



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL HUMEDAL CAÑO SCHILLER



PRODUCTO ENTREGABLE

Preámbulo, Descripción, Evaluación, Zonificación, Objetivos y Plan de Acción del Proceso de Formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller.

Versión Final



Universidad de Cartagena



INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Departamento del Magdalena, 31 de Julio de 2013



**Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller.
Versión Final}**

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

**PRESIDENTE
JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN**

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**MINISTRO
JUAN GABRIEL URIBE VEGALARA**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA- CORPAMAG

**DIRECTOR
ORLANDO ENRIQUE CABRERA MOLINARES**

**Ena Isabel Lobo Ropain
Alfredo Martínez Gutiérrez**

**María Danies Silva
Luis Francisco Báez Caballero**

Jefe De Planeación
Supervisor del Convenio
CORPAMAG – U de C
Profesional Especializado
Profesional Especializado

AGUAS DEL MAGDALENA S.A. E.S.P

**GERENTE
SARA CERVANTES MARTÍNEZ**

Amparo Castillo

Supervisor Aguas del Magdalena



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

RECTOR

GERMÁN SIERRA ANAYA

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
ALFONSO ARRIETA PASTRANA

EQUIPO TÉCNICO DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DE LA
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

DIRECTOR

Alfonso Arrieta Pastrana

Doctor en Ciencias del Mar

COMITÉ INTEGRADOR

Mónica Eljaiek Urzola

Magister en Ingeniería Ambiental
Candidato a Magister en
Urbanismo y Desarrollo Territorial
Auxiliar de Integración.

Hermes Martínez Batista

Angélica Álvarez Rebollo

COMITÉ BIÓTICO

Ximena Rojas Giraldo

Magister en Biología Marina.

Moisés Alexander Taborda

Biólogo

Urbano Mendoza

Biólogo

Lino Olivares

Biólogo

COMITÉ RECURSO HÍDRICO

Dalia Moreno Egel

MSc. Ciencias del Mar.

Edgar Quiñones Bolaños

PhD. Ing. Ambiental

Pedro Jose Rejtman Orozco

MEng. Hidráulico

Enovaldo Herrera Melendez

Candidato a Magister Recurso
Hídrico

Edgar Quiñones Bolaños

PhD. Ing. Ambiental

Gamaliel Mejía Monteroza

Químico Puro

COMITÉ GEOTÉCNICO

Guilliam Rafael Barbosa Miranda

MSc. en Geotecnia

Jorge Corrales

Ing. Geoelectrico.

Felipe Andrés Angulo Guzmán

Ingeniero Civil

COMITÉ SOCIOCULTURAL ECONÓMICO

Liliana Pérez

MSc. Trabajo Social

Efraín Cuadro Guzmán

MSc. En Ciencias Económicas

Angelina Guevara

Trabajadora Social

Ángela Cañón Cárdenas

MSc. Planeación Urbana Regional

María Inés Padilla Martínez

Trabajadora Social.

Leonardo Castillo Loaiza

Economista.

William Padilla Martínez

Ingeniero Agrónomo

Susana Castellar

Trabajadora Social

Martha Laguna Alemán

Auxiliar de economía



Universidad de Cartagena

COMITÉ SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Milton Guerrero

Especialista en SIG

Cristian Javier Stevenson Hernández

Ing. Civil

Isidro Martínez

Auxiliar de Ingeniería SIG

Álvaro Beltrán

Auxiliar de Ingeniería SIG

Leonardo Andrés García Álvarez

Auxiliar de Ingeniería

Jesús Cairoza Díaz

Auxiliar de Ingeniería SIG

COMITÉ JURÍDICO

Bayron Longas

Abogado

LOGÍSTICA

Walter Novoa Luna

Ingeniero Civil



TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	18
1. PREÁMBULO HUMEDALES	20
2. DESCRIPCIÓN	22
2.1. ASPECTOS GENERALES DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	22
2.2. ASPECTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER.....	30
2.2.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	30
• Clima	30
○ Régimen de Vientos	31
○ Brillo Solar y Nubosidad	31
○ Humedad Relativa	31
○ Temperatura.....	31
○ Evaporación.....	34
○ Evapotranspiración	36
○ Precipitaciones	37
• Hidrología.....	41
○ Escorrentía.....	46
○ Oferta Hídrica	48
• Índice de Escasez.....	50
• Frecuencia de Inundación	51
• Geología	52
○ Formación Rancho (N1r)	55
○ Formación Zambrano (N2z).....	56
○ Depósitos Cuaternarios	56
• Características estructurales del caño Schiller	58
• Geomorfología	58
• Hidrogeología.....	62
2.2.2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	67
• Flora	67
○ Parámetros estructurales.....	68
○ Características de la vegetación.....	68
○ Cobertura vegetal.....	72
○ Usos de la Flora	84
○ Especies amenazadas	85
○ Indicadores de estado de la vegetación.....	86
• Fauna.....	86
○ Aves	87
○ Mamíferos Terrestres.....	92
○ Reptiles.....	94



○ Anfibios	99
● Limnología.....	102
○ Índice de Calidad de Agua.....	102
○ Carga Contaminante Domestica	107
● Hidrobiología	108
○ Fitoplancton	108
○ Zooplancton	113
○ Bentos.....	116
○ Invertebrados Asociados a Macrófitas.	118
● Relaciones ecológicas del Humedal Caño Schiller y sus implicaciones para el manejo	120
○ Dinámica hidria del Humedal Caño Schiller	120
● Servicios Ecosistemicos del Humedal Caño Schiller	120
○ Servicios ecológicos que produce el humedal	121
○ Servicios Culturales del humedal caño Schiller:	121
2.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	125
2.3.1. CARACTERÍSTICAS CULTURALES DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	126
● Arqueología.....	126
● Uso actual del Suelo.....	126
○ Residencial	129
○ Agrícola.....	129
○ Ganadería	130
○ Acuícola	131
○ Forestal.....	131
● Uso Tradicional del Suelo	132
● Interés Público del Área.....	134
● Comunidades étnicas.....	135
2.3.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	138
● Aspectos Demográficos	138
○ Centros poblados y Grupos Poblacionales.....	138
○ Número de Habitantes Total.....	139
● Educación.....	143
○ Infraestructura	143
○ Cobertura	145
○ Analfabetismo	147
● Salud	147
○ Instituciones, infraestructura, recurso humano y días de atención	148
○ Cobertura	151
○ Principales causas de morbilidad	152
○ Principales causas de mortalidad.....	152
● Vivienda	153
○ Características generales de la vivienda	153
● Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico.....	154
○ Suministro de Agua Potable a las Comunidades que Habitan en el Caño Schiller	154



○ Manejo de las Aguas Residuales Domesticas Generadas por las Comunidades que Habitan en el Caño Schiller	157
○ Manejo de Residuos Sólidos Domésticos Generados por las Comunidades que Habitan en el Caño Schiller	159
• Necesidades Básicas Insatisfechas	161
• Identificación de Actores	162
○ Actores Institucionales	163
○ Actores para la resolución de conflictos	166
○ Actores Sociales	166
3. EVALUACIÓN.....	169
3.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	169
3.1.1. TAMAÑO Y POSICIÓN DEL HUMEDAL	169
3.1.2. DIVERSIDAD BIOLOGICA	169
3.1.3. NATURALIDAD	171
3.1.4. RAREZA	171
3.1.5. FRAGILIDAD	171
3.1.6. REPRESENTATIVIDAD	172
3.1.7. POSIBILIDADES DE RESTAURACIÓN, RECUPERACIÓN Y/O REHABILITACIÓN.	172
3.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	173
3.2.1. VALORES ESTÉTICOS, CULTURALES, RELIGIOSOS E HISTÓRICOS	173
3.2.2. RECREACIÓN, TURISMO Y EDUCACIÓN	173
3.2.3. SISTEMAS PRODUCTIVOS	174
• Agricultura	174
○ Cultivos permanentes	175
○ Cultivos transitorios	176
• Ganadería	179
• Pesca	180
3.3. PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES Y CONFRONTACIONES DE INTERÉS DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	181
• Problemática que afecta la vegetación	188
4. ZONIFICACIÓN	190
4.1. ETAPA I – PREPARATORIA	190
4.2. ETAPA II – ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA	192
4.3. ETAPA III – CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	193
4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES ECOLÓGICAS PAISAJÍSTICAS DEL HUMEDAL CAÑO SCHILLER	195
4.3.2. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA AMBIENTAL	196
4.3.3. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA AMBIENTAL	200
4.3.4. DETERMINACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES.	202
4.4. ETAPA IV – ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	203



5. OBJETIVOS INTEGRALES.	206
5.1. VISIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL HUMEDAL CAÑO SCHILLER.	207
5.2. DEFINICIÓN DEL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.	208
5.3. ESTRUCTURA PARA LA DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS INTEGRALES.	208
5.3.1. OBJETIVO 1.	209
5.3.2. OBJETIVO 2.	209
5.3.3. OBJETIVO 3.	209
5.3.4. OBJETIVO 4.	209
5.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ALCANCE DE LOS OBJETIVOS.	209
 6. PLAN DE ACCIÓN.	 210
6.1. PRINCIPIOS DEL PLAN DE ACCIÓN.	211
6.2. LÍNEAS O ACCIONES ESTRATÉGICAS.	211
6.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS.	211



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización Humedal Caño Schiller	23
Figura 2. Unidades Biogeográficas de Colombia (Hernández-Camacho, 1990) ...	24
Figura 3. Área de inundación periódica en el Humedal Caño Schiller	25
Figura 4. Municipios en los que el Humedal Caño Schiller Tiene Jurisdicción	26
Figura 5. Figuras de Manejo del Humedal Caño Schiller	29
Figura 6. Variación mensual de la temperatura media en las estaciones El Limón y Media Luna 1	33
Figura 7. Variación espacial de la temperatura media anual sobre EL Humedal Caño Schiller	33
Figura 8. Variación temporal de la evaporación media mensual en la estación El Limón	35
Figura 9. Variación espacial de la evaporación media anual sobre el Humedal Caño Schiller	35
Figura 10. Variación espacial de la evapotranspiración total anual sobre el humedal Caño Schiller	37
Figura 11. Variación espacial de la precipitación total anual sobre el Humedal Caño Schiller	38
Figura 12. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Tío Gollo en el Humedal del Caño Schiller	39
Figura 13. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Media Luna en el humedal Caño Schiller	40
Figura 14. Variación temporal de la precipitación media en el humedal Caño Schiller	40
Figura 15. Cauces y cuerpos de agua que integran el Humedal Caño Schiller	42
Figura 16. Subcuencas que integran el humedal Caño Schiller	44
Figura 17. Hidrograma generado de la sumatoria de las subcuencas aportantes al Caño Schiller	46
Figura 18 . Escorrentía modal anual en el humedal Caño Schiller	47
Figura 19 . Escorrentía media anual en el humedal Caño Schiller	48
Figura 20. Oferta Hídrica del humedal Caño Schiller	49
Figura 21. Índice de Escasez para las cuencas de los humedales en estudio	51
Figura 22. Frecuencia de Inundación del humedal Caño Schiller	52
Figura 23. Geología Regional durante el Mioceno tardío - Plioceno	54
Figura 24. Geología sector Caño Schiller	55
Figura 25. Modelo Digital de Elevación del departamento del Magdalena, en donde se observan las dos geoestructuras: Cordillera y Megacuenca de sedimentación	59
Figura 26. Geomorfología general del área de estudio	62
Figura 27. Mapa hidrogeológico Caño Schiller	63
Figura 28. Localización de los sondeos Geoeléctricos	64
Figura 29. Vista relativa de los S.E.V. en relación a las cuencas de los cuerpos de agua	65



Figura 30. Vegetación presente en las orillas del Caño Schiller, Pivijay (10°28' 15,1" N – 74°37'10,1" W)	68
Figura 31. Mapa de las coberturas vegetales presentes en el humedal Caño Schiller, Pivijay	72
Figura 32 . Unidad de cobertura vegetal de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en el área de la cuenca del Humedal Caño Schiller, Magdalena	77
Figura 33. Unidad de cobertura vegetal Pasto enmalezados en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena	77
Figura 34. Unidad de cobertura vegetal Pastos Arbolados en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena	79
Figura 35 . Unidad de cobertura Bosque de galería y ripario en el área de la cuenca del Caño Schiller, Magdalena	80
Figura 36 . Unidad de cobertura vegetal Herbazal denso inundable no arbolado en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena.....	81
Figura 37. Unidad de cobertura vegetal Herbazal denso inundable arbolado en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena	82
Figura 38. Unidad de cobertura vegetal Vegetación secundaria baja en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena	83
Figura 39. Unidad de cobertura vegetal Zonas Pantanosas en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena	84
Figura 40. Usos del recurso flora en la cuenca del Caño Schiller, Magdalena	85
Figura 41. Frutos de Palma de vino (<i>Ataltea butyracea</i>) y aprovechamiento maderero. Productos del recurso flora en la cuenca del Caño Schiller, Magdalena.	85
Figura 42. Especies típicas del área de Caño Schiller. águila cienaguera <i>Busarellusnigricollis</i> (superior izquierda), <i>Caracara plancus</i> y <i>Cathartes aura</i> (superior derecha) dos especies carroñeras consumiendo cadáver de <i>Procyon cancrivorus</i> (zorra patona). Vaco colora.....	88
Figura 43. Dos especies de mamíferos registrados en caño Schiller: <i>Didelphis marsupialis</i> (zorro chuchito) y cadáver de <i>Procyon cancrivorus</i> (zorra patona).....	94
Figura 44 . Saurios representantes de la herpetofauna. <i>Ameiva ameiva</i> (derecha) y <i>Tupinambis teguixin</i> (izquierda)	96
Figura 45. <i>Inosternon scorpioides</i> (tapaculo) y caparazón de <i>Trachemys callirostris</i> (hírotea). Fotos: León Pérez.....	96
Figura 46 . Anfibios observados en caño Schiller. <i>Hysiboas pugnax</i> (izquierda) y <i>Pleurodema brachyops</i> (derecha)	100
Figura 47. Índice de Calidad de Agua (Junio 2010) a largo del Caño Schiller, primer tramo.....	103
Figura 48. Índice de Calidad de Agua (Junio 2010) a largo del Caño Schiller, tramo dos.....	104
Figura 49. Presencia de Algas en el Ciénaga de Los Cantillos, punto E-13 (Junio 2010).....	104
Figura 50. Oxígeno disuelto (Junio 2010) a largo del Caño Schiller	105
Figura 51. Coliformes Totales (Junio 2010) a largo del Caño Schiller	106



Figura 52. Presencia de metales pesados en algunos sectores del caño Schiller	107
Figura 53. Representantes de las especies más abundantes dentro del fitoplancton recolectado. a. Anabaena sp1, b. Spirogyra sp., c. Lyngbya sp. , d. Closterium sp 2	109
Figura 54. Representantes de las familias más abundantes dentro del zooplancton recolectado. a.Podocopida morfotipo 1, b. Familia Asplanchnidae, c. Familia Cyclopidae	113
Figura 55. Representantes de las familias más abundantes dentro del bentos recolectado. a. Familia Mesoveliidae, b. Podocopida Ostracodo, c. Gerridae Morfotipo 1, d. Nematoda Morfotipo 1.	117
Figura 56. Representantes de los organismos más abundantes dentro de la fauna asociada a macrófitas recolectada. a. Naididae Morfotipo 1, b. Culicidae Morfotipo 1, c. Sididae Morfotipo 1	118
Figura 57.Espacios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal Caño Shiller	123
Figura 58. Iglesias de los municipios que conforman la cuenca del humedal Caño Schiller	125
Figura 59. Uso del Suelo Caño Schiller.....	128
Figura 60. Uso Residencial humedal Caño Schiller.....	129
Figura 61. Uso Agrícola humedal Caño Schiller	130
Figura 62. Uso Ganadero humedal Caño Schiller	130
Figura 63. Uso Acuícola humedal Caño Schiller	131
Figura 64. Uso Forestal humedal Caño Schiller.	131
Figura 65. Cartografía Social del Humedal Caño Schiller.....	133
Figura 66. Cartografía Equipamiento Social del Humedal Caño Schiller. Municipio de Pivijay	134
Figura 67. Población calculada del humedal Caño Schiller especializada en el Sistema de Información Geográfica	142
Figura 68. Instituciones Educativas Humedal Caño Schiller	145
Figura 69. Municipios de la cuenca caño Schiller, No. de Estudiantes matriculados instituciones oficiales y participación sobre el total. 2007	146
Figura 70. Hospital Local de Remolino.....	150
Figura 71. Puesto de Salud Corregimiento de Tío Gollo, Municipio de El Piñón	151
Figura 72. Total de Municipios del Humedal Caño Schiller, Tipo de vivienda y participación sobre el total. 2005.....	153
Figura 73. Municipios de la cuenca caño Schiller, Cobertura de servicio de acueducto 2005	154
Figura 74. Bocatoma de San Basilio y Sabana en Caño Schiller	156
Figura 75. Bocatoma de Media Luna en Caño Schiller.....	156
Figura 76. Planta de Tratamiento Acueducto de San Basilio	157
Figura 77. Municipios del humedal caño Schiller, Cobertura de servicio de alcantarillado 2005	157
Figura 78. Laguna de Estabilización Municipio de Pivijay	158



Figura 79. Descarga Laguna de Estabilización al Caño Schiller.....	159
Figura 80. Municipios de la cuenca caño Schiller, Cobertura de servicio de aseo 2005.....	159
Figura 81. Relleno Regional Ecosistema Ciénaga Grande de Santa Marta.....	160
Figura 82. Relleno Regional Ecosistema Ciénaga Grande de Santa Marta.....	161
Figura 83. Porcentaje de personas con NBI, municipios del humedal Caño Schiller, a Diciembre de 2005.	162
Figura 84 Área Sembrada Total por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009	175
Figura 85. Área Sembrada Cultivos Permanentes, por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009	176
Figura 86 Área Sembrada cultivos transitorios, por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009	177
Figura 87. Área Sembrada Maíz y Frijol, por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009	177
Figura 88. Número de cabezas bovinas, Total de Municipios humedal Caño Schiller 2008	180
Figura 89. Lugares para pesca en el municipio de Remolino	181
Figura 90. Mapa Base Humedal Caño Schiller	192
Figura 91. Esquema de Zonificación Ambiental del humedal.	194
Figura 92. Definición de las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal Caño Schiller.	195
Figura 93. Unidades Paisajísticas del Humedal Caño Schiller.	196
Figura 94. Oferta Ambiental Humedal Caño Schiller	199
Figura 95. Demanda Ambiental del Humedal Caño Schiller	202
Figura 96. Conflictos Ambientales del Humedal Caño Schiller.	203
Figura 97. Zonificación Ambiental Unidades de Manejo del Humedal Caño Schiller	206



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Instrumentos de Planificación y Lineamientos Normativos del Territorio de Colombia.....	27
Tabla 2. Registro de datos de temperatura.	32
Tabla 3. Resumen de datos de evaporación media anual en las diferentes estaciones del IDEAM analizadas	34
Tabla 4. Estimación de la evapotranspiración media y modal en el área de estudio.	36
Tabla 5. Parámetros morfométricos del humedal Caño Schiller.	43
Tabla 6. Parámetros morfométricos de las subcuencas que integran el Humedal Caño Schiller.....	45
Tabla 7. Caudales máximos aportados por las subcuencas en el área del Caño Schiller.	45
Tabla 8. Categorías del Índice de Escasez y umbrales críticos de presión sobre las fuentes de agua.	50
Tabla 9. Coordenadas Geográficas y profundidad del basamento	64
Tabla 10. Listado preliminar de especies vegetales presentes en el humedal Caño Schiller	69
Tabla 11. Unidades de cobertura vegetal presentes en el humedal Caño Schiller, Pivijay.	76
Tabla 12 . Indicadores de línea base para la vegetación de caño Schiller	86
Tabla 13. Coordenadas de los sitios de muestreo en Caño Schiller y su área de influencia (abril-mayo 2010)	86
Tabla 14. Composición taxonómica de las aves registradas en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010). n: Número de individuos	89
Tabla 15. Composición taxonómica de las aves registradas en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010). n: Número de individuos	90
Tabla 16. Listado de aves registrados en Caño Schiller	91
Tabla 17. Listado de aves registrados en Caño Schiller	92
Tabla 18. Especies de mamíferos observados en Caño Schiller	93
Tabla 19. Especies de mamíferos observados en Caño Schiller	94
. Tabla 20. Composición taxonómica y abundancia del suborden Sauria (Orden Squamata) registrados en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010). n: Número de individuos.....	95
Tabla 21. Listado de reptiles registrados en Caño Schiller. Las especies entre paréntesis son sinonimias usadas por otros trabajos. (*) Trabajo en que se uso la sinonimia.....	97
Tabla 22. Continuación Listado de reptiles registrados en Caño Schiller. Las especies entre paréntesis son sinonimias usadas por otros trabajos. (*) Trabajo en que se uso la sinonimia.....	98
Tabla 23. Composición taxonómica de los anfibios registrados en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010). n: Número de individuos.....	100



Tabla 24. Listado de anfibios registrados en Caño Schiller. Las especies entre paréntesis son sinonimias. (*) Trabajo en que se uso sinonimia	101
Tabla 25. Abundancia promedio de las especies de fitoplancton encontradas en Caño Schiller en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/L.....	109
Tabla 26. Índices ecológicos del fitoplancton muestreado en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).....	111
Tabla 27. Abundancia de las especies de fitoplancton encontradas Caño Schiller, en el estudio Fundación Puerto Rastrojo (2008). La abundancia está dada en ind/L	111
Tabla 28. Listado de las especies bioindicadoras del fitoplancton encontrado en los complejos cenagosos de Zapayán, Ciénaga San Antonio, Ciénaga Buenavista y Caño Schiller.....	112
Tabla 29. Abundancia de las especies de zooplancton encontradas en Caño Schiller, en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/10 L	114
Tabla 30. Medidas de diversidad del zooplancton muestreado en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Diversidad máxima (H'max) y Predominio de Simpson (D).	114
Tabla 31. Abundancia de las especies de zooplancton encontradas Caño Schiller, en el estudio Fundación Puerto Rastrojo (2008). La abundancia está dada en ind/L	115
Tabla 32. Abundancia de las especies de bentos encontradas en Caño Schiller en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m ²	117
Tabla 33. Medidas de diversidad del bentos muestreado en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener(H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).....	117
Tabla 34. Abundancia de las especies de invertebrados asociados a macrófitas, encontrados en Caño Schiller en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m ²	118
Tabla 35. Medidas de diversidad de las macrófitas muestreadas en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).....	119
Tabla 36. Servicios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal Caño Schiller	122
Tabla 37. Centros Poblados localizados dentro del territorio que conforma al humedal Caño Schiller	138
Tabla 38. Pertenencia Étnica de la Población del humedal Caño Schiller	139
Tabla 39. Población de los municipios que tienen jurisdicción en el Humedal Caño Schiller	140
Tabla 40. Población del humedal Caño Schiller a partir de la Densidad Poblacional	142



Tabla 41. Densidades poblacionales de los municipios localizados dentro del territorio que conforma al humedal Caño Schiller	143
Tabla 42. Instituciones Educativas del Humedal Caño Shiller	143
Tabla 43 Porcentaje de Personas por Nivel de Educación Aprobado.....	147
Tabla 44. Instituciones de Salud del humedal Caño Shiller, Infraestructura, Recurso Humano y Días de Atención	148
Tabla 45. Numero de afiliaciones en municipios que conforman la cuenca	151
Tabla 46. Coberturas de Acueducto.....	155
Tabla 47. Coberturas de Alcantarillado de las Zonas urbanas de los Municipios del Humedal Caño Schiller	158
Tabla 48. Identificación de Actores Institucionales según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental de Caño Schiller..	165
Tabla 49. Actores Sociales Representativos en la Cuenca del Humedal Caño Schiller	166
Tabla 50. Identificación de actores según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental de Caño Schiller	168
Tabla 51. Listado de especies en alguna categoría de amenaza Nacional en el humedal de caño Schiller	170
Tabla 52. Factor de Perturbación 1: Intervención inadecuada de los cuerpos de agua.....	183
Tabla 53. Factor de Perturbación 2: Contaminación del recurso hídrico	184
Tabla 54. Factor de Perturbación 3: Uso inadecuado del suelo	185
Tabla 55. Factor de Perturbación 4: Inundaciones	186
Tabla 56. Factor de Perturbación 5: Débil Gestión Ambiental Local	187
Tabla 57. Aspectos del humedal utilizados para la Generación del Mapa base del proceso de zonificación.....	191
Tabla 58. Información cartográfica definida para la proceso de Zonificación.....	192
Tabla 59. Criterios de Zonificación para determinar la Oferta Ambiental del Humedal Caño Schiller	197
Tabla 60. Categorías para clasificar la demanda Ambiental del Humedal Caño Schiller	200
Tabla 61. Tabla de Descripción para la Calificación de la Demanda Ambiental .	201
Tabla 62. Clasificación de los Conflictos Ambientales del Humedal Caño Schiller	202
Tabla 63. Categoría de Zonificación Ambiental o Unidad de Manejo del Humedal Caño Schiller.....	204
Tabla 64. Inundaciones Humedal Caño Schiller.....	205
Tabla 65. Descripción de los plazos y tiempos para la ejecución de los programas y proyectos	208



LISTA DE FICHAS

Ficha 1. Programa de Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Caño Schiller	212
Ficha 2. Programa Reforestación con especies nativas y/o originales	213
Ficha 3. Programa de Mitigación de la deforestación	214
Ficha 4. Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación	217
Ficha 5. Programa de apoyo integral a productores agrícolas que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.	218
Ficha 6. Programa de Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria.....	220
Ficha 7. Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Caño Schiller.....	221
Ficha 8. Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria	223



LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Cartografía Relacionada al Plan de Manejo Ambiental.....	225
Anexo 2 – Resultados Obtenidos de la Calificación Interdisciplinaria de los Criterios de Zonificación.....	226
Anexo 3. Ruta de construcción de los de los objetivos integrales desde las problemáticas claves hasta los proyectos del Plan de Acción.	227
Anexo 4. Programas y proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal Caño Schiller, Magdalena.....	233
Anexo 5. Presupuesto estimado anual de los proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal Caño Schiller, Magdalena.....	236



PRESENTACIÓN

Los humedales son un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta Colombia y se constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. Dentro del ciclo hidrológico juegan un rol crítico en el mantenimiento de la calidad ambiental y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y las aguas costeras, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción. (PNHIC, MAVDT, 2002).

Al noroccidente del Departamento del Magdalena, en jurisdicciones de los Municipios de Pivijay, Cerro de San Antonio, El Piñón, Remolino y Salamina, está localizado el Humedal Caño Schiller, cuerpo de agua que por sus características y funciones, y por ser parte de los Caños ubicados en la llanura de inundación del sitio RAMSAR y Reserva de la Biosfera, sistema Delta Estuario del Rio Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta (PMA Ciénaga Grande Santa Marta, 2006), clasifica dentro de la lista de humedales que la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), prioriza, en el marco de lo dispuesto por el artículo 3 de la resolución 157 del 12 de Febrero del 2004, para ser objeto de formulación y ejecución de un Plan de Manejo Ambiental.

El objeto de este estudio es precisamente desarrollar, según los lineamientos de la guía técnica adoptada a través de la Resolución 196 del Primero de Febrero de 2006, la etapa de formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Caño Schiller, el cual en términos generales, parte de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de las comunidades asentadas en la cuenca aferente a este humedal, y tiene como principio fundamental el de garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica (Resolución 196; 2006).

Según la Resolución 196 de 2006, los planes de manejo Ambiental para Humedales deben constar de seis secciones correspondientes a los pasos de planificación del manejo; estas son: **Preámbulo – Política**, en donde se esboza una declaración de las políticas internacionales, nacionales y locales en materia de protección y manejo de humedales; **Descripción**, que tiene como objeto el de aportar la información necesaria referente a la identificación y características abióticas, bióticas y socioculturales y económicas - productivas del humedal; **Evaluación** donde se determinan o confirman las características biofísicas, socio culturales y económicas -productivas, identificadas en la fase de caracterización; **Zonificación**, donde se identifican y entienden las áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes. **Objetivos** donde se establecen medidas integrales de manejo para el humedal en el marco del proceso de planificación que estén acordes con sus



características actuales y potenciales; y **Plan de acción** que es la parte operacional del proceso de planificación que contiene todas las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos.

El presente documento está referido a la versión final del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller, y contiene los resultados de los pasos mencionados en el párrafo anterior.



1. PREÁMBULO HUMEDALES

A nivel de políticas internacionales y en un contexto general, el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller se enmarca en los lineamientos de la conferencia de Río de Janeiro (1992), la cual es adoptada como la base para la gestión del medio ambiente a escala mundial y plantea la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos.

De los tres logros significativos alcanzados en dicha conferencia, este plan, tiene especialmente en cuenta el Convenio de Diversidad Biológica allí adoptado, el cual se convirtió en el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, y planteó tres objetivos principales: *la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos.*

En el mismo sentido y en un contexto más específico, el Plan de Manejo Ambiental para el humedal Caño Schiller tiene en cuenta las políticas enmarcadas en el tratado ambiental de tipo global adoptado en la ciudad iraní de Ramsar el 2 de febrero de 1979, más conocido como la Convención Ramsar; la cual establece las bases de cooperación internacional para la conservación de los ecosistemas de humedales de cada país y promueve el uso racional de todos los recursos de los humedales.

Este tratado es sancionado en Colombia por el Congreso de la República mediante la Ley 357 del 21 de Enero de 1997, produciéndose adhesión protocolaria el 18 de julio de 1998 durante la Reunión Panamericana de la Convención celebrada en Costa Rica y entrando en vigencia para el país a partir del 18 de octubre de 1998 (MAVDT, 2002). Con esta adhesión al tratado, Colombia asume una serie de responsabilidades, las cuales se enmarcan en cuatro compromisos principales: designar por lo menos un sitio para que sea incluido en la línea de humedales de importancia internacional; usar racionalmente los humedales existentes en el territorio del país; crear reservas naturales en los humedales, figuren o no en la lista Ramsar, así como promover la capacitación de personas en investigación, manejo y vigilancia de humedales; e implementar la cooperación internacional en la protección de los humedales.

El entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en cumplimiento de los compromisos adquiridos por Colombia en los convenios internacionales antes mencionados y con base en las funciones asignadas en el Artículo 5 numeral 24 de la Ley 99 de 1993 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de humedales, formuló, en el año 2001 y después de un proceso de discusión y concertación con las entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA), la *Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia*; la cual, para el efecto, es considera como parte de las políticas a nivel nacional, en las que se enmarca el Plan de Manejo Ambiental para el Caño Schiller.



Los objetivos y las acciones de esta política están encaminados a promover el uso racional, la conservación y la recuperación de los humedales del país en los ámbitos nacional, regional y local, integrando tres estrategias: manejo y uso racional; conservación y recuperación; concientización y sensibilización.

Pero a nivel nacional este plan también se enmarca en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (Decreto – Ley 2811 de 1974) y en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) 2010. El primero que aunque no regula expresamente a los humedales, contiene preceptos regulatorios sobre el agua, la fauna y la flora que son los elementos constitutivos por antonomasia, además de normas y principios que protegen y reconocen su importancia ecológica; y el segundo que establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país.

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), en cumplimiento de las políticas nacionales antes mencionadas y en uso de las facultades que le confiere la Ley 99 de 1993, se propuso formular el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller. Para la materialización de este objetivo fue consecuente con la visión y la política de calidad institucional que actualmente están reflejadas en su Plan de Gestión Ambiental Regional 2002-2012 -PGAR 2002-2012-, el cual define las líneas y estrategias para la gestión ambiental del Departamento del Magdalena.

De esta forma las líneas estratégicas planteadas en el PGAR 2002-2012 se convierten en las políticas a nivel regional en las que se enmarca el presente Plan de Manejo Ambiental.

En el ámbito local, el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller analiza las políticas plasmadas en los Planes de Ordenamiento Territorial –POT- de los municipios que tienen jurisdicción en la cuenca del humedal (Pivijay, El Piñón, Remolino, Salamina y Cerro de San Antonio).

De esta forma, se dan por declaradas las políticas internacionales, nacionales, regionales y locales en materia de protección y manejo ambiental en las que se enmarca el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller.



2. DESCRIPCIÓN

La descripción del humedal Caño Schiller tuvo en cuenta el Enfoque Jerárquico o Multiescala adoptado por el entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, a través de la Resolución 196 de 2006.

Dicho enfoque propone tres niveles para la descripción de los humedales. Cada uno de estos se relaciona con la escala en la que se muestra o detalla la Información que caracteriza al humedal. Por tanto el enfoque jerárquico comprende una progresión en la escala que va desde las cuencas fluviales hasta los sitios individuales (Kampala [Uganda], 2005).

Según la Resolución antes mencionada, el primer nivel (**Nivel 1**) abarca la descripción, a escala entre 1:100000 y 1:500000, de sistemas de humedales comprendidos en ECORREGIONES Y/O CUENCAS; el segundo nivel (**Nivel 2**) concierne la descripción, a escala entre 1:25000 y 1:100000, de COMPLEJOS DE HUMEDALES; y el tercer nivel (**Nivel 3**) describe en forma detallada e individual (escala entre 1:5000 y 1:25000) a cada HUMEDAL.

Basados en lo anterior y teniendo en cuenta que el Caño Schiller y su cuenca aferente conforman un solo humedal, su descripción debe ser realizada bajo el **Nivel 3** del enfoque jerárquico, sin embargo para el caso particular no se cuenta con toda la información a la escala requerida por este nivel (1:5000 y 1:25000). Por tal razón se tomó la decisión de realizar la descripción del humedal Caño Schiller teniendo en cuenta los requerimientos de información exigidos por el **Nivel 3**, pero mostrando parte de dicha información en el rango de escala requerido por el **Nivel 2** (1:25000 y 1:100000).

Así las cosas, en este capítulo se describen los aspectos generales, ambientales y socioeconómicos del humedal Caño Schiller.

2.1. Aspectos Generales del Humedal Caño Schiller

Este aparte inicia por puntualizar la localización del Caño Schiller, haciendo énfasis en sus límites, en el ámbito local, regional y nacional en el que se encuentra y en las coordenadas geográficas donde se ubica; luego menciona el tipo de humedal en el que clasifica el Caño Schiller de acuerdo a la clasificación de la Convención RAMSAR (Ver Anexo IA de la Resolución 196 de 2006); seguidamente hace un análisis sobre la variación del tamaño del humedal teniendo en cuenta los niveles máximos y mínimos de inundación; y finalmente describe los tipos de uso y las figura de manejo del humedal.

En el ámbito nacional el humedal Caño Schiller se encuentra localizado al noroccidente de Colombia en la región Caribe Colombiana. Geográficamente se ubica al noroeste del Departamento del Magdalena, entre las coordenadas 10°16'N, 74°53'W y 10°40'N,

74°53'W. El Caño Schiller recorre desde el noroeste hasta el suroeste de su cuenca aferente. Este se desprende del Río Magdalena que lo abastece y se une con el Caño Ciego que también se conecta con el Río y con la Ciénaga Grande de Santa Marta, haciendo un recorrido hacia el noreste. El humedal Caño Schiller hace parte de la zona aluvial del lado este del río Magdalena (**Figura 1**).

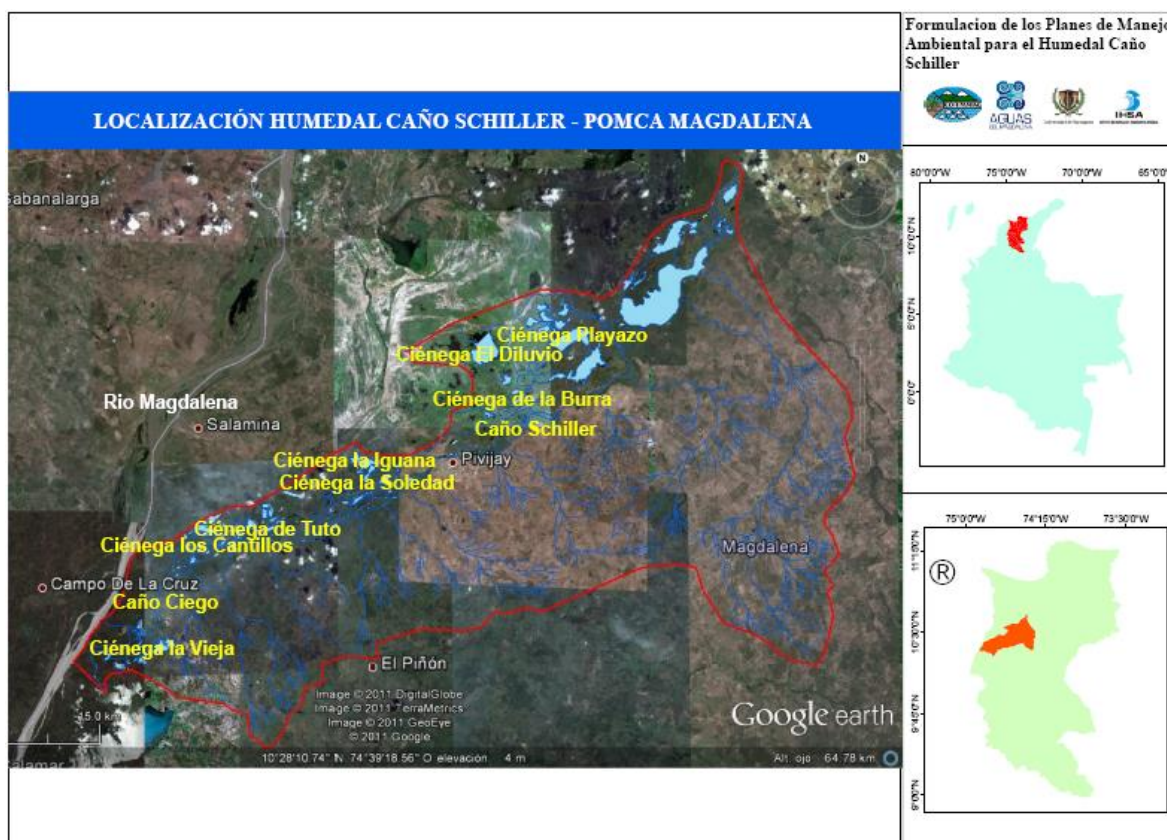


Figura 1. Localización Humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2010

De acuerdo con Hernández-Camacho (1990), quien realizó la clasificación de unidades biogeográficas de Colombia, existen 99 unidades en el país, lo cual refleja la complejidad y diversidad de su biota. El Humedal Caño Schiller se halla ubicado en el Cinturón Árido Pericaribeño, que está descrito como una planicie que se extiende desde aproximadamente la porción media del curso del río Sinú, continuando la zona del bajo San Jorge y el río Magdalena hacia el N, hasta el Valle del César, con excepción del macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, lo cual permite considerarla en su conjunto como un distrito biogeográfico (**Figura 2**).

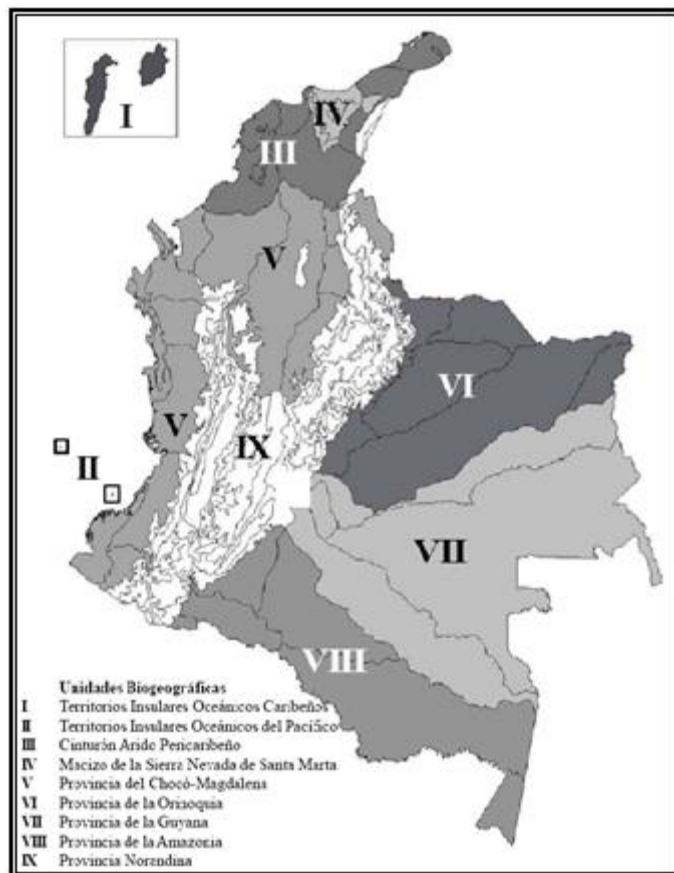


Figura 2. Unidades Biogeográficas de Colombia (Hernández-Camacho, 1990)

FUENTE: LOS AUTORES. 2010.

El humedal Caño Schiller y su cuenca aferente limitan al sur por el nacimiento del caño Schiller en la Ciénaga del Cerro de San Antonio, al oeste por el río Magdalena, al norte por el Mar Caribe al Norte y al Este por la desembocadura de los ríos Fundación, Aracataca, Sevilla y Frío que nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta y desembocan en la Ciénaga Grande de Santa Marta. La parte alta del humedal se ubica en el Ecosistema Valles y Colinas de Ariguaní y la parte baja en la ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta, dos de las cinco ecorregiones definidas por la Corporación Regional CORPAMAG, para el territorio del Departamento.

La mayoría de los cauces son estacionales y solo aportan caudal en época de lluvias. La cuenca aferente al humedal cubre un área aproximada de 101.095 ha, mientras que la superficie o espejo de agua del humedal como tal, tiene un área que varía desde 3880,80Ha cuando los niveles del río Magdalena son mínimos, hasta 22.566,79Ha, cuando los niveles del Río y las precipitaciones son máximos. Los niveles mínimos del río Magdalena considerados para definir el área mínima del humedal varían entre 4.5 y 8.5 msnm en los meses de finales de enero y principios de abril y están asociados a los

registrados por el IDEAM en la estación de Plato y los máximos varían entre 9.0 y 13.4 msnm entre los meses de septiembre a diciembre, El máximo valor está asociado al evento de lluvias ocurrido en los meses de diciembre de 2010- enero 2011, La **Figura 3** presenta el área del humedal que es afectada por las inundaciones periódicas.

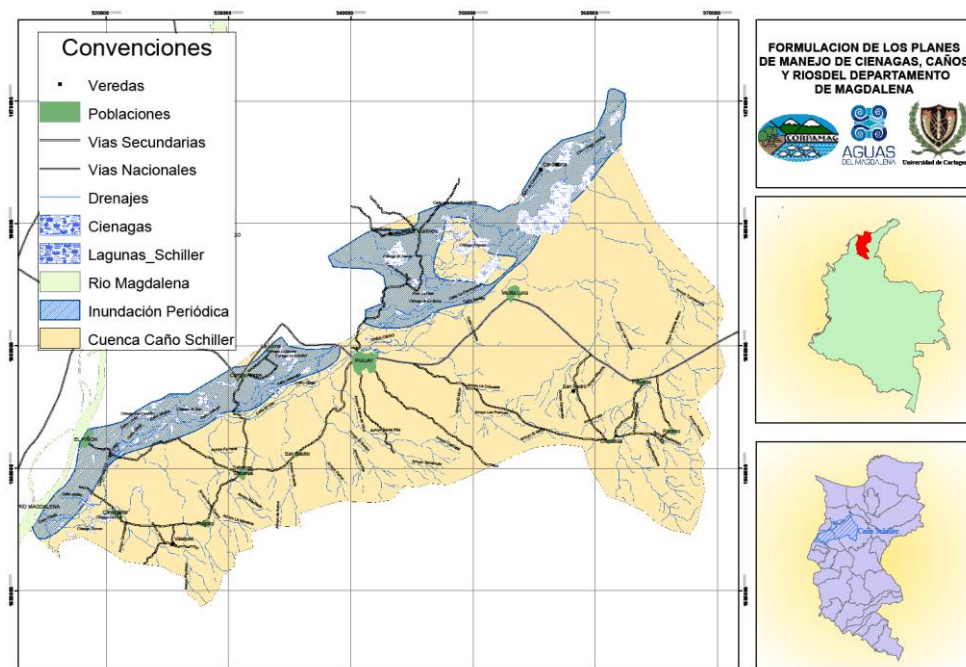


Figura 3. Área de inundación periódica en el Humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2010

El humedal caño Schiller tiene jurisdicción en parte del territorio donde se localizan los municipios de Pivijay, El Piñón y Remolino y en una menor porción en los municipios de Salamina y Cerro de San Antonio. **Figura 4.**

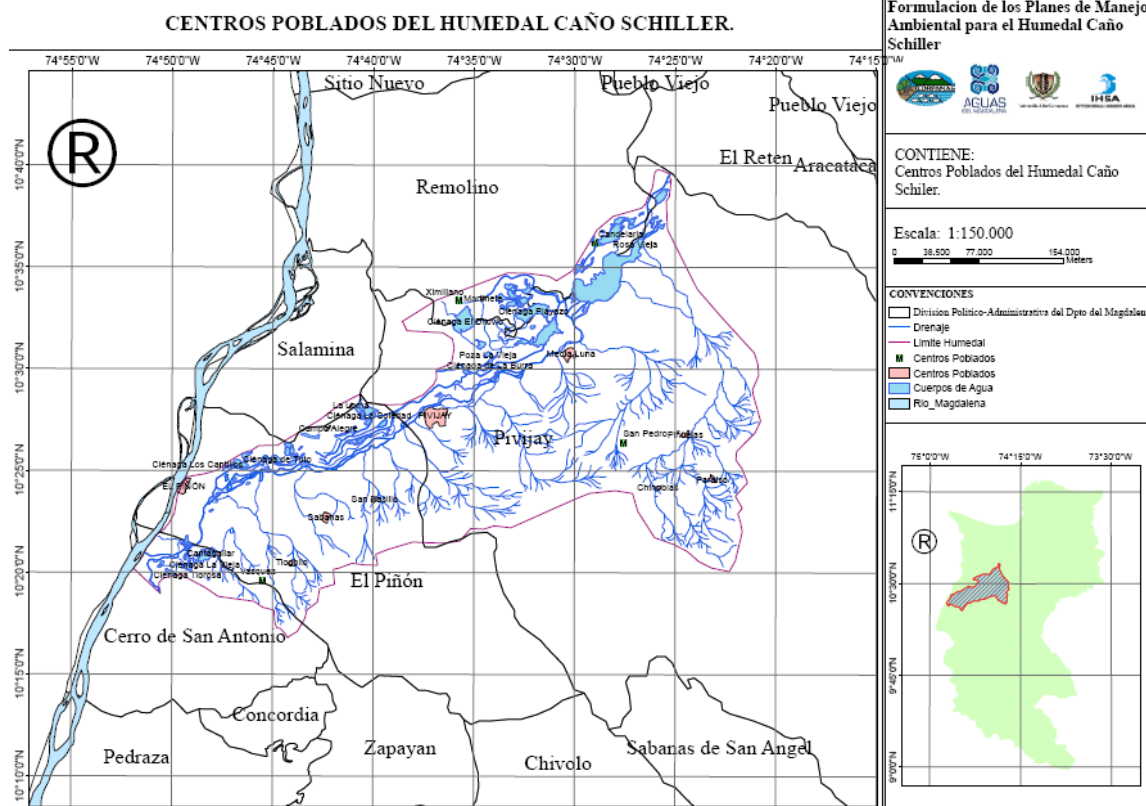


Figura 4. Municipios en los que el Humedal Caño Schiller Tiene Jurisdicción

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Existen varias clasificaciones de humedales desarrolladas atendiendo necesidades particulares y que tienen en cuenta los principales rasgos biofísicos como vegetación, geomorfología y a veces también características químicas del agua (PMOA, Complejo Cenagoso del Bajo Sinu, 2007). Para el caso particular y en cumplimiento de los lineamientos planteados en la resolución 196 de 2006, la clasificación del humedal Caño Schiller se realizó teniendo en cuenta el Anexo IA de la misma Resolución; el cual se basa a su vez, en el Sistema de Clasificación de Tipo de Humedales aprobado en la Resolución 4.7, refrendada por la Resolución VI.5 de la Conferencia de las partes Contratantes.

Según este modelo de clasificación el humedal Caño Schiller se considera un humedal de tipo continental rivereño el que corresponde con aquellas tierras y cuerpos de agua dulce que son inundadas periódicamente por efecto del nivel de los ríos, pero que poseen un cauce o lago que se puede identificar como permanente o estacional. Esta clasificación se fundamenta en el hecho de que los niveles de caudal y espejo de agua del Caño Schiller están ligados a los niveles de agua en el río Magdalena (**Convención sobre los Humedales Ramsar, Irán, 1971**).



Para describir las figuras de manejo correspondientes al territorio donde se localiza el humedal Caño Schiller y su cuenca aferente, se hace el siguiente análisis.

