cambio climático: futuro negro para los páramos"

HOAR, W. S. & RANDALL, D. J. (1971). Fish physiology 6. Volume VI. environmental Relations and Behavior.

559 pp. New York and London: Academic Press



HUMBOLDT.ORG.CO. (2014). "Bosques secos tropicales en Colombia". Available at: <http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/entwicklung/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>.

IDEAM. (2002). "Efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno de El Niño en Colombia". Bogotá (Colombia). IDEAM. (2007). "Modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia". Subdirección de Meteorología Bogotá, D.C., Diciembre 31 de 2007.

IDEAM (2010). "Cambio climático en temperatura, precipitación y humedad relativa para Colombia usando modelos meteorológicos de alta resolución (panorama 2011-2100). IDEAM-METEO/005-2010.

IDEAM. (2011). "Análisis del impacto del fenómeno "la niña" 2010-2011 en la hidroclimatología del país".

IDEAM. (2012). "Variabilidad climática, cambio climático y el recurso hídrico en Colombia". Climate Variability, Climate Change and Water Resources in

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Colombia. Revista de Ingeniería Print version ISSN 0121-4993 rev.ing. no.36 Bogotá Jan./June 2012.

IDEAM. (2012). "Posibles efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno "el niño" en el periodo 2012-2013 en Colombia". Bogotá D.C., julio de 2012.

IDEAM-FONADE. (2013). "Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores". Evaluación del riesgo agroclimático por sectores.

IDEAM, DNP& BID (2014). "Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis". Bogotá, Colombia.

IDEAM, MADS, PNUD, CANCELLERÍA & DNP. (2015). "Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011- 2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático". Bogotá, Colombia

IDEAM. (2016). "informe de Abril de 2016 del IDEAM, el fenómeno El Niño 2015-2016".

IGAC. (1997). "

IGAC. (2011). "Reporte de áreas afectadas por inundaciones 2010- 2011". Resumen 1-5. Abril 2011.



INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, IAVH. (1997). "Caracterización ecológica de cuatro remanentes de Bosque seco Tropical de la región Caribe colombiana". Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas, IAVH, Villa de Leyva. 1997. 76 p.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. (1998). "El Bosque seco Tropical (Bs-T) en Colombia". Programa de Inventario de la Biodiversidad Grupo de Exploraciones y monitoreo Ambiental GEMA.

INVEMAR-CVS. (2009). Formulación del plan integral de manejo para el distrito de manejo integrado bahía de Cispatá, La Balsa, Tinajones y sectores aledaños del delta estuarino del río Sinú. Santa Marta.

IPCC. (2012). "Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático". s.l.: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 311</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

IPCC. (2014). "Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas". Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo. Ginebra.

LEFF, ENRIQUE. (2006). "Aventuras de la epistemología ambiental". Siglo XXI Editores, México.

LAMPRECHT, H. (1990). "Silvicultura en los Trópicos". Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn, Alemania. 335p. MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1989). "Decreto 1974 DEL 31 de Agosto de 1989".

LOSADA, D.G. (2011). "Mecanismos globales de transferencia de calor, anomalías climáticas y desarrollo sustentable". [Citado en diciembre de 2014]. Disponible en Internet: < <http://diegolosada.webs.com/> >.

MADS, ASOCARS & DCC. (2015). "Cartilla: incorporación de cambio climático en planes estratégicos de macrocuencas y planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas"

MADS, ASOCARS & DCC. (2015). "Propuesta de lineamientos para la incorporación de cambio climático en planes estratégicos de macrocuencas y planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas"

MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO. (2005). "Aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades Ante los Desastres (MAH)". Véase el cuarto párrafo (i)c): de la parte B: <http://www.unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm>.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (2009). "Plan de prevención y mitigación de los efectos del fenómeno El Niño en el sector agropecuario, acuícola y pesquero". Bogotá D.C.



MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (1988). "Lineamientos para la política nacional de ordenamiento ambiental del territorio"

MONTEALEGRE, EDGAR. (2012). "Análisis de la variabilidad climática inter-anual (El Niño y La Niña) en la región capital", Bogotá Cundinamarca Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital Bogotá – Cundinamarca (PRICC)

MOYA, B.V., A.E. HERNÁNDEZ Y H.E. BORRELL. (2005). "Los humedales ante el cambio climático". Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante. Investigaciones Geográficas No. 37: 127-132.