❖ Figuras de Manejo

De acuerdo a la Ley 388 de 1997 (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial), los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), o en su defecto, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) o Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT), son los instrumentos básicos para planificar el ordenamiento del territorio de un municipio; así también los define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

Pero en Colombia también se adoptan e implementan otros instrumentos de planificación del territorio y ciertos lineamientos normativos, que por Ley, son determinantes o tienen jerarquía sobre los PBOT, POT y EOT, y son aplicados en áreas que por sus características físicas, bióticas o sociales son únicas o han sido declaradas o consideradas como áreas de preservación y conservación, ya sea mediante actos administrativos, entes particulares o privados. Estos instrumentos de planificación y lineamientos normativos, se implementan en dos tipos de áreas: a) con restricción legal y b) con restricción ambiental. En la **Tabla 1**. se señalan cada una de estas áreas:

Tabla 1. Instrumentos de Planificación y Lineamientos Normativos del Territorio de Colombia

a) Áreas con restricciones legales: Consideradas todas aquellas áreas que restringen o excluyen de manera tajante, la utilización de áreas en el desarrollo de proyectos
Sistema de Parques Nacionales Naturales
Reservas Forestales Protectoras
Área natural única
Santuarios de Fauna y Flora
Áreas amortiguadoras de parques nacionales debidamente reglamentadas
Nacimientos de agua
b) Áreas con restricción ambiental: consideradas aquellas áreas que cuentan con limitantes ambientales y o legales, pero que no son definitivamente excluyentes para la realización de un proyecto, obra o actividad sino que mediante concertación, consulta o adecuado manejo pueden ser utilizados para la ejecución de los proyectos. Dentro de este tipo de áreas se tienen los siguientes
Cuerpos de agua (Ciénagas, ríos, quebradas, lagos, lagunas)
Áreas aferentes a cuerpos de agua
Reservas de la Sociedad civil
Áreas forestales productoras
Áreas forestales protectoras
Bosques de ribera y bosques secundarios
Distritos de manejo integrado



Microcuencas de Acueductos
Distritos de conservación de suelos
Áreas de protección declaradas por los Municipios y departamentos
Áreas de interés arqueológico
Resguardos indígenas
Consejos comunitarios de poblaciones afrocolombianas
Áreas cuyo uso el PBOT/POT/EOT defina expresamente la prohibición del desarrollo de actividades industriales

FUENTE: NORMATIVIDAD AMBIENTAL COLOMBIANA.

Como se mencionó anteriormente, el humedal Caño Schiller y su cuenca aferente, están ubicados en parte del territorio que ocupan los municipios de Pivijay, El Piñón, Remolino, Salamina y Cerro de San Antonio, cada uno de los cuales cuenta con planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT). Así también, este humedal está ubicado en áreas con restricciones legales y ambientales, que cuentan con instrumentos de planificación o lineamientos normativos.

Los tipos de uso propuestos en los planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT), en los instrumentos de planificación y en los lineamientos normativos que se adoptan e implementan en el territorio que hace parte del humedal Caño Schiller y su cuenca aferente, son considerados como sus figuras de manejo.

A continuación se muestra en la **figura 5**. El resultado de la superposición de las figuras de manejo que regulan el humedal Schiller; para lo cual fue necesario realizar una superposición en el SIG, de los usos del suelo o modelos de ocupación del territorio propuestos en los planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT), de las áreas con restricciones legales y ambientales y de los lineamientos normativos que tienen jurisdicción en el humedal y su cuenca aferente.

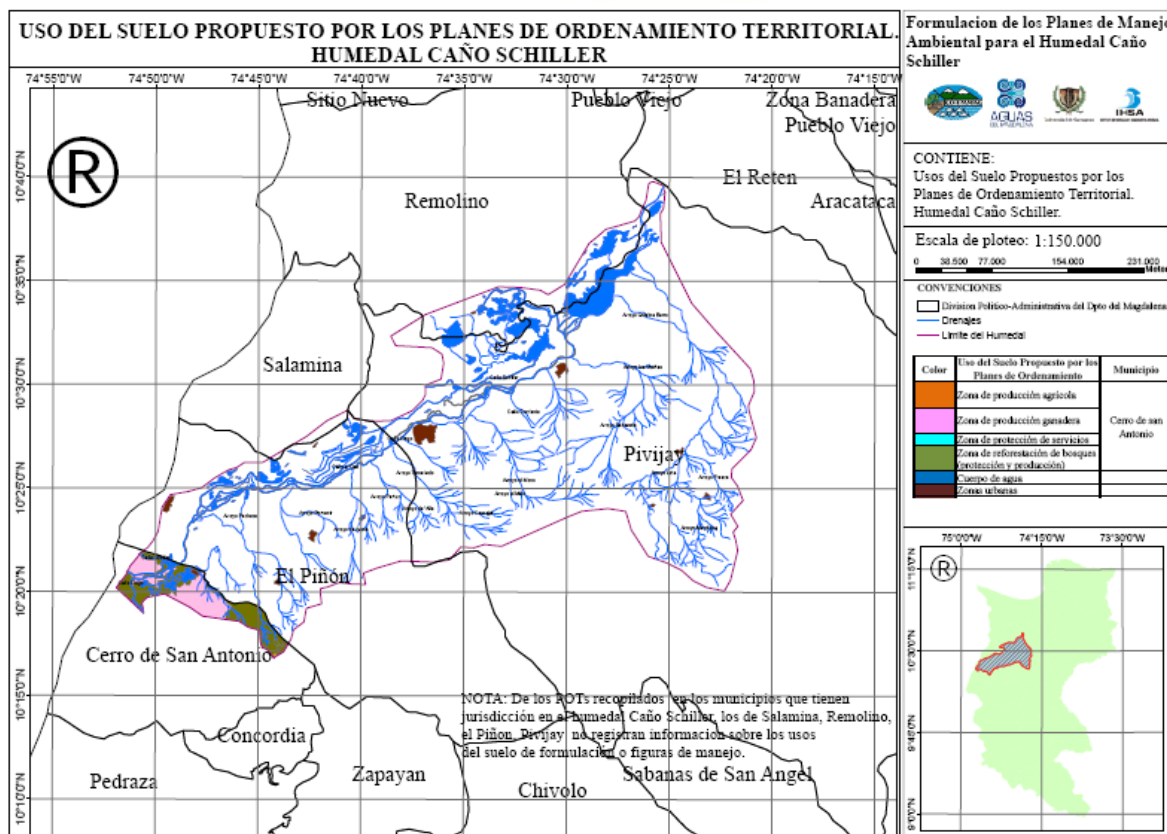


Figura 5. Figuras de Manejo del Humedal Caño Schiller

FUENTE: PBOT, POT O EOT DE LOS MUNICIPIOS DE PIVIJAY, REMOLINO, SALAMINA, CERRO DE SAN ANTONIO Y EL PIÑÓN. (VER Anexo 1 CARTOGRÁFICA)¹

Según el plano que se muestra en la **Figura 5** se tiene que el humedal Caño Schiller presenta las siguientes figuras de manejo.

- El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cerro de San Antonio propone, en su plano de modelo ocupación del territorio, para el área que tiene jurisdicción en el humedal Caño Schiller, los siguientes usos: zonas de producción agrícola, zonas de producción ganadera, zonas de protección de servicios, zonas de reforestación de bosques (protección y producción), zonas de pesca y zonas de protección ambiental del sistema hídrico municipal.
- En el resto del humedal, se identifican como figuras de manejo, zonas con restricciones ambientales correspondientes al Caño Schiller como tal, los arroyos

¹Es preciso aclarar que para efectos del siguiente análisis, los planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT) de los municipios de Pivijay, Remolino, Salamina y el Piñón, que fueron solicitados a través de oficios, en las Secretarías de Planeación de estos municipios y en la secretaria de Planeación de la Gobernación del Magdalena, no cuentan con planos de uso prospectivos o con modelos de ocupación del territorio, que puedan ser considerados como figuras de manejo del humedal, por tanto no fue posible hacer un análisis de los mismos.



efímeros que lo alimentan y que conforman el sistema hídrico de los municipios de los Pivijay, Remolino, El Piñón, Salamina y Cerro de San Antonio; y sus rondas hídricas.

2.2. Aspectos Ambientales del Humedal Caño Schiller

En este aparte se describen los aspectos ambientales del humedal Caño Schiller, haciendo énfasis en sus características físicas y ecológicas, en las relaciones existentes entre sus ecosistemas y en los servicios ecosistémicos que ofrece.

2.2.1. Características físicas del Humedal Caño Schiller

Las características físicas del humedal Caño Schiller se describen haciendo énfasis en su clima, su hidrología, el comportamiento del índice de escasez, la frecuencia de inundación, su geología, su geomorfología y su hidrogeología.

- **Clima**

De acuerdo con su posición respecto al ecuador geográfico, la región donde se localiza el humedal Caño Schiller, está bajo el efecto climático de los vientos Alisios, la Zona de Convergencia Intertropical, y la presencia de frentes fríos. También se siente la influencia de los eventos del Niño y la Niña que provocan sequías prolongadas, el primero y lluvias intensas, el segundo respectivamente. Según el método de clasificación de Thornwaite y Caldas-Lang, el clima de la zona es semiárido seco y cálido. En las zonas planas el clima se clasifica como cálido muy húmedo hacia el suroeste y el noreste, mientras que en la zona de colinas es cálido seco (Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto producción de alcohol carburante en los municipios de Pivijay y el Piñón, Departamento del Magdalena, 2008; Plan Indicativo para la recuperación y preservación del recurso hídrico en la cuenca del Caño Schiller, 2009).

Para la determinación de los diferentes parámetros climáticos como temperatura, evaporación y precipitación media, se consultaron estaciones del IDEAM con suficientes registros (superiores a 10 años) y que no tuvieran tantos datos faltantes para realizar el análisis estadístico con mayor precisión. Para la temperatura y evapotranspiración se seleccionaron 23 estaciones, para evaporación 14 y para precipitación 161, además se tuvo en cuenta la información obtenida de los estudios y documentos consultados, cómo Estudio de Impacto Ambiental. (Proyecto producción de alcohol carburante en los municipios de Pivijay y el Piñón, Departamento del Magdalena, 2008; Plan Indicativo para la recuperación y preservación del recurso hídrico en la cuenca del Caño Schiller, 2009. Plan de manejo para el sitio RAMSAR y reserva de la biosfera, sistema delta estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta. MAVDT-CORPAMAG-INVEMAR, 2004).



- **Régimen de Vientos**

Por estar la cuenca en la zona del Caribe muy cerca de la ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta, en la cuenca la dirección predominante del viento durante gran parte del año especialmente durante la época seca es la Noreste, seguida de la Norte, Noroeste y Oeste en los meses de mayo a noviembre con una temporada intermedia con vientos provenientes del sur oeste especialmente en el mes de septiembre. La velocidad promedio anual está cercana a 1.0m/s y la máxima alrededor de 4.8m/s, siendo los meses de enero y febrero los de mayores registros de velocidad con un promedio de 1.9m/s y junio es el mes de menores valores con 0.3m/s la zona está libre de los efectos de las tormentas tropicales. (EIA Proyecto Producción de etanol carburante en los municipios de Pivijay y el Piñón, departamento del Magdalena, 2008).

- **Brillo Solar y Nubosidad**

El brillo solar varía en promedio entre 237 y 140 horas/mes, con un rango promedio de 7.6 a 4.5 horas/día y con máximos promedio de 12.7 y 11.5 horas/día, siendo los meses de mayor brillo solar diciembre, enero y febrero, mientras que Junio y Octubre reportan los menores valores en el año, los meses de mayor intensidad son, Mayo, Junio y Julio. El promedio multianual se encuentra entre 2.100 y 2.500 horas/año con un promedio general de 2118.6 horas/año equivalente a un promedio mensual de 176.6 horas/mes. La nubosidad alcanza un valor promedio anual de 3.7 (octas), siendo los meses de mayor nubosidad promedio Agosto, Septiembre y Octubre.

- **Humedad Relativa**

La humedad relativa tiene un comportamiento monomodal varía entre 76 y 85%, con un promedio anual de 82.2%, presentando valores mínimos entre Febrero y Marzo siendo Marzo el de menores registros con un promedio de 79.7% y los máximos entre Septiembre y Noviembre con un promedio de 84%. En el mes de Julio se presenta un descenso leve de los valores de la humedad relativa la que se incrementa nuevamente en el segundo semestre del año (EIA Proyecto Producción de etanol carburante en los municipios de Pivijay y el Piñón, departamento del Magdalena, 2008).

- **Temperatura**

La temperatura promedio multianual sobre la cuenca es de 27.8°C. En general la temperatura media varía entre 27.6 y 28.5°C, el período más caluroso va de Marzo a Junio y el mes de Agosto es el más cálido en el segundo semestre y los meses más frescos son Diciembre y Enero. A partir de Enero se inicia el aumento de la temperatura. La temperatura máxima varía entre 38.6°C y 35.7°C y la mínima entre los 19°C y los 20.8°C. En la **Tabla 2** se presenta el registro de datos de temperatura utilizados en el estudio. En la **Figura 6** se presenta la variación mensual de la temperatura media en las



estaciones El Limón y Media Luna 1 y en la **Figura 7** la variación espacial en el área de la cuenca. La temperatura media sobre la cuenca no varía de manera apreciable en el espacio, hacia la parte nororiental la temperatura media se encuentra alrededor de 28°C y disminuye hacia la parte central de la cuenca hasta 27.6°C y vuelve a ascender ligeramente hacia la zona suroccidental llegando a los 27.8 °C cerca de la conexión con el río Magdalena, presentando una variación promedio equivalente a 1.43%. La temperatura también varía durante el día, siendo mayor durante las horas de sol y menor durante la noche.

Tabla 2. Registro de datos de temperatura.

Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Temperatura Media Anual (°C)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	15	26.74
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	19	28.31
Apto Baracoa	Magangue	Bolivar	CP	55	28.18
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	27.78
Guaymaral	Valledupar	Cesar	CO	37	29.61
Guamo El	El Guamo	Bolivar	CO	35	27.94
Normal Manati	Manati	Atlántico	CP	46	27.52
Limon El	Manati	Atlántico	CO	37	28.40
Sta Lucia Gja	Santa Lucia	Atlántico	CP	19	28.32
Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	SP	67	27.50
Ye La	Cienaga	Magdalena	CO	37	28.51
Univ Tec Magdale	Santa Marta	Magdalena	CO	19	27.92
Apto Simon Boliv	Santa Marta	Magdalena	SP	57	28.15
San Lorenzo	Santa Marta	Magdalena	CP	40	13.59
Parque Tayrona	Santa Marta	Magdalena	CO	30	26.29
Alto de Mira	Santa Marta	Magdalena	CO	22	20.85
Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	SP	55	28.81
Seis El	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CO	24	28.84
Alamos Los	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CP	24	28.31
Algarrobo	El Copey	Magdalena	CO	23	27.52
Zacapa	El Reten	Magdalena	CO	23	28.00
Prado Sevilla	Zona Bananera	Magdalena	CO	38	27.40
Media Luna	Pivijay	Magdalena	CO	24	28.03

FUENTE: DATOS DEL IDEAM PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

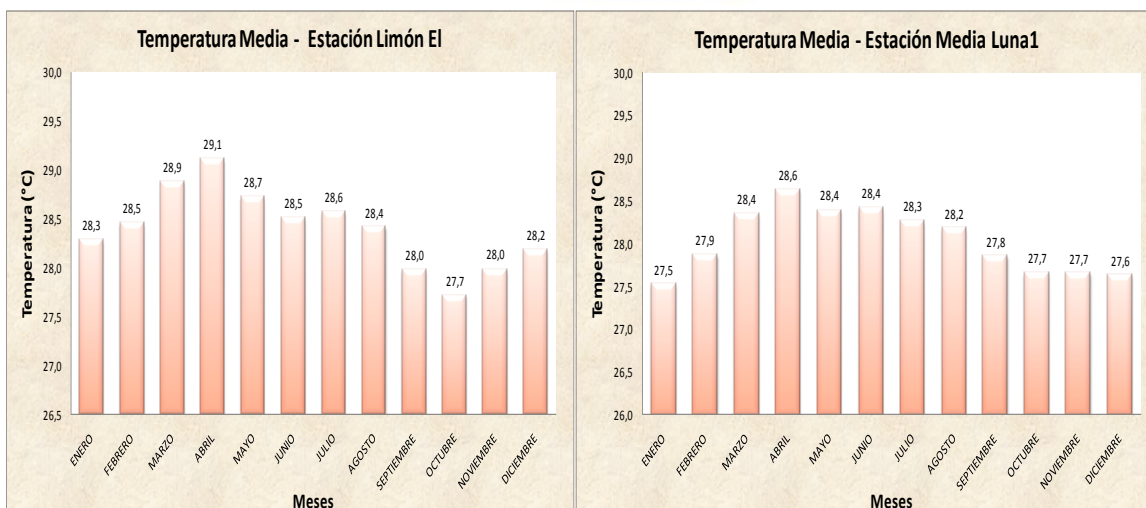


Figura 6. Variación mensual de la temperatura media en las estaciones El Limón y Media Luna 1

FUENTE: DATOS DEL IDEAM, PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

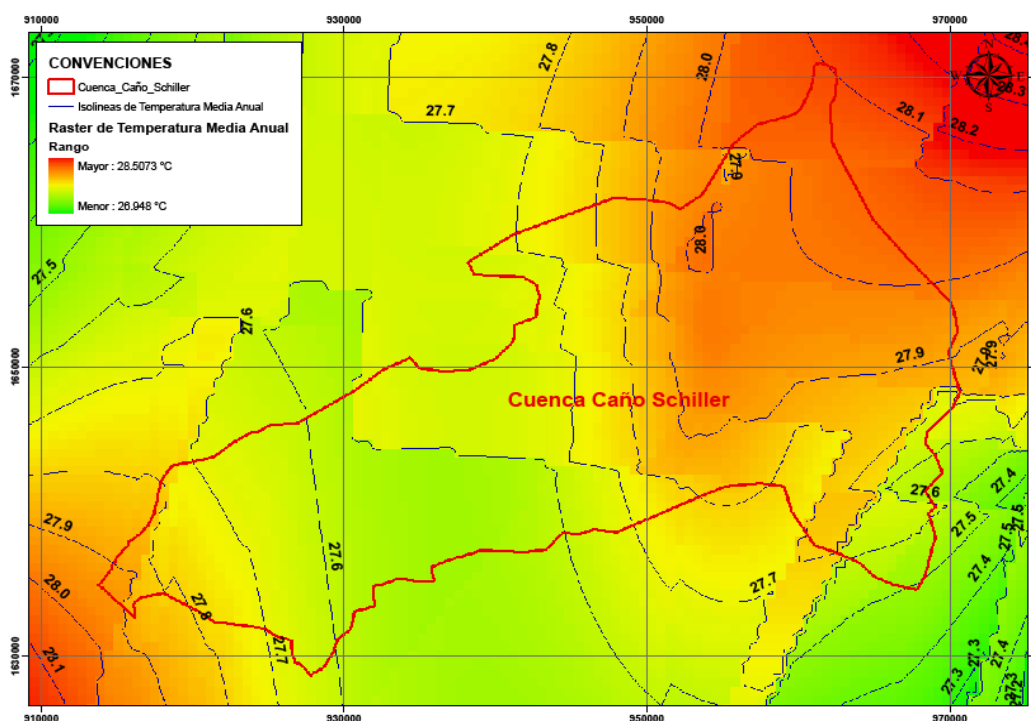


Figura 7. Variación espacial de la temperatura media anual sobre EL Humedal Caño Schiller

FUENTE: DATOS DEL IDEAM PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



○ Evaporación

La evaporación en la cuenca presenta al igual que la temperatura una variación temporal, en general, la evaporación media anual más alta se presenta en el mes de Marzo con un valor cercano a 1.776mm y la más baja en el mes de Noviembre. La **Tabla 3** presenta el registro de datos de evaporación utilizados en el estudio.

La **Figura 8** presenta la variación mensual de la evaporación en la estación El Limón. En esta estación la evaporación más alta se presenta en el mes de Marzo con un valor de 185.5 mm, y la más baja en el mes de Noviembre con 116.5 mm. El trimestre de Marzo a Mayo el de mayores registros y los menores corresponden al trimestre septiembre a noviembre.

La **Figura 9** presenta la variación espacial de la evaporación total media anual en el área de la cuenca. Ésta mantiene un valor promedio constante de 1768 mm hacia el centro de la cuenca, disminuyendo hacia los extremos oriental y occidental llegando a los 1.728 mm hacia el suroccidente, con una variación de 2,2%. Sobre la parte este y sureste de la cuenca oscila entre 1760mm y 1769mm, desde el centro y hacia el suroccidente varía entre 1768mm y 1762mm, mientras que hacia el extremo occidental varía entre 1760 y 1728mm de norte a sur. El valor promedio para toda la cuenta es de 1768mm.

Tabla 3. Resumen de datos de evaporación media anual en las diferentes estaciones del IDEAM analizadas

Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Evaporación media anual (mm)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	13	1693.72
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	16	1894.72
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	1509.94
Limon El	Manati	Atlántico	CO	31	1775.19
Sta Lucia Gja	Santa Lucia	Atlántico	CP	15	1635.99
Apto E Cortisoz	Soledad	Atlántico	SP	38	2474.96
Flores Las	Barranquilla	Atlántico	CP	28	1896.53
Ye La	Cienaga	Magdalena	CO	37	2055.58
Apto Simon Boliv	Santa Marta	Magdalena	SP	36	2399.41
San Lorenzo	Santa Marta	Magdalena	CP	31	583.75
Alamos Los	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CP	23	1651.67
Algarrobo	El Copey	Magdalena	CO	13	1657.94
Zacapa	El Reten	Magdalena	CO	23	1835.51
Prado Sevilla	Zona Bananera	Magdalena	CO	38	1559.84

FUENTE: IDEAM-DATOS PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



Figura 8. Variación temporal de la evaporación media mensual en la estación El Limón

FUENTE DATOS DEL IDEAM, PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

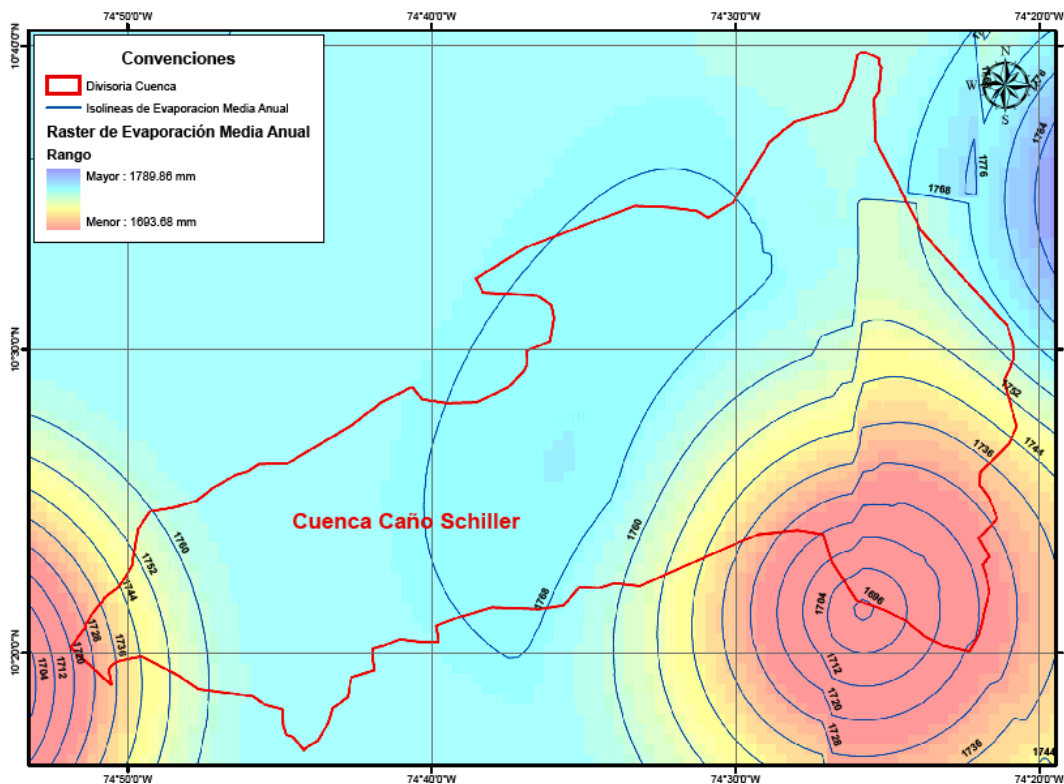


Figura 9. Variación espacial de la evaporación media anual sobre el Humedal Caño Schiller

FUENTE: DATOS DEL IDEAM, PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.



○ Evapotranspiración

La evapotranspiración real se estimó aplicando la ecuación de TURC, (Monsalve 1999; IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2004). Los resultados se presentaron sobre un plano del IGAC y con el apoyo del SIG se obtuvieron las curvas que se presentan en la **Figura 10** para visualizar el comportamiento regional de esta variable.

Tabla 4. Estimación de la evapotranspiración media y modal en el área de estudio.

Estación	Tipo	Temperatura Promedio	Precipitación Media	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración Media	Precipitación modal	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración Modal
		°C	mm			mm	mm			mm
TermoGuajira	CO	26,72	1410,48	1003,79	1,97	831,93	1627,58	1003,79	2,63	866,39
Monterrey Forest	CP	28,29	873,69	1047,36	0,70	691,61	968,270	1047,36	0,85	730,97
Apto Baracoa	CP	28,14	964,72	1042,97	0,86	728,10	1195,352	1042,97	1,31	803,43
Col Agro Pailita	CP	27,85	1954,73	1034,96	3,57	924,85	2119,440	1034,96	4,19	939,09
Guaymaral	CO	29,53	1209,19	1081,91	1,25	824,83	1322,620	1081,91	1,49	854,73
Guamo El	CO	27,93	1214,35	1037,20	1,37	805,86	1300,605	1037,20	1,57	827,15
Normal Manati	CP	27,52	1043,65	1025,81	1,04	750,25	1124,483	1025,81	1,20	775,67
Limon El	CO	28,41	938,31	1050,55	0,80	720,13	1015,623	1050,55	0,93	749,83
Sta Lucia Gja	CP	28,38	990,55	1049,64	0,89	740,25	1065,180	1049,64	1,03	766,77
Apto E Cortissoz	SP	27,50	750,24	1025,25	0,54	626,19	909,012	1025,25	0,79	700,05
Ye La	CO	28,50	710,98	1053,05	0,46	610,59	804,372	1053,05	0,58	660,42
Univ Tec Magdale	CO	27,87	661,47	1035,48	0,41	578,35	735,582	1035,48	0,50	620,65
Apto Simon Boliv	SP	28,16	396,55	1043,53	0,14	388,03	543,442	1043,53	0,27	502,15
San Lorenzo	CP	13,57	2669,19	648,55	16,94	631,97	2893,643	648,55	19,91	634,36
Parque Tayrona	CO	26,29	1318,73	991,84	1,77	807,39	1493,433	991,84	2,27	839,17
Alto de Mira	CO	20,87	3943,55	843,49	21,86	826,64	4585,519	843,49	29,55	830,93
Apto Las Flores	SP	28,84	1814,55	1062,71	2,92	928,96	2168,519	1062,71	4,16	963,66
Seis El	CO	28,87	1257,95	1063,48	1,40	829,62	1387,434	1063,48	1,70	860,11
Alamos Los	CP	28,31	1475,12	1047,86	1,98	868,96	1645,304	1047,86	2,47	896,87
Algarrobo	CO	27,54	1139,64	1026,37	1,23	780,34	1238,799	1026,37	1,46	806,94
Zacapa	CO	27,95	1173,08	1037,82	1,28	794,94	1278,141	1037,82	1,52	822,17
Prado Sevilla	CO	27,38	1370,53	1022,08	1,80	834,38	1517,459	1022,08	2,20	861,27
Media Luna	CO	28,03	1396,10	1040,11	1,80	849,38	1531,357	1040,11	2,17	874,32

FUENTE: DATOS IDEAM, PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

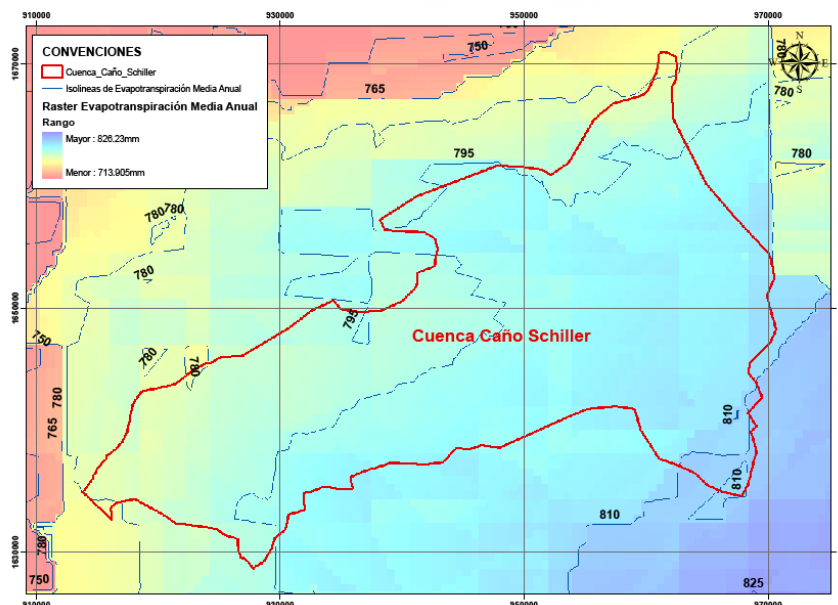


Figura 10. Variación espacial de la evapotranspiración total anual sobre el humedal Caño Schiller

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, SOBRE PLANO BASE IGAC, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

La evapotranspiración media anual no varía considerablemente sobre la cuenca presentando un rango entre 750 y 790 mm de norte hacia el sur y un valor medio para toda la cuenca de 775 mm durante el año.

○ Precipitaciones

Como se mencionó anteriormente el análisis de las precipitaciones sobre la cuenca hidrográfica de Caño Schiller se realizó con base en la información de 161 estaciones meteorológicas del IDEAM que se encontraban dispersas en toda el área del departamento del Magdalena. Esto debido a que la precipitación es una variable hidrológica cuyo comportamiento es regional y temporal, pues presenta variaciones en el espacio y en el tiempo a lo largo del año. La información de las 161 estaciones se procesó e interpoló para obtener en primer lugar la precipitación media de la zona mediante la elaboración y construcción de un mapa de isoyetas. La información procesada se plasmó sobre planchas del IGAC y mediante el SIG se trazaron las curvas para toda la región en estudio. La **Figura 11** presenta el resultado de la distribución de la precipitación media anual regional para el Humedal de Caño Schiller.

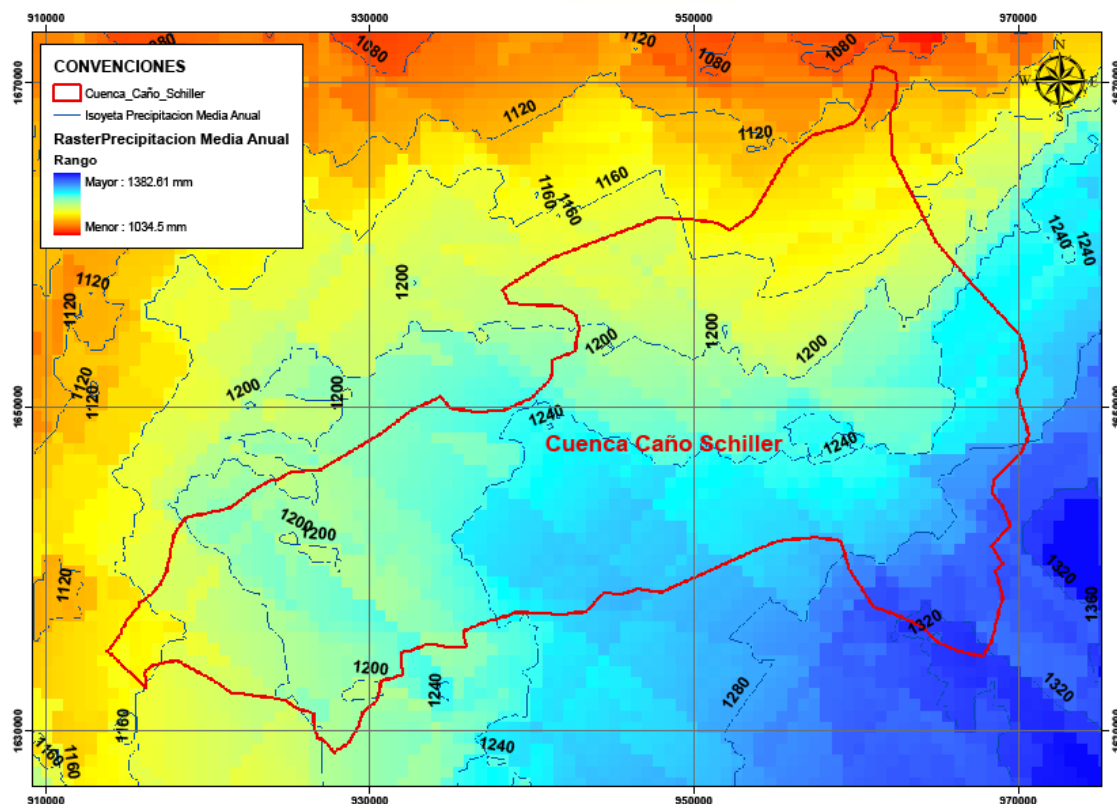


Figura 11. Variación espacial de la precipitación total anual sobre el Humedal Caño Schiller

FUENTE: DATOS PROCESADOS DEL IDEAM SOBRE PLANO BASE DEL IGAC, PROCESADO POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

La precipitación total sobre la cuenca del Caño Schiller no varía de manera apreciable espacialmente, las isoyetas se alinean sobre un eje Norte-sur hacia la parte noreste de la cuenca y sobre un eje este-oeste desde el centro y hacia el occidente de la cuenca. De norte a sur la precipitación varía desde 1.160mm hasta 1.320mm en el sureste de la cuenca presentando los menores valores hacia el norte. Desde el centro hacia el oeste varía desde 1.220mm hasta 1.160mm presentando los menores valores de precipitación media anual hacia el suroeste, coincidiendo el comportamiento de la mayor precipitación con la de mayor evaporación y menor temperatura de la cuenca. La precipitación media anual promedio es de aproximadamente 1.230mm.

La **Figura 12** y **Figura 13** presentan los histogramas de precipitaciones medias obtenidas del promedio de toda la serie de registro en cada mes, para las estaciones Tío Gollo, y Media Luna ubicadas en la cuenca y la **Figura 14** presenta la distribución de las precipitaciones medias mensuales de las estaciones.

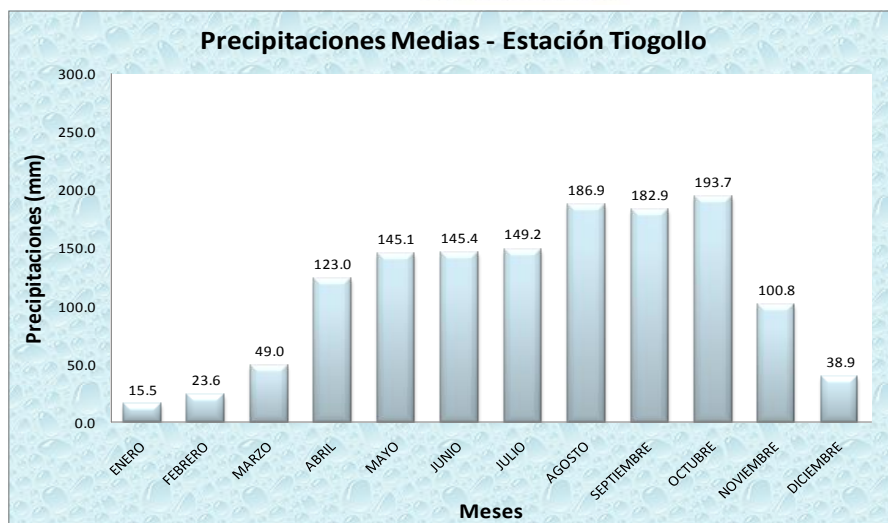


Figura 12. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Tío Gollo en el Humedal del Caño Schiller

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

El comportamiento de la precipitación media mensual en las tres estaciones es muy similar. Durante el año, se presentan dos períodos marcados de precipitación con valores máximos en el segundo semestre del año (trimestre Agosto, Septiembre, Octubre), siendo Octubre el mes más lluvioso con valores entre 160 y 253 mm y un promedio para la cuenca de 196.9mm. Los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo son los de menores precipitaciones del año, registrándose en enero el menor valor con un mínimo de 4.5mm en la estación Media Luna 1 y un valor promedio mensual de 8.94mm, para todo el humedal.

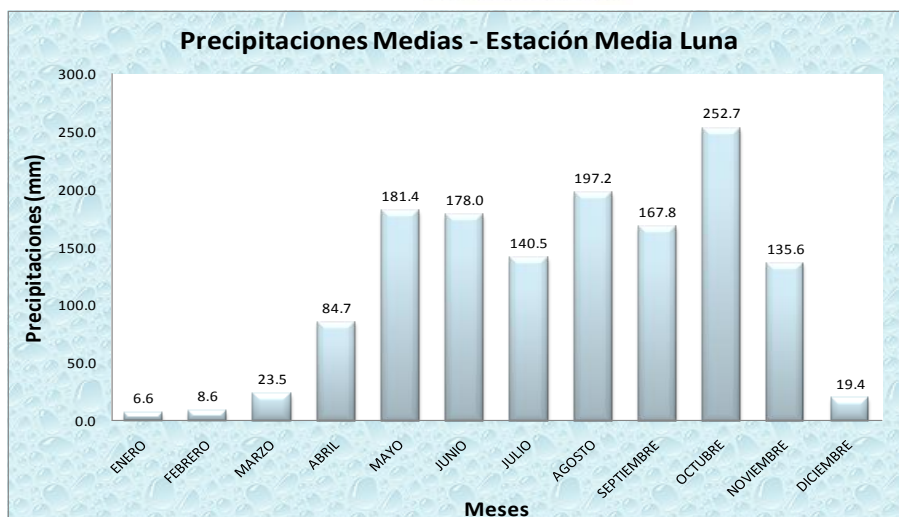


Figura 13. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Media Luna en el humedal Caño Schiller

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

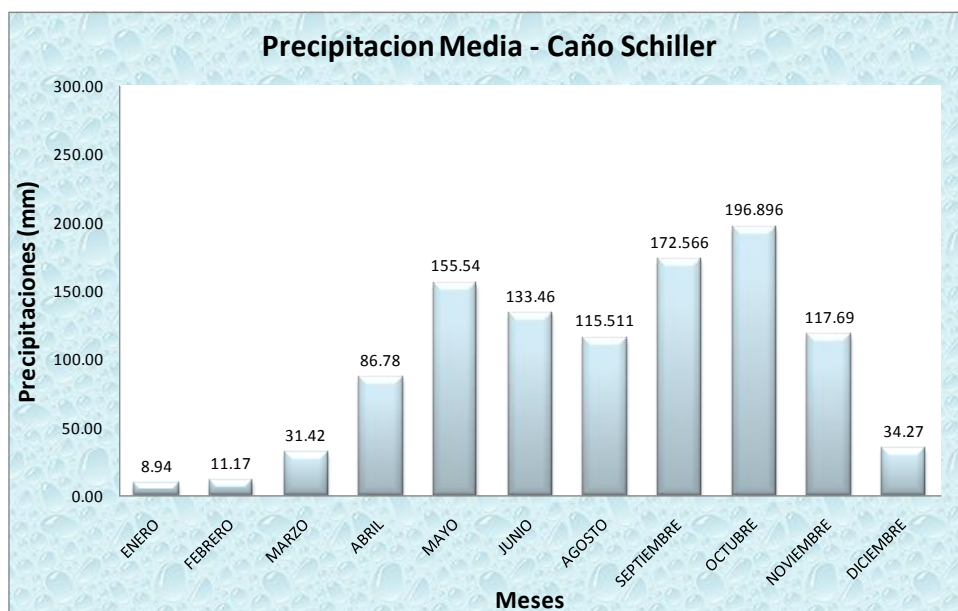


Figura 14. Variación temporal de la precipitación media en el humedal Caño Schiller

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA



- **Hidrología**

La zona presenta un complejo sistema de caños, quebradas, arroyos, cauces viejos y pequeñas ciénagas que drenan sus aguas hacia el Caño Schiller-Caño Ciego sobre una zona inundable. El Caño Schiller se desprende del río Magdalena, corre hacia el noreste y finalmente se une al Caño Ciego el que se conecta con varios cauces poco definidos hasta llegar al río Fundación y finalmente a la Ciénaga Grande de Santa Marta. El sistema ayuda a regular las aguas altas del río Magdalena originando zonas inundables con pequeños cuerpos de agua que se generan en las depresiones del terreno y una serie de cauces que drenan paralelos a un conjunto de caños y ciénagas que conforman la zona del humedal.

La red hídrica superficial de la cuenca está compuesta, básicamente, por corrientes de agua efímeras que existen solamente durante o inmediatamente después de los períodos de precipitación, y sólo transportan escorrentía superficial y por los aportes del río Magdalena; entre ellos se destacan: Caño el Oso, Caño La Isla, Caño Corriente, Vallenato y el Caño Ciego; las ciénagas de: Playazo, El Diluvio, De Tuto, Los Cantillos, La Iguana, La Soledad y La Burra; y los arroyos Los Puercos, Macías, Grande, El Mamón, Lata, Resbaloso, El Porvenir, Jamaica, Pacheco, Machado, Junco y Cantagallar.

Los caños son cauces sin pendiente que interconectan el conjunto de ciénagas que se han formado en la cuenca, fluyen dependiendo del gradiente hidráulico generado por las diferencias entre los niveles en el Río Magdalena y las ciénagas o entre ciénaga y ciénaga, los principales son: el Caño Schiller, el Vicente Caballero, el Oso y el Caño Ciego. Las ciénagas se forman en depresiones del terreno que se llenan por los aportes de caudal del río Magdalena en épocas de niveles altos y escorrentía a través de los caños que las comunican.

Durante la época de lluvias, los aportes de agua al sistema se dan por la escorrentía superficial, las ciénagas incrementan sus niveles especialmente sobre la parte suroeste de la cuenca y se inicia un flujo hacia el noreste, hasta cuando el río Magdalena alcanza su nivel de entrada por los caños del sur y sigue la misma ruta a lo largo de la cuenca inundando las zonas bajas. Al final del período de lluvias cuando los niveles del río Magdalena bajan empieza a presentarse un flujo desde las ciénagas hacia el Caño y hacia el río que puede ser superficial o subsuperficial. Las crecientes anuales obedecen al régimen de las precipitaciones en las partes altas de las cuencas y al nivel del Río, estos desbordamientos e inundaciones actúan periódicamente y son responsables de toda la riqueza y diversidad que pueda tener el humedal.

Las ciénagas sufren un proceso natural de reducción de su tamaño ya que los finos que llegan durante las inundaciones por parte del río Magdalena se depositan en estos cuerpos de agua al disminuir las velocidades del flujo. Las ciénagas se ubican sobre la llanura de inundación en la zona plana y siguen paralelas al recorrido del Caño Schiller y

el Caño Ciego. Las de mayor importancia en la cuenca son: La Burra, Playazo, La Iguana, La Soledad y El Diluvio.

Son muy pocas las micro cuencas que mantienen caudales permanentes, la mayoría de los arroyos son arroyos de invierno y muchas de las ciénagas pierden su espejo de agua durante la época seca. La mayoría de los cuerpos de agua han sido intervenidos en mayor o menor grado incluido el río Magdalena. (**Figura 15**).

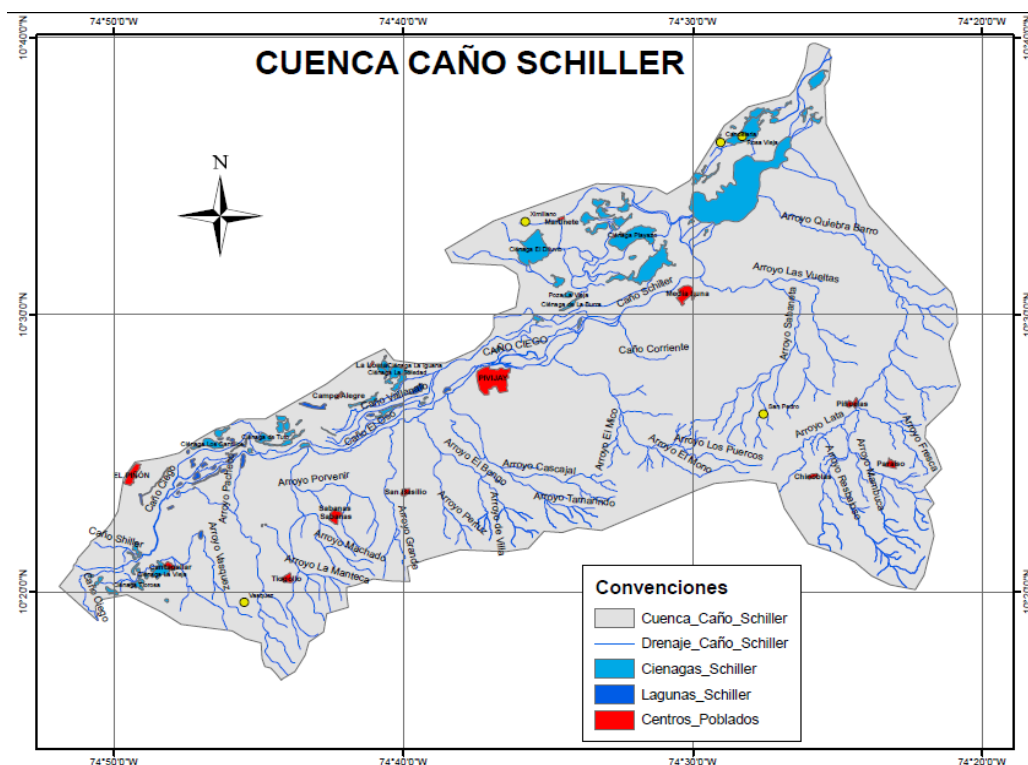


Figura 15. Cauces y cuerpos de agua que integran el Humedal Caño Schiller

FUENTE: PLANO BASE IGAC, MODIFICADO POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Como ya se dijo, la cuenca aferente al humedal un área aproximada de 101.095 ha., y la red de drenaje tiene una longitud total de 820.6 Km. Hacia la parte oriental de la cuenca se presentan las mayores alturas alcanzando los 90 msnm. La pendiente media de la cuenca es inferior al 1%. El ancho promedio de la cuenca es de 18.1 Km., con una longitud axial de 55.9 Km. La densidad de drenaje es de 0.81 indicando que el drenaje es moderado. El Coeficiente de compacidad es 1.7 estando de acuerdo con la forma alargada de la cuenca e indicando mayores tiempos para el pico de creciente y por lo tanto un menor riesgo de inundación repentina. Las principales características de toda la cuenca se resumen en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Parámetros morfométricos del humedal Caño Schiller.

Cuenca Caño Schiller		
Área	Km ²	1010,9
	Ha	101095
Perímetro	Km	186,6
Elevación Máxima	m	90
Elevación Mínima	m	1,5
Longitud Axial	Km	55,9
Longitud Total de Drenajes	Km	820,6
Pendiente Media de la Cuenca	S	0,0021
Ancho Promedio	Km	18,1
Factor de forma	Kf	0,3
Coeficiente de compacidad	Kc	1,7
Densidad de Drenaje	Dd	0,81

FUENTE: PLANOS IGAC PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Para un análisis más detallado de la cuenca, ésta se dividió en once (11) subcuencas, las que se numeraron de forma ascendente de norte a sur (**Figura 16**). La subcuenca (1) integrada por los cauces del arroyo Quiebra Barro, le sigue la subcuenca (2), integrada por Arroyo las Vueltas; la subcuenca (3) Sabaneta, el Mico y Los Puercos; la cuenca (4) por el arroyo Palma de Vino y Tamarindo; el arroyo el Bongo y arroyo De Villa hacen parte de la subcuenca (5); el Arroyo Grande de la (6); el arroyo Machado y el Porvenir forman la (7); la cuenca (8) la drenan el arroyo Los casos y La Manteca; el arroyo Pacheco la cuenca (9); el arroyo Vásquez la (10) y el arroyo Cantagallar en el tramo inicial al sur de la cuenca origina la subcuenca (11) y la cuenca del propio Caño Schiller. Para cada una de las subcuencas se determinaron los mismos parámetros morfométricos hallados para toda la cuenca de Caño Schiller. Estos resultados se presentan en la **Tabla 6**.

La subcuenca del arroyo Quiebra Barro, es la mayor de las micro cuencas de la cuenca del Caño Schiller con un área de 192.4 k² y la más larga con 36.2k., nace cerca del poblado de garrapatas y desemboca en el Caño Schiller a la altura de la población de Salamina, tiene una pendiente media inferior a 1% (0.21%). Le sigue en extensión y en longitud la subcuenca del arroyo Sabaneta con un área de 108.8 k², una longitud de 19.7 k y una pendiente media de 0.15%, nace cerca del poblado de Chinoblas y desemboca al norte de la población de Media Luna. La subcuenca del arroyo Grande se ubica en el municipio de El Piñón. Las subcuencas de los arroyos Palma de Vino y los Puercos, se ubican en el municipio de Pivijay y parte de esta última en el municipio del Piñón.

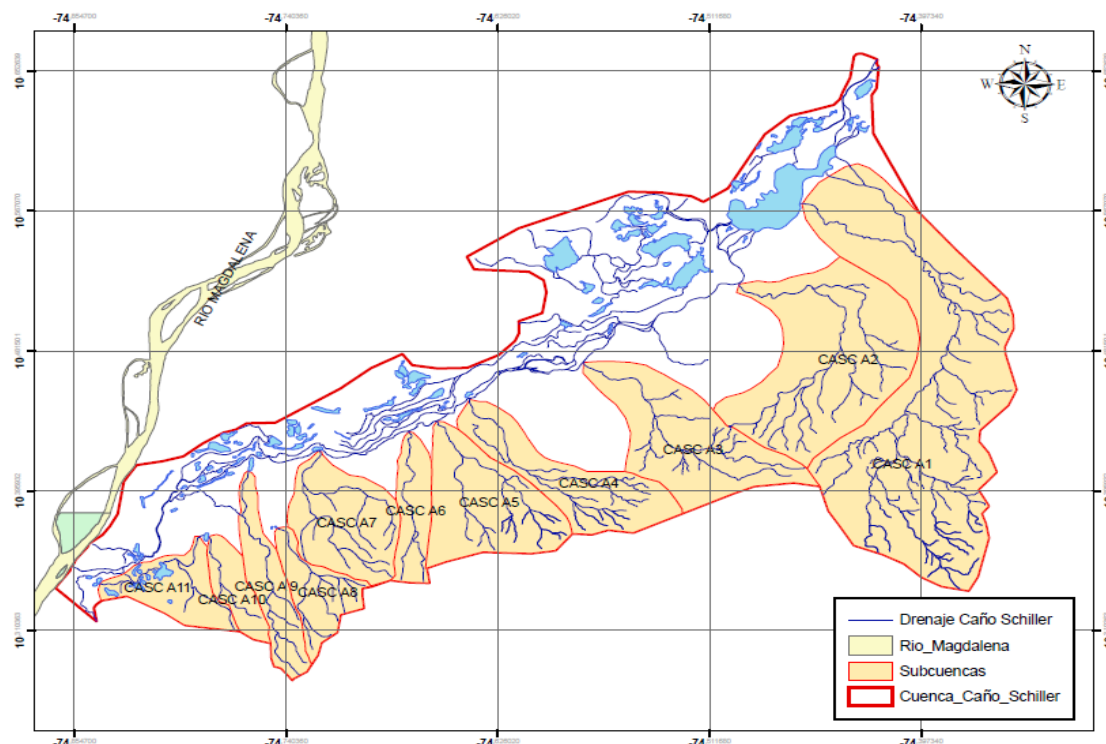


Figura 16. Subcuencas que integran el humedal Caño Schiller

FUENTE: PLANO BASE IGAC, PROCESADO Y MODIFICADO POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

Todas las micro cuencas tienen como característica común una pendiente media muy suave, inferior al 1% (0.13% a 0.26%), indicando un relieve plano a muy plano de difícil drenaje, a excepción de las partes altas de algunas de las subcuencas, unos factores de forma inferiores a 1, (0.1 a 0.5) con excepción de la cuenca del arroyo Salamina ($KF=1.2$) y coeficientes de compacidad mayores que 1 (1.1 a 1.8) siendo el más alto el de la subcuenca del arroyo Pacheco y los menores los de las subcuencas de los arroyos Sabaneta y Porvenir indicando una mayor susceptibilidad a las inundaciones. De todas las micro cuencas la de menor área es la del arroyo Vásquez.

En la mayoría de las microcuencas la cobertura vegetal es de potreros y rastrojos para el aprovechamiento de la ganadería, bosques con cierto grado de intervención y cierto tipo de vegetación baja, propia de zonas inundables.

Con el objetivo de conocer el caudal aportado por toda la cuenca a la zona de caños y humedales se calcularon los caudales para varios períodos de retorno usando el método racional, se generaron los hidrogramas por el método del SCS y se sumaron los hidrogramas generados para cada una de las subcuencas. Los caudales e hidrogramas resultantes se presentan en la **Tabla 7** y en la **Figura 17**. Como puede apreciarse, la



forma de los hidrogramas es muy similar al igual que el período al pico de la mayoría de los mismos.

Subcuenca	Area		Longitud Km	Alt. Max. m	Alt Min. m	Pendiente s	Perímetro Km	Ancho Max. Km	Longitud Axial Km	Ancho Prom. Km	F de forma Kf	C de comp. Kc
	Km ²	ha										
CASC - A1	194,2	1920,8	36,2	90	15	0,0021	76,2	15,6	29,2	6,6	0,2	1,5
CASC - A2	108,8	10880,1	19,8	45	15	0,0015	40,2	13,3	9,6	11,4	1,2	1,1
CASC - A3	62,6	6222	17,6	60	15	0,0026	38,7	8,2	16,2	3,9	0,2	1,4
CASC - A4	42,9	4294,2	17,7	45	15	0,0017	35	5,6	14,1	3	0,2	1,5
CASC - A5	50,4	5039,5	11,9	30	15	0,0013	30,7	6,4	11,2	4,5	0,4	1,2
CASC - A6	18,5	1847	11,8	45	15	0,0025	23,6	1,9	10,2	1,8	0,2	1,5
CASC - A7	41,8	4180,5	13,3	45	15	0,0023	25,6	6,5	9,6	4,3	0,5	1,1
CASC - A8	20,3	2034	9,7	45	15	0,0031	24,5	4,5	9,3	2,2	0,2	1,5
CASC - A9	24,3	2434	16	60	15	0,0028	30,9	2	14,3	1,7	0,1	1,8
CASC - A10	13,5	1352,6	7,2	30	15	0,0021	18	2,1	8	1,7	0,2	1,4
CASC - A11	24,7	2466	9,8	30	15	0,0015	24,2	4,5	6,7	3,7	0,5	1,4
Caño Schiller	22,7	22696	85,9	42	1	0,0015	191	6,3	85,6	6,3	0,1	3,1

Tabla 6. Parámetros morfométricos de las subcuencas que integran el Humedal Caño Schiller.

FUENTE. DATOS CALCULADOS Y PROCESADOS POR LOS AUTORES, 2010.

Tabla 7. Caudales máximos aportados por las subcuencas en el área del Caño Schiller.

Arroyo	Subcuenca	Q2	Q2,33	Q5	Q10	Q20	Q25	Q50	Q75	Q100	Q200	Q500
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Arroyo Quiebra barro	CASC-A1	2,96	3,09	3,74	4,33	4,92	5,11	5,70	6,05	6,29	6,88	7,66
Arroyo Sabaneta	CASC-A2	3,38	3,53	4,27	4,95	5,62	5,84	6,51	6,91	7,19	7,86	8,75
Arroyo Los Puercos	CASC-A3	2,73	2,86	3,46	4,00	4,55	4,72	5,27	5,59	5,82	6,36	7,09
Arroyo Palma de Vino	CASC-A4	5,91	6,17	7,47	8,65	9,83	10,21	11,39	12,08	12,57	13,75	15,31
Arroyo Pertuz	CASC-A5	5,56	5,80	7,02	8,13	9,24	9,60	10,71	11,36	11,82	12,93	14,40
Arroyo Grande	CASC-A6	4,10	4,28	5,18	6,00	6,82	7,08	7,90	8,38	8,72	9,54	10,62
Arroyo Porvenir	CASC-A7	5,85	6,11	7,40	8,57	9,73	10,11	11,28	11,96	12,45	13,62	15,16
Arroyo de los Casos	CASC-A8	5,96	6,22	7,53	8,72	9,91	10,29	11,48	12,17	12,67	13,86	15,43
Arroyo Pacheco	CASC-A9	6,72	7,02	8,49	9,84	11,18	11,61	12,95	13,74	14,29	15,64	17,41
Caño Vasquez	CASC-A10	7,40	7,73	9,36	10,83	12,31	12,79	14,27	15,13	15,75	17,22	19,18
Arroyo Cantagallar	CASC-A11	5,06	5,28	6,40	7,41	8,42	8,75	9,76	10,35	10,77	11,78	13,11

FUENTE. DATOS CALCULADOS Y PROCESADOS POR LOS AUTORES, 2010.

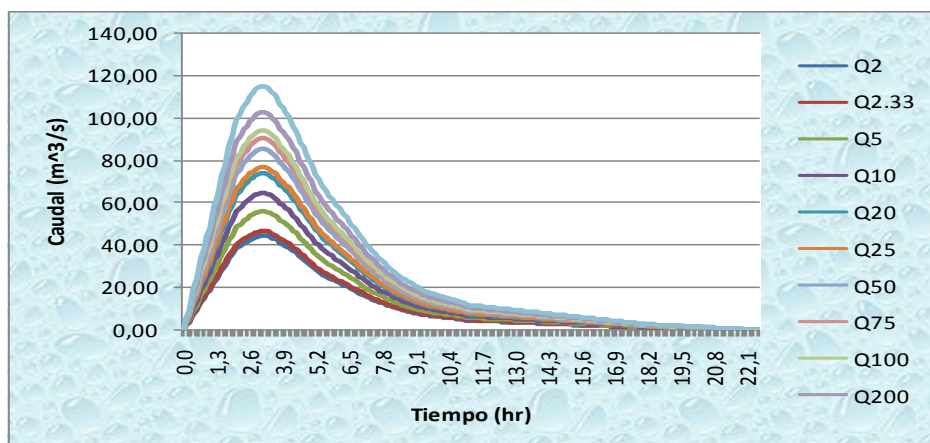


Figura 17. Hidrograma generado de la sumatoria de las subcuencas aportantes al Caño Schiller

FUENTE. DATOS CALCULADOS Y PROCESADOS POR LOS AUTORES, 2010.

Los caudales totales de escorrentía aportados por las subcuencas para los diferentes períodos de retorno varían desde 44.3 m³/s hasta 94.2 m³/s para períodos entre 2 y 100 años.

○ Escorrentía

Con el fin de determinar la escorrentía modal o más probable, se tomaron los valores de precipitación modal de las funciones de densidad de probabilidad de 8 estaciones del IDEAM sobre la cuenca. Con los valores de precipitación modal y de temperatura media se estimaron la evapotranspiración modal y la escorrentía total modal y los factores de la relación escorrentía - precipitación resultantes de dividir la escorrentía total modal entre la precipitación modal. Para la realización del mapa de escorrentía de la cuenca se aplicó un modelo geoestadístico para la interpolación de los valores de escorrentía calculados por medio del balance hídrico en cada una de las estaciones de temperatura (**Figura 18**). El valor de la escorrentía anual sobre la cuenca Caño Schiller es de 442.11 mm, este valor tiende a incrementarse hacia la parte noreste de la cuenca y se considera bajo de acuerdo con los rangos definidos por el SIG.

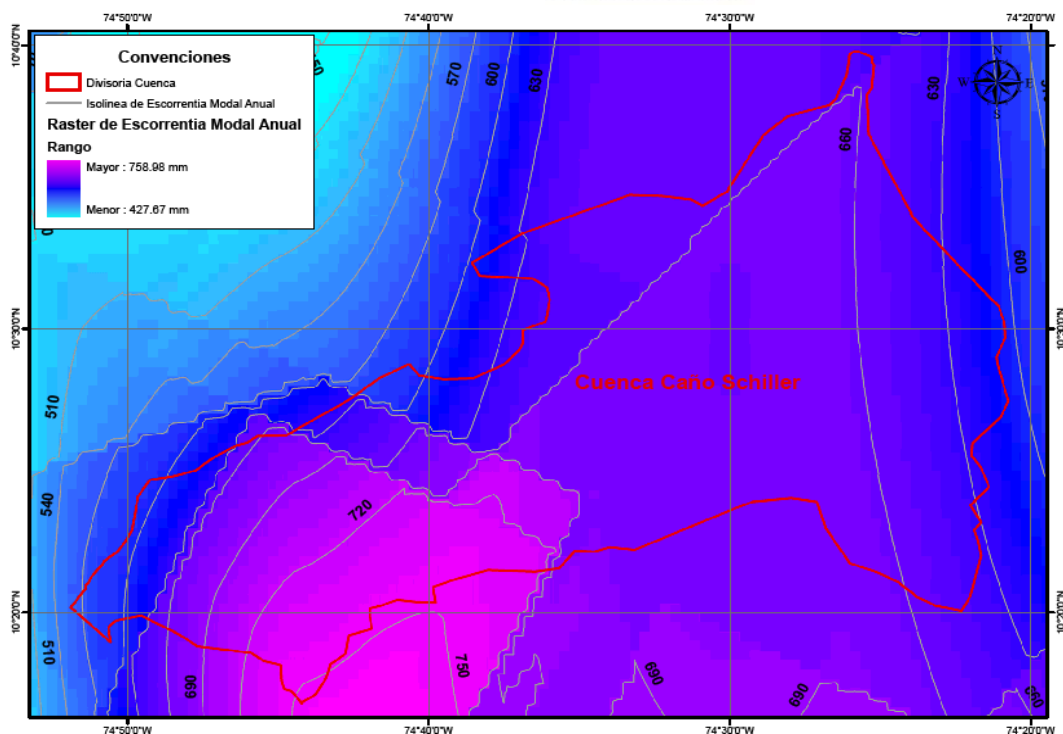


Figura 18 . Escorrentía modal anual en el humedal Caño Schiller

FUENTE. BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR LOS AUTORES, 2010.

El valor de la escorrentía anual promedio sobre el humedal Caño Schiller es de 440.11mm, este valor tiende a incrementarse hacia la parte noreste de la cuenca hasta alcanzar los 480mm y disminuye hacia el suroeste donde alcanza los 400 mm, se considera que no es alta, relativamente por encima de la media de acuerdo con los rangos definidos por el SIG. Ver **Figura 19**.

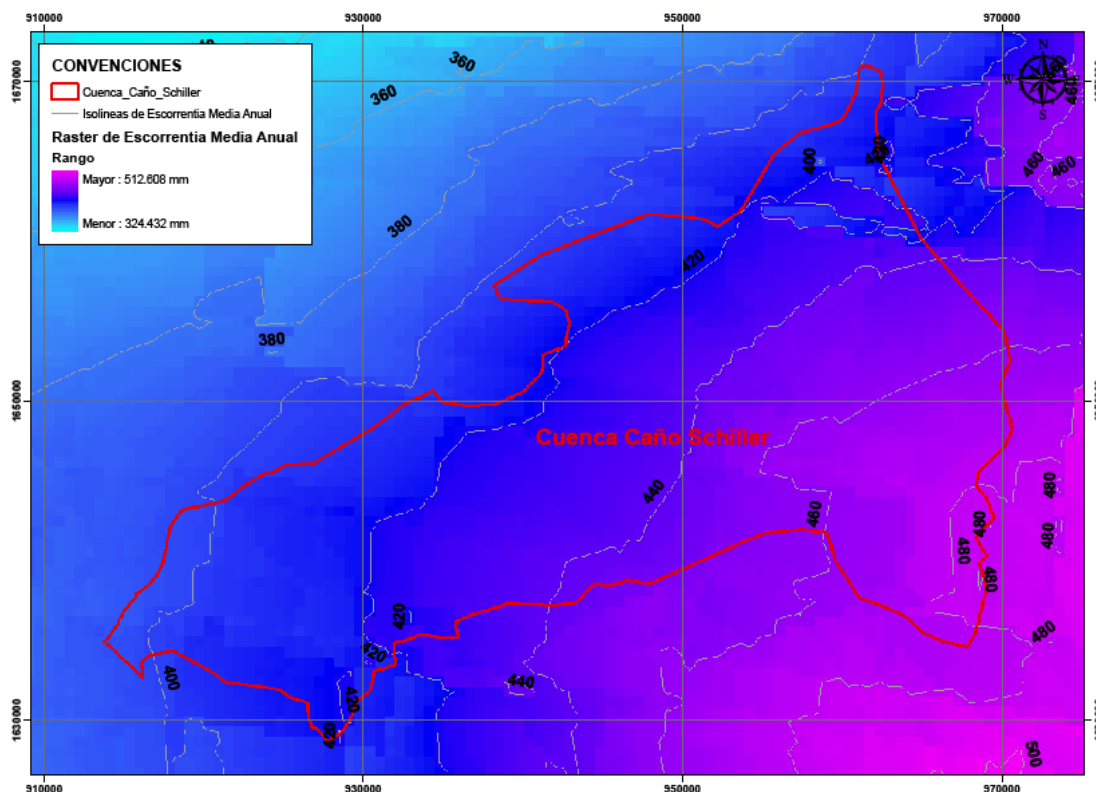


Figura 19 . Escorrentía media anual en el humedal Caño Schiller

FUENTE. BASE IGAC, DATOS PROCESADOS POR LOS AUTORES, 2010

○ Oferta Hídrica

La oferta hídrica del humedal evalúa en forma general el estado actual y futuro del recurso en la cuenca, tomando como modelo el comportamiento de la escorrentía superficial del sistema, sin incluir el caudal del río Magdalena. Para ello se determinaron a nivel regional y de forma multianual, la disponibilidad de agua en cada una de las fases de: precipitación, evapotranspiración real, almacenamiento en el suelo y en la vegetación y la escorrentía superficial. El volumen total generado, sin tener en cuenta factores de reducción por calidad del recurso y por el volumen mínimo para el sostenimiento de los ecosistemas, será la oferta total anual. Esta oferta junto con otros factores determina la disponibilidad y sostenibilidad del recurso.

Para el cálculo de la oferta hídrica se analizaron 160 estaciones con registros entre 13 y 50 años de duración para valores de precipitación, temperatura, evaporación, la evapotranspiración anual y se calculó la escorrentía superficial anual. La evapotranspiración se calculó con la ecuación de Turc (1954) que estima la evapotranspiración real basándose en un balance de masas en función de elementos meteorológicos simples como la temperatura y la evaporación de la cuenca, este método

genera menores incertidumbres que los métodos que utilizan para el cálculo de la evapotranspiración los campos de radiación (Álvarez, 2007). La escorrentía se determinó a partir del balance hídrico postulando como incógnita la escorrentía superficial en las estaciones donde se cuenta con registros de precipitación (IDEAM, 2008, Domínguez et al, 2008)

Los valores de escorrentía total anual así hallados se compararon con los datos calculados y suministrados por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua (2008) y Domínguez (2008), para el país anualmente, sin incluir el caudal que aporta el río Magdalena y se definieron los siguientes rangos: oferta hídrica alta, cuando la escorrentía es superior a 4000 mm año; oferta hídrica media, cuando la escorrentía se encuentra entre 600 y 4000 mm año; y oferta hídrica baja, cuando la escorrentía es menor de 600 mm año. La **Figura 20**, presenta el resultado de la oferta hídrica para el humedal.

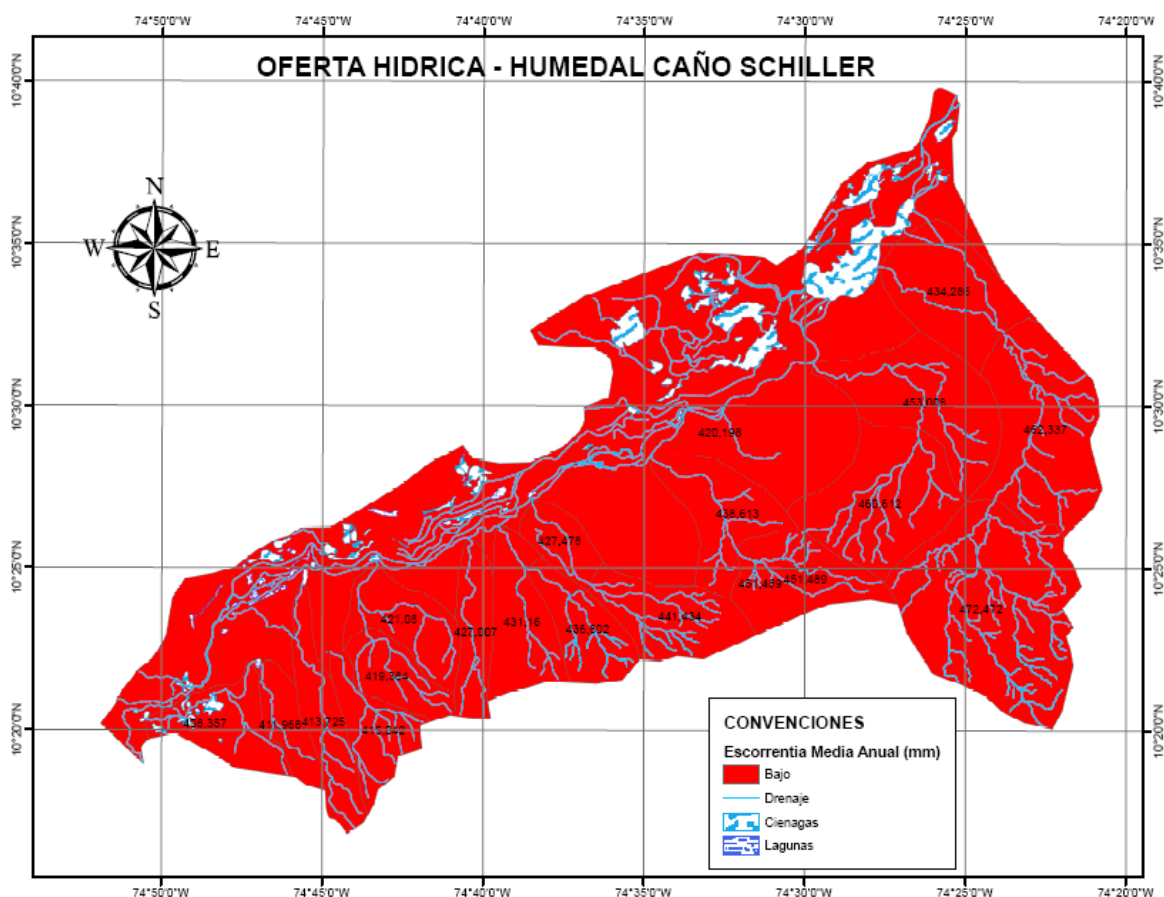


Figura 20. Oferta Hídrica del humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012.



Como puede notarse en la **Figura 20**, la oferta hídrica, sin los aportes del río Magdalena, se cataloga como baja para toda la cuenca, indicando que no hay una disponibilidad grande del recurso y por lo tanto debe controlarse su uso.

- **Índice de Escasez**

El índice de escasez de un humedal se define como la relación que existe entre la demanda de agua producida por el conjunto de actividades sociales y económicas de la cuenca de humedal y la oferta hídrica disponible de la misma.

La evolución temporal del índice de escasez está ligada a la dinámica de la demanda. Se puede evaluar en un marco de referencia multianual, anual, estacional, semestral e incluso mensual. Para este estudio se tomaron las mismas 160 estaciones del IDEAM utilizadas para el estudio de la oferta hídrica, se evaluaron los datos de la demanda de acuerdo con la cobertura y usos del suelo determinados a través de información secundaria, imágenes de satélite y verificación en el campo. La **Tabla 8**, presenta las categorías del Índice de Escasez que se usan oficialmente en Colombia de acuerdo con el IDEAM y el Ministerio de ADS.

Tabla 8. Categorías del Índice de Escasez y umbrales críticos de presión sobre las fuentes de agua.

Categoría del Índice de Escasez	Porcentaje de la Oferta Hídrica Utilizada	Color	Explicación
Alto	> 40 %	Rojo	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20 – 40 %	Naranja	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 - 40 % de la oferta hídrica disponible es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.
Moderado	10 – 20 %	Amarillo	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo.
Bajo	< 10 %	Verde	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico.

FUENTE: ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA RELACIONES DE DEMANDA Y OFERTA HÍDRICA, 2008 (IDEAM Y MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008)

La **Figura 21** presenta el resultado de este parámetro a nivel regional, indicando que tanto la cuenca del Humedal Caño Schiller como las cuencas de los humedales Ciénaga Cerro

de San Antonio, Ciénaga Buena Vista y Ciénaga Zapayán presentan una fuerte presión sobre el recurso agua y es necesario tomar medidas para su conservación.

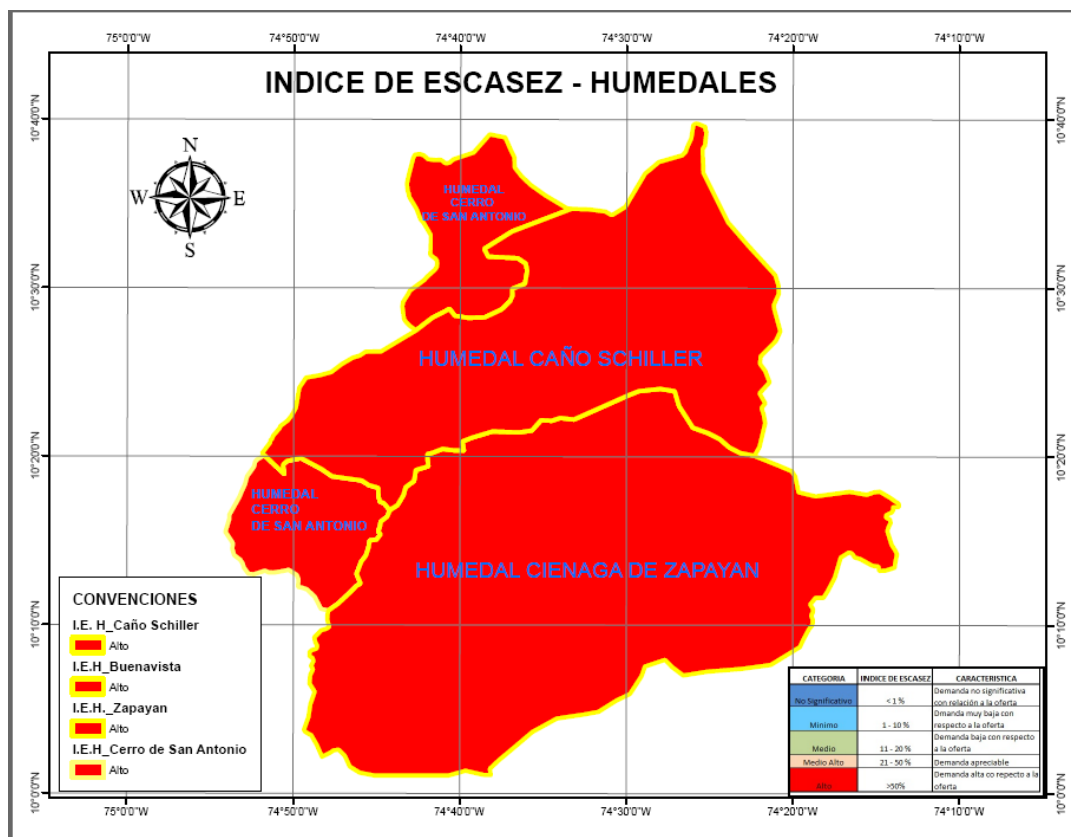


Figura 21. Índice de Escasez para las cuencas de los humedales en estudio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012.

• Frecuencia de Inundación

De acuerdo con la Política Nacional de Humedales La inundación se considera como una perturbación frecuente que ocurre por excesos de agua sobre el suelo, y que cambia la estructura y funcionamiento del humedal temporalmente, produciendo nuevos procesos ecológicos, típicos de humedal. Para definir este criterio se tomó como base el plano de áreas de inundación del año 2010-2011 generado por el IDEAM y se establecieron los siguientes rangos de clasificación dependiendo de la topografía de la cuenca del humedal y su cercanía al Caño Schiller y demás caños y ciénagas que conforman el humedal. *Susceptibilidad Baja*: Se caracteriza por abarcar sectores altos no inundables o con susceptibilidad baja y muy baja a la inundación, ocurrencia de eventos entre 10 al 1% y cotas topográficas que varían entre el 6.5 y 17msnm aproximadamente. *Susceptibilidad media*: Se caracteriza por abarcar sectores con susceptibilidad moderada a moderada alta a la inundación, con ocurrencia de eventos entre el 50% al 90%. *Susceptibilidad alta*. Corresponde a terrenos que se inundan recurrentemente durante las temporadas

invernales y que reciben la influencia directa del río Magdalena, con cotas topográficas inferiores a entre 5.0 y 3.0 msnm, aproximadamente (Plan Indicativo para la recuperación y Preservación del recurso hídrico del Caño Schiller, 2009, Aguas del Magdalena -F. Arrieta Castañeda). La **Figura 22** presenta el resultado de este criterio para el humedal.

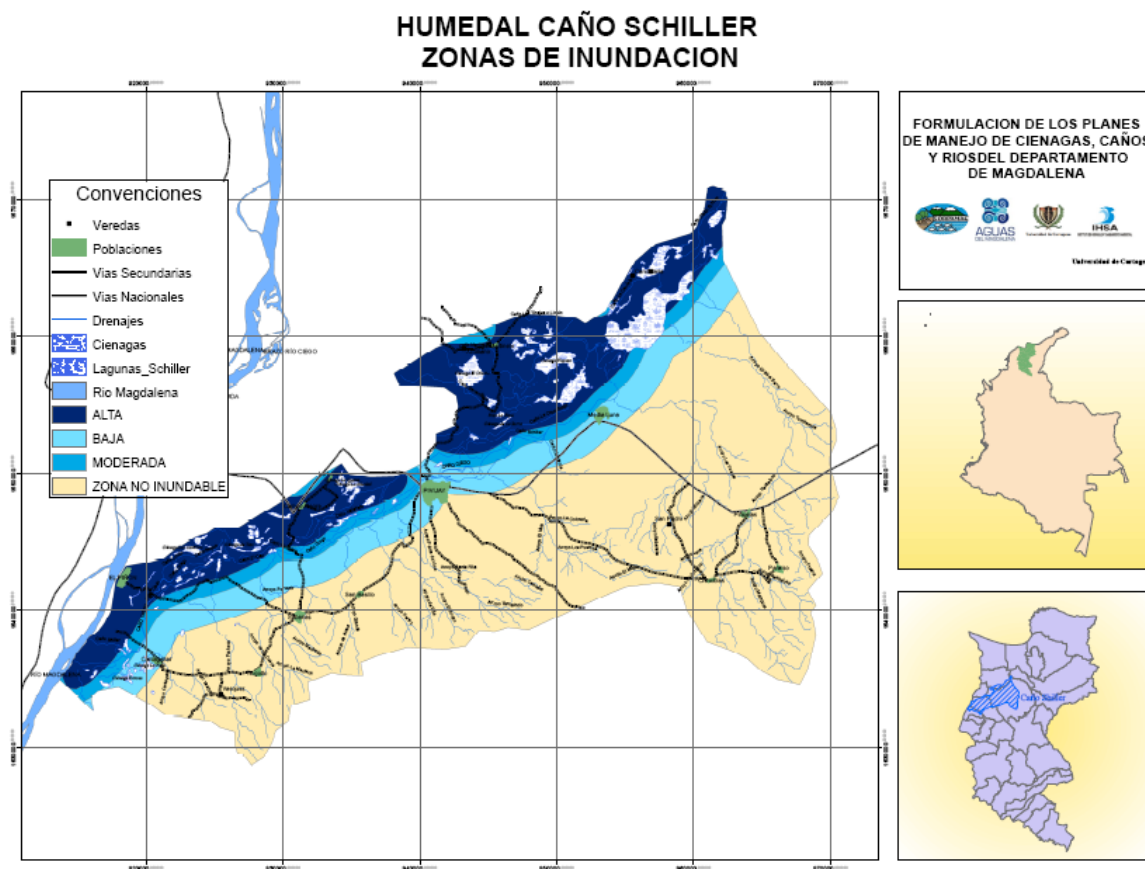


Figura 22. Frecuencia de Inundación del humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012. CON MANCHA DE INUNDACIÓN 2010 – 2011
GENERADA POR EL IDEAM.

• Geología

En la parte baja de la cuenca del río Magdalena, de la que hace parte el caño Schiller, se identifican estructuralmente dos elementos principales (Duque H - 1980): una plataforma que descansa sobre una corteza continental no plegada y una zona inestable (geosinclinal) que reposa sobre una corteza oceánica plegada (INGEOMINAS 2002).

La evolución geológica de esta cuenca data de hace 55 millones de años, donde el sistema de Falla Romeral, presentó hundimientos y generó el proceso de depositación de sedimentos silíceos. En las márgenes de la plataforma se inició un vulcanismo que dio



nacimiento al ascentral del Cinturón de San Jacinto; los esfuerzos compresionales alcanzaron su máximo desarrollo en la Orogenia Pre-Andrina (Eoceno Medio) formando el primer levantamiento importante de la cuenca.

Posteriormente hace aproximadamente 35 millones de años, el mar inició una transgresión progresiva desde el norte y el occidente, en el sur se presentaron facies deltaicas y al oriente el mar alcanzaba las partes más bajas.

En el Oligoceno – Mioceno (25 a 12 millones de años) se presentaron menos esfuerzos compresionales originando el levantamiento del Cinturón de San Jacinto y el basculamiento de la plataforma la cual fue invadida por el mar. Durante el Mioceno Temprano a Medio, la invasión marina se extendió sobre la plataforma y cubrió los altos de Cicuco y El Díficil.

A finales del Mioceno - Piloceno (12 a 1.8 millones de años), se reactivan los esfuerzos compresionales, que dan como resultado la separación de la Sierra Nevada de Santa Marta de la Cordillera Central a lo largo de la falla de San Jorge y se forma la depresión de Sucre y la Geofractura de Plato.

El río Magdalena que desembocaba posiblemente en el lago de Maracaibo, cambió su curso al actual, aportando materiales a estas dos estructuras. La máxima acumulación de sedimentos ocurrió en el Cinturón del Sinú y la orogenia Andina del Plio-Pleistoceno produjo un nuevo acrecimiento continental. (INGEOMINAS 2002).

En el cuaternario (1.8 millones de años hasta hoy), es el tiempo geológico en el cual se define el paisaje actual, se produjeron grandes cambios climáticos producto de la alternancia de periodos de temperaturas frías y cálidas, que constituyeron las glaciaciones en las cuales casquetes de hielo cubrieron gran parte de la superficie terrestre y seguidamente periodos interglaciares.

El último retroceso significativo de los hielos sucedió hace 10.000 años, estabilizándose posteriormente las condiciones climáticas. Como resultado de los deshielos asociados con los movimientos tectónicos que afectaron al país, produjeron en el departamento dos hechos fundamentales:

- El nivel del mar subió y cubrió la plataforma continental y conformo el litoral.
- El aumento de caudal en el río Magdalena producto de los deshielos produjo grandes inundaciones, por lo cual el río cambió varias veces el sitio de su desembocadura.

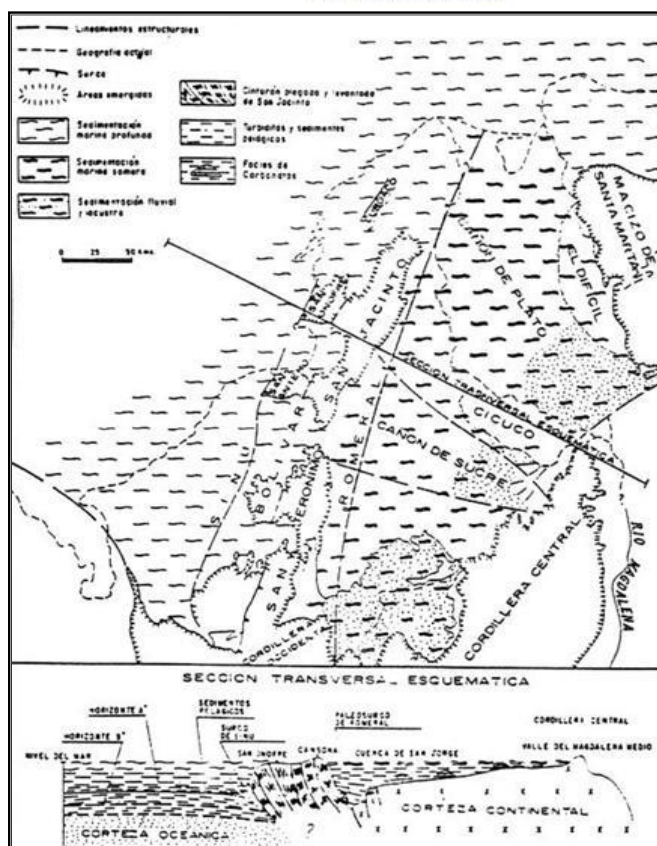


Figura 23. Geología Regional durante el Mioceno tardío - Plioceno

FUENTE: (CARMENIENSE TARDÍO (H: DUQUE C 1.980)

Las desembocaduras del río Magdalena han sido seis, desde el terciario hasta el presente, dos de ellas en el departamento del Atlántico, la de Luruaco y la de Bocas de Ceniza. La primera, que correspondió a la tercera en la historia del delta del río, está asociada con el levantamiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, siendo forzado el río a cambiar el rumbo al noroeste del anterior. Las ciénagas de Guajaro, Luruaco, San José de Tocagua y Totumo son restos de este antiguo brazo del Magdalena. La segunda, el cono delta de Bocas de Ceniza es la desembocadura actual y constituye el fenómeno más complejo del río por su dinámica fluvial, la cual ha tenido repercusiones en la litología, morfología y suelos de los sectores aledaños.

Actualmente la geología del área donde se localiza el caño Schiller, está conformada por rocas sedimentarias del terciario en las zonas de pendiente media y valles ondulados y depósitos sedimentarios no consolidados en las zonas de pendiente baja, las cuales se describen a continuación (**Figura 24**):

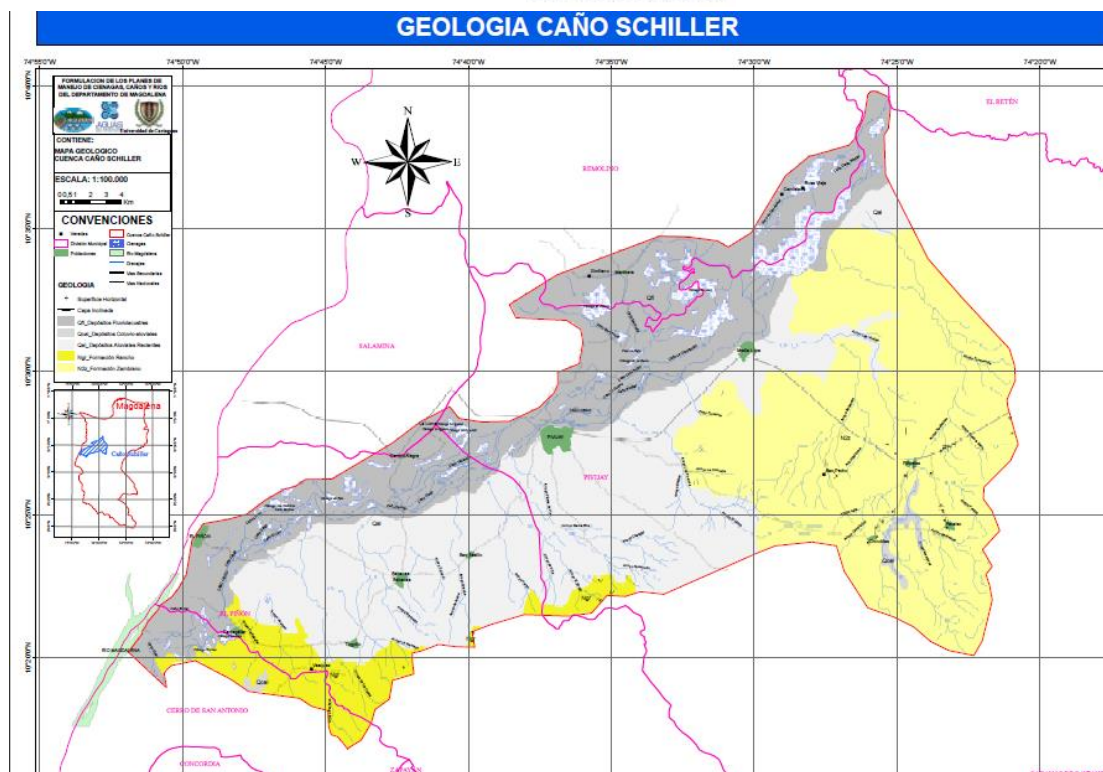


Figura 24. Geología sector Caño Shiller

FUENTE: TOMADO Y MODIFICADO DEL INGEOMINAS 2002

○ **Formación Rancho (N1r)**

Esta formación aflora al sur del área de estudio, en un porcentaje del 8% con respecto al área total del humedal y está representada por capas gruesas a muy gruesas de sublitareniscas (areniscas subcuarzosas) de color gris verde oliva clara, interestratificadas con arcillolitas y laminas de areniscas de grano fino. Su edad se correlaciona con el Mioceno y en el sector subyace las formaciones cuaternarias.

La Formación Rancho está ampliamente expuesta al oriente del río Magdalena; en este sector (INGEOMINAS, 2002) realizó dos transversas que muestran importantes fenómenos estructurales que afectan la unidad. La primera corresponde al trayecto Concordia-Bálsamo, donde afloran capas medianas a gruesas de areniscas de cuarzo, sublíticas intercaladas con arcillolitas fosilíferas de color gris. La estratificación es planoparalela a ondulosa ocasionalmente lenticulares. Láminas de yeso estratiforme están presentes y costras lenticulares muy oxidadas (INGEOMINAS 2002).

En la segunda transversa Pedraza – Bahía Honda la composición de las areniscas es muy similar a las descritas anteriormente, pero la estratificación es más ondulosa y en capas medianas a delgadas (INGEOMINAS 2002).



Esta unidad se caracteriza por su morfología relativamente suave, y permite ser diferenciada claramente de la Formación Zambrano, que conforma un escarpe prominente al occidente de la población de Chívolo, hasta la ciénaga de Zapayán. Está constituida esencialmente por lodolitas arenosas color gris verde-oliva, en las que se intercalan niveles de areniscas, de grano fino, con intraclastos de limolitas y nódulos de areniscas calcáreas, de grano fino muy compactas. Estos niveles son muy discontinuos y con tendencia a desaparecer lateralmente. Esta parte se denominó como segmento superior de la Formación Rancho en la Plancha 38 (Duque-Caro et al., 1991).

○ **Formación Zambrano (N2z)**

En el área de estudio, la Formación Zambrano está localizada al extremo oriental (zonas aledañas a los corregimientos de Piñuela, Paraíso y Chinoblas), ocupando un 48% del área total del humedal, con rumbo nororiente, que se extiende hacia el oriente. La Formación Zambrano está compuesta principalmente por areniscas de grano fino hasta muy grueso, calcáreas, frecuentemente fragiles, con algunas intercalaciones de lodolitas y areniscas con abundante contenido de conchas de moluscos, especialmente bivalvos y algunos gasterópodos. INGEOMINAS (2002)

La parte más alta de esta Formación es preferentemente arenosa con pocas intercalaciones arcillosas; las areniscas son de grano fino, en capas gruesas fracturadas, con núcleos de lumaquelas. En la parte más superior de estas areniscas se presentan concreciones de areniscas compactas de grano fino, muy calcáreas, hasta de 1 m de diámetro, conocidas en la región como Chivolos.

○ **Depósitos Cuaternarios**

Los depósitos cuaternarios corresponden a aquellos de la cobertura, que suprayacen inconformemente rocas más antiguas estratificadas, asociadas con drenajes mayores y depresiones topográficas. Se incluyen con este nombre todas aquellas acumulaciones de sedimentos débilmente consolidados.

Un porcentaje de aproximadamente el 44% de estos depósitos cuaternarios no consolidados conforman el área de estudio, los cuales están conformados por materiales transportados por el agua, el viento y agentes que favorecen la meteorización y el diaclazamiento.

La importancia de estos sedimentos radica en que los acuíferos más productivos, de mejor calidad y mayor recarga se localizan en estas formaciones, que son las más recientes.

Con base en características principalmente geomorfológicas, en el área de estudio se han diferenciado los siguientes tipos.



Depósitos Fluvio-Lacustres (Qfl): Estos depósitos se correlacionan con las zonas de baja pendientes relacionados con el sector meándrico del río Magdalena y la zona cenagosa del caño Ciego y caño Shiller, los cuales son susceptibles a inundación y depositación superficial de material fino.

Los depósitos fluviolacustres se observan en las orillas del cauce actual del río Magdalena; en las imágenes de satélite se aprecia claramente geoformas asociadas a estos depósitos, tales como barras de meandros con su forma característica de medialuna. Se incluyen otras geoformas como las islas interiores del cauce del río Magdalena, las cuales emergen o desaparecen estacionalmente de acuerdo al nivel del río; están constituidas por arenas de grano fino a medio, de color pardo amarillento, compuestas por cuarzo, chert y fragmentos líticos (INGEOMINAS 2002).

Hacen parte de estos depósitos las ciénagas asociadas al río Magdalena, ampliamente al oriente del río Magdalena, entre los municipios de Pedraza y Cerro de San Antonio y de allí hacia el norte. Se encuentran bordeando las ciénagas, y presentan una morfología plana – cóncava con contornos suavemente inclinados hacia los bordes de las ciénagas.

En la parte oriental están constituidos por arcillas limosas, ocasionalmente arenosas, grises parduscas a pardo oscuras, compuestas por cuarzo, micas, fragmentos de chert, minerales ferromagnesianos y abundante materia orgánica, principalmente restos vegetales; incluyen intercalaciones de arcillas grises y plásticas.

En estos depósitos predominan los sedimentos tamaño arcilla en los 1,5 m superiores; las arcillas tienen un color gris oscuro a negro, pardo verde oliva y en los canales asociados a los deltas.

Depósitos Aluviales (Qal): Los depósitos aluviales están asociados al material sedimentario arrastrado por los diferentes drenajes que circundan el área de estudio y corresponden al 25% aproximadamente del área de humedal y en él se localizan los poblados de Pivijay, Media Luna, San Basilio, Sabanas y Las Piedras.

Estos depósitos están compuestos principalmente por limos arenosos, localmente arcillosos, de color pardo oliva claro y amarillo terroso a gris amarillento, constituidos por cuarzo, moscovita, minerales pesados y abundante materia orgánica. Interestratificados con estos limos se presentan capas de arenas de grano fino de color pardo oliva claro, constituidas por cuarzo blanco, hialino, chert, fragmentos líticos, moscovita y minerales pesados. Presentan buena selección y en los granos predominan las formas subangulares y subredondeadas compuesta principalmente por arenas, limos y arcillas.

Se localizan al occidente y sur occidente del área de estudio y se consideran de bajo potencial hidrogeológico debido a su poco espesor y a la presencia de material fino en sus depósitos.



Depósitos Coluvio-Aluviales (Qcal): Los depósitos coluvio-aluviales se presentan hacia la parte suroccidental y nororiental del área, en los alrededores del arroyo La Tumbamulla; constituyen acumulaciones de fragmentos de roca y sedimentos depositados por corrientes, que se encuentran por encima del nivel del actual cauce del arroyo; se considera que tienen un origen hidrogravitacional.

Conforman áreas relativamente pequeñas con superficies ligeramente inclinadas hacia el oriente, formando escarpes de hasta cinco metros de espesor, los cuales están estabilizados por la vegetación, constituidos por fragmentos polimícticos subredondeados o redondeados de rocas mal seleccionadas, embebidos en una matriz arenosa-limosa. Dentro de estos depósitos coluvioaluviales también se incluyen aquellos estrechamente relacionados con los valles localizados entre las colinas.

En términos muy generales están compuestas por limos y arcillas en algunos casos arenas compuestas por fragmentos de rocas clásticas del tipo arenisca, lodolitas y caliza.

- **Características estructurales del caño Schiller**

El área correspondiente al Caño Schiller se encuentra en la zona estable (Valle Inferior del Magdalena) o de plataforma propuesta por Duque- Caro (1979) y parte de la estribación occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Las evidencias de actividad tectónica indican una leve deformación en las unidades litoestratigráficas del Paleógeno y del Neógeno (Formaciones Jesús del Monte y Zambrano), el dominio está dado por un sinclinorio de dirección NE, amplio, desarrollado sobre la Formación Zambrano.

- **Geomorfología**

El departamento del Magdalena se localiza en la región norte de Colombia y su relieve resulta de la complejidad geológica, de rasgos poco comunes y de la evolución tectónica que ha ocurrido en esta región, a lo largo de cientos de millones de años. Se encuentra conformado por dos geoestructuras denominadas Cordillera y Megacuenca de sedimentación. En la **Figura 25** se observa la Cordillera hacia el NE y la Megacuenca corresponde a la parte adyacente al W (lomeríos bajos y planicies), que constituye el del departamento (SIGAC 2007).

La Cordillera está constituida por un gran macizo rocoso que se encuentra aislado del montañoso andino, denominado Sierra Nevada de Santa Marta y está localizado parte NE del departamento (SIGAC 2007).

Se caracteriza por presentar un ambiente predominantemente estructural, pues este complejo triangular es la consecuencia de tres orogénesis y de su ubicación en la intersección de tres principales fallas regionales (Falla Santa Marta Bucaramanga, Falla

de la Oca y el Lineamiento Cesar) con la esquina N-W de Suramérica durante el Mesozoico y el Terciario. Suplementariamente se observan procesos erosivos que le otorgan una influencia denudativa, inherente al levantamiento de este gran sistema montañoso y a los procesos de incisión propios de la red de drenaje.



Figura 25. Modelo Digital de Elevación del departamento del Magdalena, en donde se observan las dos geoestructuras: Cordillera y Megacuenca de sedimentación

FUENTE: IGAC 2007.

La segunda geoestructura corresponde a la Megacuenca de sedimentación ubicada al occidente y suroccidente de la Sierra Nevada de Santa Marta y se extiende hasta el río Magdalena, cubriendo 17.870 km², lo que equivale al 76% del territorio departamental. En esta zona se diferencian dos grandes unidades: una región central de 8.776 km² (37%) que comprende todo el sistema de lomeríos, incluyendo el piedemonte y una región de extensas planicies que cubren un área de 6.800 km² (29%) que se encuentran ubicadas al occidente y al norte del departamento; el resto del territorio lo conforman los cuerpos de agua y los centros urbanos (SIGAC 2007).

Esta Megacuenca de sedimentación está directamente asociada a los procesos de depositación continental, marina y transicional que se extiende a lo largo del valle inferior del Magdalena y de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta; se encuentra condicionada tanto por la red hídrica que tributa sus aguas al mar Caribe, con una marcada erosión fluvial y por procesos de agradación asociados a la dinámica costera.



Dentro de esta Megacuenca se encuentra el área correspondiente al humedal del caño Schiller y de acuerdo con la metodología de Zinck (1987) esta zona geomorfológicamente está conformada por dos unidades de paisajes y cinco tipos de relieve. Se distinguen dos unidades de paisajes, el de Lomeríos y el de zonas de Planicies y cinco tipos de relieve. **(Figura 26).**

Se define como un paisaje de Lomerío a las elevaciones naturales del terreno de menor desnivel que una montaña (menos de 300 m, cuyas laderas presentan una inclinación promedio entre el 7 y el 12%), ocupando un 30,5% del aérea total de la cuenca, conformando así una secuencia de bases, laderas y cimas que pueden tener diferentes formas definidas por la litología, las estructuras, el clima y la red hídrica, entre otras.