NACIONES UNIDAS. (2014). "Consideraciones ambientales para la construcción de una paz territorial estable, duradera y sostenible en Colombia". Con apoyo de la Cooperación Alemana.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapas de diagnóstico y gestión de la información Pág. 312</p>
---	--	---

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

NOAA's National Centers for Environmental Information. (2015). "Explaining Extreme Events of 2014 from a Climate Perspective". [En línea] Available at: <http://www.ncdc.noaa.gov/sites/default/files/attachments/2014%20BAMS%20EEE%20Media%20Call%20Slides%20FINAL.pdf>

ONU-EIRD. (2004). "Terminología de la ONU/EIRD sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (en proceso de desarrollo)". [En línea] Available at: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminologyeng%20home.htm>.

ONU-EIRD. (2008). "El cambio climático y la reducción del riesgo de desastres". Nota Informativa No. 1, Ginebra, setiembre del 2008.

OXFAM. (2014). "Evaluación rápida por sequía en comunidades vulnerables del departamento de Córdoba, Colombia".

PIZANO, C Y H. GARCÍA (EDITORES). (2014). "El Bosque Seco Tropical en Colombia". Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.

POVEDA, G. (2004). "Caudales mínimos en Colombia: relaciones macroclimáticas, escalamiento y balances hidrológicos". Seminario internacional sobre eventos extremos mínimos en regímenes de caudales: diagnóstico, modelamiento y análisis Medellín, Colombia, 23 al 25 de junio, 2004.

POVEDA, G. (2004). "La Hidroclimatología en Colombia: Una síntesis desde la escala inter- decadal hasta la escala diurna. Revista Académica Ciencias de la Tierra". <http://www.clas.ufl.edu/users/prwaylen/geo3280articles/Synthesis%20of%20Colombian%20hydrology.pdf>

POVEDA, G., O. MESA, L. F. SALAZAR, P. A. ARIAS, H. A. MORENO, S. C. VIEIRA, P. A. AGUDELO, V. TORO, & J. F. ALVAREZ. (2004). "The diurnal cycle of precipitation in the tropical Andes of Colombia". Monthly Weather Review". En imprenta.



PNUD – UNGRD. (2012). "Córdoba frente a la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático"

PNUMA. (2007). "Cambio climático y diversidad biológica". Convenio sobre la Diversidad Biológica

RAMSAR, M. D. (1971). "Guía de convención sobre los humedales". RAMSAR, Irán, 1971.

RODRÍGUEZ-ERASO N., PABÓN-CAICEDO J.D., BERNAL-SUÁREZ N.R. Y MARTÍNEZ-COLLANTES J. (2010). "Cambio climático y su relación con el uso del suelo en los

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 313</p>
---	--	--

	<p>CONVENIO 010 DE 2015: "SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO".</p>	
--	---	--

Andes colombianos". Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá, D. C., Colombia. 80 p.

SEMARNAT- PNUMA. (2006). "El cambio climático en América Latina y el Caribe"

TIMONEY, K.P., G. PETERSON. Y R. WEIN. (1997). "Vegetation development of boreal riparian plant communities after flooding, fire and logging, Peace River, Canada". Forest Ecology and Management Elsevier Science Amsterdam Vol 93: 101-120

UICN. (2008). "Wildlife in a Changing World: An analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species". <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/RL-2009-001.pdf>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. (2006). "Acuerdo 56 de 2006 Consejo Académico". Sistema de Información Normativa, Jurisprudencial y de Conceptos "Régimen Legal" - Universidad Nacional de Colombia.

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – UNGRD. (2010). "Guía Municipal para la Gestión del Riesgo"

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – UNGRD. (2013). Plan de mitigación de los efectos de la temporada seca en el sector agropecuario, acuícola y pesquero. Segunda edición. Bogotá D.C.

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – UNGRD. (2014). Plan Nacional de Contingencia ante el fenómeno del Niño 2014-2015

YÁÑEZ, A; TWILLEY, R & LARA, A. (1998). "Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global". Madera y Bosques 4(2), 1998:3-19.

YEPES, L.J., (2012). "Variabilidad Climática Intraestacional y su Efecto sobre la Precipitación en Colombia: Diagnóstico y Pronóstico". Trabajo de Tesis. Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos, Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Medellín, Colombia.

<p>Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - Departamento de Córdoba</p>	<p>Convenio CUC – CVS N. 010 de 2015</p>	<p>Etapa de diagnóstico y gestión de la información Pág. 314</p>
---	--	--