Este sistema se encuentra modelado sobre rocas sedimentarias del Terciario de ambiente marino y continental, así como sobre depósitos aluviales y coluvioaluviales recientes (en menor proporción). Entre las principales unidades están la Formación Zambrano (esta unidad es la que mayor extensión ocupa dentro de este paisaje), la Formación Rancho, la Formación Ciénaga de Oro y la Unidad Arenosa de Fundación. A continuación se describen las unidades morfométricas de este paisaje:

Lomas y ondulaciones: ubicada en la zona sur del área de la cuenca, localizadas hasta los 60 msnm. Su inclinación general varía entre el 7 y el 12%, con longitud inferiores a 50 m, formas convexas, cimas planas a redondeadas y valles abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico y subdendrítico con una densidad media y su grado de disección es ligero. En ella se localizan las veredas Piñuelas, Paraíso y Chinoblas y San Pedro.

Lomas y colinas: Ubicada en la zona suroriental del área de estudio, localizadas entre los 60 y 240 msnm con una altura relativa menor a 50 m. Su inclinación general varía entre el 7 y el 12%, con una longitud inferior a 50 m, formas convexas, cimas planas y redondeadas y valles abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad media a baja y su grado de disección es moderado.

Vallecitos: ubicados en los drenajes naturales de la cuenca con una altura relativa inferior a 50 m. Su inclinación general varía entre el 0 y el 3%, con 50 a 100 m de amplitud, formas rectas, valles abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo subparalelo a dendrítico con una densidad media y su grado de disección es ligero.

El paisaje de planicie es una geoforma de tipo agradacional caracterizada por ser una zona amplia y plana, ligeramente ondulada con pendientes menores al 3%; corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico, ocupando un 69,5% del área total de la cuenca. En ella se identificaron las siguientes unidades morfométricas:

Las Terrazas Subcrecientes localizadas en la zona central del área de estudio, presentan inclinaciones entre el 0% y el 3%, con longitudes mayores a 300 m, formas rectas y



vallecitos abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo subdendrítico con una densidad baja y su grado de disección es ligero. En esta unidad morfológica se localiza la cabecera municipal de Pivijay, así como las veredas Media Luna, San Basilio, Sabanas, Tío gollo, Cantagallar y Vázquez.

Plano de inundación: localizada en la parte norte de la zona de estudio y las aledañas a la Ciénaga de Zapayan y Doña Francisca, presenta inclinaciones inferiores al 3%, de grandes extensiones (de kilómetros), formas planas a plano - cóncavas y vallecitos abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad baja y su grado de disección es ligero. En esta unidad se localizan las veredas del Piñón, Campo Alegre, La Loma, Martinete y Ximiliano.

En el departamento del Magdalena este paisaje se localiza en el denominado Valle Inferior del Magdalena. La Planicie está distribuida en dos regiones principales: la primera y de mayor extensión se localiza al norte del departamento e incluye todo el sistema de ciénagas, lagos y pantanos, entre las cuales se destaca la ciénaga Grande de Santa Marta; al sur limita con el paisaje de lomerío y se extiende hasta el mar Caribe al norte; al occidente con el río Magdalena y al oriente con el piedemonte de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Esta unidad se encuentra desarrollada sobre depósitos cuaternarios constituidos por sedimentos débilmente consolidados de origen marino, transicional y continental (fluvial) tales como de playa, fluviolacustres, coluviales y abanicos aluviales.

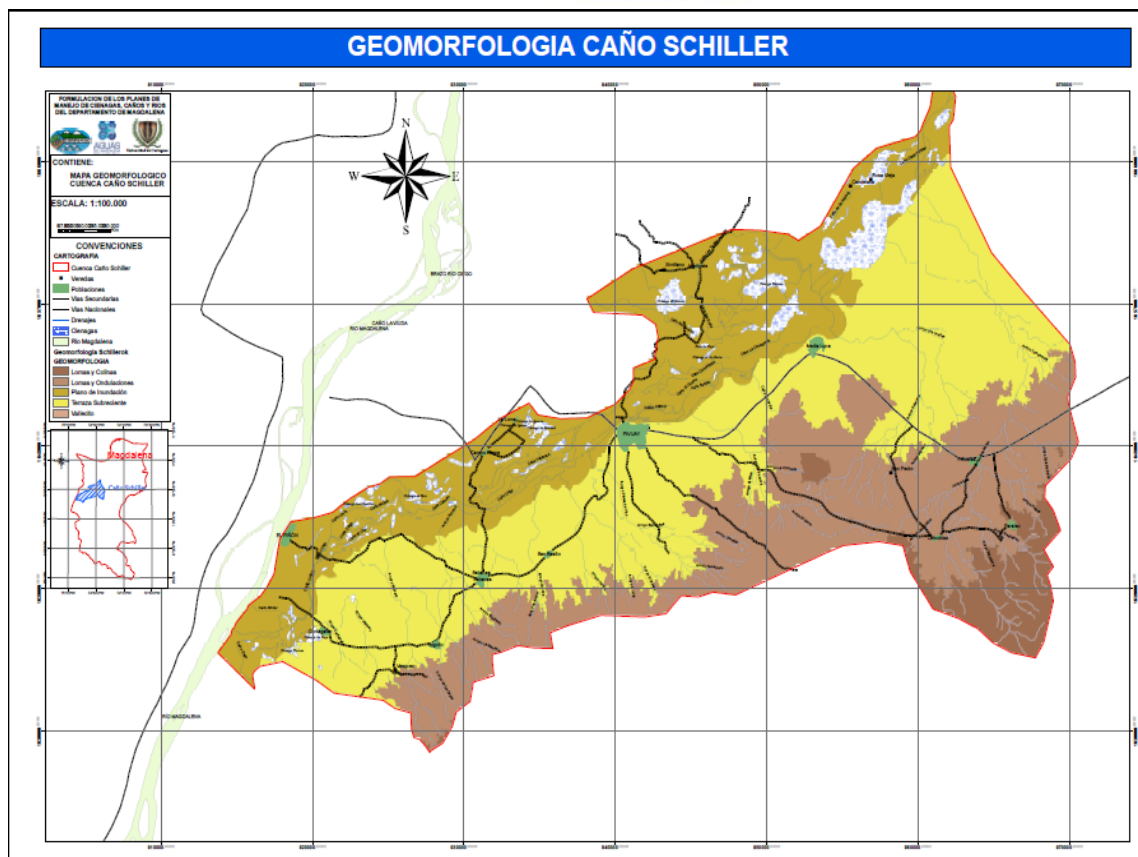


Figura 26. Geomorfología general del área de estudio

FUENTE IGAC 2007

• Hidrogeología

La evaluación hidrogeológica del área del humedal del caño Schiller se fundamentó en la información cartográfica del Atlas de Agua Subterránea de Colombia (INGEOMINAS 2000) y de los resultados suministrados por el Ing. Geólogo Jorge Corrales C., de la exploración geoelectrónica recopiladas en diferentes sitios del área del humedal.

Con respecto al mapa hidrogeológico de Colombia y las características litológicas del subsuelo que constituye el humedal del caño Schiller, se identificaron dos zonas de productividad baja y muy baja de agua subterránea.

Una primera zona de potencial de capacidad específica baja (entre 0.05 y 1 lt/s/m) asociada a los depósitos coluvio- aluviales y aluviales recientes que conforman el área de estudio, los cuales conforman acuíferos discontinuos de extensión local de baja productividad y una segunda zona de potencial de capacidad específica muy baja (menor de 0.05 lt/s/m) asociada a las rocas terciarias de origen continental y marino de

la Formación Zambrano y Rancho, los cuales además de su muy baja productividad acuífera, almacenan agua de regular a muy baja calidad química. **Figura 27**

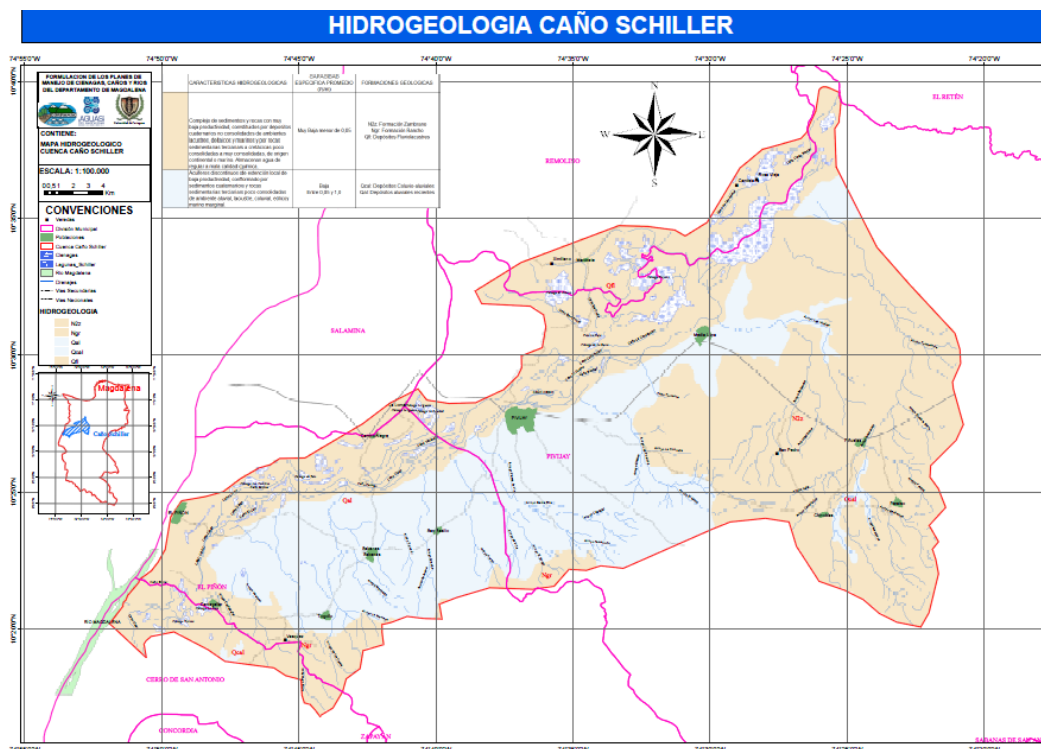


Figura 27. Mapa hidrogeológico Caño Schiller

FUENTE: TOMADO Y MODIFICADO DEL INGEOMINAS 2002

Estas características hidrogeológicas fueron complementadas con la recopilación y evaluación de siete (7) Sondeos eléctricos verticales (SEV), localizado en los siguientes sectores (**Figura 28, Figura 29 y Tabla 9**):

- **Sondeo No. 1:** Realizado en el Municipio de Pivijay, a la salida del pueblo, sobre la vía que conduce a San Basilio.
- **Sondeo No. 2:** Realizado en el Municipio de Pivijay, a la salida del pueblo, sobre la vía que conduce a Salamina.
- **Sondeo No. 3:** Realizado en el Municipio de Pivijay, a la salida del pueblo, sobre la vía que conduce a Media Luna.
- **Sondeo No. 4:** Realizado en el Municipio de Pivijay, sobre la vía que conduce a Salamina, cerca del Corregimiento de Campo Alegre.
- **Sondeo No. 5:** Realizado en el Municipio de Pivijay, sobre la vía que conduce a San Basilio, cerca al Corregimiento de San Basilio.
- **Sondeo No. 6:** Realizado en el Municipio de Salamina, en la finca Tenteduro, cerca al futuro relleno sanitario.

- **Sondeo No. 7:** Realizado en el Municipio de Chivolo, sobre la vía que conduce a el municipio de Zapayan, a 30 metros del arroyo Charris.

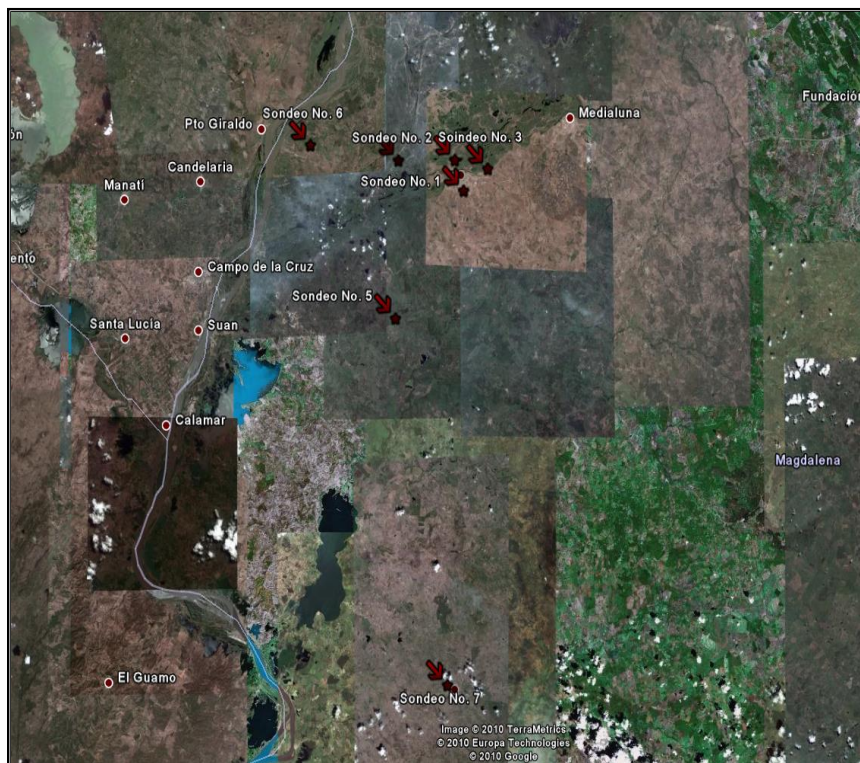


Figura 28. Localización de los sondeos Geoeléctricos

FUENTE: TOMADO Y MODIFICADO DEL GOOGLE EARTH 2010

Tabla 9. Coordenadas Geográficas y profundidad del basamento

DESCRIPCIÓN	COORD. N	COORD. W	ALTURA GPS	PROFUNDIDAD BASAMENTO
Sondeo No. 1	10°26'44.31"	74°37'6.30"	7	65
Sondeo No. 2	10°28'18.60"	74°37'38.73"	5	58
Sondeo No. 3	10°27'51.31"	74°35'36.75"	14	17
Sondeo No. 4	10°28'7.15"	74°43'37.18"	8	24
Sondeo No. 5	10°23'28.53"	74°39'40.66"	19	70
Sondeo No. 6	10°29' 04.79"	74° 46' 33.66"	7	44
Sondeo No. 7	10°29'4.79"	74°46'33.66"	91	71
Chivolo	10° 1'37.25"	74°37'18.94"	137	
Salamina	10° 29' 25.27"	74° 47' 36.22"	7	

DESCRIPCIÓN	COORD. N	COORD. W	ALTURA GPS	PROFUNDIDAD BASAMENTO
Pivijay	10°27'28.10"	74°37'0.72"	12	

FUENTE: J. CORRALES 2010

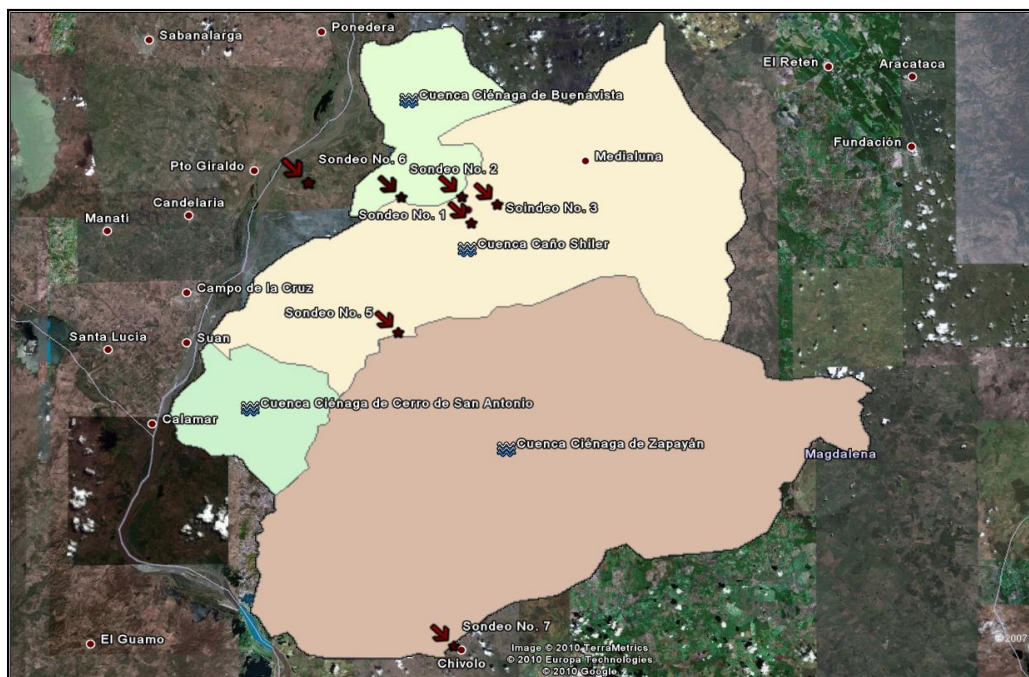


Figura 29. Vista relativa de los S.E.V. en relación a las cuencas de los cuerpos de agua

FUENTE: TOMADO Y MODIFICADO DEL GOOGLE EARTH 2010

De la interpretación cualitativa y fisicomatemática de los SEV realizados se puede extraer algunos modelos típicos de la zona.

En general en el área de estudio se observan rellenos cuaternarios arenosos y arcillo limosos influenciados por el basamento terciario.

Inicialmente se observa una capa de suelo seco que oscila entre los 2.8 y 210 Ohm-m, esta resistividad tiene variaciones dependiendo del grado de humedad que presente y la presencia de material fino.

A veces se encuentran arenas saturadas de aguas duras con resistividad de 49 Ohm-m. Se puede distinguir posteriormente un suelo con resistividades medias a bajas que se interpreta como capas de arenas saturadas de agua salobre intercaladas con arcillas, con resistividad que varía entre los 2.3 a 5.8 Ohm-m.

También encontramos arenas saturadas de aguas salobres con resistividad que varía entre los 1.5 a 6.7 Ohm-m, dependiendo del grado de salinidad.



Para el caso del municipio de Pivijay se detecta posibilidades acuíferas al sur de la cabecera municipal en el depósitos de terraza aluvial, aunque su espesor es bajo lo cual hace que su potencial no sea atractivo para abastecer las necesidades de la población con este tipo de fuentes, mas si se tiene en cuenta que una vez atravesada esta capa se encuentra subyaciendo una capa saturada de agua salobre. Aun así estos acuíferos de poca profundidad pueden ser explotados por los agricultores del sector para suplir sus necesidades domésticas.

Para el caso de Salamina y Chívolo los estratos encontrados presentan condiciones de salinidad lo que hace que su explotación esté restringida dependiendo del uso que se desea abastecer.

Para identificar las zonas de recarga en este sistema hídrico debe tener en cuenta las siguientes definiciones:

- **Recarga Natural:** Procedente de infiltración directa de aguas lluvias y aguas de escorrentía (tratada más adelante).
- **Recarga Inducida:** Producida en forma indirecta la infiltración que ocurre por la explotación del recurso, ya que al producirse un descenso en los niveles freáticos aumenta el flujo de la escorrentía hacia el acuífero (su cálculo es dispendioso y se necesitan herramientas tecnológicas tales como ensayos isotópicos y modelos matemáticos de simulación de flujo subterráneos).
- **Artificial:** Implica la construcción de sistemas o estructuras por parte del hombre que aumenta la recarga en el acuífero. La recarga de estos acuíferos proviene de las escorrentía superficial del área que normalmente es periódica (tienen agua solo durante los periodos de invierno) y episódica (tienen agua solo durante los eventos de lluvia y funcionan como escorrentía de drenaje).

Normalmente las zonas de inundación de las ciénagas y el rio Magdalena se caracterizan por tener un alto porcentaje de material fino, el cual es impermeable y no permite que el agua infiltre a los estratos más profundos.

Con base en los sondeos geofísicos realizados se pudo identificar características y espesores del acuífero obteniéndose las siguientes conclusiones:

Si bien los depósitos de terraza aluvial se extienden por un amplio de las cabeceras municipales de Pivijay y Cerro de San Antonio y su espesor es variable como se puede corroborar con los sondeos denominados No. 1, No. 5 y No. 6. Así mismo observa pocos espesores de cuaternario en Chivolo y el corregimiento de San Basilio en donde prácticamente no se detecta estratos de agua dulce.



Igualmente según información encontrada por el consultor con la firma especializada CORCEL LTDA., en sectores cercanos a los corregimientos de Sabanas y Tío Gollo, las fuentes subterráneas son salobres, relacionadas con las formaciones terciarias de la zona.

2.2.2. Características Ecológicas del Humedal Caño Schiller

Las características ecológicas del humedal Caño Schiller que a continuación son descritas buscan resaltar las particularidades de este cuerpo de agua y su cuenca aferente en lo que tiene que ver con la flora, la fauna, la limnología y la hidrobiología.

- **Flora**

Según la clasificación de bioclimática de Holdridge (1978), la cuenca del caño Schiller se localiza en la zona de vida de Bosque Seco Tropical (bs-T), la cual corresponde al Zonobioma Tropical Alternohigróico (Hernández-Camacho y Sánchez-Páez, 1992), identificable por los vestigios de la cubierta vegetal original presente en toda la planicie de la denominada subregión occidental del departamento del Magdalena.

Por corresponder a un clima seco a semi-árido Tropical, la vegetación está conformada por especies adaptadas a sequías prolongadas, que se extienden por doquier, e inclusiones relativamente pequeñas, de vegetación asociada a zonas encharcables e inundables y bosques delgados que se extienden a lo largo de los cursos de agua (Fundación Puerto Rastrosjo, 2008).

La fisonomía de la vegetación es determinada por el factor edáfico y sometida al régimen continuo de las aguas del caño (**Figura 30**), donde las especies frecuentes exhiben adaptaciones para esta residencia ecológica y aparecen árboles como el peloto (*Andira inermis*), la guanábana de pozo (*Annona glabra*), chicho (*Senegalia polyphylla*), pico de loro (*Pitecellobium lanceolatum*) y el caracolí (*Anacardium excelsum*). Lo anterior se denomina como un bioma de tipo azonal ligado a la presencia de agua en el suelo y según clasificación propuesta por Hernández-Camacho y Sánchez-Páez (1992), se trata de Pedobioma freatófito, el cual se desarrolla en los bordes y orillas de los caños.



Figura 30. Vegetación presente en las orillas del Caño Schiller, Pivijay (10°28' 15,1" N – 74°37'10,1" W)

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

○ **Parámetros estructurales**

Estructura Horizontal: En la cuenca del caño Schiller, se realizaron unos recorridos de campo, con el fin de verificar la presencia de las diferentes comunidades florísticas, representadas en la variedad de familias de plantas que hacen parte de las coberturas que conforman el paisaje del humedal. Las familias Lecythidaceae, Malpigiaceae, Meliaceae, Polygonaceae y Verbenaceae, con un solo representante, para un total de 49 especies. De entre las especies más abundantes se resaltan, Campano (*Albizia saman*) Orejero (*Entherolobium cyclocarpum*), Buche sapo (*Neea nigricans*), Divi divi (*Caesalpinia coriaria*), Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Palmiche (*Copernicia tectorum*), Cojon de fraile (*Tabernaemontana amygdalifolia*), Cardon (*Cereus hexagonus*), Guamacho (*Pereskia guamcho*), Camajoru (*Sterculia apétala*), y el Quebracho (*Astronium graveolens*).

Estructura Vertical: En términos de la distribución vertical registrada para las coberturas presentes en la zona del humedal caño Schiller, los datos recopilados de los individuos muestra que la mayor altura está representada por las especies Campano (*Albizia saman*), Orejero (*Entherolobium cyclocarpum*) y Camajoru (*Sterculia apétala*), ya que son las especies de preferencia por los finqueros, ya que las copas de estas especies brindan sombrío a su ganado. Los datos registran altura de aproximadamente 15 metros para estas especies, las cuales se hallaron en medio de potreros y divisorias de fincas.

○ **Características de la vegetación**

En general en el humedal de caño Schiller, fue posible constatar los efectos de deterioro sobre la cobertura vegetal, que indican los estudios recientes en el área (PBOT Pivijay, 2000; FPR, 2008, Arrieta, 2009). Las diferentes obras civiles, la extracción y quema de



material vegetal, la expansión de áreas abiertas para zonas de pastoreo ha avanzado hasta los mismos bordes del caño, llevando a la desecación de los pantanos que se formaban con el agua de desborde del mismo.

La vegetación secundaria con muchos elementos florísticos diferentes a los de la vegetación original, se hace predominante en la totalidad de las zonas de influencia del caño. En las orillas solo queda un rastrojo bajo, lugar donde debería existir un bosque ripario con todos sus elementos bióticos originales. Los restos de vegetación primitiva que pueden observarse como parches aislados, señalan la magnitud de la degradación a que se ha sometido el bosque original durante largo tiempo.

Como resultado de la revisión de información secundaria y la fase de campo, se identificaron en promedio, 98 especies de plantas pertenecientes a 43 familias botánicas, de las que sobresale por abundancia de individuos y mayor número de especies la familia Fabaceae.

A continuación se presenta el listado preliminar de las especies vegetales presentes en las orillas del Caño Schiller (**Tabla 10**).

Tabla 10. Listado preliminar de especies vegetales presentes en el humedal Caño Schiller

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
AMARILLIDACEAE	<i>Crinum kunthianum</i>	flor de loto o lirio blanco
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Quebracho
	<i>Spondias mombin</i>	Hobo
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Cojon de fraile
ARACEAE	<i>Lenna minor</i>	lenteja de agua
	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuguilla de agua
	<i>Tipha angustifolia</i>	Enea
	<i>Typha latifolia</i>	Enea
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino
	<i>Bactris guineensis</i>	Corozo
	<i>Copernicia tectorum</i>	Palmiche
ASTERACEAE	<i>Bidens cynapiifolia</i>	Cadillo
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo
	<i>Martinella obovata</i>	Bejuco colorao
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Bejuco canastilla
	<i>Tabebuia billbergii</i>	Polvillo
	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bonga
	<i>Pachira quinata</i>	Ceiba roja



FAMILIA		ESPECIE	NOMBRE COMÚN
		Pseudobombax septenatum	Majagua
BORAGINACEAE		Cordia alba	Uvita mocosa
BROMELIACEAE		Bromelia pinguin	Piñuela
CACTACEAE		Cereus hexagonus	Cardón
		Pereskia guamcho	Guamacho
CANNACEAE		Canna jaegeriana	Bijao
CAPPARIDACEAE		Capparis odoratissima	Olivo
		Crataeva tapia	Naranjuelo
CONVOLVULACEAE		Ipomoea sp	Batatilla
		Ipomoea squamosa	Campanita
CUCURBITACEAE		Melothria sp	Patillita
CYPARACEAE		Cyperus ligularis	Cortadera
		Dichromena ciliata	Estrella
EUPHORBIACEAE		Cnidoscolus tubulosus	Pringamoza
		Croton niveus	Plateado
		Hura crepitans	Ceiba de leche
		Margaritaria nobillis	Azulejo
FABACEAE	Caesalpinoideae	Caesalpinia coriaria	Dividivi
		Hymenaea courbaril	Algarrobo
	Faboidea	Gliricidia sepium	Matarraton
		Lonchocarpus violaceus	Arepito
		Platymiscium pinnatum	Trébol
		Pterocarpus acapulcensis	San gregao
	Momosoideae	Acacia farnesiana	Aromo
		Albizia saman	Campano
		Chloroleucon manguense	Vivaseca
		Entherolobium cyclocarpum	Orejero
		Leucaena leucosephala	Leucaena
		Pithecellobium lanceolatum	Tiribuche
		Prosopis juliflora	Trupillo
FABACEAE	Momosoideae	Pseudosamanea saman	Tabaco
		Acacia affinis	Zarza blanca
		Mimosa pudica	Dormilona
		Neptunia prostrata	Dormilona acuática
		Abrus precatorius	Ojito de Santa Lucia
		Desmanthus virgatus	Legumbrilla



FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
JUNCACEAE	Juncus sp	Junco
LECYTHIDACEAE	Lecythis minor	Olla de mono
LOEANTHACEAE	Phthirusa retroflexa	Cagada de pajarito
MALPHIGIACEAE	Bunchosia odorata	Vara e piedra
MALVACEAE	Malchra alceifolia	Malva
	Sida acuta	Escobilla
MELIACEAE	Trichilia appendiculata	Mangle blanco
MORACEAE	Ficus pallida	Pivijay
NYCTAGINACEAE	Neea nigricans	Buche sapo
PHYTOLACCACEAE	Achatocarpus nigricans	Rabo de iguana
POACEAE	Olyra latifolia	Pitillo
	Olyra sp	Caña brava
	Panicum maximun	Pajon
	Paspalum spp	Gramalote
	Saccharum officinarum	Caña de azúcar
POLYGONACEAE	Coccoloba sp	Uvero
PONTHEDERIACEAE	Eichonia azurera	Tarulla orejona
	Eichornia crassipes	Tarulla
	Hydrocotyle umbellata	Oreja de ratón
PORTULACACCEAE	Talinum triangulare	Verdolaga de monte
RUBIACEAE	Psychotria sp	Bejuco aji
SOLANACEAE	Morfoespecie 1	Cariñito suegra
	Morfoespecie 2	Rasguña gato
STERCULIACEAE	Guazuma ulmifolia	Guasimo
	Melochia sp	Escoba babosa
	Sterculia apetala	Camajoru
VERBENACEAE	Lippia americana	Varita laso
	Vitex sp	Aceituno
ZYGOPHYLLACEAE	Bulnesia arborea	Guayacán amarillo
Morfoespecie 4	Morfoespecie 4	
Morfoespecie 5	Morfoespecie 5	Albahaca de monte

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010).

En general, la vegetación silvestre característica de las orillas del caño ha sido eliminada en la mayor porción para la instalación de plantaciones de cultivos o de ganadería. En los pocos remanentes aislados que se mantienen y a veces, en medio de los potreros es posible encontrar en pie árboles pertenecientes a este tipo de ecosistemas ligados a las corrientes de agua como el peloto (*Andira inermis*), Camajoru (*Sterculia apetala*), solera (*Cordia alliodora*), ceiba blanca (*Hura crepitans*), sangregao (*Pterocarpus acapulscensis*) y



pijiño (*Simira cordifolia*), lo que es una muestra del alto valor maderable de los bosques de la región.

○ Cobertura vegetal

En el área de la cuenca del caño Schiller, la vegetación se rige por su cercanía o lejanía de los cuerpos de agua, en donde los diferentes ecosistemas y su cobertura vegetal típica de bosque seco y muy seco, vegetación riparia de borde de cauce, así como arbustales y vegetación espinosa, son observados a lo largo y ancho del humedal y sus áreas subyacentes. Bajo este enfoque y como resultado del análisis de la foto-interpretación de las imágenes satelitales, en el marco de la metodología CORINE LAND Cover (CLC), se definieron las diferentes unidades de coberturas del suelo para el cuerpo de agua y sus áreas subyacentes.

Como producto principal, se produjo la cartografía temática de las coberturas de la tierra existentes en el área de estudio, donde se enuncian las diferentes categorías o unidades de cobertura, haciendo énfasis en esta sección a las vegetales (**Figura 31**).

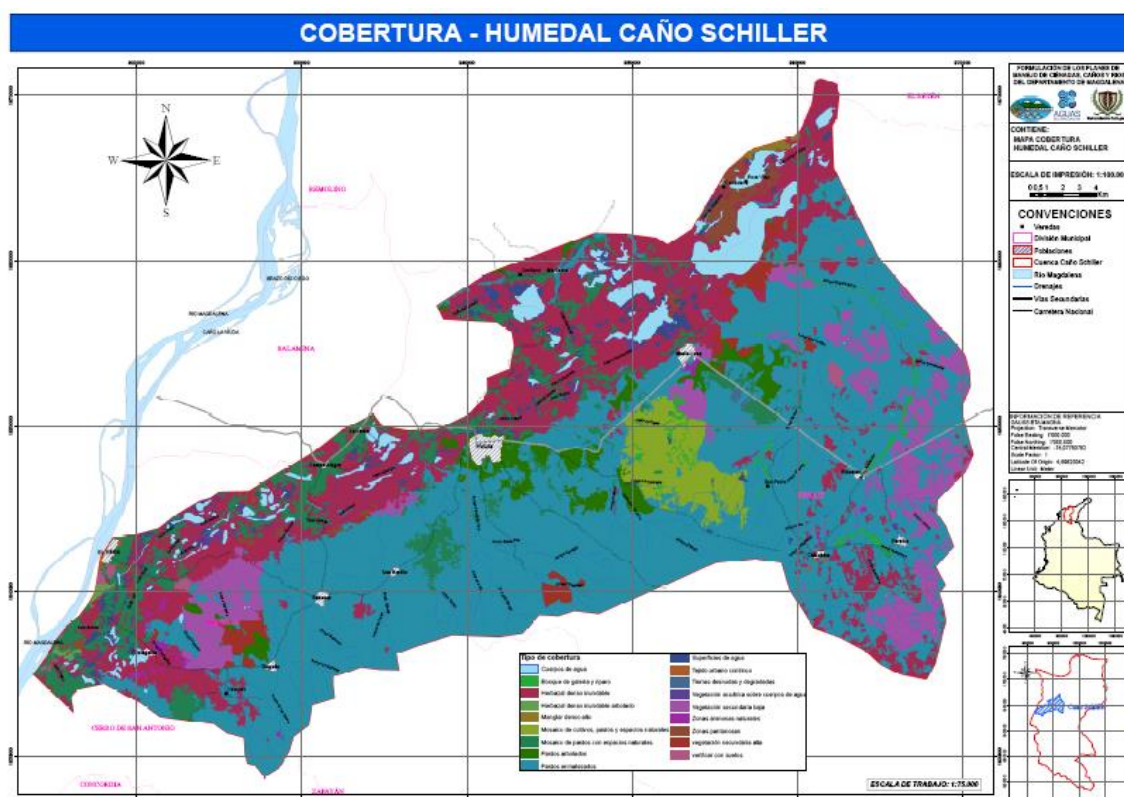


Figura 31. Mapa de las coberturas vegetales presentes en el humedal Caño Schiller, Pivijay

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2011), A PARTIR DE INTERPRETACIÓN Y VERIFICACIÓN EN CAMPO DE IMÁGENES SATELITALES ASTER.



A continuación se describirán las categorías o niveles que se identificaron en la cartografía, con base en lo planteado en la metodología de CLC para el humedal Caño Schiller, así como también los ecosistemas naturales o transformados que encierran la vegetación presente (**Tabla 11**).

Pastos arbolados: Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.

Pastos enmalezados: Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.

Mosaico de pastos con espacios naturales: Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas.

Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales: Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente, como parcelas con tamaño mayor a 25 hectáreas.

Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

Manglares denso alto: Constituida principalmente por especies con adaptaciones fisiológicas para cambios de salinidad periódicas, donde prevalecen especies denominadas “manglares”. En esta unidad de cobertura sobresalen comunidades Halofitas de especies como el Mangle Zaragoza (*Conocarpus erectus*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle rojo (*Rhizophora*



mangle) herbáceas como la cortadera (*Cyperus ligularis*) y la Enea (*Tiphia sp*) entre otras. Estos parches de manglares se ubican en las áreas de inmediaciones del caño con la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM).

Bosque de galería y ripario: Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

Herbazal denso inundable: Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos. Se recomienda el uso de información secundaria de apoyo para complementar el análisis pictórico para la identificación de las áreas inundables.

Corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea con cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, en suelos permanentemente sobresaturados, que durante los periodos de lluvia (4-8 meses al año en la temporada de lluvias de abril a noviembre) pueden estar cubiertos por una lámina de agua. Puede presentar algunos elementos arbóreos en forma de parches o matas de monte y áreas con comunidades de palmas o 'morichales', dispersos, que en ningún caso superan el 2%, y que pueden estar rodeados de áreas de bosques riparios.

Herbazal denso inundable arbolado: Corresponde a superficies dominadas por vegetación natural herbácea con presencia de elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos que ocupan de 2% a 30% del área total de la unidad, en suelos que permanecen inundados o encharcados la mayor parte del año.

Vegetación secundaria alta: Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

Vegetación secundaria baja: Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los



pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies.

La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivo o herbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. Por lo general corresponde con una fase de colonización de inductores preclimáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger.

Zonas arenosas naturales: Son terrenos bajos y planos constituidos principalmente por suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de arbustal ralo y bajo. Se encuentran conformando playas litorales, playas de ríos, bancos de arena de los ríos y campos de dunas. También se incluyen las superficies conformadas por terrenos cubiertos por arenas, limos o guijarros ubicados en zonas planas de los ambientes litoral y continental, que actualmente no están asociadas con la actividad de los ríos, el mar o el viento.

Tierras desnudas y degradadas: Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas.

Zonas pantanosas: Esta cobertura comprende las tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprenden hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos. Dentro de los pantanos se pueden encontrar cuerpos de agua, algunos con cobertura parcial de vegetación acuática, con tamaño menor a 25 ha, y que en total representan menos de 30% del área total del pantano.

Vegetación acuática sobre cuerpos de agua: Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como *Pleustophyta*, *Rizophyta* y *Haptophyta*.



Tabla 11. Unidades de cobertura vegetal presentes en el humedal Caño Schiller, Pivijay.

Coberturas					Ecosistema
Categoría	Subcategorías (Niveles)				
	2	3	4	5	
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos arbolados			Transformado
		Pastos enmalezados			
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de pastos con espacios naturales			
		Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales			
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosques	Bosque denso alto	Bosque denso inundable	Manglar	Manglares
		Bosque de galería y ripario			Bosque seco Tropical
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	Herbazal denso	Herbazal denso inundable	
				Herbazal denso inundable arbolado	
		Vegetación secundaria o en transición	Vegetación secundaria alta		Bosque seco Tropical, Matorral espinos Tropical
			Vegetación secundaria baja		
	Áreas abiertas sin o con poca cobertura	Zonas arenosas naturales			
		Tierras desnudas y degradadas			Transformados
ÁREAS HÚMEDAS	Áreas húmedas continentales	Zonas pantanosas			
		Vegetación acuática sobre cuerpos de agua			
SUPERFICIES DE AGUA	Aguas continentales	Lagunas, lagos y ciénagas naturales			

FUENTE: ADOPTADO DE LA METODOLOGÍA CORINE LAND Cover ADAPTADA PARA COLOMBIA (2010).

Dada la necesidad de confirmar algunos puntos en las imágenes satelitales, y a través de recorridos para la confirmación y verificación de las unidades antes descritas. A continuación se referirán en mayor detalle, las unidades de cobertura vegetal que fueron registradas en campo:

▪ Territorios agrícolas

Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales: En la cuenca del caño Schiller comprenden áreas ocupadas con cultivos, como por ejemplo los cereales (maíz, sorgo y arroz), los tubérculos (ñame, yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Dichos cultivos son

parte de agricultura tradicional (pancoger), ya que son suelos prestos para el sector agropecuario. En la cuenca del caño, se encuentran zonas de mosaicos de cultivos y pastos de corte para la ganadería, asociados a vegetación secundaria alta o bosque ripario fragmentado de los cuales se registran en pequeños parches (**Figura 32**).



Figura 32 . Unidad de cobertura vegetal de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en el área de la cuenca del Humedal Caño Schiller, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Pasto Enmalezados: Comprende espacios que eran utilizados como pastizales pero que al paso de los años se han enmontado o iniciado procesos de colonización de las especies propias de los primeros estadios de sucesión, por lo tanto se encuentran muy pocos árboles o no están presentes. Se resaltan especies de las familias Poaceae, Cyperaceae, tales como el Pitillo (*Olyra latifolia*), Pajon o hierba de guinea (*Panicum maximun*) y Cortadera (*Cyperus ligularis*). Algunas áreas de antiguos potreros mantienen algunas pequeños parches de especies achaparradas o arbustales de Trupillo (*Prosopis juliflora*), Viva seca (*Chloroleucon manguense*), Aromo (*Acacia farnesiana*) y Dividivi (*Caesalpinia coriarea*), que fueron utilizadas como reserva de madereras y provisión de alimento para forraje en épocas secas para el ganado (**Figura 33**).



Figura 33. Unidad de cobertura vegetal Pasto enmalezados en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



Pastos Arbolados: En la cuenca del caño Schiller, se resalta este tipo de coberturas, ya que en su mayoría es predominante, tal como lo sustenta el trabajo desarrollado por Zárrate-Charry (*et al.* 2009), donde describen los Pastos como la cobertura dominante en el sitio RAMSAR de la CGSM. La cual está constituida básicamente, por una comunidad vegetal dominada por elementos arbustivos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, Estas formaciones han sido intervenidas de manera selectiva, alterando su estructura original y las características funcionales. También presenta vegetación xerofítica dominada por arbustos achaparrados y algunas cactáceas. Entre las especies dominantes: De entre las especies se destacan las familias Bombacaceae, Capparidaceae, Euphorbiaceae, Sterculiaceae y Fabaceae.

En inmediaciones de la Hacienda “La Pintada”, es ejemplo de la cobertura de la cuenca, con ecosistemas transformados a sabanas de pastos, con emergentes como Palmas de vino (*Elaeis guineensis*) abrazadas por Copey (*Ficus sp.*), el cual estrangula hasta la muerte de su soporte inicial. De entre las especies registradas se encuentran árboles como el Trébol (*Platymiscium pinnatum*), Naranjuelo (*Crataeva tapia*), Ceiba bonga (*Ceiba petandra*), Aceituno (*Vitex sp.*), Hobo (*Spondias mombin*), Chiraco (*Phitecellobium sp.*), Polvillo (*Tabebuia billbergii*), Buche sapo (*Neea nigricans*), Cojón de fraile (*Tabernaemontana amygdalifolia*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Camajoru (*Sterculia apetala*), Orejero (*Entherolobium cyclocarpum*), Campano (*Albizia saman*), la mayoría permanecen de gran tamaño. Al igual que especies arbustivas como Viva seca (*Chloroleucon manguense*), Rabo de iguana (*Achatocarpus nigricans*), Varita e lazo (*Lippia americana*), Zarza blanca (*Acacia affinis*), Uvita mocosa (*Cordia alba*), juveniles de Azulejo (*Margaritaria nobillis*), Corozo (*Bactris guineensis*) y bejucos como Pende (*Dalbergia brownei*) y bejuco Corralero (*Hippocratea cf. Volubilis*). También se encuentran especie arbustiva de cactáceas, como el Guamacho (*Pereskia guamacho*). Cabe mencionar que en estas zonas de potreros se encuentran plantaciones comerciales de Palma de vino (*Attalea butyracea*) y Palma africana (*Elaeis guineensis*) (**Figura 34**).



Figura 34. Unidad de cobertura vegetal Pastos Arbolados en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

▪ Bosques y áreas semi-naturales

Bosque de galería y ripario: Esta cobertura es una de las de mayor relevancia en el área de estudio, constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente Arbóreos y arbustivos, en asocio con especies de herbáceas de zonas inundables y vegetación acuática emergente y flotante. De entre las especies reportadas para esta zona, se registra la especie Mangle blanco (*Trichilia appendiculata*), nombre que recibe de los pobladores. Así como también el Sangregao (*Croton draco Schltdl*), Naranjito (*Crataeva tapia*), Quebracho. Cabe anotar que esta cobertura es de las más importantes pero que en la actualidad se encuentra en un estado crítico debido a las presiones y amenazas que la invaden (**Figura 35**).



Figura 35 . Unidad de cobertura Bosque de galería y ripario en el área de la cuenca del Caño Schiller, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Herbazal denso inundable: Esta cobertura es una de las de mayor relevancia en el área de estudio, constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos. Elementos mezclados de manera relativamente homogénea sin presentarse un dominio evidente por parte de algún grupo en particular. El estrato herbáceo estuvo representado por especies como la Pringamoza (*Cnidoscolus tubulosus*), Ojito de María (*Abrus precatorius*) y Rasguña gato (*Solanaceae*), juveniles de arboles como el Plateado (*Croton niveus*), Tabaco (*Pseudosamanea saman*), Palmiche (*Copernicia tectorum*), Arepito (*Lonchocarpus violaceus*) y Totumo (*Crescentia cujete*). Todos estos dispersos en unas zonas encharcadas. En los diques de jagueys artificiales, se encuentran macrofitas acuáticas como el Bijao (*Canna jaegeriana*) y Cortadera (*Cyperus ligularis*). Así como vegetación flotante como la Lenteja (*Lemna minor*), y Tarulla (*Eichornia crassipes*) lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y Batatilla (*Ipomoea sp*) (**Figura 36**).



Figura 36 . Unidad de cobertura vegetal Herbazal denso inundable no arbolado en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Herbazal denso inundable arbolado: Al igual que la anterior cobertura, se destacan las zonas dominadas por especies herbáceas y acompañadas de especies de arbustos y árboles de gran porte. Sus suelos que permanecen inundados o encharcados según las dinámicas de aumento de los niveles del caño, ya sea por el incremento del río Magdalena o por precipitaciones locales. Se combina con vegetación de bajo porte y presencia de matorrales compuestos por nuevamente herbáceas y bejucos. También se encuentran remanentes de comunidades originales con presencia de pocos árboles característicos de corrientes de agua. Las especies más representativas son el Cuchillito (*Senna reticulata*), el Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Naranjito (*Crataeva tapia*), Dormilona (*Mimosa pudica*), Campano (*Samanea saman*), Uvita mocosa (*Cordia dentata*), Roble (*Tabebuia rosea*), Ceiba bonga (*Ceiba petandra*), Peloto (*Andira inermis*), Pivijay (*Ficus pallida*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*).

Cabe anotar que estas zonas son destinadas en su gran mayoría para las actividades ganaderas y la extracción de madera. En las zonas aledañas a estos ecosistemas anfibios Se describen en los potreros de las fincas, concentraciones de individuos de la especie Palma de vino, en algunos casos acompañadas de la Ceiba de leche (*Hura crepitans*), Camajoru (*Sterculia apetala*) de gran porte y Olivo (*Capparis odoratissima*), que por sus asociaciones con las tradiciones religiosas, se mantiene incluso en los potreros. Cabe anotar que especies como el Algarrobo (*Hymenaea courbaril*) se hallan en menor

proporción, casi desaparecidas en algunas localidades, dadas las características de su madera, que es muy fina (**Figura 37**).



Figura 37. Unidad de cobertura vegetal Herbazal denso inundable arbolado en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Vegetación secundaria baja: En algunas zonas de la cuenca, sobre todo hacia el río Magdalena, en cercanía al Municipio de Salamina, Corregimiento de Campo alegre se encuentran pequeños vestigios de zonas boscosas, de ecosistemas secos como el Bosque seco Tropical (Bs-T) y Matorral espinoso Tropical (Me-T). Dados los fenómenos de transformación que se dan en la zona, esta cobertura es una de las representativas de la cuenca, estas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Generalmente esta cobertura se presenta en zonas de Potreros abandonados con emergentes o arbolados, con especies como el Pivijay (*Ficus sp*) y la Ceiba roja (*Pochota quinata*), Ceiba bonga (*Ceiba petandra*), Olleto (*Lecythis minor*), Cuchillito (*Senna reticulata*), Naranjito (*Crataeva tapia*), Dormilona (*Mimosa púdica*), Roble (*Tabebuia rosea*), Totumo (*Crescentia cujete*). En la zona se dan movimientos de tierra de manera artesanal para la actividad de fabricación de ladrillos y uso de áreas para potrero (**Figura 38**).



Figura 38. Unidad de cobertura vegetal Vegetación secundaria baja en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

▪ **Áreas Húmedas:**

Zonas Pantanosas: Cabe anotar que en la zona se han destinado la mayoría de los terrenos para la ampliación de la frontera agrícola y ganadera. Las especies que representan esta cobertura son la enea (*Tiphia angustifolia*), a flor de loto (*Crinum kunthianum*), y el bijao (*Canna jaegeriana*). Asociados al agua en diques de jagüeyes se encontraron individuos de especies como de pastos o maleza como Curry (*Poaceae*), Cortadera (*Cyperus ligularis*) y macrofitas flotantes como la Lenteja (*Pistia stratiotes*), Lechuguita de agua (*Pistia stratiotes*), Dormilona acuática (*Neptunia prostrata*), Tarulla (*Eichornia crassipes*), donde esta desarrolla grandes extensiones de comunidades que taponan algunos tramos de la cuenca sobre todo a la altura del municipio de Pivijay, donde es casi que imposible la navegación. También se registran especies como el Gramalote (*Paspalum spp*), Junco (*Juncus sp*), Cortadera (*Cyperus giganteus*), Oreja de ratón (*Hydrocotyle umbellata*), entre otras (**Figura 39**).



Figura 39. Unidad de cobertura vegetal Zonas Pantanosas en el área del Humedal Caño Schiller, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

○ Usos de la Flora

Dentro de la cuenca del Caño Schiller, el uso del recurso flora es muy variado. En este estudio se registran los siguientes usos: Maderables (27), Construcción (5), Medicinal (6), Industrial (2), Alimento (3), Artesanal (7), Agricultura (2) y Cerca viva (2) (**Figura 40**). Algunas especies maderables son utilizadas para la elaboración de embarcaciones (canoas) en el Corregimiento de Media Luna, tales como Ceiba de leche (*Hura crepitans*), Ceiba roja (*Pochota quinata*), Orejero o Carito (*Entherolobium cyclocarpum*), Campano (*Albizia saman*), y como una última opción almendro (*Terminalia capata*). Así como también para la construcción de techos, kioscos o marcos de cachas de futbol provisionales, son ejemplos de la utilización de la especie Palmiche (*Copernicia tectorum*) en la zona. Esta última especie es representativa de los Bosques Secos Tropicales.

Al menos la mitad de las especies registradas, ofrecen y son utilizadas con fines forestales, siendo una de las circunstancias que ha llevado a la disminución progresiva de estas especies. Los usos que menos se destacan, como es el caso del industrial, son compartidos por dos Palmas (vino y africana); que vale la pena aclarar, se encuentran en la zona debido a la siembra de estas especies, dado que estas brindan un gran recurso por su oferta en aceites usados en esta categoría. Finalmente, se describe que un total de 9 especies que no reportan un uso aparente por las poblaciones de la cuenca. (**Figura 41**)

Cabe anotar que algunas fincas de la zona, sus tierras han sido arrendadas por una forma llamada AGROFOIL para la siembra de Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), utilizadas para una futura planta de etanol.

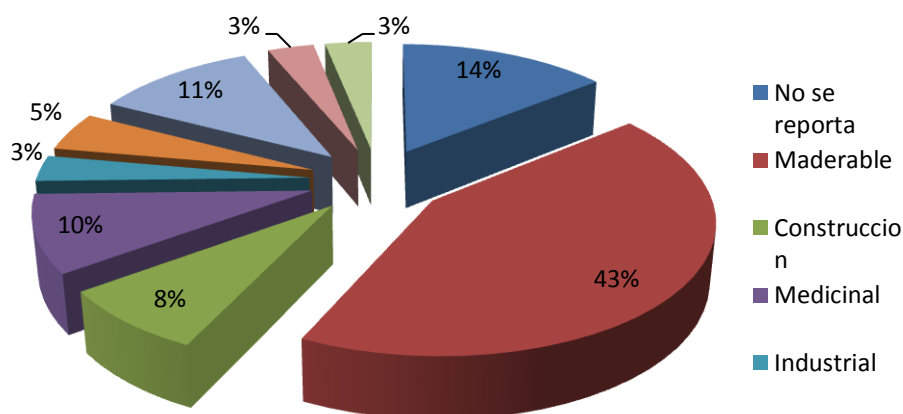


Figura 40. Usos del recurso flora en la cuenca del Caño Schiller, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



Figura 41. Frutos de Palma de vino (*Atallea butyracea*) y aprovechamiento maderero. Productos del recurso flora en la cuenca del Caño Schiller, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

○ **Especies amenazadas**

De acuerdo con la información secundaria, en los alrededores del caño Schiller, no se registran especies de plantas con distribución restringida, ni tampoco especies con categoría de amenazada IUCN. No obstante la Fundación Puerto Rastrojo (2008), registro durante las visitas de reconocimiento la presencia de *Bulnesia arbórea*, especie catalogada En peligro (EN A2ac) a nivel nacional, así como de especímenes de *Ficus dendrocida* y *Ficus pallida* Vahl, las cuales fueron catalogadas por la IUCN (1998) como especies en bajo riesgo (LRllc).



○ Indicadores de estado de la vegetación

En la **Tabla 12** se listan los indicadores que pueden ser tomados en cuenta como línea base para evaluar los cambios de la vegetación en el tiempo para la cuenca (fase prospectiva y monitoreo del POMCAH). Dado que estos indicadores parten de trabajos previos, deberán ser verificados y ajustados una vez se tenga la información actualizada para la cuenca.

Tabla 12 . Indicadores de línea base para la vegetación de caño Schiller

Indicador	Definición	Valor de referencia	Fuente
Índice de vegetación remanente (IVR).	Se utiliza para expresar la cobertura vegetal natural de un área como porcentaje total de la misma.	4.67 %	Arrieta (2009).
Índice de fragmentación (Número de parches de la zona boscosa NPi).	Se utiliza para evaluar el estado de los hábitats, a partir de la proporción de suelo deteriorado (relación entre parches aislados y área total boscosa).	1.6	Arrieta (2009).
Índice de conectividad.	Permite conocer el grado de conexión entre los parches de bosque.	La distancia entre los parches es mayor a 2.5 km en promedio, indicando una conectividad baja, es decir mínima.	Arrieta (2009).

FUENTE. ARRIETA (2009)

Según el IVR, la cobertura de la vegetación está altamente intervenida. Esto adicionado al alto nivel de fragmentación (NPi) y baja conectividad, indican un alto deterioro de la cobertura vegetal. Por lo anterior, se deben iniciar acciones de recuperación y conservación en sitios estratégicos para contribuir a la estabilidad de la cuenca. Entre estos se requieren incluir corredores biológicos para favorecer los procesos de recuperación y una mayor sostenibilidad de los ecosistemas.

• Fauna

Para una aproximación al conocimiento de la fauna presente en el caño Schiller, se realizó un recorrido llevándose a cabo 10 puntos de observación, desde donde están situadas las compuertas (hoy inactivas) hasta aguas abajo del puente que comunica con el municipio de Pivijay. Las coordenadas de los puntos de observación se presentan en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Coordenadas de los sitios de muestreo en Caño Schiller y su área de influencia (abril-mayo 2010).

LOCALIDADES	NORTE	OESTE
Compuertas	10° 17' 48,3"	74° 47' 52,2
Puente Caño Ciego	10° 21' 46.4"	74° 50' 39,0"
Caño Matías	10° 15' 38,3"	74° 50' 9,6"



LOCALIDADES	NORTE	OESTE
Caño Matías	10° 15' 16,3	74° 51' 43,9"
Caño Matías	10° 18' 18,8"	74° 51' 05,1"
Caño Matías	10° 17' 39,6"	74° 47' 35,8"
El Olivo 1	10° 28' 14,1"	74° 39' 04,8"
El Olivo 2	10° 27' 54,2"	74° 39' 10,5"
La Hierba	10° 27' 59,5"	74° 38' 34,5"
Emilia Covelli	10° 28' 14,6"	74° 38' 11,9"
Caimán de Yoyo	10° 28' 07,1	74° 37' 50,7"
La Mochita	10° 28' 02,6"	74° 36' 05,0"
Sector Puente	10° 28' 15,1"	74° 37' 10,1"

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

○ Aves

Se registraron 346 individuos de 55 especies pertenecientes a 24 familias. El 40% de las especies ($S = 22$) y el 43,8% de los individuos ($n = 161$) tienen relación directa con el hábitat acuático. Las especies más abundantes fueron *Tigrisomalineatum* (5,5%), *Egrettathula* (4,3%), *Ardea alba* (4,0%), *Nycticoraxnycticorax* (3,5%), *Rothramussociabilis* (3,5%), *Bulbucusbis* (3,2%), *Jacanajacana* (2,9%), *Chaunachavarria* (2,9%) y *Hypnelusruficollis* (2,9%). El gavilán caracolero *R.sociabilis* no es acuático pero depende del agua por ser un consumidor especialista de caracoles gasterópodos de los géneros *Pomacea* y *Marissa*.

La familia con el mayor cantidad de especies es Ardeidae con ocho (8) y con 77 individuos (22,3% de las aves acuáticas). Le sigue en importancia Threskiornitidae con tres (3) especies y 10 individuos (6,21% de las aves acuáticas).

En cuanto al tipo de gremio alimentario, en este grupo de aves, se encuentran piscívoras como *N. nycticorax*, *T. lineatum*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Ardea cocoi*, *Egretta alba*, *E. thula*, *Buturoides striatus*, *Florida caerulea* y *Megaceryle torquata*, de estas algunas comen también insectos, crustáceos, anfibios y reptiles.

De las especies de avifauna terrestres que tienen una relación menos directa con el medio acuático pero que encuentran en su entorno recursos para su sustento y protección se registró un total de 33 especies y 207 individuos que representan el 60% de la riqueza y el 59,8% de la abundancia de las aves. Las especies más importantes fueron *Aratingapertinax* (3,5%), *Hypnelusruficollis* (2,9%), *Fluvicolapica* (2,6%), *Tyrannus melancholicus* (2,3%), *Sinallaxis* sp. (2,3%), *Crotophaga ani* (2,3%) y *Patagioena cayennensis* (2,3%).



Figura 42. Especies típicas del área de Caño Schiller. Águila cienagüera *Busarellusnigricollis* (superior izquierda), *Caracara plancus* y *Cathartes aura* (superior derecha) dos especies carroñeras consumiendo cadáver de *Procyon cancrivorus* (zorra patona). Vaco colora

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

En Caño Schiller la abundancia por especie es relativamente uniforme. Esto se debe a que el espejo de agua no tiene una gran superficie y está cubierto por vegetación acuática flotante y enraizada que dificulta la captura de las presas e impide las agregaciones de grandes bandadas de una especie.

En el área se han registrado 88 especies de aves (**Tabla 14** y **Tabla 15**), correspondientes a 26 familias. Ardididae con 13 especies es la familia con mayor riqueza de especies.



Tabla 14. Composición taxonómica de las aves registradas en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010). n: Número de individuos.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	A. RELATIVA (%)	CATEGORÍA DE AMENAZA
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado	11	3,2	
<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla	15	4,3	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco común	12	3,5	
<i>Ardea alba</i>	Garza real	14	4,0	
<i>Florida caerulea</i>	Garza azul	1	0,3	
<i>Ardea cocoi</i>	Garzón azul	3	0,9	
<i>Butorides striatus</i>	Garcita rayada	2	0,6	
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco colorado	19	5,5	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	2	0,6	
<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	6	1,7	
<i>Theristicus caudatus</i>	Coclí	2	0,6	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Pato cuervo (yuyo)	6	1,7	
<i>Chauna chavaria</i>	Chavarría	10	2,9	Vulnerable (VU)
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Iguasa común	8	2,3	
<i>Anas discors</i>	Pato barraquete	4	1,2	
<i>Cathartes aura</i>	Guala común, Laura	6	1,7	
<i>Coragyps atratus</i>	Golero o gallizano	8	2,3	
<i>Rosthramus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	12	3,5	
<i>Busarellus nigricollis</i>	Águila cienagüera	6	1,7	
<i>Caracara plancus</i>	Caricari	3	0,9	
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	5	1,4	
<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	6	1,7	
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris	2	0,6	
<i>Porphyrio martinica</i>	Polla azul	8	2,3	
<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga	10	2,9	
<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	4	1,2	
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola común	6	1,7	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Torcaza rabiblanca	6	1,7	
<i>Patagioena cayennensis</i>	Paloma guarumera	8	2,3	
<i>Scardafella squamata</i>	Tierrelita- colilarga	6	1,7	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



Tabla 15. Composición taxonómica de las aves registradas en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010). n: Número de individuos.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	A. RELATIVA (%)	CATEGORÍA DE AMENAZA
<i>Aratinga pertinax</i>	Cotorra carisucia	12	3,5	
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora común- Lora real	6	1,7	
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito	6	1,7	
<i>Crotophaga ani</i>	Cocinera común	8	2,3	
<i>Crotophaga major</i>	Cocinera mayor	6	1,7	
<i>Tapera naevia</i>	Tres-pies	2	0,6	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cocinera común	2	0,6	
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador mayor	4	1,2	
<i>Hypnelus ruficollis</i>	Pechoetigreo	10	2,9	
<i>Melanerpes rubicapillus</i>	Carpintero habado	2	0,6	
<i>Furnarius leucopus</i>	Hornero patiamarillo	4	1,2	
<i>Sinallaxis sp</i>	Rastrojero	8	2,3	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	8	2,3	
<i>Todirostrum cinereum</i>	Monjita	4	1,2	
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	4	1,2	
<i>Fluvicola pica</i>	Viudita común	9	2,6	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón	7	2,0	
<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina aliblanca	4	1,2	
<i>Compylorhynchus griseus</i>	Chupahuevoo	5	1,4	
<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	Cupahuevo jabao	4	1,2	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Maríalucia	6	1,7	
<i>Icterus nigrogularis</i>	Toche (Turpial)	4	1,2	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Verderón cejirrufo	2	0,6	
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	4	1,2	
<i>Saltador coerulescens</i>	Papayero	4	1,2	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

▪ Especies de Aves Amenazadas

De las aves, la única especie amenazada es en *Chauna chavarría* en la categoría de vulnerable (VU).



Las aves, al igual que los demás componentes de la fauna, se han reducido por la reducción de los hábitats naturales, ocasionado por el aumento de las zonas dedicadas a las actividades agropecuarias en la zona (Fundación Puerto Rastrojo, 2008).

Las especies de fauna que estaban asociadas a las zonas de bosques están relegadas actualmente a los pocos relictos de bosque que dominan la región. De esta manera, la competencia por los recursos tanto intra como interespecifica ha ido en aumento (Fundación Puerto Rastrojo, 2008). (**Tabla 16** y **Tabla 17**).

Tabla 16. Listado de aves registrados en Caño Schiller.

ESPECIE	ESTE ESTUDIO (2010)	PUERTO RASTROJO (2008)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Bubulcus ibis</i>	X		X
<i>Egretta thula</i>	X		X
<i>Nycticorax nycticorax</i>	X	X	X
<i>Ardea alba</i>	X	X	
<i>Florida caerulea</i>	X		
<i>Ardea cocoi</i>	X	X	X
<i>Butorides striatus</i>	X		X
<i>Tigrisoma fasciatum</i>		X	X
<i>Ardea herodias</i>			X
<i>Ixubrychus involucris</i>			X
<i>Pilherodius pileatus</i>		X	
<i>Egretta albus</i>			X
<i>Tigrisoma lineatum</i>	X		X
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	X	X	
<i>Phimosus infuscatus</i>	X	X	X
<i>Theristicus caudatus</i>	X		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	X	
<i>Chauna chavaria</i>	X	X	X
<i>Anhinga anhinga</i>		X	X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X		
<i>Dendrocygna bicolor</i>		X	X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>		X	X
<i>Anas discors</i>	X	X	X

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



Tabla 17. Listado de aves registrados en Caño Schiller

ESPECIE	ESTE ESTUDIO (2010)	PUERTO RASTROJO (2008)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Cathartes aura</i>	X		X
<i>Coragyps atratus</i>	X		X
<i>Sarcoramphus papa</i>		X	
<i>Cathartes burrovianus</i>		X	
<i>Rosthramus sociabilis</i>	X	X	X
<i>Busarellus nigricollis</i>	X	X	X
<i>Buteogallus urubitinga</i>		X	X
<i>Caracara plancus</i>	X		X
<i>Milvago chimachima</i>	X	X	X
<i>Herpetotheres cachinnans</i>			X
<i>Falco sparverius</i>		X	
<i>Aramus guarauna</i>	X	X	X
<i>Gallinula chloropus</i>	X		
<i>Porphyrio martinica</i>	X	X	X
<i>Aramides cajanea</i>		X	X
<i>Jacana jacana</i>	X	X	X
<i>Vanellus chilensis</i>	X	X	X
<i>Actitis macularius</i>		X	
<i>Phaetusa simplex</i>			X
<i>Columbina talpacoti</i>	X	X	X
<i>Leptotila verreauxi</i>	X		X
<i>Patagioena cayennensis</i>	X	X	
<i>Scardafella squamata</i>	X		
<i>Columbina passerina</i>		X	
<i>Columbina squammata</i>		X	X
<i>Aratinga pertinax</i>	X	X	X
<i>Amazona ochrocephala</i>	X		
<i>Brotogeris jugularis</i>	X	X	X
<i>Crotophaga ani</i>	X	X	X
<i>Crotophaga major</i>	X		X
<i>Tapera naevia</i>	X		X
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X	X

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

○ **Mamíferos Terrestres**

Se observaron siete especies de mamíferos (**Tabla 18**). La mastozoofauna en el área del caño Schiller está representada por especies como *Hydrochoeris hydrochaeris* (ponche o



chigüiro) y *Lontra longicaudis* (nutria) de la cual se avistó un par de individuos en el sector conocido como Matías cerca a la bocatoma del acueducto de Sabanas del Piñón. Tanto el chigüiro como la nutria sufren las consecuencias de la cacería para el consumo y comercialización de su carne y piel, de la deforestación de los bosques de galería del caño Schiller y arroyos que conforman la red hidrográfica del sistema, por tanto su situación es crítica teniendo en cuenta que la producción pesquera ha bajado drásticamente en los últimos años.

Tabla 18. Especies de mamíferos observados en Caño Schiller

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Zorra patona
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perro
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Zorra chucha
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Osito colmenero
Primates	Aletidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador o cotudo
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Ponche o chigüiro

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Se comprobó la presencia de las especies *Didelphys marsupialis* (zorra chucha) y *Procyon cancrivorus* (zorra patona) de la cual se encontró un cadáver (**Figura 43**) en inmediaciones de la compuerta. Por información de la comunidad se sabe que existen algunas especies de mamíferos terrestres como *Cerdocyon thous* (zorro perro) y *Tamandua mexicana* (osito colmenero). El mono aullador o cotudo *Alouatta seniculus* que se refugia en relictos de árboles a orillas del caño Matías (10° 17' 39,6" N y 74° 47' 35,8" W) es una especie importante a la cual se le debería hacer un seguimiento en aras de conocer su organización y abundancia que permita desarrollar un plan de manejo y conservación o protección de la especie.

En el área se han registrado 11 especies de mamíferos (**Tabla 19**), correspondientes al igual número de familias. Todas las observadas en los recorridos habían sido registradas en estudios anteriores.

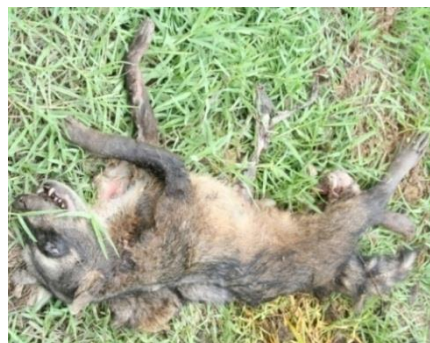


Figura 43. Dos especies de mamíferos registrados en caño Schiller: *Didelphis marsupialis* (zorrito chuchito) y cadáver de *Procyon cancrivorus* (zorrita patona).

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Tabla 19. Especies de mamíferos observados en Caño Schiller

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UNICARTAGENA 2010)	PUERTO RASTROJO (2008)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Tayassu pecarí</i>	Pecarí		X	
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado		X	
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	X	X	X
<i>Procyon cancrivorus</i>	Zorra patona	X		
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perro	X		
<i>Felis wiedii</i>	Tigrillo		X	
<i>Didelphys marsupialis</i>	Zorra chucha	X		X
<i>Tamandua mexicana</i>	Osito colmenero	X		
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador o cotudo	X		
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Ponche o chigüiro	X	X	X
<i>Agouti paca</i>	Guartinaja		X	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

▪ Especies de mamíferos terrestres Amenazadas

La nutria *Lontra longicaudis* es la única especie amenazada (categoría de vulnerable –VU–) registrada (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006).

○ Reptiles

En los muestreos se observaron 36 ejemplares y 12 especies pertenecientes a los órdenes Squamata (Sauria y Serpentes), Testudinata y Crocodylia. Se registraron nueve



(9) especies de saurios, de los cuales *Iguana iguana* es la más abundante con el 22,2% (n = 8). Le sigue en importancia *Ameivabifrontata* con el 16,7% (n = 6) y *Ameivaameiva* y *Basiliscusbasiliscus* con el 13,8% cada una (n = 5). *Tupinambisteguixin* que es una especie originaria del Amazonas e introducida en la costa Caribe, es un depredador de pequeños vertebrados y parece tener un impacto importante en la población de hicoetas e iguanas debido a que es consumidor de los huevos y juveniles de estas especies.

El orden Testudinata está representado por dos especies *Trachemys callirostris callirostris* (hicoeta) y *Kinosternon scorpiodes* (tapaculo o galápaga).

Del orden Crocodylia se registró la presencia del caimán *Crocodylus fuscus* (babilla) de la familia Alligatoridae. Se observó la captura y muerte reciente de un *Crocodylus acutus* mayor de 4 m en el puente sobre Caño Ciego sobre la vía que conduce de El Piñón hacia Cantagallar.

En el área se han registrado 47 especies de reptiles, siendo la familia Colubridae (suborden Serpentes) con 18 especies la que mayor riqueza de especies aporta. Tres de las especies observadas en los recorridos no habían sido registradas anteriormente en el sector (*Norops auratus*, *Ameiva bifrontata* y *Kinosternon scorpiodes*).

. Tabla 20. Composición taxonómica y abundancia del suborden Sauria (Orden Squamata) registrados en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010).n: Número de individuos.

FAMILIA	ESPECIE	GREMIO ALIMENTARIO	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Corythopidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Insectívoro	Pasarroyo	5	13,9
Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Insectívoro	Cuqueca	2	5,6
	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Insectívoro	Salamanqueja	1	2,8
Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Omnívoro	Lobo arcoiris	3	8,3
	<i>Ameiva ameiva</i>	Omnívoro	Lobo pollero	5	13,9
	<i>Ameiva bifrontata</i>	Omnívoro	Lobo pollero	6	16,7
	<i>Tupinambis teguixin</i>	Omnívoro	Lobo pollero	4	11,1
Polychrotidae	<i>Norops auratus</i>	Insectívoro (hormigas)	Brincapecho	2	5,6
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Herbívoro	Iguana	8	22,2

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

▪ Especies de Reptiles Amenazadas

En el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Castaño-Mora, 2002) *Caiman crocodilus fuscus* se categoriza en LC (preocupación menor) equivalente a afirmar que se haya fuera de peligro. Por su parte *Crocodylus acutus* se incluye en CR (especie en peligro crítico) - C2a

(población pequeña y en disminución, subpoblaciones con pocos individuos maduros y menos de 50 ejemplares). Otras especies incluidas en este listado son las tortugas *Trachemys scripta callirostris* incluida en la categoría NT (casi amenazado, puede calificar como vulnerable en el futuro cercano) y *Kinosternon scorpioides* catalogada como VU (vulnerable, enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo) – D2 (área ocupada inferior a 20 km²).



Figura 44 . Saurios representantes de la herpetofauna. Ameiva ameiva (derecha) y Tupinambis teguixin (izquierda)

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



Figura 45. Inosternon scorpioides (tapaculo) y caparazón de Trachemys callirostris (hicotea). Fotos: León Pérez

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.



Tabla 21. Listado de reptiles registrados en Caño Schiller. Las especies entre paréntesis son sinonimias usadas por otros trabajos. (*) Trabajo en que se uso la sinonimia.

ESPECIE	UNICARTAGENA (2010)	AGUAS DEL MAGDALENA (2009)	FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO (2008)	MORENO Y ÁLVAREZ (2006)	MORENO Y ÁLVAREZ (2003)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Basiliscus basiliscus</i>	X		X	X	X	X
<i>Iguana iguana</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Norops auratus</i>	X					
<i>Norops biporcatus</i> (<i>Anolis biporcatus</i>)			X (*)	X (*)	X (*)	
<i>Norops tropidogaster</i> (<i>Anolis tropidogaster</i>)			X (*)	X (*)	X (*)	
<i>Gonatodes albogularis</i>	X		X	X	X	X
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	X		X	X	X	X
<i>Tretioscincus bifasciatus</i>				X		
<i>Mabuya mabouya</i>			X	X	X	
<i>Ameiva ameiva</i>	X		X	X	X	X
<i>Ameiva bifrontata</i>	X					
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	X		X	X	X	X
<i>Tupinambis teguixin</i>	X		X	X	X	X
<i>Boa constrictor</i>		X	X	X	X	X
<i>Corallus hortulanus</i> (<i>Corallus enydris</i>)			X (*)	X (*)	X (*)	
<i>Epicrates cenchria maurus</i>			X	X	X	



ESPECIE	UNICARTAGENA (2010)	AGUAS DEL MAGDALENA (2009)	FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO (2008)	MORENO Y ÁLVAREZ (2006)	MORENO Y ÁLVAREZ (2003)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Chironius carinatus</i>			X			
<i>Clelia clelia</i>			X	X	X	
<i>Drymarchon corais</i>			X	X	X	
<i>Helicops angulatus</i>						X
<i>Helicops danieli</i>				X		
<i>Imantodes cenchoa</i>			X			
<i>Lamproleptis triangulum</i>		X				
<i>Leimadophis melanotus</i>			X	X	X	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Tabla 22. Continuación Listado de reptiles registrados en Caño Schiller. Las especies entre paréntesis son sinonimias usadas por otros trabajos. (*) Trabajo en que se uso la sinonimia

ESPECIE	UNICARTAGENA (2010)	AGUAS DEL MAGDALENA (2009)	FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO (2008)	MORENO Y ÁLVAREZ (2006)	MORENO Y ÁLVAREZ (2003)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Leptodeira annulata</i>			X	X	X	X
<i>Leptophis ahaetulla occidentalis</i>			X	X	X	
<i>Masticophis mentovarius</i>			X	X	X	
<i>Mastigodryas pleei</i>				X		X
<i>Oxybelis aeneus</i>			X	X	X	X
<i>Phimophis guianensis</i>			X	X	X	X
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>						X
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>			X	X	X	
<i>Thamnodynastes pallidus</i>						X
<i>Thamnodynastes strigilis</i>			X	X	X	
<i>Leptotyphlops dugandi</i> (L. cf. Dugandi)			X	X (*)	X (*)	
<i>Bothriechis schlegelii</i>			X	X	X	
<i>Bothrops atrox</i>			X	X	X	
<i>Crotalus durissus</i>			X	X	X	X
<i>Porthidium lansbergii</i>				X		
<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>			X			
<i>Trachemys scripta callirostris</i>	X	X	X	X	X	X



ESPECIE	UNICARTAGENA (2010)	AGUAS DEL MAGDALENA (2009)	FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO (2008)	MORENO Y ÁLVAREZ (2006)	MORENO Y ÁLVAREZ (2003)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Kinosternon leucostomum</i>			X	X	X	X
<i>Kinosternon scorpiodes</i>	X					
<i>Podocnemis lewyana</i>			X	X	X	X
<i>Geochelone carbonaria</i>			X			
<i>Caima Crocodilus fuscus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Crocodylus acutus</i>	X	X	X	X	X	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

En el apéndice II CITES (2001) “Comercio internacional de especímenes silvestres permitido” se incluyen las especies, que aunque actualmente no se encuentran en peligro de extinción, pueden llegar a esa situación a menos que su comercio esté sujeto a una comercialización estricta, a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. Su exportación requiere permiso. De las especies encontradas están incluidas *Iguana iguana*, *Tupinambis teguixin* y *Caiman crocodilus fuscus*.

En el apéndice I CITES (2001) “Comercio internacional de especímenes silvestres no permitido” se incluyen todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por su comercio. Esta actividad está sujeta a una reglamentación particularmente estricta, a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia; las transacciones sin fines comerciales son raramente posibles y en este caso se necesita permiso de importación y de exportación. En esta categoría se encontró a *Crocodylus acutus*.

Para las reptiles la amenaza sigue siendo la destrucción del habitat y la captura excesiva para el consumo y comercialización (hicotea y babiilla). Además, la introducción del lagarto *Tupinambis teguixin* en la costa Caribe colombiana que es depredador de pequeños vertebrados, y al parecer de huevos de hicotea, babilla y aves que anidan en el suelo o cerca de este, son una presión adicional para las especies nativas que aún no se ha evaluado.

○ **Anfibios**

Se registraron 180 individuos pertenecientes a 13 especies 8 géneros y 5 familias del orden anura (**Tabla 23**). La familia Leiuperidae aporta la mayor cantidad de géneros y especies con tres (3) de cada uno, seguida de la familia Hylidae con dos (2) géneros y cuatro (4) especies. Luego sigue Leptodactylidae con un (1) género y tres (3) especies. Las otras dos familias son Bufonidae con dos (2) especies y Microhylidae con una (1) especie.

Las especies dominantes son *Leptodactylus fuscus* con 15,0% (n = 27), *Rhinella granulosa* y *Engystomops pustulosus* con 12,2% cada una (n = 22). Luego están *Hypsiboas pugnax* (



Figura 46) e *Hybsiboasboans* con el 10,0% (n = 18).



Figura 46 . Anfibios observados en caño Schiller. *Hysiboas pugnax* (izquierda) y *Pleurodema brachyops* (derecha).

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Tabla 23. Composición taxonómica de los anfibios registrados en los sitios de muestreo en el Caño Schiller (abril de 2010).n: Número de individuos.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	AR (%)	CATEGORÍA DE AMENAZA
Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>	Sapito	10	5,5	No amenazada
	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	17	9,4	No amenazada
Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana	3	1,7	No amenazada
	<i>Hypsiboas boans</i>	Rana	18	10,0	No amenazada
	<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana	5	2,8	No amenazada
	<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana	18	10,0	No amenazada
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Silbadora	3	1,7	No amenazada
	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Silbadora	14	7,8	No amenazada
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Silbadora	27	15,0	No amenazada
Leiuperidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana	22	12,2	No amenazada



FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	AR (%)	CATEGORÍA DE AMENAZA
	<i>Pleurodema brachyops</i>	Rana	15	8,3	No amenazada
	<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	Rana	6	3,3	No amenazada
Microhylidae	<i>Chiasmocleis panamensis</i>	Rana	22	12,2	No amenazada

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

En caño Schiller se han registrado 28 especies de anfibios (**Tabla 24**), siendo la familia Hylidae con 10 especies la que mayor riqueza de especies aporta. Es importante tener en cuenta que Moreno y Alvarez (2003) solo encontraron nueve especies de anfibios en los humedales del Delta del Río Magdalena indicando que la riqueza de especies de Anura es relativamente baja en este área. Los mismos autores en el 2006 reportan cuatro nuevos registros de anfibios para la zona (**Tabla 24**).

▪ Especies de Anfibios Amenazadas

Ninguna de las especies de anfibios está reportada como amenazada en el Libro Rojo de Anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004), ni en los apéndices CITES del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Tabla 24. Listado de anfibios registrados en Caño Schiller. Las especies entre paréntesis son sinonimias. (*) Trabajo en que se uso sinonimia

ESPECIE	UNICAR TAGENA (2010)	FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO (2008)	MORENO Y ÁLVAREZ (2006)	MORENO Y ÁLVAREZ (2003)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Rhinella granulosa</i> (<i>Bufo granulatus</i>)	X	X (*)	X (*)	X (*)	X (*)
<i>Rhinella marina</i> (<i>Bufo marinus</i>)	X	X (*)	X (*)	X (*)	X (*)
<i>Ceratophrys calcarata</i>		X			X
<i>Colostethus ruthveni</i>		X			
<i>Dendrobates truncatus</i>		X			
<i>Dendropsophus phlebodes</i> (<i>Hyla phlebodes</i>)		X (*)			X (*)
<i>Dendropsophus microcephalus</i> (<i>Hyla microcephala</i>)	X	X (*)	X (*)	X (*)	X (*)
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (<i>Hyla albomarginata</i>)		X (*)			
<i>Hypsiboas boans</i> (<i>Hyla boans</i>)	X	X (*)			
<i>Hypsiboas crepitans</i> (<i>Hyla crepitans</i>)	X	X (*)	X (*)	X (*)	X (*)
<i>Hypsiboas pugnax</i> (<i>Hyla pugnax</i>)	X	X (*)	X (*)	X (*)	X (*)
<i>Pseudis paradoxa</i>		X	X		



ESPECIE	UNICAR TAGENA (2010)	FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO (2008)	MORENO Y ÁLVAREZ (2006)	MORENO Y ÁLVAREZ (2003)	SALAS Y SOLANO (2003)
<i>Scarthyla vigilans</i> (<i>Hyla vigilans</i>)			X (*)		X (*)
<i>Scinax rostratus</i> (<i>Scinax rostrata</i>)		X (*)			
<i>Trachycephalus venulosus</i> (<i>Phrynohyas venulosa</i>)		X (*)			
<i>Leptodactylus bolivianus</i> (<i>Leptodactylus cf. Insularum</i>)	X	X	X (*)	X (*)	X
<i>Leptodactylus fragilis</i> (<i>Leptodactylus labialis</i>)	X	X (*)			
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X	X	X		X
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>		X			
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>		X			
<i>Engystomops pustulosus</i> (<i>Physalaemus pustulosus</i>)	X		X (*)	X (*)	X (*)
<i>Pleurodema brachyops</i>	X	X	X	X	X
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	X	X	X		
<i>Chiasmocleis panamensis</i>	X	X			
<i>Elachistocleis ovalis</i>		X			
<i>Relictivomer pearsei</i>		X			
<i>Caecilia subnigricans</i>		X			
<i>Typhlonectes natans</i>		X			X

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

- **Limnología.**

- **Índice de Calidad de Agua.**

El estado de la calidad de agua del Humedal Caño Schiller se fundamentó en análisis de información secundaria y en una campaña de medición de la temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos totales, DBO5, DQO, nitrógeno amoniacal, nitratos, nitritos, fosfatos totales y coliformes fecales, en 11 puntos distribuidos como se muestran en la **Figura 47** y **Figura 48** sobre el caño Schiller. Las mediciones se adelantaron siguiendo las técnicas analíticas de calidad de agua descritas en el manual “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Examination” de la American Water Work Association y bajo la coordinación de una empresa debidamente acreditados. El índice de calidad de Agua (ICA), definido por la “National Sanitation Foundation (NSF)” de Estados Unidos por medio del uso de la técnica de investigación Delphi de la “Rand Corporation’s, fue estimado a partir de los datos obtenidos durante la campaña que se realizó en junio de 2010.

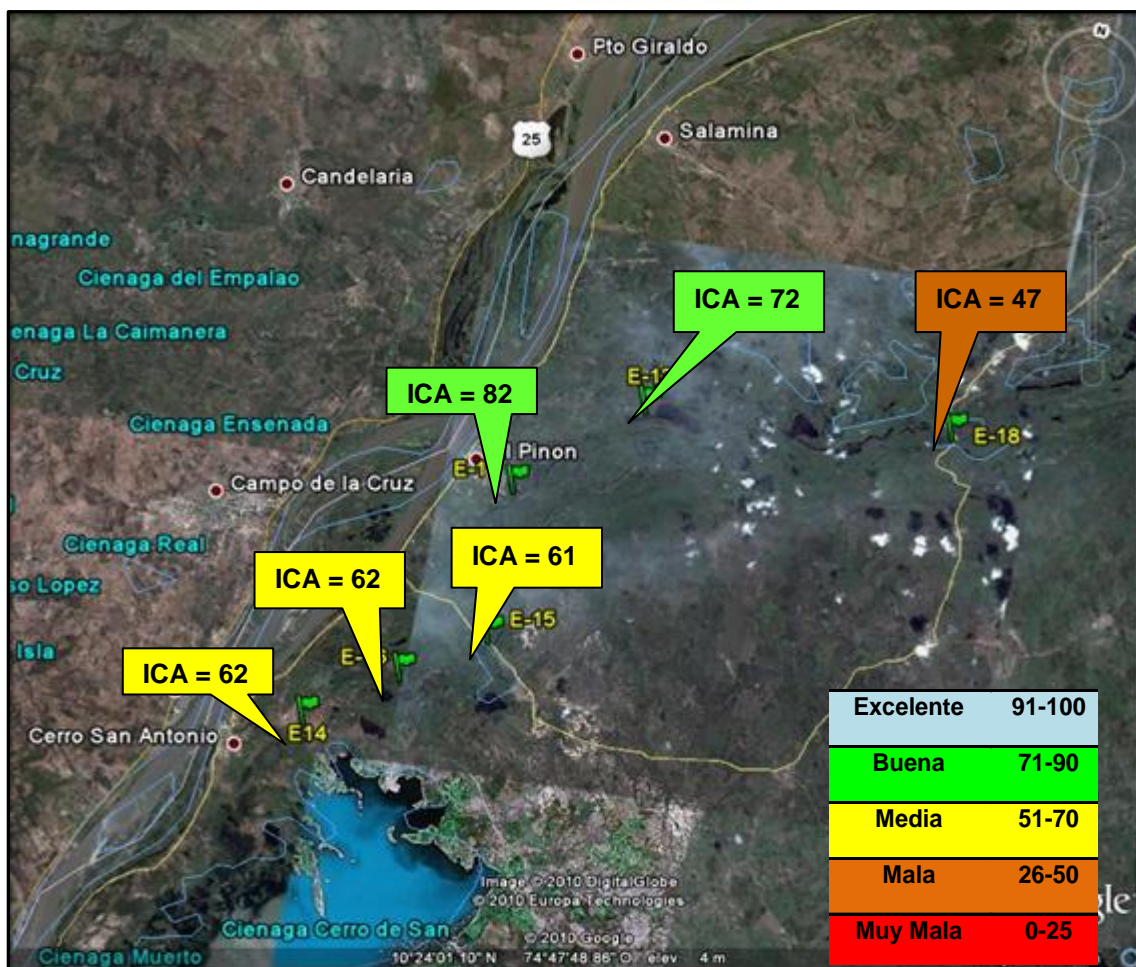


Figura 47. Índice de Calidad de Agua (Junio 2010) a largo del Caño Schiller, primer tramo

FUENTE. GOOGLE EARTH, MOMIFICADO POR LOS AUTORES

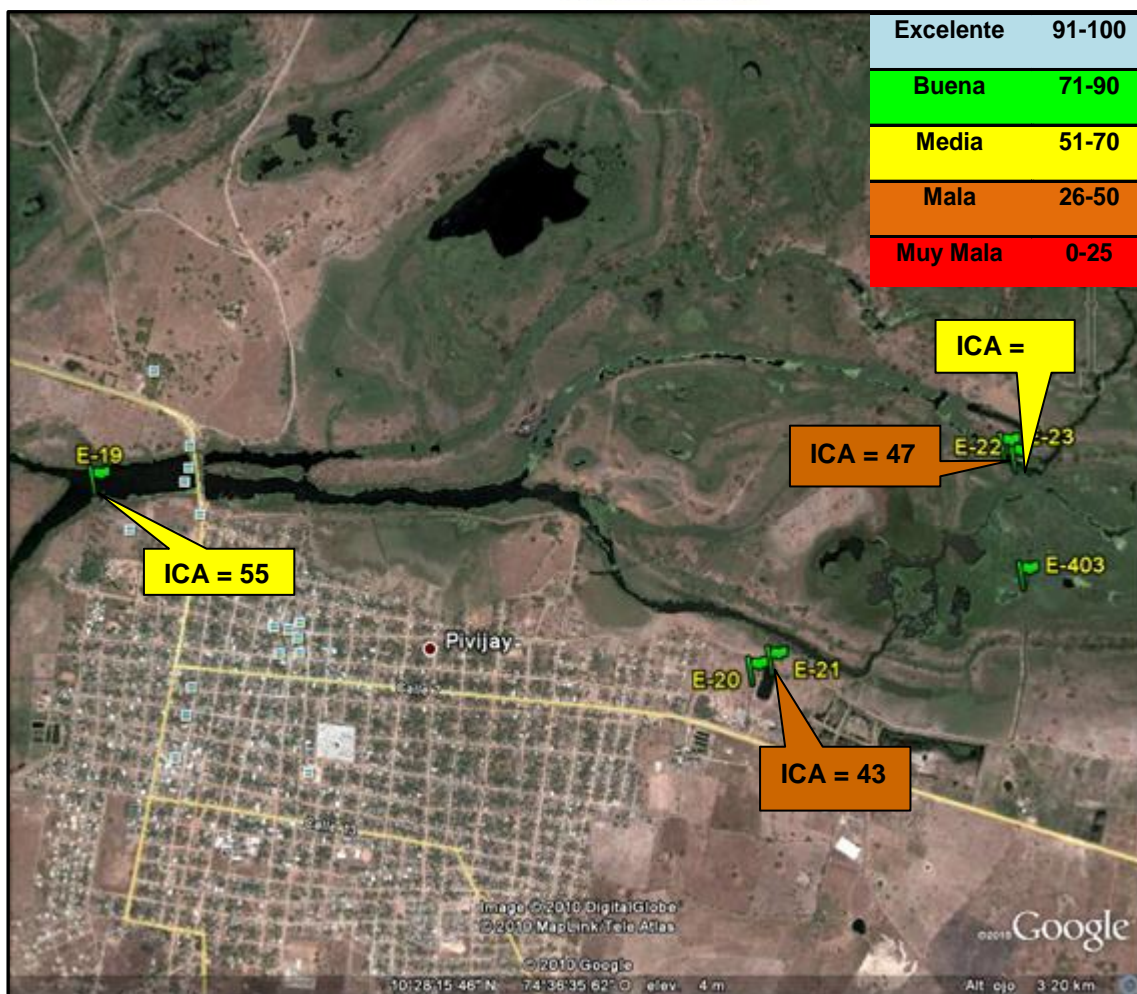


Figura 48. Índice de Calidad de Agua (Junio 2010) a largo del Caño Schiller, tramo dos

FUENTE. GOOGLE EARTH, MOMIFICADO POR LOS AUTORES

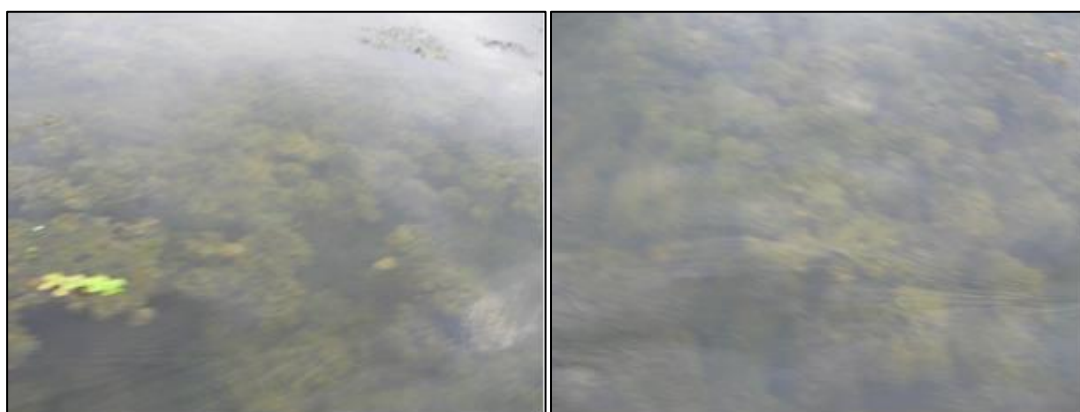


Figura 49. Presencia de Algas en el Ciénaga de Los Cantillos, punto E-13 (Junio 2010)

FUENTE.: LOS AUTORES. 2010

La variación del Índice de Calidad de Agua sobre el sector del humedal caño Schiller aledaño al Piñon (**Figura 47**) muestra una calidad de agua que varía entre media y buena, sin embargo, para el sector aledaño a Pivijay (**Figura 48**) es posiblemente de muy mala calidad. El bajo valor del ICA es una consecuencia directa del bajo valor de oxígeno disuelto (menor de 4 mg/L) encontrado durante la campaña de medición adelantada en junio 2010 (**Figura 50**). Estos resultados de oxígeno disuelto son coherentes con la presencia de bloom de algas, observados en la ciénaga Los Cantillos (Punto E13, **Figura 49**) lo que pueden estar indicando una contaminación con materia orgánica, mala calidad del agua e incapacidad para mantener determinadas formas de vida. Otro parámetro de interés es el de coliformes fecales, que en los puntos monitoreados alcanzan valores del orden 10^5 microorganismos/100ml como se observa en la **Figura 51**, lo que pueden estar indicando la presencia de contaminación fecal en la zona y restringe el uso recreacional de estos cuerpos de agua.

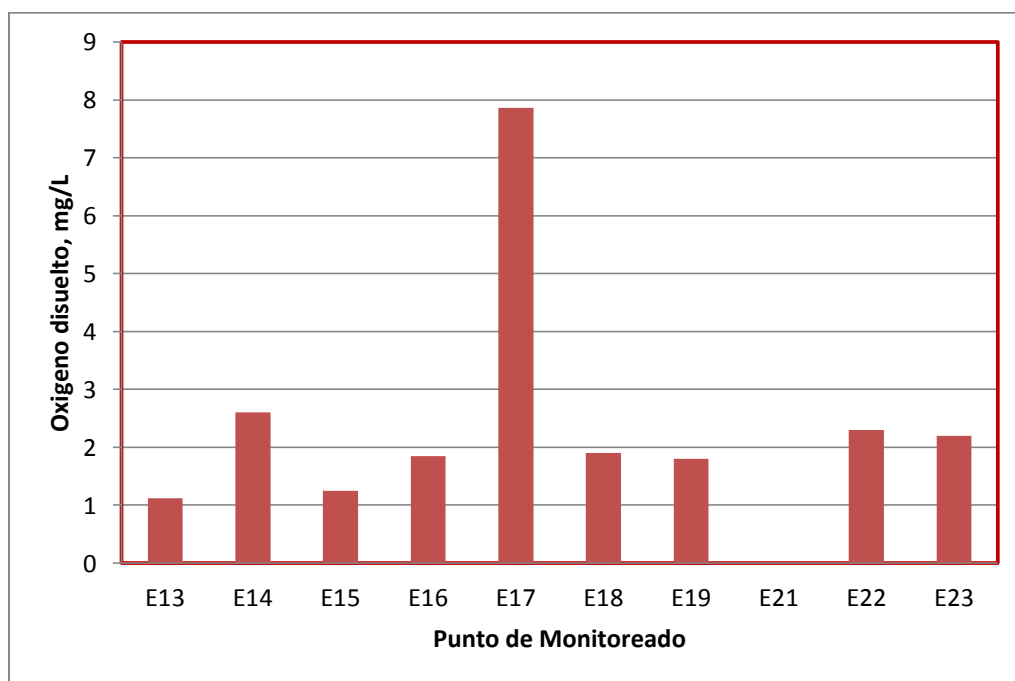


Figura 50. Oxígeno disuelto (Junio 2010) a largo del Caño Schiller

FUENTE. LOS AUTORES, 2010

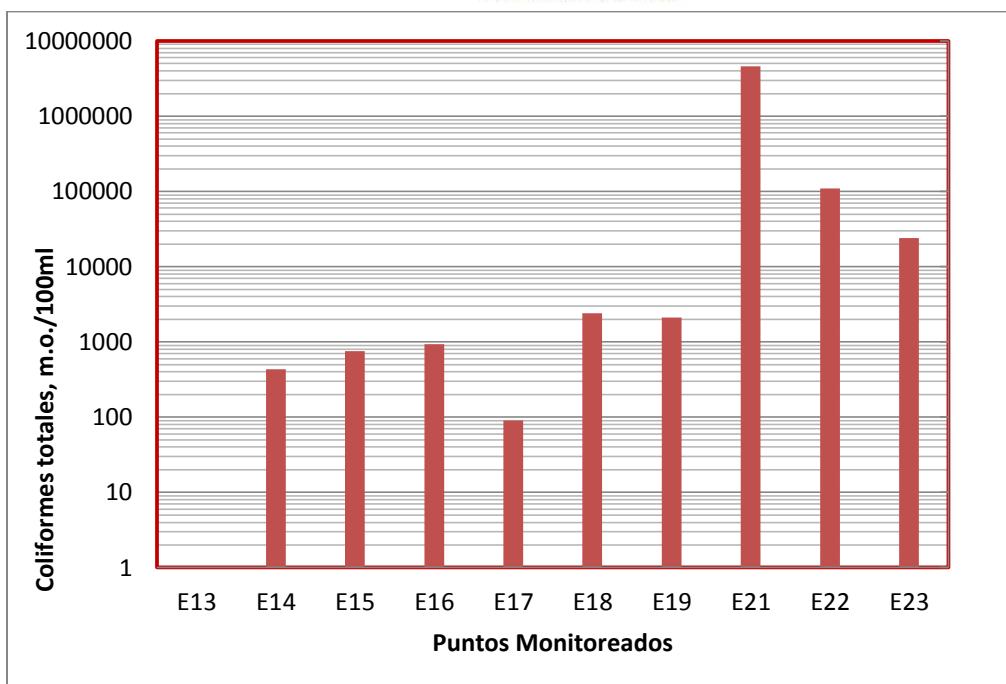


Figura 51. Coliformes Totales (Junio 2010) a largo del Caño Schiller

FUENTE. LOS AUTORES, 2010.

La presencia de algunos metales pesado y otros contaminantes fueron también detectados en una campaña de monitoreo realizados en tres puntos del Caño Schiller, según el estudio de impacto ambiental del proyecto “Producción etanol Carburante en los Municipios de Pivijay y el Piñon, Departamento de Magdalena” (Julio 2007). Entre los metales analizados se tiene hierro, cadmio, mercurio y plomo, los cuales se encontraron en concentraciones superiores a las establecidas en el decreto 1575 y la resolución 2115 de 2007 para consumo humano y para la conservación de la fauna y flora en aguas dulces. La **Figura 52** resume los resultados del monitoreo planteados en este párrafo. Es importante mencionar que el Índice de calidad de Agua determinado con los datos obtenidos en el 2007 y con aquellos obtenidos en el 2010 bajo el presente proyecto son comparables en el sentido que solo tiene 8 unidades de diferencia y manifiestan entre muy mala y un poco por encima como buena de calidad del agua, advirtiéndole que existe la posibilidad que la descarga de aguas residuales del municipio de Pivijay estén contaminando el caño Schiller.

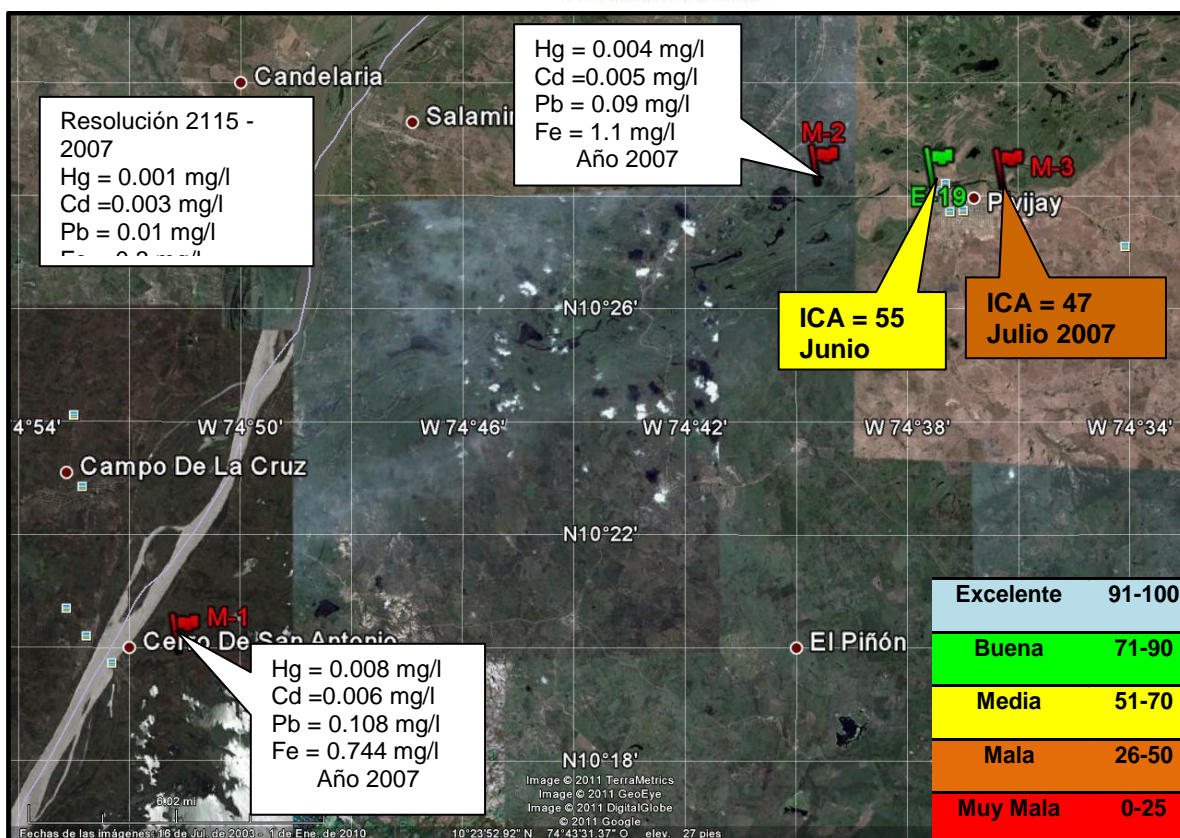


Figura 52. Presencia de metales pesados en algunos sectores del caño Schiller

FUENTE. GOOGLE EARTH, MOMIFICADO POR LOS AUTORES

Antes de establecer conclusiones respecto a la calidad del agua de los cuerpos de agua de caño Schiller, para un buen diagnóstico futuro de la cuenca, es importante contar con una red de monitoreos continuos y por largo periodos (mayor de un año) tanto en épocas de sequías como de lluvias, que permitan tener una estadística de datos para alimentar modelos de calidad y así identificar zonas de contaminación y definir con claridad programas y proyectos para la rehabilitación y recuperación ambiental del caño. Es necesario también revisar y hacer un seguimiento continuo a los vertimientos de residuos que se hacen sobre el caño.

○ **Carga Contaminante Domestica**

Para el proyecto “Plan de Manejo de Cuenca del Río Magdalena-Cauca” de CORMAGDALENA en el año de 2007 se realizaron numerosos estudios en lo concerniente a las cargas de contaminantes en los municipios correspondientes a la cuenca del río Magdalena, los indicadores seleccionados para la estimación potencial de contaminación de origen domestico fueron los siguientes: sólidos suspendidos totales, DBO5, DQO, Nitrato Kjeldahl (NTK) y Fosforo Total (Ptot).



En el caño Schiller la contaminación doméstica e industrial de la zona se analiza enfocándose en los municipios de Pivijay y El Piñón. Como se pudo mencionar en el anterior análisis de índice de calidad de agua, el municipio de Pivijay cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales a base de lagunas de oxidación que luego de su operación vierte las aguas tratadas en el caño, y que dependiendo el grado de descontaminación y eficiencia de remoción de la planta; así mismo se verá afectada la carga de contaminante que recibe el cuerpo de agua.

Según el estudio el municipio de Pivijay tiene una contaminación producida en DBO_5 de 954 kg/día; la planta de tratamiento trata 191 kg de DBO_5 /día, lo que da una contaminación vertida de 859 kg de DBO_5 /día.

Viéndolo desde el punto de vista de remoción de DBO_5 es notable que la eficiencia de remoción es bastante baja de 10%, ya que el decreto 1594 de 1984 establece que para usuarios antiguos como mínimo debe ser 30% en carga de contaminantes.

Ahora bien, otro indicador de contaminación que se ha venido usando en Francia para la caracterización de las cargas contaminantes domésticas, es el EH (Equivalente Habitante) que corresponde a una carga por habitante y por día igual a: 60 g de DBO_5 , 135 de DQO, 10 g de NTK y 4 g de Ptot.

En Pivijay la contaminación producida en EH es de 19079, la tratada de 3816 EH y la vertida de 17171 EH que según este parámetro la eficiencia entre lo vertido y producido es del 20% que sigue siendo de escaso valor considerando que se tiene en sistema de tratamiento.

En municipio de El Piñón ubicado en las cercanías al caño Schiller en el departamento de magdalena, según la Subdirección de Agua y Medio Ambiente de la División Nacional de Planeación (DNP) quienes suministraron el listado de plantas de tratamiento al estudio, El Piñón no posee dichas operaciones es decir que todas las aguas domésticas e industriales usadas en el consumo y uso humano son vertidas sin tratar al caño Schiller. Según el anexo 11 del “Plan de Manejo de Cuenca del Río Magdalena-Cauca” el municipio produce 290 kg de DBO_5 /día que son directamente vertidas al caño Schiller; en Equivalente Habitantes (EH) la contaminación es de 5801 donde ya se tiene en cuenta sólidos suspendidos, nitratos y fosforo como se explico anteriormente.

- **Hidrobiología**
 - **Fitoplancton**

En las muestras de agua dulce ($k = 2$) se encontraron 61 especies fitoplanctónicas, pertenecientes a las clases Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenphyceae, Fragilariophyceae y Xanthophyceae,

siendo la familias Desmidiace la que más especies aportó (10). La abundancia promedio del fitoplancton fue de $21.700,91 \pm 4.974,68$ cél/L. La especie *Pediastrum simplex* fue la más abundante con el 27,80 % de las células ($6.033,33 \pm 2.565,52$ cél/L), seguida por *Tribonema elegans* con 17,55 % ($3.808,33 \pm 1.410,68$ cél/L) (**Figura 53**); las demás especies tuvieron abundancias inferiores al 6 %. La mayor riqueza se presentó en la estación CSH-14 (43 especies), mientras que la mayor abundancia correspondió a la estación CSH-19 con 33.416,6 cél/L (**Tabla 25**).

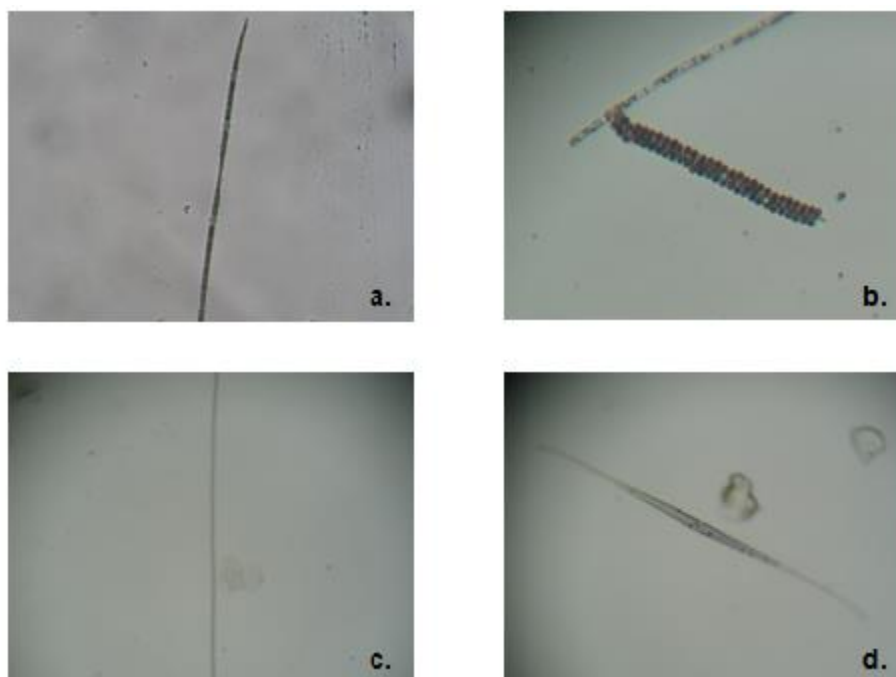


Figura 53. Representantes de las especies más abundantes dentro del fitoplancton recolectado. a. Anabaena sp1, b. Spirogyra sp., c. Lyngbya sp. , d. Closterium sp 2

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Tabla 25. Abundancia promedio de las especies de fitoplancton encontradas en Caño Schiller en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/ L.

Clase	Familia	Especie/morfotipo	CSH 14	CSH 19
Bacillariophyceae	Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp. 1	0,0	50,0
Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula expansa</i>	1066,7	0,0
Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula phyllepta</i>	316,7	16,7
Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp. 1	0,0	33,3
Bacillariophyceae	Pleurochloridaceae	<i>Pleurosigma</i> sp. 1	50,0	316,7
Chlorophyceae	Micractiniaceae	<i>Acanthosphaera</i> sp. 1	1133,3	0,0
Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Actinastrum</i> sp. 2	600,0	0,0
Chlorophyceae	Palmellopsidaceae	<i>Chlamidoclapa</i> sp. 1	0,0	33,3
Chlorophyceae	Palmellopsidaceae	<i>Chlamidoclapa</i> sp. 2	116,7	0,0
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Chlorella</i> sp. 1	783,3	2050,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Closterium</i> sp. 3	2100,0	0,0



Clase	Familia	Especie/morfotipo	CSH 14	CSH 19
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Coelastrum</i> sp. 2	0,0	66,7
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Coelosphaerium huetrigianum</i>	2366,7	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Cosmarium</i> sp. 1	0,0	233,3
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Euastrum denticulatum</i>	616,7	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Euastrum evolutum</i>	16,7	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Euastrum</i> sp. 2	0,0	16,7
Chlorophyceae	Volvocaceae	<i>Eudorina elegans</i>	16,7	0,0
Chlorophyceae	Chaetophorales	<i>Gloeococcus</i> sp. 1	433,3	16,7
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Nephrocystium</i> sp. 1	33,3	0,0
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Oocystis</i> sp. 1	0,0	1433,3
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Oocystis</i> sp. 3	66,7	0,0
Chlorophyceae	Hydrodictyaceae	<i>Pediastrum boryanum</i>	83,3	0,0
Chlorophyceae	Hydrodictyaceae	<i>Pediastrum simplex</i>	12050,0	16,7
Chlorophyceae	Ulotrichaceae	<i>Planctonema</i> sp.1	250,0	0,0
Chlorophyceae	Zygnemataceae	<i>Spirogyra</i> sp.2	100,0	33,3
Chlorophyceae	Mesotaeniaceae	<i>Spirotenia obscura</i>	0,0	50,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Staurostrum</i> sp. 1	16,7	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Staurodesmus</i> sp. 1	266,7	0,0
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Treubaria triappendiculata</i>	33,3	0,0
Chlorophyceae	Volvocaceae	<i>Volvox globator cf</i>	366,7	316,7
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Bacteriastrum comosum</i>	16,7	0,0
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros lorencianus</i>	50,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> sp. 1	200,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> sp. 2	100,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> sp. 3	150,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia</i> sp. 1	0,0	216,7
Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia striata</i>	366,7	766,7
Coscinodiscophyceae	Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus</i> sp. 1	0,0	16,7
Coscinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira ambigua</i>	100,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp. 1	333,3	0,0
Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Anabaena</i> sp. 1	550,0	0,0
Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Anabaenopsis</i> sp. 1	150,0	0,0
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Anacystis dimidiata</i>	150,0	0,0
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Gomphosphaeria</i> sp. 1	83,3	16,7
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Gomphosphaeria</i> sp. 2	0,0	66,7
Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya</i> sp. 1	0,0	516,7
Cyanophyceae	Tribonemataceae	<i>Trachydiscus</i> sp. 1	133,3	0,0
Dinophyceae	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium</i> sp. 1	83,3	0,0
Dinophyceae	Peridiniaceae	<i>Peridinium</i> sp. 1	166,7	250,0
Euglenophyceae	Euglecaceae	<i>Euglena gracilis</i>	0,0	216,7
Euglenophyceae	Euglecaceae	<i>Euglena</i> spp.	0,0	100,0
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Lepocinclis</i> sp. 1	0,0	533,3
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Lepocinclis</i> sp. 2	133,3	0,0
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Trachelomonas</i> sp. 2	0,0	150,0



Clase	Familia	Especie/morfotipo	CSH 14	CSH 19
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Trachelomonas</i> sp. 3	333,3	33,3
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Trachelomonas spinulosa</i>	0,0	1800,0
Xanthophyceae	Pleurochloridaceae	<i>Meringosphaera wulfiana</i>	50,0	50,0
Fragilariophyceae	Fragilariaceae	<i>Fragilaria brevistriata</i>	0,0	166,7
Fragilariophyceae	Thalassionemataceae	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	266,7	0,0
Xanthophyceae	Tribonemataceae	<i>Tribonema elegans</i>	7116,7	500,0
TOTAL			33416,7	10083,3

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

La estación con la mayor abundancia de individuos correspondió a CSH-14 con 33.416,67 cél/L (**Tabla 26**) e igualmente registró la mayor riqueza con 43 especies, mientras CSH-19, solo obtuvo 31 especies. El índice de diversidad de Shannon Wiener tuvo el mayor valor en CSH-14 (1,12) y a su vez obtuvo el índice de Simpson o de dominancias más bajo (0,11) y el de uniformidad más alto (0,75). CSH 14 obtuvo una diversidad de 1,02, con una dominancia igualmente baja (0,19) y una uniformidad media (0,63) (**Tabla 26**).

Tabla 26. Índices ecológicos del fitoplancton muestreado en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).

Estaciones	H0	H'	D	J
CSH-14	43	1,02	0,19	0,63
CSH-19	31	1,12	0,11	0,75

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Al comparar con estudios anteriores realizados en esta ciénaga se encuentra el de la Fundación Puerto Rastrojo (2008), en el que los autores encontraron 138 organismos pertenecientes a 19 especies en total, de los géneros *Nitzschia*, *Oscillatoria*, *Pediastrum*, *Pinnularia*, *Pleurosigma*, *Selenastrum*, *Spirogyra*, *Spirulina*, *Staurastrum* y *Synedra* (**Tabla 27**).

Tabla 27. Abundancia de las especies de fitoplancton encontradas Caño Schiller, en el estudio Fundación Puerto Rastrojo (2008). La abundancia está dada en ind/L.

Especies	Estación Caño Schiller
<i>Aulacoseira ambigua</i>	12
<i>Aulacoseira granulata</i>	22
<i>Aulacoseira pseudogranulata</i>	28
<i>Bacillaria Paxillifer</i>	14
<i>Closterium diane</i>	1
<i>Eudorina elegans</i>	2
<i>Euglena oxiiurus</i>	1
<i>Fragilria</i> sp1	1
<i>Gyrosigma obscurum</i>	1



Especies	Estación Caño Schiller
<i>Nitzschia longissima</i>	1
<i>Nitzschia</i> sp.	1
<i>Oscillatoria margaritifera</i>	6
<i>Oscillatoria ornata</i> var. <i>Crassa</i>	28
<i>Oscillatoria</i> sp.	14
<i>Pediastrum simplex</i>	1
<i>Pinnularia gibba</i>	2
<i>Pleurosigma angulata</i>	1
<i>Staurastrum leptocladum</i>	1
<i>Synedra ulna</i>	1
TOTAL	138

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Bioindicadores: A continuación se presentan detalladamente todas las morfoespecies del presente estudio que sirven como indicadores del estado del ecosistema según Pinilla (1998) (Tabla 28).

Tabla 28. Listado de las especies bioindicadoras del fitoplancton encontrado en los complejos cenagosos de Zapayán, Ciénaga San Antonio, Ciénaga Buenavista y Caño Schiller.

INDICADOR	ESPECIES
Aguas ácidas	<i>Cosmarium</i> sp. 1
Aguas duras	<i>Oocystis</i> sp. 1
Aguas ricas en SO ₄ y NaCl	<i>Pediastrum simplex</i>
Baja mineralización	<i>Eudorina elegans</i> - <i>Volvox globator</i> cf
Estratificación	<i>Lyngbya</i> sp. 1
Estratificación química y térmica	<i>Anabaena</i> sp. 1
Eutrofia	<i>Actinastrum</i> sp. 2 - <i>Chlorella</i> sp. 1 - <i>Crucigenia</i> - <i>Pediastrum boryanum</i>
Hipereutrofia	<i>Chlorella</i> sp. 1
Materia orgánica	<i>Euglena</i> spp. - <i>Lepocinclis</i> sp. 1
Mesotrofia	<i>Staurodesmus</i> sp. 1 - <i>Volvox globator</i> cf - <i>Fragilaria brevistriata</i>
Oligotrofia	<i>Oocystis</i> sp. 1
Oxidación de aguas servidas	<i>Chlorella</i> sp. 1
Período de lluvias	<i>Volvox globator</i> cf
Pesticidas	<i>Oocystis</i> sp. 1 - <i>Euglena</i> spp.
Sucesión	<i>Melosira ambigua</i> - <i>Peridinium</i> sp. 1
Sucesión avanzada	<i>Lyngbya</i> sp. 1

INDICADOR	ESPECIES
Turbulencia	<i>Amphora sp. 1</i> - <i>Pleurosigma sp. 1</i> - <i>Melosira ambigua</i> - <i>Anabaena sp. 1</i>

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Estos indicadores logran dar una idea del grave estado en el que se encuentran la laguna, la cual al parecer por las especies fitoplanctónicas presentes están altamente eutrofizadas y con una descarga de un sinnúmero de contaminantes, que va desde las aguas ácidas hasta pesticidas y que están afectando la salud del ecosistema. A pesar que el presente estudio solo se basa en una toma puntual, es importante mencionar que en los estudios de la información secundaria recopilada, hay un alto número de estas especies, con lo que se puede sugerir que este nivel de contaminación no se debe solo a el momento histórico de la toma de datos de este estudio, sino que por el contrario es una situación que se está manteniendo en las diferentes lagunas.

○ Zooplancton

En las muestras de agua dulce ($k = 2$), se recolectaron representantes de cuatro phylum, identificando un total de 18 morfotipos, la gran mayoría de ellos pertenecientes a la Clase Maxillopoda, Branchiopoda y Eurotatoria con cinco morfotipos cada una. La abundancia promedio fue de $146,11 \pm 72,22$ ind/10 L (promedio \pm error estándar). Podocopida morfotipo 1 fue la más abundante con 30,23 % ($44,17 \pm 39,72$ ind/10 L), seguida por la familia Asplanchnidae con 21,67 % ($31,67 \pm 30,00$ ind/10 L) y Cyclopidae con 17,87 % ($26,11 \pm 25,56$ ind/10 L) (**Figura 54**). Los demás morfotipos tuvieron abundancias relativas inferiores al 10 %. La mayor abundancia correspondió a CSH-14 con 218,33 ind/10 L (**Tabla 29**).

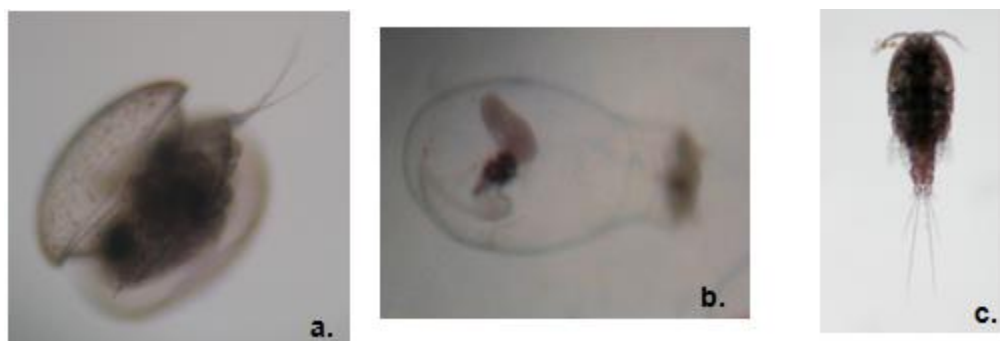


Figura 54. Representantes de las familias más abundantes dentro del zooplancton recolectado. a. Podocopida morfotipo 1, b. Familia Asplanchnidae, c. Familia Cyclopidae.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Tabla 29. Abundancia de las especies de zooplancton encontradas en Caño Schiller, en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/10 L.

Phylum	Clase	Familia	CSH 14	CSH 19
Arthropoda	Maxillopoda	Diaptomidae	26,1	0,6
Arthropoda	Maxillopoda	Calanoida morfotipo 1	11,7	0,0
Arthropoda	Maxillopoda	Cyclopidae	51,7	0,6
Arthropoda	Maxillopoda	Harpacticoida morfotipo 1	0,0	0,0
Arthropoda	Maxillopoda	Nauplio Copepoda	5,6	0,0
Arthropoda	Branchiopoda	Bosminidae	0,0	0,0
Arthropoda	Branchiopoda	Chydoridae	2,8	0,6
Arthropoda	Branchiopoda	Moinidae	27,2	0,6
Arthropoda	Branchiopoda	Sydidae	0,0	0,6
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocero morfotipo 1	1,1	0,0
Arthropoda	Ostracoda	Podocopida morfotipo 1	83,9	4,4
Cnidaria	Indeterminado	Larva actinula	1,7	1,7
Protozoa	Lobosa	Centropyxidae	0,6	1,1
Rotifera	Eurotatoria	Conchilidae	0,0	0,0
Rotifera	Eurotatoria	Testudinellidae	0,0	0,6
Rotifera	Eurotatoria	Asplanchnidae	1,7	61,7
Rotifera	Eurotatoria	Brachionidae	4,4	1,7
Rotifera	Eurotatoria	Lecanidae	0,0	0,0
TOTAL			218,3	73,9

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Las estación con la mayor abundancia de individuos correspondió a CSH-14 con 218,33 ind/10 L, seguida de CSH-19 con 73,89 ind/10 L (**Tabla 31**). La riqueza de las dos estaciones fue muy similar, 12 especies y 11 especies CSH 14 y CSH 19 respectivamente. El índice de Shannon-Wiener fue alto en la estación CSH-14, con un valor de 0,75, un valor bajo en el índice de predominio de Simpson (0,23) y una índice relativamente alto en la uniformidad (0,69); por su parte la estación CSH-19, con solo una especies de diferencia en la riqueza, tuvo un valor mucho más bajo en el índice de diversidad (0,34) y un predominio más alto (0,70) y una uniformidad baja (0,32) (**Tabla 30**).

Tabla 30. Medidas de diversidad del zooplancton muestreado en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Diversidad máxima (H'max) y Predominio de Simpson (D).

Estaciones	H0	H'	D	J
CSH 14	12	0,75	0,23	0,69
CSH 19	11	0,34	0,70	0,32

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Comparando con estudios anteriores realizados en la misma ciénaga, se encontró el estudio de Fundación Puerto Rastrojo (2008), en el que los autores encontraron 14 taxa



en total, pertenecientes a los géneros *Bosmina*, *Brachinus*, *Cyclops*, *Daphnia*, *Diaphanosoma*, *Filinia*, *Keratella*, *Lecane*, *Moina*, *Monostyla*, *Polyarthra* y nauplios de copépodos. Entre lo más abundantes estuvieron los nauplios con 121 representantes, seguid de *Cyclops* sp. con 89 individuos (Tabla 31).

Tabla 31. Abundancia de las especies de zooplancton encontradas Caño Schiller, en el estudio Fundación Puerto Rastrojo (2008). La abundancia está dada en ind/L

Especies	Estación Caño Schiller
<i>Bosmina</i> sp	24
<i>Brachinuss</i> sp	21
<i>Cyclops</i> sp	89
<i>Daphnia</i> sp	19
<i>Diaphanosoma</i> sp	18
<i>Filinia longiseta</i>	16
<i>Keratella</i> sp 1	54
<i>Keratella</i> sp 2	59
<i>Keratella</i> sp 3	27
<i>Lecane</i> sp	8
<i>Moina</i> sp	2
<i>Monostyla</i> sp	27
Nauplios de copépodos	121
<i>Polyarthra</i> sp	6
TOTAL	491

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Bioindicadores: El zooplancton ha sido ampliamente utilizado como indicador en el monitoreo de diferentes formas de contaminación como eutroficación, acidificación, presencia de toxinas, entre otros (Suthers y Rissik, 2008). Por este motivo se analizaron los grupos encontrados tanto en este estudio, como en estudios previos, con el fin de intentar conocer el estado actual de la ciénaga estudiada.

La acidificación es uno de los procesos que tienen un fuerte impacto sobre las especies de zooplancton de agua dulce, generando que la riqueza de especies se vea reducida; en los casos en que este tipo de contaminación se presenta, los cladóceros como la *Daphnia* son disminuidos o eliminados en su totalidad, mientras que pequeños crustáceos como *Bosmina* o algunos copépodos calanoideos, además de los rotíferos, se convierten en especies dominantes (Suthers y Rissik, 2008). Este proceso de disminución de pH, se ve reflejado en el presente estudio, ya que en todas las estaciones se obtiene una presencia considerable de especies de rotíferos y un número considerable de copépodos calanoideos, mientras que los cladóceros no están presentes o se encuentran en abundancias muy bajas. Esta situación al parecer viene de tiempo atrás, ya que al



observar los estudios anteriores que se tienen de la Ciénaga de Zapayán, se encuentra que de la misma manera estas son las especies más importantes dentro de los muestreos.

También es importante notar la presencia de la familia Cyclopidae, ya que Suthers y Rissik (2008) reportan que en lagunas de agua dulce, el aumento en número de los copépodos ciclopoideos está reflejando una pérdida en la fauna íctica de la laguna, lo que permite las altas abundancias de estas especies de copépodos, que se transforman en los depredadores tope.

La descarga de pesticidas, herbicidas e insecticidas provenientes de la agricultura es otro de los problemas que puede afectar no solo el ecosistema, sino que influye directamente en la salud humana. En este caso al parecer la descarga de estos contaminantes no parece ser notoria o no están presentes en el ecosistema, o por lo menos así lo reflejan las especies encontradas, ya que los pesticidas suelen tener un efecto adverso sobre grupos como los copépodos calanoideos, ciclopoideos y rotíferos, mientras que las especies del microzooplankton suelen ser menos sensibles a estos contaminantes y proliferan (Suthers y Rissik, 2008).

○ **Bentos**

En la muestra de Bentos ($k=1$) se identificaron 4 morfotipos pertenecientes a los phylum Arthropoda y Nematoda. La abundancia fue de 125 ind/m². La Familia más abundante fue Mesoveliidae Morfotipo 1 con 40,00 % (50,00 ind/m²), los otros tres morfotipos, Podocopida Ostracodo, Gerridae Morfotipo 1 y Nematoda Morfotipo 1, obtuvieron un 25 % (25,00 ind/m²), cada uno (**Figura 55**). La abundancia total de organismos fue de 125,00 ind/m² (**Tabla 32**).

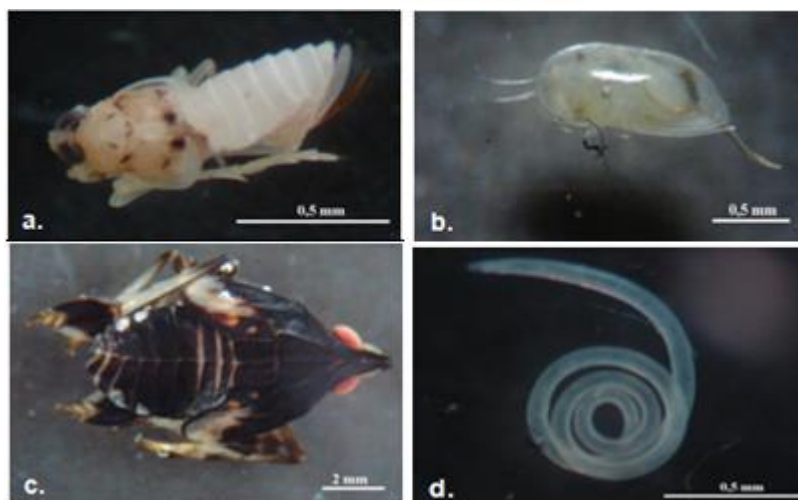


Figura 55. Representantes de las familias más abundantes dentro del bentos recolectado. a. Familia Mesoveliidae, b. Podocopida Ostracodo, c. Gerridae Morfotipo 1, d. Nematoda Morfotipo 1.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Tabla 32. Abundancia de las especies de bentos encontradas en Caño Schiller en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m².

Phylum	Subphylum	Familia	Morfotipo	CSH 19
Arthropoda	Crustacea	Indeterminado	Podocopida Ostracodo	25,0
Arthropoda	Hexapoda	Gerridae	Gerridae Morfotipo 1	25,0
Arthropoda	Hexapoda	Mesoveliidae	Mesoveliidae Morfotipo 1	50,0
Nematoda	Indeterminado	Indeterminado	Nematoda Morfotipo 1	25,0

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

La única estación muestreada en Caño Schiller para el componente bentónico fue CSH-19, la cual tuvo una abundancia de 125,0 ind/m² y una riqueza de 4 especies (Tabla 32). El índice de diversidad de Shannon Wiener tuvo un valor de 0,58, un valor del índice de Predominio de Simpson bajo (0,27) y una uniformidad alta (0,96) (Tabla 33).

Tabla 33. Medidas de diversidad del bentos muestreado en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).

Estaciones	H0	H'	D	J
CSH-19	4	0,58	0,27	0,96

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Bioindicadores: Siguiendo el método de BMWP/Col. (Roldan, 2003), se estableció la calidad del agua de Caño Schiller, el cual obtuvo 23 puntos de valor BMWP/Col que indica aguas muy contaminadas y respalda los valores obtenidos en los componentes planctónicos.

○ **Invertebrados Asociados a Macrófitas.**

En la muestra de Macrófitas ($k=1$) se encontraron representantes de cinco phylum, donde se identificaron 27 morfotipos en total, la mayoría pertenecientes a la Clase Insecta (15 morfotipos). La abundancia fue de 296,00 ind/planta. La familia Naididae Morfotipo 1 presentó la mayor abundancia con 26,01 % (77,00 ind/planta), seguida por Culicidae Morfotipo 1 con el 14,19 % (42,00 ind/planta) y Sididae Morfotipo 1 con el 11,49% (34 ind/planta) (**Figura 56**), los demás morfotipos tuvieron abundancias inferiores al 10%. La estación CSH-19 presentó una abundancia total de 296,00 ind/planta (**Tabla 34**).

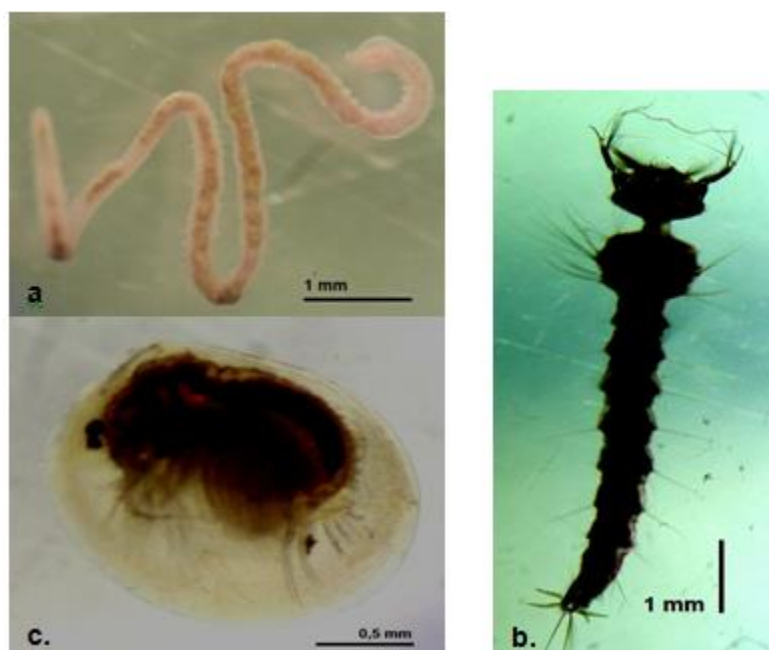


Figura 56. Representantes de los organismos más abundantes dentro de la fauna asociada a macrófitas recolectada. a. Naididae Morfotipo 1, b. Culicidae Morfotipo 1, c. Sididae Morfotipo 1

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Tabla 34. Abundancia de las especies de invertebrados asociados a macrófitas, encontrados en Caño Schiller en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m².

Phylum	Clase	Familia	Morfotipo	CSH 19
Annelida	Clitellata	Naididae	Naididae Morfotipo 1	77,0
Annelida	Clitellata	Tubificidae	Tubificidae Morfotipo 1	16,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Arachnida Morfotipo 1	1,0

Phylum	Clase	Familia	Morfotipo	CSH 19
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Arachnida Morfotipo 3	1,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Acari Morfotipo 1	6,0
Arthropoda	Branchiopoda	Sididae	Sididae Morfotipo 1	34,0
Arthropoda	Ostracoda	Indeterminado	Ostracoda Morfotipo 1	11,0
Arthropoda	Insecta	Dytiscidae	Dytiscidae Morfotipo 1	22,0
Arthropoda	Insecta	Curculionidae	Curculionidae Morfotipo 1	1,0
Arthropoda	Insecta	Hydrophilidae	Hydrophilidae Morfotipo 1	4,0
Arthropoda	Insecta	Hydrophilidae	Hydrophilidae Larva 2	3,0
Arthropoda	Insecta	Lampyridae	Lampyridae Morfotipo 1	3,0
Arthropoda	Insecta	Indeterminado	Coleoptera Larva 1	15,0
Arthropoda	Insecta	Indeterminado	Coleoptera Larva 2	3,0
Arthropoda	Insecta	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae Morfotipo 1	7,0
Arthropoda	Insecta	Chironomidae	Chironomidae Morfotipo 1	24,0
Arthropoda	Insecta	Chironomidae	Chironomidae Pupa	2,0
Arthropoda	Insecta	Culicidae	Culicidae Morfotipo 1	42,0
Arthropoda	Insecta	Culicidae	Culicidae Pupa	2,0
Arthropoda	Insecta	Pleidae	Pleidae Morfotipo 1	1,0
Arthropoda	Insecta	Libellulidae	Libellulidae Morfotipo 1	1,0
Arthropoda	Insecta	Coenagrionidae	Coenagrionidae Morfotipo 1	2,0
Mollusca	Gastropoda	Ancylidae	Ancylidae Morfotipo 1	1,0
Mollusca	Gastropoda	Physidae	Physidae Morfotipo 1	2,0
Mollusca	Gastropoda	Planorbidae	Planorbidae Morfotipo 2	5,0
Nematoda	Indeterminado	Indeterminado	Nematoda Morfotipo 1	9,0
Nemertea	Indeterminado	Indeterminado	Nemertea Morfotipo 1	1,0
Total				296,0

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

La única estación muestreada en Caño Schiller para el componente de invertebrados asociados a macrófitas fue CSH-19, la cual tuvo una abundancia de 296,00 ind/planta (**Tabla 34**) y una riqueza de 27 especies. El índice de diversidad de Shannon Wiener tuvo un valor de 1,09, el índice de Predominio de Simpson registró un valor bajo (0,27) y el índice de Uniformidad de Pielou alto (0,76) (**Tabla 35**).

Tabla 35. Medidas de diversidad de las macrófitas muestreadas en Caño Schiller, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).

Estaciones	H0	H'	D	J
CSH 19	27	1,09	0,12	0,76

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.



- **Relaciones ecológicas del Humedal Caño Schiller y sus implicaciones para el manejo**

En este aparte son descritos los procesos claves que condicionan el funcionamiento del humedal. Estos se relacionan con la dinámica hídrica.

- **Dinámica hídrica del Humedal Caño Schiller**

Como se dijo anteriormente, la cuenca está compuesta por corrientes efímeras que existen solamente durante o inmediatamente después de los períodos de precipitación, y sólo transportan escorrentía superficial siendo los aportes del río Magdalena y los flujos subsuperficiales la principal fuente de abastecimiento para el humedal. Estos flujos son dependientes del tipo de vegetación natural que existe sobre todo en las cabeceras de las microcuencas. Los caños interconectan el conjunto de ciénagas que se han formado en la cuenca en depresiones del terreno las que se llenan por los aportes de caudal del río Magdalena en épocas de niveles altos y por la escorrentía a través de los caños que las comunican.

El flujo se da por diferencias del gradiente hidráulico entre los diferentes cuerpos de agua. Durante la época de lluvias, los aportes de agua al sistema se dan por la escorrentía superficial, transportada por los cauces en las microcuencas, especialmente las de los Arroyos Vásquez, Pacheco, Los Casos, Palma de Vino y Cantagallar incrementando los niveles en el Caño Schiller, el Vicente Caballero, el Oso y el Caño Ciego y en las ciénagas especialmente sobre la parte suroeste de la cuenca, iniciando un flujo lento hacia el noreste, hasta cuando el río Magdalena alcanza su nivel de entrada por los caños Schiller y Ciego al sur, aumentando el caudal en los mismos a lo largo de la cuenca, hasta producirse el desborde inundando las zonas bajas y aumentando el espejo de agua en las ciénagas.

Cuando el río Magdalena desciende su nivel, las ciénagas aportan agua a los Caños, manteniendo el flujo después de terminada la época de lluvias y disminuyendo su espejo de agua. Durante la época seca y cuando los períodos de sequía son muy largos, muchas de las ciénagas pierden completamente su espejo de agua y se secan, disminuyendo los caudales en los caños, muchos de los cuales se estancan sufriendo disminución de su calidad y capacidad de suministro de agua.

- **Servicios Ecosistémicos del Humedal Caño Schiller**

Los servicios ecosistémicos que ofrece el humedal Caño Schiller y su cuenca aferente son descritas tomando como referencia las resoluciones VII. 1, VI. 23, VII. 8 de Ramsar y el Anexo IB de la Resolución 196 de 2006.



- **Servicios ecológicos que produce el humedal**

Amortiguadores de inundaciones: Las zonas más planas del humedal especialmente las zonas de paisaje plano de inundación y el paisaje de terrazas aluviales bajas constituyen las zonas de desborde de las crecientes del río Magdalena, amortiguando las inundaciones al extender la lámina de agua de desborde en zonas amplias del humedal disminuyendo la altura de la lámina de inundación.

Agua para uso potable y para otras actividades: El Caño Schiller y sus cuerpos de agua superficiales son la única fuente abastecedora para suministro de agua a las comunidades y para el desarrollo de actividades agropecuarias. Los depósitos cuaternarios Fluvio-lacustres que cubren la totalidad de la cuenca del Caño Schiller, son de muy baja productividad como acuíferos y la calidad del agua es muy mala, por lo tanto sólo se cuenta con el agua de la Ciénaga.

Regulador del Clima: Dada la gran extensión de terreno que cubre el cuerpo de agua, se constituye en un importante regulador del clima, pues contribuye al ciclo hidrológico con la evaporación para la generación de la precipitación y con la infiltración para mantener condiciones adecuadas de humedad en el subsuelo. Los cauces de invierno de la cuenca en sus rondas permiten el crecimiento de los bosques en las partes altas de la cuenca, ayudando a retener la humedad y atenuando las altas temperaturas.

- **Servicios Culturales del humedal caño Schiller:**

Toda región está arraigada a una cultura, la cual van cultivando y transmitiendo sus pobladores de generación en generación, y está ligada a los valores espirituales, religiosos, idiosincráticos, recreativos, turísticos, estéticos y que de una u otra manera permean la educación, y las poblaciones que conforman a una comunidad.

En las poblaciones que conforman el humedal caño Schiller se presentan diferentes manifestaciones religiosas, recreativas, estéticas, educativas y turísticas que si bien conforman las bases del sistema sociocultural del humedal, son necesarias potenciar y extender la cultura en toda sus expresiones.

Espirituales y Religiosos: La vida cultural de las comunidades está fuertemente ligada a la religión, es así como es propio realizar cultos a los santos, patrono o patrona, a través de fiestas patronales, estas fiestas, entrelazan actos religiosos, como misas, procesiones y celebración de sacramentos. En los municipios en los que el humedal caño Schiller tiene jurisdicción y en los que cuenta con centros poblados, se destacan las siguientes festividades:



- Pivijay

En Pivijay las festividades son en honor al santo patrono San Fernando Rey, se inician el 27 de Mayo con las tradicionales corridas de toros; en las principales calles del municipio se emana un ambiente de fiesta; al pueblo llegan personas de otras poblaciones y de otras regiones del país. Además de las corridas de toros, se realizan presentaciones de muchas agrupaciones musicales en la plaza de los Gallos.

- El Piñon

Los habitantes de El Piñon en su gran mayoría son católicos; la fiesta patronal se celebra el 29 de abril en honor a San Pedro Mártir de Verona, estas festividades están acompañadas de procesiones, bailes, sancochos y festivales, entre otras expresiones artísticas. Otra fiesta patronal de gran interés para la población, es en el corregimiento de Sabanas, en donde se le hace honor al Sagrado Corazón de Jesús, santo patrono del pueblo. Las fiestas se celebran en el mes de Junio; la comunidad realiza eventos culturales y recreativos para el disfrute de las mismas.

- Remolino

Las festividades religiosas más destacadas en el municipio de Remolino están relacionadas con la Fiesta de la Inmaculada Concepción celebrada entre el 8 y 9 de Diciembre, así como la Fiesta de la Virgen del Carmen el 16 de julio.

Recreativos y turísticos: Los servicios recreativos y turísticos que ofrece el humedal están enmarcados en los espacios culturales, las tradiciones y festividades que se realizan en cada una de las poblaciones que hacen parte del humedal. Aunque, en la mayor parte de los municipios y corregimientos del área no se evidencie una gran infraestructura, debidamente adecuada y dotada para las actividades recreativas y culturales, sí existen espacios que permiten ofrecer a propios y extraños muestras de identidad cultural; no obstante, esta área requiere de inversión y apoyo por parte de las administraciones municipales y el gobierno nacional. En la **Tabla 36** se muestran los más relevantes:

Tabla 36. Servicios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal Caño Shiller

Municipio	Espacios para la Recreación	Espacios y grupos Culturales	Eventos y sitios de Interés Turístico
Pivijay	En el área urbana se encuentran diferentes parques, visitados por niños y adultos; entre los principales se encuentran: El	Casa de la Cultura, denominada "Wencel Bolaño", ubicada en la cabecera municipal. Escuela de música formativa: acordeón, música papayera y tambora, cada una con su respectivo profesor capacitado	El Carnaval, es con diferentes actividades como (lectura del bando, guacherna, show de coronación, batalla de flores y el tradicional concurso de comparsas, disfraces y letanías). Festival Provinciano de Acordeones, Canción inédita y Piquería, del 28 al 30 de mayo

Municipio	Espacios para la Recreación	Espacios y grupos Culturales	Eventos y sitios de Interés Turístico
	Parque Central Simón Bolívar, parques de La Bonga, La Virgencita y El Instituto. Dentro de los escenarios deportivos se destacan: un polideportivo con buena accesibilidad, un estadio de fútbol, un coliseo cubierto y 3 canchas de fútbol (Figura 57).	para dicha actividad, con capacidad para instruir 70 niños, niñas y jóvenes. Banda Papayera Municipal para amenizar distintos actos culturales que se realizan en el municipio. Plaza denominada "PLAZA DE LOS GALLOS", es al aire libre y tiene una capacidad de albergar alrededor de 5000 personas. El corregimiento de Media luna cuenta con una tarima al aire libre, ubicada en la plaza principal de este.	La Feria Ganadera – Se lleva a cabo a finales de Octubre y comienzos de Noviembre. De inter turístico: En el corregimiento de Medialuna se localiza la Ciénaga del playazo o playonazo, área de protección especial, reserva ecológica y de una inmensa biodiversidad, en estazona el pato cuervo (pato yuyo) la usa en su escala migratoria para sureproducción en la zona de manglares, zonas aledañas a los arroyos, caños y quebradas.
El Piñon	En la zona urbana existen parques.	Casa de la Cultura "Salvador Villa Carbonell" (Talleres artesanales, taller de pintura y biblioteca) – Centro Histórico – La Iglesia – Cementerio – Viviendas con Valor Histórico y Cultural (Cabecera Municipal) -	El Carnaval – Segunda semana de Febrero – Festival Folclórico de la Leyenda del Hombre Caimán -
Remolino	Los escenarios existentes se encuentran en mal estado.	Iglesia – Casa de la Cultura (Instrumentos musicales y vestuario para danza) – Biblioteca Municipal.	El Carnaval – Segunda semana de Febrero

FUENTE: SISTEMATIZACIÓN DE TALLERES DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA, VISITAS DE CAMPO Y PLANES DE DESARROLLO MUNICIPAL, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2011.



Figura 57. Espacios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, VISITA DE VERIFICACIÓN, ABRIL, 2010

Estéticos: Los servicios estéticos del humedal Caño Schiller, están determinados por el arte, los símbolos históricos y los paisajes naturales localizados en la zona. En este



sentido, se destacan las iglesias católicas, los cementerios, las contrucciones del siglo XIX y todos los ecosistemas representados en cienagas, arroyos, caños y quebradas, rodeadas de bosques de manglar y fauna.

Inspiracional: Los habitantes de los distintos municipios que conforman el humedal Caño Schiller, mantienen vivas las relaciones con su entorno, manifiestan darle gran significación al recurso hídrico pues representa fuente de vida, tradición, economía y recreación.

Educativo: Desde el punto de vista de los servicios educativos, el humedal Caño Schiller ofrece los niveles de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional. La educación superior es impartida a través de los Centros Regionales de Educación Superior (CERES) y las sedes de la Universidad del Magdalena y Pamplona, localizadas en la cabecera municipal de Pivijay.

Dentro de los principales centros educativos de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción y que cuentan con centros poblados dentro del mismo, se destacan los siguientes:

- ❖ Municipio de Pivijay: I.E. José María Herrera y la I.E. Dptal Agropecuaria Nuestra Señora de las Mercedes (con seis sedes).
- ❖ Municipio de El Piñón: La institución educativa Departamental Agrícola El Piñón (dos sedes en la zona rural), I.E. Departamental de Carreto (seis sedes), I.E. Departamental de Sabanas INESAB (tres sedes) y la I.E. Departamental Rural de Cantagallar (tres sedes).
- ❖ Municipio de Remolino: cuenta con la Institución Educativa Departamental Juan Manuel Rudas, con nueve (9) sedes en el área rural.

Desde el punto de vista de los pobladores, la educación impartida no es la adecuada, en tanto que no se ajusta al contexto económico que existe en la zona. Manifiestan además que no hay oferta educativa que apunte a fortalecer la cultura y promueva la conservación del medio ambiente².

Sentido de Identidad: La identidad cultural esta determinada por las costumbres, las normas, los valores, el lenguaje y simbolos propios de una comunidad. En este sentido, se evidencia que en los municipios que tienen jurisdicción en el Humedal Caño Schiller, se realizan una serie de actividades que marcan una forma de vida y costumbres diferentes a las de otras regiones.

Entre las expresiones culturales mas significativas se encuentran las fiestas patronales, en las cuales se presentan actividades culturales como danzas, grupos de teatro y casetas, convirtiendo a los pueblos en escenario de sus tradiciones y valores. Las

² Información proveniente del trabajo de campo desarrollado con los habitantes de la población de Remolino.

expresiones musicales y danzas de tipo folclórico son la cumbia, la gaita y el porro. En el caso particular del municipio de Pivijay, los grupos artísticos realizan sus presentaciones en eventos especiales. Los festivales también identifican a cada una de las poblaciones, se destacan: el festival provinciano de acordeones (en memoria al desaparecido compositor y acordeonero Juancho Polo Valencia), en Pivijay; y el Festival folclórico de la leyenda del hombre caimán, en el Piñón.

Patrimonio Cultural: el humedal Caño Schiller constituye en sí mismo un patrimonio cultural de la región y del país; pues en él, encontramos toda una tradición y narrativa oral transmitida de generación en generación, en donde los abuelos refieren a los jóvenes y niños, las leyendas cuentos y mitos de la región (Tío Conejo, la Cucarachita Martínez, Juan Bobo, etc.). Así mismo, se encuentra un patrimonio cultural materializado en los inmuebles de especial interés histórico como: las iglesias católicas (Ver **Figura 58**) y los cementerios.



Figura 58. Iglesias de los municipios que conforman la cuenca del humedal Caño Schiller.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, VISITA DE VERIFICACIÓN. DICIEMBRE DE 2009

2.3. Aspectos Socioeconómicos del Humedal Caño Schiller

La descripción de los aspectos socioeconómicos del humedal Caño Schiller hace énfasis en sus características culturales y sociales. A continuación se describe cada una de estas.

Pero antes es preciso resaltar, que para caracterizar estos aspectos se tomó y analizó información de fuentes secundaria, dentro de las que se destacan:

- ❖ Información oficial del Censo General 2005 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE);
- ❖ SISBEN
- ❖ instrumentos de planificación municipal (Planes de Ordenamiento Territorial, de Desarrollo y de Salud); y
- ❖ Estudios específicos realizados sobre el área.



También se acudió a la información primaria recolectada a través de talleres, visitas de reconocimiento, observación directa, y consultas y entrevistas realizadas a funcionarios de empresas privadas y públicas encargadas de las actividades económicas.

2.3.1. Características Culturales del Humedal Caño Schiller

Las características culturales del Caño Schiller que se describen seguidamente, puntualizan en los aspectos arqueológicos, en el uso actual y tradicional de la tierra, en el interés público del área, en la presencia de comunidades étnicas y en las áreas de patrimonio cultural y sociales.

- **Arqueología**

Según el estudio realizado por Rodríguez (1998) a lo largo del corredor de las líneas eléctricas de ISA entre Sabanalarga y Fundación, indicó la presencia de 12 sitios de donde se ubican poblaciones indígenas, de los cuales cinco (5) fueron ubicados entre Salamina y Pivijay y cuatro (4) entre Medialuna y Piñuela³.

El diagnóstico inicial abarcó zonas más amplias que involucraron sectores de los municipios de Pivijay, Remolino, Cerro de San Antonio, Salamina y El Piñón. Estos sitios fueron localizados en las fincas La Mina (Cantagallar) y La Colorada, respectivamente. Los dos presentaron alteraciones por erosión, actividades agrícolas y por gaaquería ocasional.

Las evidencias encontradas por Hernández, (2008) se localizaron en el marco de un paisaje de lomerío suave, con algunas asociaciones a restos de conchas de moluscos. El material cerámico referenciado para estos sitios fue descrito con características similares a los tipos cerámicos del formativo temprano del Bajo Magdalena. Es claro que las áreas de interés arqueológico alto identificadas en el diagnóstico de Hernández (2008), corresponden a los dos sitios arqueológicos sobre colinas, reseñados en las fincas La Mina y La Colorada en Cantagallar.

- **Uso actual del Suelo**

A continuación se describen los usos del suelo identificados en el humedal Caño Schiller, a partir de la interpretación y verificaciones en campo de las imágenes satelitales ASTER, adquiridas para la formulación del presente plan. Es preciso aclarar que los usos aquí definidos se basan en la metodología Corine land Cover (CL) adaptada en Colombia a través del convenio interadministrativo entre IDEAM, CORMAGDALENA e IGAC, 2008. (Figura 59).

³ AMBIOTEC LTDA, Ingeniería Ambiental. Prospección arqueológica planta Pivijay –Magdalena. Santa Marta, Mayo de 2010



En cuanto a las áreas urbanas descritas y clasificadas según la metodología Corine land Cover, las Zonas Urbanizadas/Tejido Urbano Discontinuo, podemos decir que se ajusta a esta metodología, por la dispersión de los mismos, estos se encuentran haciendo parte directa del humedal Caño Schiller, algunos como Tío Goyo, Cantagallar, en cercanía directa del humedal en referencia, lo que se convierten en zonas débiles, ante eventuales presencia de fenómenos ambientales adversos; sus pobladores de estirpe nativa en un 80%, han habitado la región ancestralmente y han explotado el suelo con la misma connotación.

Estas zonas urbanizadas/tejido urbano discontinuo, hacen parte de las unidades de vivienda en diversos estilos no estratificadas y de uso residencial, y un bajo porcentaje combinado con actividades productivas, como la cría de especies menores (cerdos, gallinas) etc; no hay evidencia de gran urbanismo, de ahí su connotación de discontinuo, salvo el caso de la cabecera del gran municipio del que hace parte este humedal (Pivijay) donde se desarrolla formalmente la geopolítico-administrativo de inherencia de este humedal.

La actividad productiva del humedal en estudio, está basada en la explotación ganadera de *pequeña y mediana escala (extensiva o intensiva)*, donde son utilizados los suelos de topografía plana, que por jerarquización técnica tienen diferentes usos potenciales. Estas explotaciones se encuentran a lo largo y ancho del humedal, del cual hacen parte medianos y grandes productores de la región.

El desarrollo agrícola en el humedal, está concentrado en tres puntos específicos, Media Luna, Tío Goyo y Cantagallar, donde se desarrollan cultivos de pancoger, (maíz, frijol, ajonjolí, yuca y arroz de sereno) entre otros, y específicamente en Media Luna Frutales como el mango de hilaza, además de la presencia de especies como la palma tipo iraca que muestra doble propósito, aceite para uso agroindustrial y empalme en viviendas; adicionalmente la explotación piscícola por influencia de la ciénaga de Media Luna.

Estas explotaciones son coherentes con el tipo de suelo presente, ya que su descripción agrológica obedece a suelos de textura franco arenosa/arcillosa, los cuales poseen un nivel de fertilidad bajo debido al drenaje superficial, estos son susceptible a erosión hídrica.

El aspecto productivo del humedal en su área agrícola presenta bajas producciones en sus diversos sistemas, por la poca tecnología implementada, los suelos utilizados son dados en una especie de comodato por propietarios a los pequeños productores por un tiempo no superior a 2 años de explotación y en el caso del predio Media Luna y la Colorá presenta jurídicamente la connotación de “Ejido”; razón por la cual el nivel de inversión es mínimo, lo que se traduce en que el factor Tenencia de Tierra es determinante.





- **Residencial**

Determinándose dos tipos de uso a saber: el residencial urbano, donde hace parte la cabecera municipal de Pivijay, Salamina y Piñón, y el residencial rural, donde hace parte los corregimientos y veredas como Cantagallar, Tío Gollo y otros. **(Figura 60)**



Figura 60. Uso Residencial humedal Caño Schiller.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

- **Agrícola**

Donde se desarrollan actividades definidas de establecimiento de cultivos, de manera transitoria, semipermanente o permanente, tradicional o comercial, y se encuentran esparcidas sobre el humedal hacia la zona de Media Luna ya ampliamente descrita. **(Figura 61).**





Figura 61. Uso Agrícola humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

○ **Ganadería**

Determinada como extensiva e intensiva, la primera definida por los sistemas extensivos, tradicionales o convencionales de producción animal, se caracterizan esencialmente por formar parte de un ecosistema natural modificado por el hombre, es decir, un agroecosistema, y tienen como objetivo la utilización del territorio de una manera perdurable, o sea, están sometidos a los ciclos naturales, mantienen siempre una relación amplia con la producción vegetal del agroecosistema de que forman parte y tienen como ley no escrita la necesidad de legar a la generación siguiente los elementos del sistema tanto inanimados como animados, e incluso los contruidos por el hombre, en un estado igual o superior de los que se recibieron de la generación precedente. La segunda es la ganadería intensiva, el ganado se encuentra estabulado, generalmente bajo condiciones de temperatura, luz y humedad que han sido creadas en forma artificial, con el objetivo de incrementar la producción en el menor lapso de tiempo; los animales se alimentan, principalmente de alimentos enriquecidos, es por esto que requiere grandes inversiones en aspectos de instalaciones, tecnología, mano de obra, alimento, entre otros. (**Figura 62**).



Figura 62. Uso Ganadero humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

- **Acuícola**

Determinada por la explotación de cuerpos de agua lenticos, del que hacen parte caños, ciénagas dentro del humedal caño Schiller y desarrollada especialmente en la ciénaga de Media Luna, esta actividad se desarrolla de manera tradicional definida por la no utilización de aspectos tecnológicos de apoyo a la producción, prima esencialmente la atarraya como herramienta de apoyo y canoa como medio de transporte. **(Figura 63).**



Figura 63. Uso Acuicola humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

- **Forestal**

Determinada por cultivos establecidos para uso comercial maderable extractivo y es desarrollado de manera natural, donde se combinan espacios naturales con especies arbóreas de porte alto no plantados comercialmente. **(Figura 64).**



Figura 64. Uso Forestal humedal Caño Schiller.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010



- **Uso Tradicional del Suelo**

La cuenca del humedal Caño Schiller tiene gran significado para las poblaciones asentadas sobre ésta, según sus pobladores representa vida, salud, estabilidad económica y social⁴.

Tradicionalmente el suelo ha sido utilizado para cultivos arbóreos y vegetación como rastrojo, pasto y cultivos tradicionales. La población hace uso del suelo para proveerse de recursos que son utilizados como materia prima e insumos en las labores cotidianas; por ejemplo, la madera la emplean como leña para cocinar, para la fabricación de canoas, muebles y casas; y otros la comercializan⁵.

Con el objetivo de conocer la concepción y visión de los actores sobre territorio, se realizó un taller de diagnóstico participativo, en donde se obtuvo como resultado una cartografía social (**Figura 65**) del humedal Caño Schiller. En ésta, la comunidad identificó las áreas donde se practican las actividades productivas como la pesca, la ganadería y la agricultura; las vías; el equipamiento social; las zonas de reforestación y cultivos de pan coger; el uso de la cuenca y de los cuerpos de agua, así como, los usos del suelo por parte de las haciendas y empresas de la zona, como es el caso de Agrifuels, que es una empresa dedicada al cultivo de caña de azúcar

⁴ Información obtenida de las guías aplicadas en el primer taller de diagnóstico participativo realizado en el Municipio de Pivijay, 19 de Marzo de 2010.

⁵ Ibíd

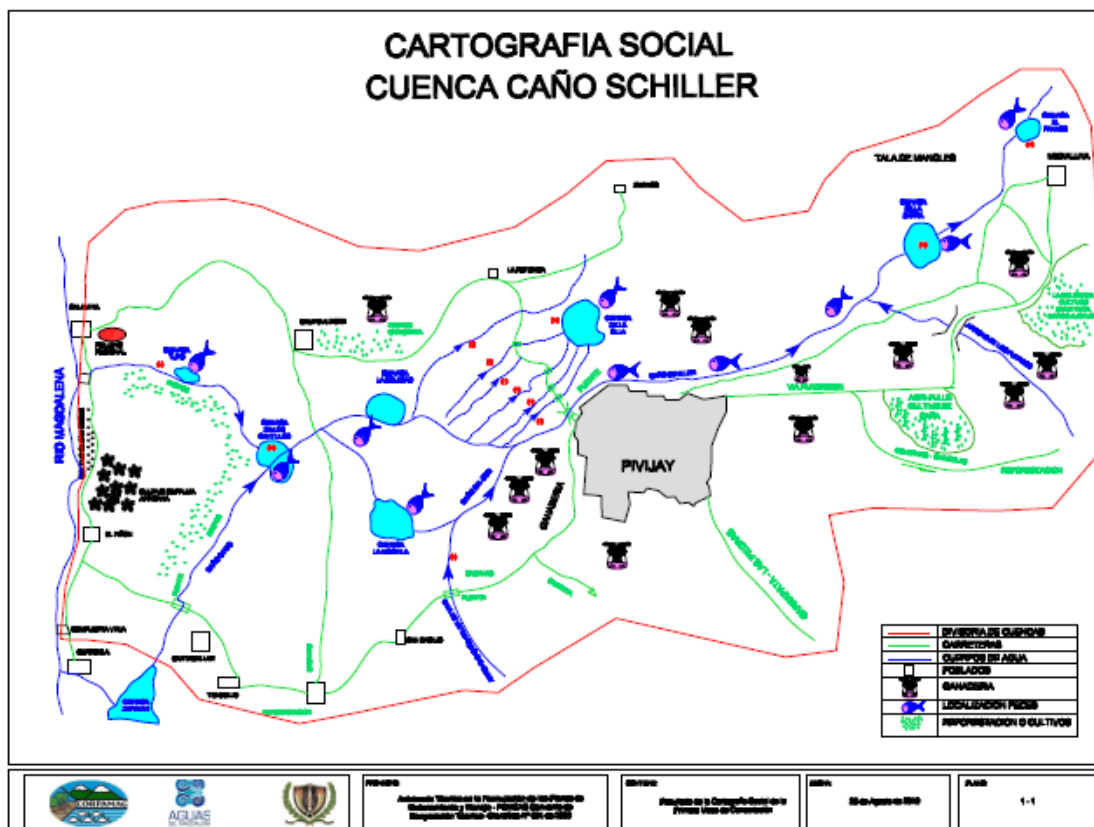


Figura 65. Cartografía Social del Humedal Caño Schiller

FUENTE: PRIMER TALLER PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE CAÑO SCHILLER. PIVIJAY, MARZO 2010

En la cartografía social se destacan la cabecera municipal de Pivijay, donde se desarrollan actividades relacionadas con la ganadería y la pesca; en las inmediaciones del Piñón se dedican al cultivo de Palma Africana, pasto y pan coger; además, de dedicarse a la pesca y a la ganadería. Por otra parte, se resaltan los cuerpos de mayor importancia para la comunidad como: la ciénaga tuto, ciénaga de los cantillos, ciénaga la soledad, ciénaga de la Olla, ciénaga la Mochila, caño del oro, ciénaga de la barra, arroyo de los puercos, arroyo o caño palma de vino y ciénaga el payaso.

Además, se identificaron las vías de acceso entre las poblaciones de la cuenca, como la vía a Fundación, y demás carreteras que conducen desde Pivijay, Cabecera municipal dentro de la cuenca, con San Basilio, las Piedras, Campo Alegre, Tío Gollo, entre otras. Por último, se evidencian zonas de reforestación y un relleno sanitario regional a las afueras de Salamina.

En el uso tradicional del suelo, los actores también resaltaron la importancia que tiene el equipamiento social del humedal, en especial la cabecera del municipio de Pivijay (**Figura 66**), en donde se identifican vías de acceso (Salamina, Las Canoas, Las Piedras y la de

Fundación); instituciones educativas; el hospital Santander Herrera y un puesto de salud; escenarios recreativos y deportivos (club campestre, el estadio, el polideportivo, la casa de la cultura, plaza de los gallos y la feria ganadera); iglesias (Iglesia La Bonga, Iglesia La Inmaculada y la Iglesia Central que se ubican en la plaza principal donde se encuentra la Alcaldía; el Club de Leones; empresas (Coolechera, ENSERPI, el acueducto); el mercado, el matadero y el cementerio.

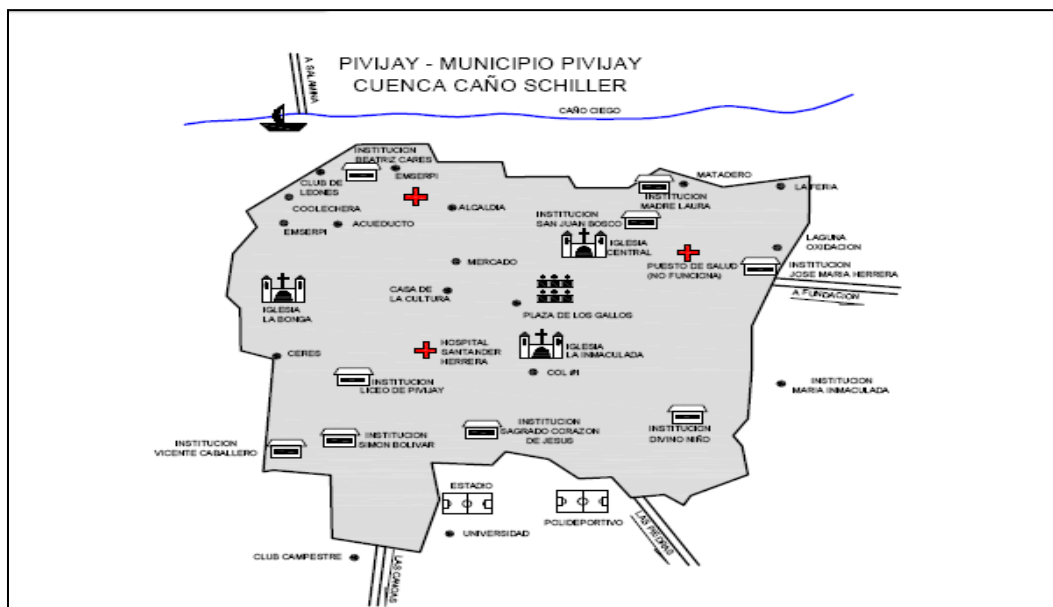


Figura 66. Cartografía Equipamiento Social del Humedal Caño Schiller. Municipio de Pivijay

FUENTE: PRIMER TALLER PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE CAÑO SCHILLER. PIVIJAY, MARZO 2010

• Interés Público del Área

La declaración de áreas de interés público, es un imperativo del estado y por tanto deben estar contemplados como propuestas claras contenidas en los documentos o instrumentos de planificación del territorio. Las áreas de interés públicos, desde un enfoque económico, encajan en la categoría de Recursos Comunes. Estos recursos se caracterizan por ser no excluyentes pero si rival en su uso.

Son no excluyentes en la medida que al ser declarados de interés público, todos los ciudadanos tienen la posibilidad de disfrutar dichos recursos, lo cual no impide que otros ciudadanos los usen más adelante. Es decir, no son de uso exclusivo de nadie en particular. Pero sí generan rivalidad en su uso, porque no todos al tiempo pueden acceder a su usufructo, es decir, ellos por su naturaleza tienen unos límites de uso o unas capacidades de carga.

El espacio público tiene otra característica importante, y es que por la naturaleza de este tipo de bienes, a pesar de que ostentan un gran valor, no tienen precio en el mercado, por



tanto todos los agentes (familias y empresas), quisieran tener de este espacio la mayor proporción del mismo. Esta alta presión de los ciudadanos sobre los Recursos Comunes, hacen que sobrecaiga en ellos lo que se denomina “la tragedia de los bienes comunes”, y es entonces cuando se hace imperioso la intervención del Estado para regular su uso y disfrute como zonas de Interés Público.

Declarar algunas zonas de Interés Público, es importante, pues evita conflictos futuros sobre tenencia de la tierra y además se garantiza un uso adecuado del suelo, relacionado con los intereses de dar el mejor manejo a un territorio, de tal forma que se puedan sostener condiciones de calidad ambiental.

Aparte de estas consideraciones de carácter económico, también son necesarias las declaratorias de zonas de interés público, previendo que no haya conflictos de interés privados más adelante, cuando hoy se prevea que esta zona vaya a ser necesitada para el desarrollo futuro de proyectos de infraestructura de interés estratégico para la zona, como reserva geográfica para futuros proyectos sociales, ambientales, recreacionales, etc.

Las características físicas ecológicas, socioculturales y económicas del Humedal Caño Schiller y su cuenca aferente, y los servicios ambientales que este presta, lo dotan de cualidades que dan pie para considerarlo como una zona de interés público.

- **Comunidades étnicas**

De acuerdo con Reichel-Dolmatoff (1983), el formativo temprano se origina a partir de cazadores-recolectores que dieron el primer paso hacia la vida sedentaria, conservando todavía características móviles. Los sitios se encuentran en el litoral y en ellos se evidencia el uso de la cerámica y de las dietas de moluscos y plantas. Este autor enfatiza la presencia de concheros, los cuales son característicos del formativo. De acuerdo con la cronología planteada por el autor el formativo temprano abarca desde el 5000 a.C. hasta el primer milenio a.C. y se evidencian diversas actividades económicas, como caza, pesca, recolección, horticultura y agricultura incipiente. Otra característica relevante del formativo temprano, se relaciona con el desgrasante de fibra vegetal que se emplea para su manufactura. De acuerdo con las fechas obtenidas, por lo regular esta cerámica resulta ser más temprana que las que contienen otras clases de desgrasante. De acuerdo con Legros, Rodríguez y Pauli (1987), se evidencian algunos cambios en el desgrasante de la cerámica del formativo temprano, algunos fragmentos contienen arena o conchas trituradas y se asocian con periodos menos antiguos.

Dentro de las interpretaciones relevantes, Reichel-Dolmatoff (1986) por ejemplo, asoció la cerámica del formativo temprano a actividades culinarias relacionadas al mismo tiempo con la agricultura, e infirió cambios en las actividades agrícolas mediante la adquisición de nuevas tecnologías; en sentido contrario, Oyuela (1993) indicó que de acuerdo con los



resultados obtenidos, la tecnología alfarera no se relaciona con la transformación de alimentos ni con el aumento de la vida sedentaria, para ello explicó que no se encontraron evidencias de “una infraestructura de almacenamiento” funcional para la población. La cerámica hallada en este sitio presentó un predominio de fibra vegetal, la cual es considerada más frágil tecnológicamente y la hace vulnerable tanto a la cocción como al almacenamiento. De acuerdo con la interpretación de Oyuela, la cerámica de San Jacinto parece relacionarse más con necesidades de la población que con sedentarismo y agricultura. Puede concluirse que durante esta etapa del formativo temprano las investigaciones en el litoral y sabanas del Caribe, se han dirigido hacia la problemática, aún sin resolver de la presencia de la cerámica como evidencia del sedentarismo o el inicio del mismo y su vinculación con la agricultura (Langebaek y Dever 2000).

En cuanto al formativo medio, las interpretaciones se relacionan con sociedades que presentan una agricultura establecida y actividades donde se identifican transformaciones socioeconómicas. Sobresale el sitio de Malambo (Angulo 1981), el cual se caracteriza, según su autor, por el cultivo de la yuca de manera estable. En otras palabras Malambo, representa la introducción de la agricultura intensiva en el Caribe colombiano, con una cronología que se inicia en el año 1130+/- 200 a. C. y finaliza en el 710+/- 150 d.C. Este autor sostiene que este sitio representa la vida aldeana, la cual surge, al parecer, en el curso bajo del río Magdalena, en un entorno del río rodeado por ciénagas. De acuerdo con Angulo (1981), el cultivo intenso de la yuca implicó un aumento de población y un desarrollo del trabajo “igualitario”.

La cerámica más notoria está representada por el tipo modelado-inciso, aunque existen también otros tipos. La cerámica Malambo, se caracteriza por su elaboración con la técnica de enrollado y formas de cuencos y ollas-cuenco. Existe reporte de cerámica asociada con Malambo en el municipio de Salamina, en inmediaciones de la Ciénaga Grande de Santa Marta, en el sitio El Salado excavado por Rodríguez (1998), quien asocia las fechas y cerámica reportada con las más tardías de Malambo. Sin embargo, la asociación de una de las fechas extraída de un entierro con una vasija de doble vertedera con la cerámica tardía de Malambo, no es clara, considerando que no guarda similitud con la cerámica modelado-incisa característica de Malambo, o al menos con los periodos más antiguos que lo representan (Langebaek y Dever 2000).

En síntesis puede decirse que El formativo medio está representado por un solo sitio: Malambo, y éste a su vez contiene ocupaciones de diversas épocas. De otro lado las asociaciones cerámicas del modelado-inciso, referenciado para los periodos más tempranos de Malambo, no se presentan en otros lugares con los cuales pueda compararse fácilmente.

Por otro lado, el formativo tardío, se representa por actividades que permiten la asociación con grupos posiblemente más centralizados, entendidos como sociedades o cacicazgos incipientes con mayor énfasis en el cultivo de maíz. Como sitio característico este periodo



se encuentra representado en el sitio Momil II, bajo río Sinú (Reichel-Dolmatoff 1974). Reichel-Dolmatoff, considera que al crecer las poblaciones de horticultores les fueron necesarias nuevas fuentes de alimentación y requirieron de alimentos ricos en proteínas, como el maíz. Además de la variable demográfica propone que, factores relacionados con cambios ambientales hacia el 700 a.C. hicieron que el clima seco diera paso a uno de mayor humedad que favoreció nuevos cultivos, como el maíz.

La secuencia del cultivo de yuca al de maíz está representada también en el bajo río Magdalena, Angulo (1983, 1988) la reporta para el Guájaro y el Valle de Santiago. El autor indica que en el siglo X d.C. se introdujo el cultivo de maíz sin sustituir del todo al de la yuca. Se observa también la introducción de metates y manos de moler y formas de cerámica representada por tinajas de gran tamaño y recipientes con soportes en forma de pedestal. Según las interpretaciones de autores como Angulo (1988) y Reichel-Dolmatoff (1953), el cultivo del maíz favoreció el incremento de la población y el desarrollo de aldeas de mayor tamaño.

Las investigaciones realizadas en la costa Atlántica han logrado recuperar valiosa información sobre los antiguos habitantes del área. Sin embargo, existen varios vacíos relacionados con los cambios sociales experimentados por los diversos grupos en los diferentes períodos. Hacen falta más estudios paleo botánicos, zoo arqueológicos y ge arqueológicos en cada sitio arqueológico. De esta manera se podrán abordar temas como patrones de asentamiento, modos de subsistencia y sus cambios a través del tiempo, intensificación de sistemas de producción económica y complejización de sociedades. Así, se podrán entender los procesos de formación y transformación de los sitios arqueológicos (Archila 1993).

Aunque algunos investigadores propusieron que los cambios sociales en la región estaban relacionados con cambios medioambientales (Reichel-Dolmatoff 1974, 1983; Oyuela y Rodríguez 1995), otros estudios han demostrado que esta relación no es tan clara, y que deben buscarse otras razones para el cambio. De acuerdo con Archila (1993) los datos arqueológicos no permiten afirmar que los factores ambientales estuvieron directamente relacionados con cambios en las formas de subsistencia o en la distribución de los asentamientos. De igual forma, los aspectos demográficos a los que igualmente Reichel-Dolmatoff (1974), se refiere no han sido estudiados como para sacar conclusiones al respecto.

En otras palabras las conclusiones indicaron que los asentamientos asociados a la ocupación que corresponde al formativo medio (Malambo) mostraron que existe alguna continuidad respecto a la ocupación más temprana, pero un cambio muy fuerte respecto a la ocupación más tardía. El patrón de cambios demográficos obtenido a partir de los resultados, sugirió al menos en el área reconocida, una ausencia de población de los periodos más tempranos de ocupación, en contraste con una amplia ocupación de población de los periodos tardíos del formativo temprano con asentamientos extensos



situados cronológicamente hacia 1500-800 a.C, periodo que coincide con un clima húmedo de buenas condiciones. Luego de este periodo registraron un descenso de población que llega hasta el momento de la conquista española. De acuerdo con éstos resultados se puede interpretar que este sector es poco ocupado en las fases más tardías. (Langebaek y Dever 2000)⁶.

2.3.2. Características Sociales del Humedal Caño Schiller

A continuación se describen las características sociales del humedal Caño Schiller haciendo énfasis en los aspectos demográficos, en el estado de los servicios de educación, salud y vivienda, en el estado de los servicios de agua potable, saneamiento básico (manejo de aguas residuales y de residuos sólidos) energía, y en el estado de las vías. También se hace un análisis del estado de las necesidades básicas insatisfechas de las poblaciones que habitan sobre el humedal y su cuenca aferente.

Es importante aclarar, que a excepción de los aspectos demográficos, estas características no son descritas para el humedal como una unidad territorial, si no para cada uno de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción y que además cuentan con centros poblados o grupos poblacionales dentro del mismo.

Lo anterior debido a que la información estadística con la que se cuenta para describir estas características es publicada a nivel de límites político administrativos municipales, estos que no coinciden con los límites del humedal y por tanto dejan en evidencia una limitación de información que supone que el humedal tiene características sociales diferentes por cada porción de territorio que hace parte de cada municipio.

- **Aspectos Demográficos**

En los aspectos demográficos se hace referencia a los centros poblados y grupos poblacionales que integran el humedal y al número de habitantes totales y por sexo.

- **Centros poblados y Grupos Poblacionales.**

Tal como se mencionó en el aparte de aspectos generales, los municipios en los que el humedal Caño Schiller tiene jurisdicción son: El Piñón, Remolino, Pivijay, Salamina y Cerro de San Antonio; de estos municipios solo los tres primeros cuentan con centros poblados localizados dentro del territorio que conforma al humedal. En la **Tabla 37** se pueden observar dichos centros poblados, los cuales corresponden a cascos urbanos, corregimietos y algunas veredas representativas.

Tabla 37. Centros Poblados localizados dentro del territorio que conforma al humedal Caño Schiller

⁶ Ibíd. Pág.



Municipios	Corregimientos y Veredas
Remolino	Martinete
	Candelaria
	Rosa vieja
El Piñón	Campo alegre
	San Basilio
	Sabanas
	Tío Gollo
	Cantagallar
Pivijay	Media Luna
	Piñuelas
	Chino Blas
	Paraíso
	San Pedro

FUENTE: INFORMACIÓN VERIFICADA EQUIPO TÉCNICO UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Según el Censo General del DANE 2005, los grupos poblacionales de Colombia se clasifican en gitanos, indígenas y negros.

De los municipios en los que el humedal Caño Schiller tiene jurisdicción, sólo el 4.3% de las personas asentadas, se auto reconocieron dentro del grupo étnico negro-mulato-afrocolombiano, de éstos, el mayor porcentaje (3.1%) corresponde al municipio de El Piñón (**Tabla 38**); mientras que en el municipio de Remolino un mínimo de personas (0.1%), se reconocieron como indígenas.

Tabla 38. Pertenencia Étnica de la Población del humedal Caño Schiller

MUNICIPIO	INDÍGENA	NEGRO-MULATO- AFROCOLOMBIANO - AFRODESCENDIENTE
Pivijay		0.6%
Remolino	0.1%	0.6%
El Piñón		3.1%
Total	0.1%	4.3%

FUENTE: CENSO GENERAL DANE 2005. INFORMACIÓN PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010

○ **Número de Habitantes Total**

Para la descripción del número de habitantes totales y por sexo del humedal caños Schiller, se recurrió inicialmente a la información difundida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE), quien es la entidad oficial responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia (DANE, 2011).



Pero teniendo en cuenta que esta entidad difunde la información en el país a escala nacional, departamental y municipal, es claro que las estadísticas manejadas por la misma no cuentan con datos representativos para describir el número de habitantes totales y por sexo del humedal Caño Schiller, ya que como se mencionó anteriormente, los límites de este humedal, no coinciden con los límites político-administrativos de los municipios en los que tiene jurisdicción y por tanto, no abarca a toda la población que habita en estos municipios.

Ante esta situación, y con el fin de obtener datos más representativos que los publicados por el DANE, se acudió, a través de oficios, a los SISBEN de las Secretarías de Planeación de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción; lo anterior teniendo en cuenta que los SISBEN manejan la información demográfica desagregada por cascos urbanos, barrios, corregimientos y veredas, y esto supone contar con datos más representativos sobre el número de habitantes totales y por sexo que hacen parte del humedal. Sin embargo ante esta misiva, algunos municipios no mostraron mucha receptividad, lo que tampoco permitió obtener datos representativos.

Ante esta nueva limitación se consideró válido recurrir a un método matemático que permite estimar la población de un área a través de la densidad poblacional ($\text{Densidad poblacional} = \text{Población} / \text{Área}$).

Este método inicia con el cálculo de la densidad poblacional de las zonas urbanas y rurales de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción⁷; estas densidades son multiplicadas respectivamente por las áreas de los cascos urbanos y de las zonas rurales que están dentro de los límites del humedal (por cada municipio); dando como resultado un estimativo del número de habitantes que hay en los territorios de estos municipios dentro del humedal; la suma de las poblaciones estimadas por cada municipio arrojó un estimativo de la población total aproximada que habita en el humedal.

A continuación se muestra el resultado del cálculo del número de habitantes del humedal a partir de la densidad poblacional, no sin antes mostrar el número total de habitantes de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción.

Población de los municipios Pivijay, El Piñón y Remolino (Censo DANE 2005):

Tabla 39. Población de los municipios que tienen jurisdicción en el Humedal Caño Schiller.

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Pivijay total	18.447	16.932	35.379
Pivijay cabecera municipal	9.423	9.656	19.079
Pivijay resto	9.024	7.276	16.300

⁷este calculo se realizó a partir de los datos de población publicados por el DANE, 2005.



Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
El Piñón total	8.860	7.824	16.684
El Piñón cabecera municipal	2.982	2.819	5.801
El Piñón resto	5.878	5.005	10.883
Remolino total	4.158	3.682	7.840
Remolino cabecera municipal	2.836	2.527	5.363
Remolino resto	1.322	1.155	2.477

FUENTE: INFORMACIÓN DEL CENSO DANE 2005

En la **Tabla 39** se observa la población de los municipios de Pivijay, El Piñón y Remolino pertenecientes al humedal Caño Schiller, la cual es obtenida a partir del último censo poblacional oficial que realizó el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), en la geografía colombiana en el año 2005. En este se puede notar que la población para Pivijay total es de 35.379 habitantes, correspondientes a 18.447 hombres (52.1%) y 16.932 mujeres (47.9%). Para la cabecera municipal de Pivijay se tiene una población total de 19.079 habitantes, correspondientes a 9.423 hombres (49.4%) y 9.656 mujeres (50.6%); y para la parte rural de Pivijay, denominada en el Censo como “resto”, se tiene una población total de 16.300 habitantes, correspondientes a 9.024 hombres (55.4%) y 7.276 mujeres (44.6%). Es pertinente resaltar, que para el municipio de Pivijay, la población de la cabecera municipal representa el 54% de la población total de éste municipio, mientras que la población de la parte rural, representa el 46% restante de la población total del municipio.

Por su parte la población para El Piñón total es de 16.684 habitantes correspondientes a 8.860 hombres (53.1%) y 7.824 mujeres (46.9%). Para la cabecera municipal de El Piñón se tiene una poblacional total de 5.801 habitantes correspondiente a 2.982 hombres (51.4%) y 2.819 mujeres (48.6%); y para la parte rural de El Piñón, se tiene una población total de 10.883 habitantes, correspondientes a 5.878 hombres (54.0%) y 5.005 mujeres (46.0%). Para el municipio de El Piñón, la población de la cabecera municipal representa el 35% de la población total de éste municipio, mientras que la población de la parte rural, representa el 65% restante de la población total del municipio.

Finalmente, la población para Remolino es de 7.840 habitantes, correspondientes a 4.158 hombres (53.0%) y 3.682 mujeres (47.0%). Para la cabecera municipal de Remolino se tiene una poblacional total de 5.363 habitantes, correspondientes a 2.836 hombres (52.9%) y 2.527 mujeres (47.1%); y para la parte rural de Remolino, se tiene una población total de 2.477 habitantes, correspondientes a 1.322 hombres (53.4%) y 1.155 mujeres (46.6%). Para el municipio de Remolino, la población de la cabecera municipal representa el 68% de la población total de éste municipio, mientras que la población de la parte rural, representa el 32% restante de la población total del municipio.

Población del humedal Caño Schiller estimada a partir de la Densidad Poblacional:

Tabla 40. Población del humedal Caño Schiller a partir de la Densidad Poblacional

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Humedal Caño Schiller - Pivijay	11.599	11.123	22.722
Humedal Caño Schiller - El Piñón	5.150	4.606	9.756
Humedal Caño Schiller - Remolino	380	336	716
Humedal Caño Schiller - Total	17.129	16.064	33.193

FUENTE: CÁLCULO DE LOS AUTORES, CON BASE EN EL CENSO DANE. 2005

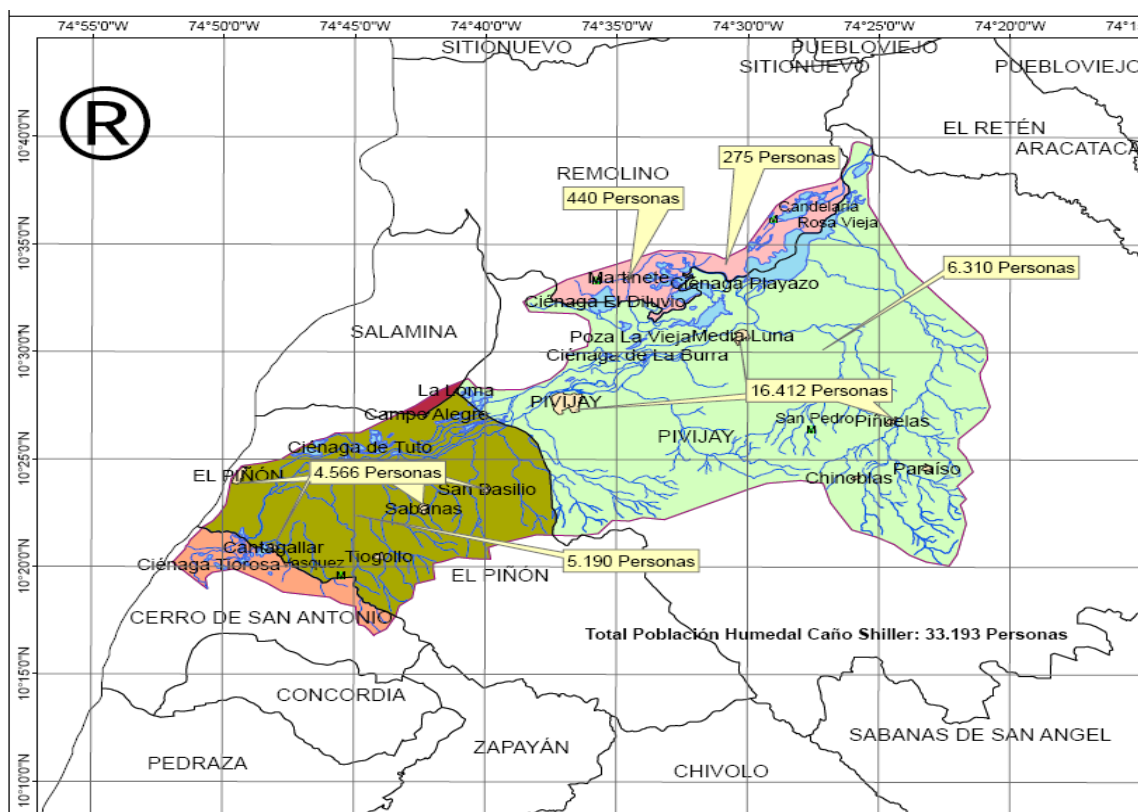


Figura 67. Población calculada del humedal Caño Schiller espacializada en el Sistema de Información Geográfica

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA CON BASE EN DATOS DEL CENSO DANE, 2005

En la **Tabla 40** y en la **Figura 67** se observan los resultados del cálculo de la población del humedal Caño Schiller a partir de la densidad poblacional. Según este cálculo se tiene que en el humedal podrían existir aproximadamente 33.193 personas, correspondientes a 17.129 hombres (51.6%) y 16.064 mujeres (48.4%). Las densidades poblacionales estimadas en los Municipios de Pivijay, El Piñón y Remolino, a nivel de cabeceras y áreas rurales, que se utilizaron para obtener estas cifras se muestran en la **Tabla 41**:



Tabla 41. Densidades poblacionales de los municipios localizados dentro del territorio que conforma al humedal Caño Schiller.

Municipio	Densidad Poblacional Cabecera (Hab/Km ²)	Densidad Poblacional Resto (Hab/Km ²)
Pivijay	3.729	10
El Piñon	2.274	20
Remolino	5.645	4

FUENTE: CÁLCULOS REALIZADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA A PARTIR DE DATOS PUBLICADOS POR EL CENSO DANE 2005.

En la **Figura 67**, también se puede observar, que en el territorio del municipio de Pivijay que pertenece al humedal Caño Schiller, se concentran aproximadamente 22.722 personas, de las cuales 16.412 se distribuyen en la cabecera municipal y en el corregimiento de Media Luna, y el resto en la zona rural. En el territorio del municipio Piñon que pertenece al humedal, se concentran aproximadamente 9.756 personas, de las cuales 4.566 se distribuyen en los corregimientos de Cantagallar, San Basilio y Sabanas y el resto en la zona rural. Finalmente en el territorio del municipio de Remolino que hace parte del humedal se concentran aproximadamente 715 personas, de las cuales 440 personas se radican en el corregimiento Martinete y 275 en el área rural.

- **Educación**

- **Infraestructura**

En los municipios en los que el humedal Caño Schiller tiene jurisdicción, existen aproximadamente (62) Instituciones Educativas de carácter público que ofrecen los niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria; de estas, (5) se encuentran localizadas en la cabecera municipal y (57) en las zonas rurales⁸, tal como se registra en la **Tabla 42**.

Tabla 42. Instituciones Educativas del Humedal Caño Shiller

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
Pivijay	I.E. José María Herrera	Escuela Rural Mixta de Cañaveral	Preescolar y Básica Primaria
	I.E.Dptal Rural de Media Luna	Centro Educativo Departamental Media Luna	Preescolar, Primaria, Secundaria y Media Vocacional
		Cuenta con 12 sedes a nivel veredal	Preescolar y básica primaria.
	I.E. Dptal Agropecuaria Nuestra Señora de las Mercedes	Concentración Educativa La Inmaculada	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		Escuela Rural Mixta Calle Larga	

⁸ Información obtenida en los talleres y visitas de verificación; contrastada con la base de datos del Ministerio de Educación 2009. Universidad de Cartagena, noviembre de 2010.



MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
		Escuela Rural Mixta San Juan de Dios	
		Escuela Rural Mixta La Francia	
		Escuela Rural Mixta San Martín	
		Escuela Rural Mixta El Martirio	
		Escuela Rural Mixta Bella Olga	
		Escuela Rural Mixta. El Campo	
		Escuela Rural Mixta Barranquillita	
		Escuela Rural Mixta Km 20	
		Escuela Rural Mixta La Piedra	
El Piñón	I.E. Departamental Agrícola del Piñón	E.R.M. Los Patos	Preescolar y Básica Primaria
		E.R.M. de Campo Alegre	
	I.E. Departamental de Sabanas INESAB	INESAB	Preescolar, Básica Primaria, secundaria y media vocacional
		E.R.M. Nuestra Señora del Carmen (Corregimiento Tio Gollo)	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		E.R.M. San Basilio	Preescolar, básica primaria y básica secundaria hasta el grado 7
		E.R.M. Playón Orozco	Preescolar y Básica primaria
	I.E. Departamental de Carreto	E.R.M. La Palma	
		E.R.M. de Varones (Carreto)	
		E.R.M. de Veranillo	
		E.R. para Niñas (Carreto)	
		E.R.M. de Montería (Vereda Montería)	
		Colegio Departamental de Bachillerato de Carreto	Básica Secundaria y Media Vocacional
	I.E. Departamental Rural de Cantagallar	Concentración Escolar de Cantagallar	Preescolar, Básica primaria y básica secundaria
		E.R.M. de Vasquez	Preescolar y Básica Primaria
		E.R.M. Las Pavitas	
Remolino	Urbana: I.E. Departamental Juan Manuel Rudas	I.E. Departamental Juan Manuel Rudas	Básica secundaria y media técnica
			Básica Primaria
		Preescolar Mis Primeras Luces	Preescolar
		E.R.M. Baldomero Sanín Cano	Primaria y Post-primaria (6° a 9°)
		E.R.M. San Martín	Preescolar y Básica Primaria
		E.R.M. Martinete	
		E.R.M. Niño Jesús	
		E.R.M. El Salado	
		E.R.M. Antonio Nariño	
		E.R.M. El Líbano	
		E.R.M. La Concordia	
		E.R.M. La Candelaria	

FUENTE: DATOS MINISTERIO DE EDUCACIÓN 2009, PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010

La infraestructura educativa se considera deficiente en las cabeceras municipales, pero mucho más en las áreas rurales, en donde, las instituciones educativas carecen de dotación, mantenimiento y agua potable para los estudiantes y profesores (Ver **Figura 68**).

En cuanto a la educación superior⁹, el municipio de Pivijay cuenta con los Centros Regionales de Educación Superior (CERES), de la Universidad del Magdalena que tiene excelentes instalaciones en las afueras de la cabecera municipal; la segunda es la Universidad de Pamplona, que mediante convenio con la Gobernación del Magdalena tiene una sede en la cabecera de Pivijay, y por último, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) también tiene presencia en el municipio, a través de la oferta de cursos de salud ocupacional y para formación de técnicos en salud pública.

Es importante mencionar que existe una preocupación generalizada por parte de algunos docentes de los municipios, ya que consideran que falta un mayor apoyo Estatal, que se interese realmente en la situación de la educación, sumado a la importancia de generar procesos que involucren a la familia como parte integral en los procesos formativos, con el fin de prevenir problemáticas tales como la deserción y el ausentismo escolar, como también prevenir el consumo de sustancias psicoactivas y la violencia juvenil.



Figura 68. Instituciones Educativas Humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. VISITA DE VERIFICACIÓN. 2010

○ Cobertura

En cuanto a la cobertura en educación, en los municipios que tienen jurisdicción en la cuenca del humedal Caño Schiller, para el año 2009, se encontraban matriculados en instituciones educativas oficiales 17.989 estudiantes; encontrándose el más alto porcentaje, es decir, el 61,8% (11.120) en el municipio de Pivijay; seguido del 23,7%

⁹ Información proveniente del trabajo de campo desarrollado con los habitantes de la población de Pivijay.

(4.266) en el municipio de El Piñón y el 14,5% restante se encontraban matriculados en las instituciones educativas oficiales del municipio Remolino, que correspondían a 2.603 estudiantes

A continuación se presenta la **Figura 69** que muestra el número de estudiantes matriculados en instituciones oficiales en cada municipio y su participación sobre el total:

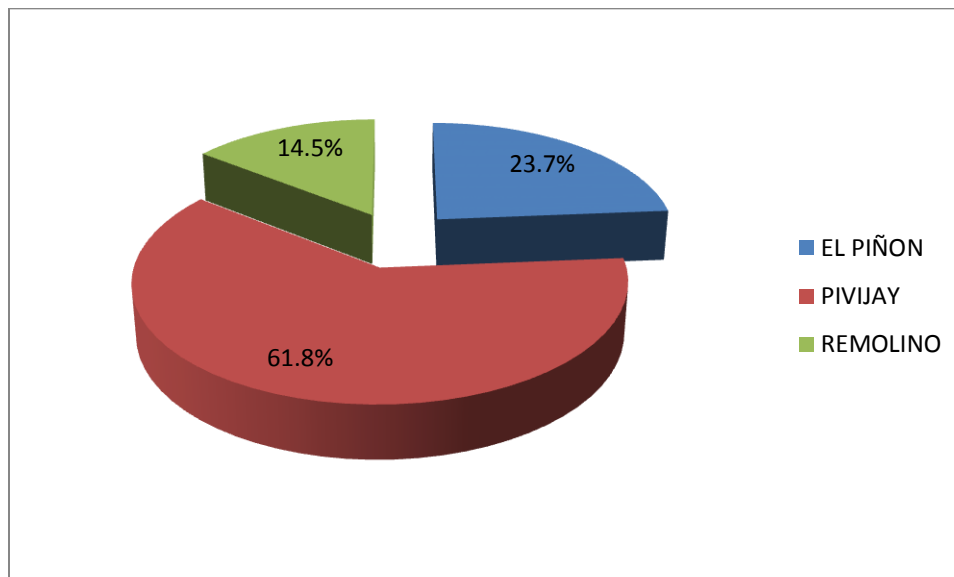


Figura 69. Municipios de la cuenca caño Schiller, No. de Estudiantes matriculados instituciones oficiales y participación sobre el total. 2007

FUENTE: CALCULO DE LOS AUTORES CON BASE EN FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS (FCM)

El nivel de estudios alcanzado por la población, ha estado determinado por las condiciones socioculturales presentes en la región; los jóvenes optan por otro tipo de intereses, como la constitución de familia, *“muy frecuente casarse a temprana edad”*; debido a que no existen mayores proyecciones de superación en el ámbito educativo y laboral, pues no todos tienen los medios para acceder a la educación superior.

Por consiguiente, los niveles de escolaridad alcanzados por la mayor parte de la población son bajos; en el caso particular del municipio de Pivijay, tanto en la cabecera municipal, como en los corregimientos que tienen jurisdicción en la cuenca del Humedal Caño Schiller, los porcentajes más altos en el nivel de primaria, los presentan los corregimientos de Paraíso y Piñuela¹⁰, con un índice de 47.67% y 46.46% respectivamente, tal como se puede apreciar en la **Tabla 43**.

¹⁰ Ecopetrol y Fundación Puerto Rastrojo. SISBEN, año 2005. En: Estudio de impacto ambiental Pivijay. Producción de Etanol carburante en los municipios de Pivijay y el Piñón, Departamento del Magdalena. 2008



Es de resaltar que debido a las pocas oportunidades de ingreso a la educación superior que se presenta en la zona, los porcentajes de población que han aprobado niveles tecnológicos, universitarios y de postgrado es bastante bajo; el nivel de postgrado únicamente se ven reflejados en la cabecera municipal de Pivijay con 0.08% y en Medialuna con 0.04%.

Tabla 43 Porcentaje de Personas por Nivel de Educación Aprobado

Municipio y/o Corregimiento	Ninguno	Primaria	Secundaria	Técnica o Tecnológica	Universidad	Postgrado
Pivijay	29.01%	36.45%	29.77%	0.97%	3.71%	0.08%
Chino Blas	30.23%	45.02%	23.44%	0.33%	0.99%	0.00%
Medialuna	32.99%	43.05%	22.02%	0.35%	1.55%	0.04%
Paraíso	31.29%	47.67%	20.13%	0.35%	0.56%	0.00%
Piñuela	33.58%	46.46%	19.07%	0.27%	0.61%	0.00%

FUENTE: ECOPETROL Y FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PIVIJAY. PRODUCCIÓN DE ETANOL CARBURANTE EN LOS MUNICIPIOS DE PIVIJAY Y EL PIÑÓN. DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA, 2008

○ **Analfabetismo**

En términos generales, el índice de analfabetismo de los municipios en los que el humedal Caño Schiller tiene Jurisdicción, es bajo, ya que el municipio de Remolino que presenta el índice más alto de población analfabeta, señala que el 25,3% de la población de 15 años y más no saben leer y escribir; seguido del municipio de El Piñón que muestra un porcentaje del 25,2% de población iletrada, mientras que en el municipio de Pivijay, presenta el índice más bajo, correspondiente a 24,7% de población mayor de 15 años analfabeta¹¹.

Aunque no son cifras alarmantes, es de destacar que en la zona existen programas para la alfabetización de adultos, por lo tanto es posible afirmar que, los programas están teniendo acogida por parte de la población o las estrategias de comunicación que se están utilizando han tenido aceptación entre la comunidad.

● **Salud**

En este aparte, se revisan los principales indicadores en cuanto a cobertura, morbilidad (incluyendo enfermedades de interés de salud pública), mortalidad, entre otras; para describir las posibilidades de la población de acceder a servicios de salud, la calidad de los mismos y la capacidad del sistema de actuar frente a enfermedades que deben reducirse.

¹¹ Ficha Municipal Censo DANE 2005. [En la Web: http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=307&Itemid=124]. Consultado en febrero de 2010.



○ **Instituciones, infraestructura, recurso humano y días de atención**

Como se aprecia en la **Tabla 44**, en los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción, se encuentran 32 instituciones que prestan servicios de salud a la población, de las cuales 3 son de carácter privado.

Tabla 44. Instituciones de Salud del humedal Caño Shiller, Infraestructura, Recurso Humano y Días de Atención.

MUNICIPIO	INSTITUCIONES DE SALUD	DOTACIÓN	RECURSO HUMANO	DÍAS DE ATENCIÓN
Pivijay	ESE Hospital Santander Herrera	Incompleta con deficiencias para la prestación del servicio.	Cuenta con 48 Profesionales y auxiliares distribuidos así: 10 Médicos Generales 6 Médicos Rurales 1 Odontólogo General 2 Odontólogos rurales 2 Ginecólogos 2 Cirujanos (especialista) 1 Pediatra 2 Anestesiólogos 1 Ortopeda 1 Radiólogo 1 Higienista oral 3 Enfermeras 3 Bacteriólogos 2 Auxiliares de laboratorio 2 Auxiliares de odontología 1 Jefe de Ambiente y salud 6 Técnicos de saneamiento 1 Nutricionista	Todos los días
	Centro de Atención Ambulatoria Nueva EPS	Consultorios Médicos, Odontológicos y laboratorios clínicos privados.	Sin más datos	Sin más datos
	Clínica General del Norte	Instalaciones locativas en regular estado	Médicos, enfermeras, enfermeras auxiliares, promotoras en salud y practicantes	Todos los días
	Área Rural: 11 Puestos de Salud	Deficiente	Promotoras de salud y auxiliares de enfermería. Medialuna: Médico Permanente.	Todos los días
Remolino	Zona Urbana: ESE Hospital La Merced	Ambulancia rural, ambulancia acuática, planta eléctrica, equipo de rayos X,	2 Médicos generales del servicio social obligatorio, 1 Médico de fines de semana, 1 jefe de enfermería 1 odontólogo del servicio social obligatorio, 1 odontólogo de fines de semana, 1 bacteriólogo del servicio social	Todos los días



MUNICIPIO	INSTITUCIONES DE SALUD	DOTACIÓN	RECURSO HUMANO	DÍAS DE ATENCIÓN
			obligatorio, 4 auxiliares de enfermería, 1 auxiliar de odontología, 4 promotoras de salud, 2 técnicos de saneamiento básico, y personal administrativo (2 cajeros, 1 celador, 1 conductor para ambulancia terrestre y 1 conductor para la ambulancia acuática, 1 asistente administrativo y 1 director),	
	Zona Rural: 5 Puestos de Salud	Sólo funciona el ubicado en el Corregimiento de de San José de las Casitas. Los cuatro puestos de salud restante no se encuentra funcionando debido a la falta de dotación y al mal estado de la planta física	Una Promotora de de salud en cada uno de los corregimientos	Todos los días
El Piñón	ESE Hospital San Pedro	La E.S.E cuenta con la dotación necesaria para la prestación de los servicios quirúrgicos. 2 ambulancias acuáticas y 3 terrestres	4 médicos, (2 en consulta externa y 2 en urgencias), 3 enfermeras (1 enfermera, 1 enfermera en S.O.S, 1 enfermera de vigilancia en Salud Pública), 4 auxiliares de enfermería (3 en urgencias, 1 consulta externa), 3 promotoras para vacunación.	
	8 Puestos de salud (Corregimientos de Tío gollo, Vásquez, San Basilio, Playón de Orozco, Campo Alegre, Veranillo, Los Patos y Las pavitas) y 3 centros de salud (Sabanas, Carreto y Cantagallar) adscritos a la E.S.E. 1 Institución Privada	Infraestructura deficiente	1 Médico y una enfermera auxiliar	

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA CON INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA (ESTUDIO DE ECOPETROL Y LA FUNDACIÓN PUERTO RASTROJO, IMPACTO AMBIENTAL PIVIJAY), 2010

Dentro de las principales instituciones prestadoras del servicio de salud, presentes en los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción, se destacan las siguientes:

- En la cabecera municipal de Pivijay se localizan el Hospital “Santander Herrera”, Empresa Social del Estado (ESE) de orden departamental, y la Clínica General del Norte (privada), la cual presta atención primaria, su recurso humano está conformado por médicos, enfermeras, enfermeras auxiliares, promotoras en salud y practicantes.
- En el municipio de Remolino, se encuentra el Hospital Local de Remolino ESE (**Figura 70**), presta los servicios de primer nivel con una cobertura del 60% de la población de esta zona.



Figura 70. Hospital Local de Remolino

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

- El municipio de El Piñón cuenta con el Hospital Local “San Pedro” ESE, ubicado en la cabecera municipal, que atiende el primer nivel de complejidad, el cual se encuentra inscrito en el registro especial de prestadores de servicios de salud. Además, cuenta con una institución privada y 8 puestos de salud (corregimiento de Tío Gollo (Ver **Figura 71**), Vásquez, San Basilio, Playón de Orozco, Campo Alegre, Veranillo, Los Patos y Las Pavitas) adscritos a la ESE. El estado de las instituciones desde el punto de vista de infraestructura es deficiente.



Figura 71. Puesto de Salud Corregimiento de Tío Gollo, Municipio de El Piñón

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

En el área rural se localizan los puestos de salud, los cuales atienden los servicios menos complejos de medicina, odontología y laboratorio; la población debe desplazarse al área urbana a recibir los servicios médicos de mayor complejidad. En cuanto a dotación y personal, los corregimientos presentan mayores deficiencias, debido a que carecen de equipos y algunos elementos, y no siempre cuentan con el personal médico para brindar una excelente atención.

○ Cobertura

La cobertura del régimen subsidiado de salud en los niveles I, II, III de SISBEN para el año 2008 fue de 50.636 personas y en el régimen contributivo de 1.889; para un total de 652.525 personas cubiertas en salud (**Tabla 45**), es de resaltar, que esta información corresponde a los municipios en general, no es información desagregada de cada uno de los corregimientos, veredas y/o cabeceras municipales en las que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción.

La cobertura de los diferentes sistemas de protección de salud sigue siendo deficiente y, en promedio, en los corregimientos y las cabeceras municipales, persiste un 41% de personas sin afiliación, mientras que del 59% restante, el SISBEN cubre el 49% y el resto otras entidades.

Tabla 45. Número de afiliaciones en municipios que conforman la cuenca.

Municipio	Número de Afiliados por Tipo de Afiliación	
	Régimen Subsidiado	Régimen Contributivo
Pivijay	29.695	1.661
Remolino	7.922	85
El Piñón	13.019	143
Total	50.636	1.889

FUENTE: FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS, FICHA MUNICIPAL. 2008



○ Principales causas de morbilidad

Las cinco principales causas de morbilidad¹², en los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción fueron: Hipertensión Esencial Primaria, Rinofaringitis Aguda, Infección de las Vías Urinarias, Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) e Infección Respiratoria Aguda (IRA). Otras patologías que afectan a la población son: Infecciones de la Piel, Dengue Clásico, Accidentes ofídicos (picaduras de culebra), Gripe, Varicela, parotiditis y diabetes.

Dentro de los factores determinantes para la aparición de las enfermedades respiratorias, digestivas y de la piel, se encuentran: la falta de agua potable, el entorno contaminado por residuos de basuras en las calles y en las orillas de los caños como también la falta de promoción y prevención de higiene en el hogar.

○ Principales causas de mortalidad

En demografía se emplea el concepto de mortalidad para expresar la acción de la muerte sobre los integrantes de una población. Bajo esta perspectiva la mortalidad se constituye en una variable demográfica básica y en uno de los componentes fundamentales que determinan en forma permanente la dinámica de toda población.

Las condiciones de mortalidad de una población están asociadas a diversos factores de carácter demográfico, biológico, económico, social, cultural e incluso político, elementos que son importantes para la investigación y para el desarrollo de políticas públicas.

El mayor número de muertes que se presenta en los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción se debe a causas tales como:

- Infecciones en niños
- Cáncer en adultos y adultos mayores
- Los intentos de suicidio
- Ataques cardiacos
- Enfermedades Perinatales
- Accidentes de trabajo o generales

De las anteriores causas de defunciones, el suicidio es atendida como una enfermedad de salud pública, por lo tanto es importante la generación de programas, proyectos y/o campañas encaminadas al fortalecimiento personal y familiar en cuanto a relaciones interpersonales, autoestima y dinámica familiar.

Por otra parte, el mayor número de muertes se presenta por las enfermedades perinatales, por lo que se hace necesario identificar los grupos étnicos de mujeres en

¹² Información suministrada por la Secretaría de Salud de los municipios y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial.

quienes se presenta mayormente este tipo de deceso, y de esta forma liderar campañas de educación sexual y control prenatal, así mismo evaluar los programas y/o proyectos dirigidos a esta población que permitan disminuir esta cifra.

- **Vivienda**

- **Características generales de la vivienda**

La vivienda es el satisfactor más conocido de la necesidad de hábitat que siempre ha demandado la población. Hábitat, es un concepto amplio e integral que reconoce no solo a las cuatro paredes de la vivienda y sus condiciones intrínsecas, sino también a su entorno natural, social y urbano, como un solo ambiente para el desarrollo de una vida digna en su hogar y en comunidad. Las deplorables condiciones que se muestran mediante el indicador NBI, deja claro que es muy alto el porcentaje de personas que adolecen de condiciones básicas en el hogar y que una de las condiciones más precarias, son las condiciones intrínsecas a la vivienda. A continuación se registran algunos detalles.

Según el censo DANE 2005 se registraron 12.469 viviendas en los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción, de las cuales 7.685 están localizadas en el municipio de Pivijay, 3.352 en el Piñón, y 1.432 en Remolino.

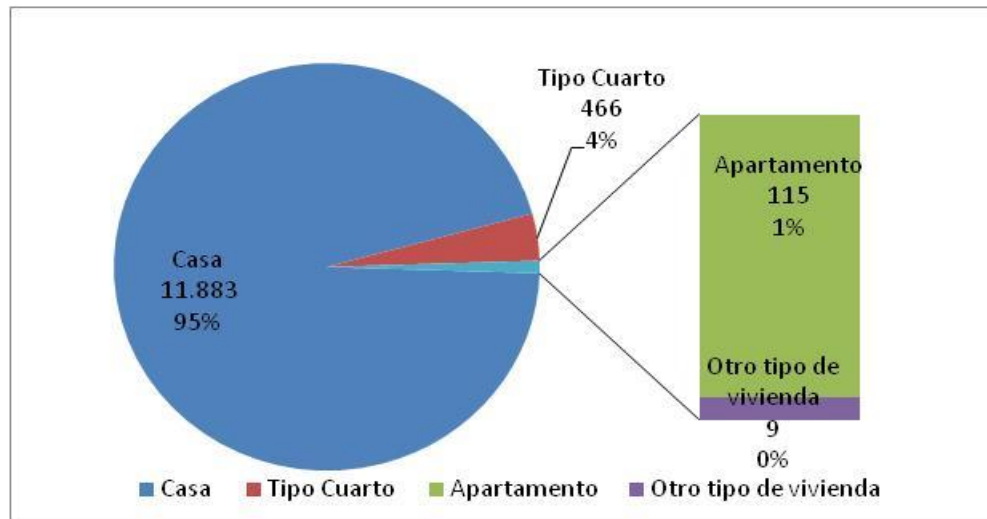


Figura 72. Total de Municipios del Humedal Caño Schiller, Tipo de vivienda y participación sobre el total. 2005

FUENTE: INFORMACIÓN PROCESADA POR EL GRUPO TÉCNICO ASESOR, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, CON BASE EN INFORMACIÓN DANE 2005. CARTAGENA, MAYO DE 2010

En la **Figura 72**, se observa que la mayoría de las viviendas (11.883) son tipo casa con una representación del 95%; seguido de las viviendas tipo cuarto que representan el 4%, con 466 unidades y las viviendas tipo apartamento que representan 1% con 115



unidades. Finalmente se ubican los otros tipos de vivienda con 9 casos representando el 0.07%.

- **Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico**

En este aparte se describe el estado en el que se prestan los servicios de agua potable y saneamiento básico¹³ en los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción; haciendo énfasis en las coberturas, la infraestructura y tipos de sistemas implementados para su prestación.

- **Suministro de Agua Potable a las Comunidades que Habitan en el Caño Schiller**

En lo que respecta a las coberturas de acueducto de los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción, la **Figura 73** presenta datos obtenidos de información suministrada por la Federación Colombiana de Municipios (2005).

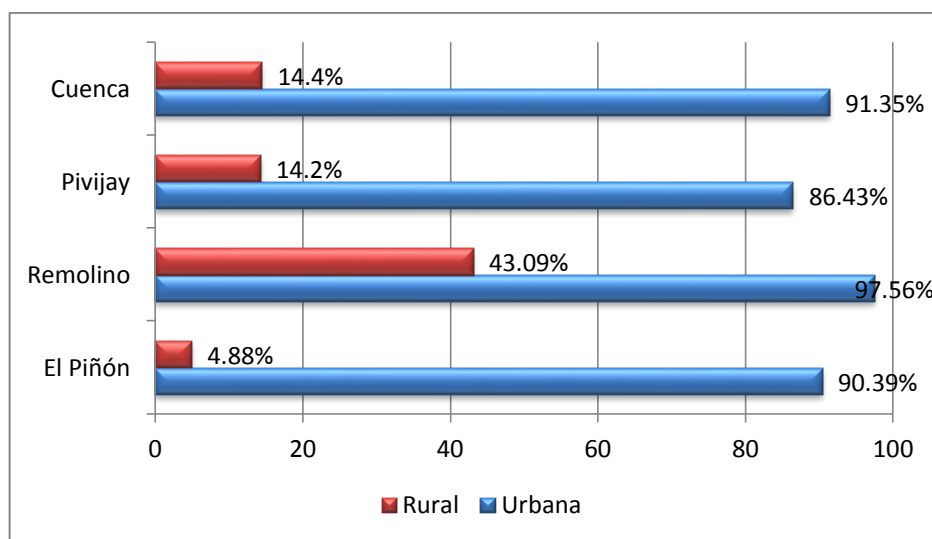


Figura 73. Municipios de la cuenca caño Schiller, Cobertura de servicio de acueducto 2005

FUENTE: CÁLCULO DE LOS AUTORES CON BASE EN FCM

Según estos datos, para el año 2005 el área urbana del municipio de Remolino, presentó una cobertura de 97,59% en la prestación del servicio de acueducto, mientras que la zona rural presentó una cobertura del 43,09%. En Pivijay las cifras corresponden respectivamente a 86,43% y a 14,2%. Finalmente en El Piñón la cobertura urbana es de 90,39% y la rural 4,88%. De esta forma se estima que la cobertura en acueducto del humedal Caño Schiller, tuvo un promedio para esa época del 91,35% para la zona urbana y 14,4% en la zona rural.

¹³ Entiéndase por servicios de saneamiento básico los relacionados con el manejo de las aguas residuales y de los residuos sólidos domésticos.



Por otro lado, Aguas del Magdalena plantea, para el año 2010, las coberturas de acueducto en la zona urbana que se presentan en la **Tabla 46**.

Tabla 46. Coberturas de Acueducto.

Humedales	Municipios	Cobertura Acueducto (%)
Caño Schiller	Pivijay	86
	El Piñon	88
	Remolino	No Hay Información

FUENTE: AGUAS DEL MAGDALENA, 2011

Haciendo un análisis de esta información, se tiene que la cobertura de acueducto en la zona urbana de los municipios en los que el humedal caños Schiller tiene jurisdicción, oscila entre el 63% y el 97%, mientras que las zonas rurales cuentan con coberturas muy bajas (entre el 4% y el 43%).

Vale la pena resaltar, que para desarrollar un diagnóstico completo de la prestación de los servicios de acueducto de un municipio, es necesario describir además de las coberturas, la calidad del agua y la continuidad del servicio; para el caso particular no se cuenta con esta información.

En lo que tiene que ver con la infraestructura y tipos de sistemas implementados para la prestación del servicio, se identificaron durante las visitas de verificación, las siguientes estructuras:

Bocatomas de los Acueductos de San Basilio, Sabana y Media Luna: estas se alimentan del caño Schiller. En las **Figura 74** y **Figura 75** se muestran las bocatomas visitadas, las cuales no se encuentran en las mejores condiciones. La bocatoma de San Basilio y Sabana está ubicada en zonas con densa vegetación por la eutroficación que presenta el caño, lo cual afecta la calidad del agua tomada para el acueducto. En cuanto a la bocatoma de Media Luna, esta se encuentra totalmente seca, lo cual afecta la succión de las bombas.



Figura 74. Bocatoma de San Basilio y Sabana en Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. IHSA. 2010



Figura 75. Bocatoma de Media Luna en Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. IHSA. 2010

Planta de tratamiento de agua potable de San Basilio: También se pudo confirmar la existencia de la planta de tratamiento de agua potable de San Basilio, que queda en el mismo sitio donde está ubicada la bocatoma. Esta planta solo cuenta con sedimentadores. Ver **Figura 76**.



Figura 76. Planta de Tratamiento Acueducto de San Basilio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. IHSA. 2010

○ **Manejo de las Aguas Residuales Domesticas Generadas por las Comunidades que Habitan en el Caño Schiller**

De acuerdo con la información suministrada por la Federación Colombiana de Municipios, para el año 2005, la cobertura del servicio de alcantarillado en Pivijay fue de 24,03% en la cabecera municipal y de 1,05% en la zona rural; mientras que en El Piñón y Remolino fue para la zona urbana y rural de 38,44%, 0,77% y 0,11%, 0% respectivamente. La cobertura promedio del humedal caño Schiller fue de 20,8% para la zona urbana y 0,60% para la zona rural. (**Figura 77**).

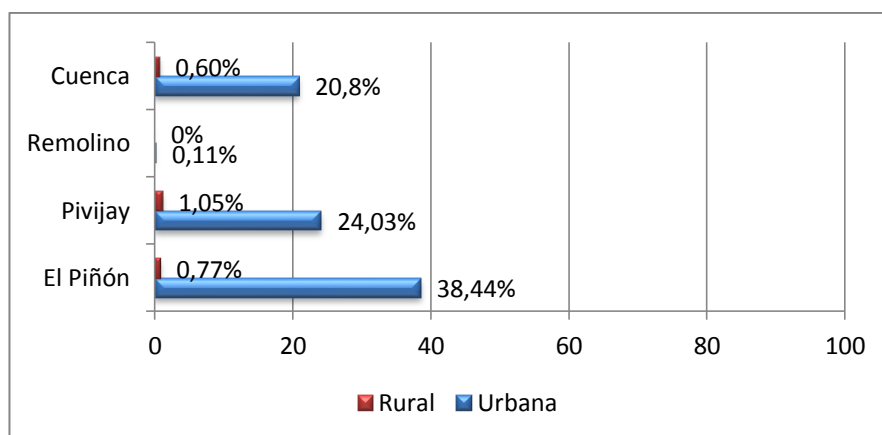


Figura 77. Municipios del humedal caño Schiller, Cobertura de servicio de alcantarillado 2005

FUENTE: CÁLCULO DE LOS AUTORES CON BASE EN FCM

Según Aguas del Magdalena, para el año 2010, las coberturas en el servicio de alcantarillado para los municipios que tienen jurisdicción en el humedal Caño Schiller fueron las que se muestran en la **Tabla 47**.

Tabla 47. Coberturas de Alcantarillado de las Zonas urbanas de los Municipios del Humedal Caño Schiller.

Humedales	Municipios	Cobertura Alcantarillado (%)
Caño Schiller	Pivijay	35
	El Piñon	37
	Remolino	ND
	Cerro de San Antonio	0

FUENTE: AGUAS DEL MAGDALENA, 2011

Como se puede observar, el servicio de alcantarillado es uno de los más deficientes en la zona, ya que presentan coberturas muy bajas a nivel urbano, y prácticamente nulas, a nivel rural.

En cuanto al tratamiento de las aguas residuales, actualmente en Pivijay se cuenta con una planta de tratamiento conformada por lagunas de estabilización con dificultades de operación. Éstas descargan directamente al Caño Schiller. (**Figura 78** y **Figura 79**).



Figura 78. Laguna de Estabilización Municipio de Pivijay

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. IHSA. 2010



Figura 79. Descarga Laguna de Estabilización al Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. IHSA. 2010

○ **Manejo de Residuos Sólidos Domésticos Generados por las Comunidades que Habitan en el Caño Schiller**

De acuerdo con el DANE (2005), los municipios en los que el humedal Caño Schiller tiene jurisdicción, cuentan con las coberturas de servicios de aseo que se muestran en la **Figura 80**.

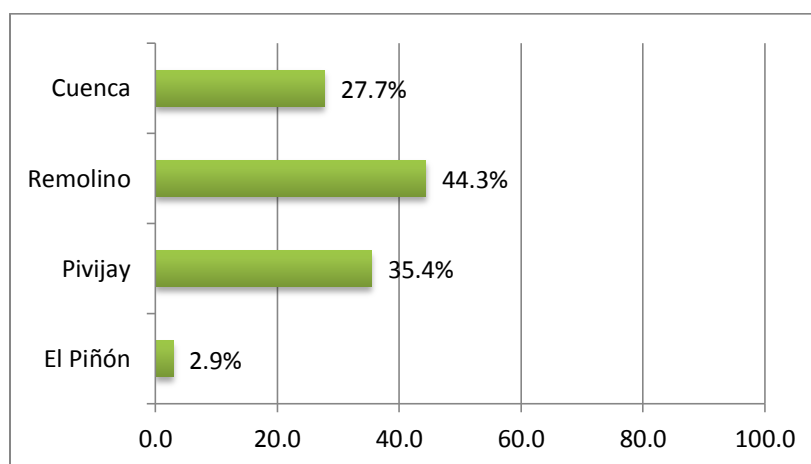


Figura 80. Municipios de la cuenca caño Schiller, Cobertura de servicio de aseo 2005.

FUENTE: CÁLCULO DE LOS AUTORES CON BASE EN DANE, CENSO 2005

El municipio con mayor cobertura en servicios de aseo es Remolino con un 44.3% de hogares que lo reciben; seguido de Pivijay que cuenta con un 35.4% de cobertura. En El



Piñón, la cobertura es del 2.9%, la cual es considerada muy baja. En promedio, para el humedal caño Schiller, la cobertura en servicios de aseo es del 27,7%.

En cuanto a la disposición final de residuos sólidos, la gobernación del Magdalena cuenta con un relleno sanitario tipo zanja que atiende las poblaciones de Salamina y El Piñón (Está en proceso que se incluya Pivijay). (**Figura 81 y Figura 82**).

Sin embargo durante las visitas de verificación se notó que la mayoría de las poblaciones disponen inadecuadamente los residuos sólidos, colocándolos en lotes a cielo abierto que se encuentran localizados a la entrada y salida de las poblaciones. Esto causa que dichos residuos sean arrastrados a los cuerpos de agua más cercanos, cuando se presentan precipitaciones de gran intensidad.



Figura 81. Relleno Regional Ecosistema Ciénaga Grande de Santa Marta

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, IHSA, 2010.



Figura 82. Relleno Regional Ecosistema Ciénaga Grande de Santa Marta

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, IHSA, 2010.

- **Necesidades Básicas Insatisfechas**

Para describir la calidad de vida de los municipios en los que el humedal Caño Schiller tiene Jurisdicción, es analizado el indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI).

- **Calidad de Vida**

Las necesidades básicas insatisfechas son una de varias formas de intentos técnicos de cuantificar la pobreza. En este indicador NBI, se incluyen los hogares que presenten por lo menos alguna de las siguientes condiciones: viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico (con más de tres personas por cuarto), viviendas con servicios inadecuados, viviendas con alta dependencia económica, viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela¹⁴.

El censo DANE¹⁵, 2005 estimó el indicador de NBI para las cabeceras municipales y zonas rurales de los municipios y departamentos de Colombia. Según este censo se tiene que en la cabecera municipal y en la zona rural del municipio de Pivijay, el NBI es del 39.32% y 57.20% respectivamente. Por su parte, en la cabecera municipal y en la zona rural del municipio de El Piñón, el NBI es del 67.3% y 58.6% respectivamente. Y por último, en la cabecera municipal y en la zona rural del municipio de Remolino, el NBI es

¹⁴ Lora, Eduardo. Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia. 3 ed. Bogotá: Alfaomega. P 53-55.

¹⁵ Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). [En línea]. Disponible en URL: http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/NBI_total_cab_re sto_mpio_nal_31dic08.xls.

del 62.1% y 62.0% respectivamente. Para el departamento del Magdalena se tienen cifras de 40.08% y 64.68% para la cabecera y el resto del departamento respectivamente. Lo anterior se puede observar en la **Figura 83**.

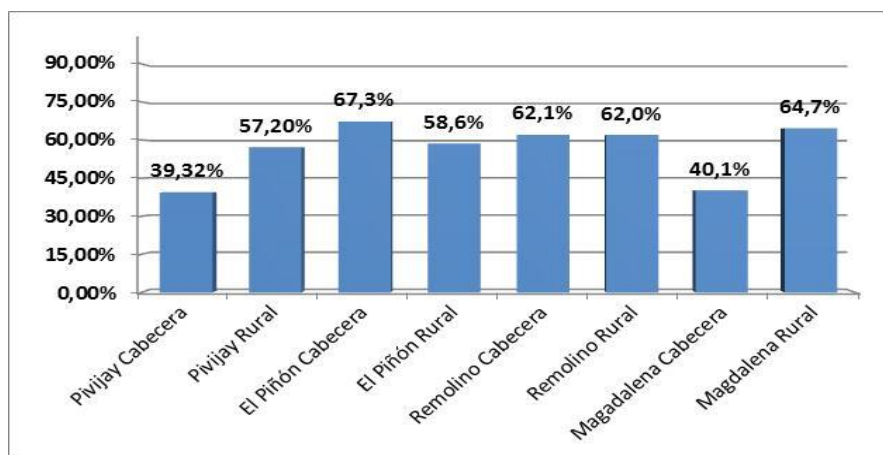


Figura 83. Porcentaje de personas con NBI, municipios del humedal Caño Schiller, a Diciembre de 2005.

FUENTE: CENSO DANE, 2005

• Identificación de Actores

Durante el proceso de Formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal Caño Schiller, se realizó una exploración acerca de todos los actores que podrían estar involucrados en el estudio y posterior ejecución del Plan.

En este sentido, se realizaron dos actividades principales que son: identificación de los actores involucrados; y la caracterización y clasificación de los mismos. En cuanto a las categorías, se establecieron dos tipos de actores, Así:

- Los actores institucionales: Entidades públicas o privadas del orden nacional, regional y local que tienen incidencia en el humedal.
- Los actores Sociales: corresponde a todas las organizaciones civiles legalmente constituidas, presentes en los municipios que hacen parte de la cuenca del humedal (JAC, Comités, Asociaciones, etc.)

Con base en lo anterior, se procedió a caracterizar cada uno de los actores, indagando sobre los objetivos, misión, visión, programas, proyectos y actividades que desarrollan en el humedal, así como el tipo de información que generan. De igual forma, se estableció el papel que jugaría cada institución en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal.



○ Actores Institucionales

En la cuenca del humedal Caño Shiller, tienen injerencia diferentes instituciones públicas y privadas del orden nacional, regional y local; algunas son interlocutoras para la gestión y control ambiental del territorio y otras promueven el bienestar y desarrollo social de la comunidad en cumplimiento de las directrices nacionales, tal como se puede apreciar en la **Tabla 48**.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible¹⁶: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

En materia de licencias ambientales, el Ministerio cumple las siguientes funciones: a) Prevenir y controlar el deterioro ambiental a través de la licencia ambiental; b) Evaluar y realizar seguimiento a las licencias ambientales; c) Imponer las sanciones por la violación de las normas ambientales vigentes; d) Determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo de las actividades económicas; y e) Ejercer aquellas funciones que en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables no hayan sido atribuidas por la ley a otra entidad.

Corporación Autónoma Regional del Magdalena - CORPAMAG¹⁷: Ejerce su jurisdicción en todo el territorio del departamento del Magdalena conformado por 29 municipios, así como en el área rural de Distrito de Santa Marta. Tiene por objetivo:

1. Ejecutar y realizar seguimiento a los planes, programas y proyectos definido en el Plan de Acción 2009-2011,
2. Formar administradores socialmente responsables para trabajar en el manejo de los problemas del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales renovables.
3. Realizar seguimiento a las características, especificaciones y necesidades de la comunidad y partes interesadas.
4. Realizar seguimiento a los resultados de la medición de la satisfacción de los clientes, indicadores, acciones correctivas, acciones preventivas y el control de los productos y/o servicios no conformes.
5. Analizar y tomar acciones pertinentes que contribuyan al mejoramiento de los procesos certificados en el sistema de gestión de la calidad.

¹⁶ <http://www.minambiente.gov.co>, consultada el 12 de enero de 2012

¹⁷ <http://www.corpamag.gov.co/>, consultada el 12 de enero de 2012



Gobernación de Magdalena: Como órgano administrativo del gobierno departamental tiene presencia en la planificación, coordinación y mediación de planes, programas y proyectos, en un marco jurídico, democrático y participativo, a través de los planes de gobierno, planes de ordenamiento territorial, y generando alianzas con entes políticos y públicos a nivel nacional, regional y local. Se define como aliado en la formulación del Plan de Manejo ambiental de Caño Schiller.

Procuraduría Regional de Magdalena¹⁸: Procuraduría Regional de Magdalena, tiene sede en el Distrito Turístico de Santa Marta y competencia en los municipios que conforman las Procuradurías Provinciales de Santa Marta y El Banco.

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) – Dirección Territorial Magdalena: Es un Instituto descentralizado, adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Tiene como misión contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y al desarrollo económico sostenible del departamento de Magdalena, ejecutando la política agropecuaria y de desarrollo rural, fortaleciendo a las entidades territoriales y sus comunidades y propiciando la articulación de las acciones institucionales en el medio rural.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA): Sus acciones se orientan a lograr una producción agropecuaria competitiva, con el fin de aportar al logro de los objetivos de la Apuesta Exportadora de Colombia. Realiza inspección y control de productos agropecuarios, animales y vegetales en los pasos fronterizos, aeropuertos y puertos¹⁹.

Aguas del Magdalena: Su intervención está centrada en la gestión y ejecución de procesos y proyectos de saneamiento ambiental, iniciando con un proyecto de ampliación del alcantarillado. Tiene presencia en la zona desde 2007, en la zona riverense del río Magdalena, en 10 municipios. Se define como aliado en la formulación del Plan de Manejo ambiental de Caño Schiller.

Servicio Nacional De Aprendizaje (Sena): Tiene presencia en la zona desde hace 30 años, su objeto social está encaminado a brindar capacitación técnica y tecnológica atendiendo a las necesidades del mercado laboral del lugar. Un proyecto a futuro de esta institución es la creación de una sede en el municipio de Pivijay. Se identifican como aliados en el proceso de formulación del Plan de Manejo ambiental de Caño Schiller.

Banco de Bogotá y Banco Agrario: El Banco de Bogotá como entidad financiera ofrece servicios a la población de depósito y préstamo de dinero, así como servicios específicos de la entidad. El Banco Agrario de Colombia S.A., tiene como objeto desarrollar las operaciones propias de un establecimiento bancario comercial, financiar en forma

¹⁸ <http://www.procuraduria.gov.co>, consultada el 12 de enero de 2012

¹⁹ <http://www.ica.gov.co/El-ICA.aspx>



principal, pero no exclusiva, las actividades relacionadas con el sector rural, agrícola, pecuario, pesquero, forestal y agroindustrial²⁰

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF): La institución hace presencia con hogares comunitarios, hogares FAMI y en las instituciones educativas con desayunos escolares.

Acción Social: Liderado por la Presidencia de la República; entre los programas que desarrolla en la cuenca del caño Schiller se encuentran las viviendas de interés social y subsidios de familias en acción.

Unidad De Asistencia Técnica Ambiental Municipal (UMATA): Brinda asistencia técnica a la población organizada, se definen como aliados, dispuestos y comprometidos en el proceso de formulación del Plan de Manejo ambiental de Caño Schiller.

Tabla 48. Identificación de Actores Institucionales según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental de Caño Schiller.

Actor	Tipo de actor ²	Área influencia cuenca/ciénaga/caño ²¹	Poder de decisión ²²	Rol en el POMCA ²³
Alcaldía Municipal de Pivijay	Social, Cultural e Infraestructura	Municipio de Pivijay	Alta	Aliado
Empresa de Servicio de Pivijay EMSERPI	Servicio	Municipio de Pivijay (Cabecera)	Media	Aliado
Unidad Municipal de Asistencia Técnica UMATA	Productivo y Ambiental	Municipio de Pivijay	Media	Aliado
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA	Productivo	Municipio de Pivijay, Cerro San Antonio y El Piñón	Baja	Aliado
Corporación Autónoma Regional del Magdalena CORPAMAG	Ambiental	Cuenca	Alta	Aliado
Aguas del Magdalena	Ambiental y Servicios	Cuenca	Alta	Aliado

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010.

²⁰ <http://www.bancoagrario.gov.co>

²¹ Cuenca, Municipio, Corregimiento, Vereda

²² Alta, Media, Baja

²³ Aliado, Opositor, Neutro



○ Actores para la resolución de conflictos

Los actores con injerencia en la cuenca del humedal Caño Shiller para intervenir en la resolución de los conflictos, son primordialmente los Inspectores de Policía de los corregimientos, la Policía Nacional, la Personería, y la Defensoría del Pueblo.

La Policía Nacional, tiene como fin primordial el mantenimiento de las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades públicas, y para asegurar que los habitantes convivan en paz.

Las Personerías protegen, promueven y divulgan el ejercicio pleno de los Derechos Humanos, la vigilancia de la conducta oficial y la protección del interés público de la comunidad, mediante los espacios de participación ciudadana y la resolución no violenta de conflictos.

La Defensoría del Pueblo, impulsa la efectividad de los Derechos Humanos en el marco del Estado Social de Derecho, democrático, participativo y pluralista, mediante las siguientes acciones integradas: promoción y divulgación de los Derechos Humanos; prevención, protección y defensa de los Derechos Humanos; y fomento del respeto al Derecho Internacional Humanitario.

○ Actores Sociales²⁴

Las organizaciones comunitarias presentes en el territorio de la cuenca de Caño Schiller, desarrollan proyectos dirigidos a prestar apoyo en sus áreas de influencia; estas organizaciones manifiestan interés en cooperar en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Cuenca de Caño Schiller (Ver **Tabla 49**):

Tabla 49. Actores Sociales Representativos en la Cuenca del Humedal Caño Schiller.

Organización Comunitaria	Objetivo	Función/Proyectos
Asociación de Pescadores de Pivijay (ASOPESPI)	Capacitar en el arte de pescar al mayor número de personas en la zona. Dotar a los pescadores de la zona con implementos que permitan desarrollar el arte de pescar.	Siembra de alevinos, utilizando el recurso natural de la cuenca. Desarrollo de proyectos de tipo productivo.
Cooperativa de Agroindustriales de Pivijay (COOAGRAINPI)	Desarrollar proyectos de tipo productivo, utilizando de forma directa el recurso natural de la cuenca.	Proyectos de reforestación y producción limpia de yuca y ajonjolí.
Comité de Ganaderos del Bajo Magdalena	Conservar y preservar la sanidad animal de la zona.	Erradicación de aftosa y brucelosis. Capacitación en pastos y forrajes y cursos de mayordomía. Repoblamiento bovino, cursos de inseminación artificial y erradicación de la fiebre porcina.
Asociación de Pescadores Artesanales de Pivijay	Brindar asistencia técnica a los pescadores de la zona.	Siembra de alevinos.

²⁴ Información Recolectada y Procesada por equipo técnico asesor, Universidad de Cartagena, Primer Taller, en Guía: Matriz de Actores y Conflictos. Concordia-Magdalena, Mayo – Junio de 2010.



Organización Comunitaria	Objetivo	Función/Proyectos
(ASOPESCAR)		

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2011

ASOCIACIÓN DE PESCADORES DE PIVIJAY (ASOPESPI): se definen como una organización cívico-comunitaria, que se encuentra desarrollando proyectos de tipo productivo, utilizando el recurso natural de la cuenca; la siembra de alevinos es uno de los proyectos que actualmente realiza, beneficiando a pequeños pescadores de la zona. Se sienten comprometidos con el proceso de construcción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal. Tienen 27 integrantes, y 6 años de existencia. Una de las necesidades que como organización han atendido es la escasa dotación de los pescadores de la zona y la capacitación en el arte de pescar, siendo esta última fundamental para que no se propicie la sobreexplotación de peces en el caño.

COOPERATIVA DE AGROINDUSTRIALES DE PIVIJAY (COOAGRAINPI): Se identifica como una organización cívico-comunitaria, que desarrolla proyectos de tipo productivo, utilizando de forma directa el recurso natural de la cuenca. Realizan proyectos de reforestación y producción limpia de yuca y ajonjolí; esta organización cuenta con 50 miembros, tienen 26 años de estar constituidos, el principal problema que atienden es a nivel de producción y mercadeo de los productos en la zona, los proyectos que plantea a futuro es una despulpadora y cristalizadora de frutas. Manifiesta disposición para intervenir en el proceso de formulación del Plan de Manejo ambiental de Caño Schiller.

COMITÉ DE GANADEROS DEL BAJO MAGDALENA: Se reconoce como una organización cívico-comunitaria, manifiesta que el principal problema que atienden es “la deficiente sanidad animal de la zona”, por lo tanto, su principal proyecto consiste en la erradicación de aftosa y brucelosis, además de capacitación en pastos y forrajes, y cursos de mayordomía. Tienen un tiempo de constitución de 25 años de existencia, su número de integrantes es de 130 miembros. Explotan los recursos naturales de la cuenca de forma directa, y sus representantes manifiestan encontrarse comprometidos en el proceso de desarrollo del Plan de Manejo ambiental de Humedales, con proyectos a futuro como repoblamiento bovino, cursos de inseminación artificial y erradicación de la fiebre porcina. Los recursos financieros y materiales de esta organización están dados por aportes de FEDEGAN y una cuota de sostenimiento de los asociados.

ASOCIACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES DE PIVIJAY (ASOPESCAR): Se encuentran localizados en el municipio de Pivijay, sin embargo su área de influencia es en el corregimiento de Media Luna; tienen 12 años de existencia y cuentan con 27 miembros. Su objetivo es brindar asistencia técnica a los pescadores de la zona, siendo su principal proyecto la siembra de alevinos, por lo tanto usan de forma directa los recursos naturales de la cuenca. La principal necesidad que han atendido es la falta de dotación y la falta de conocimiento en el arte de la pesca, por lo tanto han brindado capacitaciones en este arte, beneficiando a pequeños pescadores del área. Los recursos con los que trabajan



proviene de los miembros de la organización. Sus representantes manifiestan encontrarse comprometidos con el proceso de formulación del Plan de Manejo ambiental de Caño Schiller, ya que las inundaciones continuas y las sequías se han convertido en una dificultad para el desarrollo de sus actividades cotidianas.

Tabla 50. Identificación de actores según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental de Caño Schiller.

Actor	Tipo de actor ²	Área influencia cuenca/ciénaga/caño ²⁵	Poder de decisión ²⁶	Rol en el POMCA ²⁷
Asociación de Mujeres de Pivijay	Social	Municipio de Pivijay (Cabecera)	Baja	Aliado
Asociación de Transformadores de Residuos Sólidos ASETROP	Ambiental	Municipio de Pivijay (Cabecera)	Baja	Aliado
Institución Educativa José María Herrera	Indefinido	Indefinido	Baja	Aliado
Cooperativa de Pivijay	Social y Cultural	Municipio de Pivijay (Cabecera)	Baja	Aliado
Cooperativa Agroindustriales de Pivijay - COOAGRAINPI	Productiva	Municipio de Pivijay (Cabecera)	Baja	Aliado

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010.

²⁵Cuenca, Municipio, Corregimiento, Vereda

²⁶Alta, Media, Baja

²⁷Aliado, Opositor, Neutro



3. EVALUACIÓN

En esta fase fueron evaluadas las características ecológicas y socioeconómicas - culturales del humedal Caño Schiller y las problemáticas ambientales o factores que los perturban o afectan. Para tal fin se tuvieron en cuenta los parámetros de evaluación propuestos por la Resolución 196 de 2006.

3.1. Evaluación Ecológica del Humedal Caño Schiller

Los parámetros aplicados para la evaluación de las condiciones ecológicas del humedal son: tamaño y posición del humedal, diversidad biológica, naturalidad, rareza, fragilidad, representatividad y posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.

3.1.1. Tamaño y Posición del Humedal

Como se mencionó en el capítulo de aspectos generales, el humedal del caño Schiller y su cuenca aferente cubren un área aproximada de 101.095 ha, y está insertado en la ecorregión o ecosistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta (en adelante CGSM).

La ecorregión (CGSM) hace parte del Valle inferior del Magdalena, y se localiza entre los flancos occidentales de la Serranía de San Jacinto y las estribaciones occidentales de la SNSM (López et al., 2005). Su territorio es delimitado al sur por el nacimiento del caño Schiller en la Ciénaga del Cerro de San Antonio, al oeste por el río Magdalena, al norte por el Mar Caribe al Norte y al Este por la desembocadura de los ríos Fundación, Aracataca, Sevilla y Frío que nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta y desembocan en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

De acuerdo con la descripción de geomorfológica de la ecorregión CGSM, el humedal se posiciona entre el extremo sur de la llanura de desbordamiento del río Magdalena y del complejo lagunar de la CGSM, donde se presentan terrazas bajas y cauces viejos que corren a lo largo de una paleocauce del río Magdalena.

Por su posición, la principal amenaza la constituyen los peligros de inundación asociada a las crecidas de los ríos y arroyos que cubren la zona y desembocan en la CGSM y el río Magdalena. Las inundaciones son causadas por los altos niveles de precipitación en invierno, por los numerosos diques artificiales, y por la contaminación de los cauces producto de los procesos de sedimentación del material acarreado por el río Magdalena.

3.1.2. Diversidad Biológica

Los diferentes humedales que hacen parte del complejo lagunar CGSM, cumplen funciones ecosistémicas de gran relevancia para la zona, debido a la diversidad biológica incalculable que presentan, pero finita, debido al manejo inadecuado que se le da a los servicios naturales que proporcionan estos ecosistemas.



En el caso del humedal del caño Schiller, se identifican relictos de formaciones vegetales típicas de ecosistemas secos (bosque seco tropical, matorral espinoso), las cuales se presentan a manera de mosaicos en asocio con herbazales, macrófitas y sabanas o potreros. La importancia de estas formaciones radica en los servicios ambientales que prestan, entre los que se destacan para el área la protección de los suelos y la resistencia a la desertificación, la conservación de la biodiversidad, la fijación de carbono, la recarga de la capa freática y el control de la escorrentía.

No obstante, opciones de desarrollo (p. ej. la creación de un distrito de riego, el crecimiento de asentamientos humanos sin planificación y la construcción de obras civiles), han desconocido la importancia de sus ecosistemas, la biodiversidad que sustenta el humedal y han amenazado los beneficios de los servicios ambientales.

Gran parte de los impactos identificados en el diagnóstico debido a las acciones del hombre han afectado la dinámica hídrica y transformado los hábitats naturales del humedal. Como consecuencia la diversidad biológica está amenazada y muchos de los recursos naturales y servicios ambientales han desaparecido.

Especies florísticas con algún grado de amenaza que se registran en el área y que ponen en evidencia la necesidad de establecer acciones y estrategias de conservación para estos sitios, son: Quebracho (*Astronium graveolens*), el Palmiche (*Copernicia tectorum*) y la Ceiba roja (*Pochota quinata*), que son especies típicas del ecosistema de bosque seco tropical, y representan la biodiversidad del área (**Tabla 51**). Las principales amenazas para estas especies son la tala selectiva, debido al valor comercial como maderas finas y la transformación de los ecosistemas.

Tabla 51. Listado de especies en alguna categoría de amenaza Nacional en el humedal de caño Chillar.

Familia	Especie	Nombre común	Categoría de Amenaza
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Quebracho*	LC
ARECACEAE	<i>Copernicia tectorum</i>	Palmiche*	NT
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia billbergii</i>	Polvillo*	LC
BOMBACACEAE	<i>Pachira quinata</i>	Ceiba roja	EN
BORAGINACEAE	<i>Cordia elliodora</i>	Canalete	LC
CAPPARIDACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Naranjuelo	LC
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis minor</i>	Olla de mono*	LC

*Generos endémicos y exclusivos para la formación vegetal bosque seco tropical (Bs-T)

Categorías de amenaza: Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC). Datos insuficientes (DD), y En peligro (EN), IAvH, 1998

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.



Por lo anterior, los relictos de bosque seco presentes en el humedal puede considerarse como verdaderos bancos genéticos in situ. Su pérdida conlleva a su vez la disminución de una proporción significativa de diversidad del humedal y la ecorregión.

3.1.3. Naturalidad

El humedal es alimentado por el conjunto de caños que se desprenden del margen oriental del río Magdalena; sin embargo actualmente este régimen hídrico está completamente intervenido.

En la ecorregión la acción del hombre ha sido tan fuerte sobre la vegetación, que actualmente solo se encuentran pequeños relictos que comprenden aproximadamente 2000 ha., presentes en un paisaje compuesto por un mosaico de arbustales, potreros dedicados a la ganadería y algunas áreas agrícolas.

El sistema hídrico por su parte, ha sido objeto de diferentes desviaciones a lo largo del sistema de caños del humedal hasta su desembocadura en la CGSM, trayendo como consecuencia la alteración de la dinámica hídrica y el agotamiento de recursos pequeros.

Las áreas inundables y pantanosas comprenden más del 30% del área del humedal. Conforman un paisaje característico de tipo anfibio (margen izquierda del humedal), con presencia herbazales inundables y macrofitas. En estos ambientes los signos de alteración se han dado en torno a la intervención del flujo del agua mediante la apertura y cierre de canales. A su vez, la alta sedimentación proveniente del río Magdalena incrementa los niveles de eutrofización y la presencia de *Eichornia* (taruya o buchón) ocasionando el taponamiento de los cauces.

3.1.4. Rareza

A nivel de la flora, no se reportaron especies que presentaran algún tipo de rareza; sin embargo, la pérdida de hábitat y la disminución de las especies por los efectos antrópicos, puede llevar a la pérdida de especies. En este sentido, si se presentan especies vegetales con hábitats restringidos, como es el caso de las especies endémicas del Bosque seco tropical: *Astronium graveolens*, *Copernicia tectorum*, *Tabebuia billbergii*.

3.1.5. Fragilidad

A pesar de la capacidad de regeneración natural que poseen los humedales y la vegetación, el aumento de presión representa amenazas para el funcionamiento natural del ecosistema.

Algunas de las actividades que predominan en este humedal, y que generan los mayores impactos sobre el recurso florístico es la ampliación de la frontera agrícola, constituida principalmente por la adecuación de terrenos para ganadería y agricultura. Para el caso



específico del caño Schiller, en la actualidad la implementación de sistemas de cultivos de uso industrial, específicamente por parte del sector palmero (palmas de vino, *Attalea butyracea*, palma africana, *Elaeis guineensis*) y azucarero (caña de azúcar, *Saccharum officinarum*), son una amenaza constante debido a la adecuación de tierras para siembra, como materia prima de futuras plantas procesadoras de aceites y etanol (AGROFOIL).

A nivel de fauna las especies que se consideran vulnerables tomando en cuenta que son poblaciones amenazadas y los hábitats se encuentran en procesos de degradación son: guacamaya (*Ara ararauna*), Babilla (*Caiman crocodylus fuscus*), venado (*Mazama americana*), Tigrillo (*Leopardus wiedii*).

3.1.6. Representatividad

Dentro del ecosistema de la CGSM, los fragmentos de bosque, constituyen formaciones vegetales representativas de los ecosistemas secos de la región Caribe, con potencial para la recuperación de la diversidad biológica amenazada y como prestadores de bienes y servicios ambientales para la comunidad local y la región.

Adicionalmente el área es parte de la reserva de Biósfera RAMSAR Ciénaga Grande, el cual junto con la Isla de Salamanca y Sabana Grande es considerado un Área Importante para la Conservación de las Aves de Colombia y el Mundo – AICAS- (área código CO008). Estas áreas se identifican con base en la presencia de especies de aves que de una manera u otra son prioritarias para la conservación (http://aicas.humboldt.org.co/ficha_aica.php?cod=CO008).

Además, el sistema de caños y ciénagas conforman un hábitat de alta importancia para innumerables especies de fauna, que se distribuyen dentro de la Ecorregión, y representa una fuente de recursos para los habitantes de las riberas de los caños y de la zona de influencia del área protegida Santuario de Fauna y Flora CGSM.

3.1.7. Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.

Desde el punto de vista florístico, los datos obtenidos hasta el momento para ecosistemas con presencia de formaciones vegetales de bosque seco tropical, muestran que esta formación presenta una baja resistencia a la perturbación, pero a su vez posee alta capacidad de recuperación o resiliencia (Murphy & Lugo 1986). Esto posibilita el inicio de procesos de regeneración relativamente rápidos una vez la perturbación ha cesado. No obstante, según Hernández (1995), las etapas sucesionales del bosque seco tropical altamente degradado en la región Caribe colombiana han dado paso a vegetación subxerofítica y está a su vez al ser degradada, a vegetación xerofítica. Esto indica que los procesos de regeneración natural en el Bosque seco Tropical altamente degradado no garantizan la recuperación hacia condiciones previas a la perturbación (IAvH 1998), por lo cual es posible implementar estrategias para restaurar áreas seminaturales del humedal,



y aumentar la diversidad faunística, pero no se esperará recuperar las condiciones naturales iniciales del bosque.

En este sentido, la recuperación de la flora y fauna del humedal deberá dirigirse hacia el aumento de la cobertura de los fragmentos de formaciones vegetales y de las poblaciones de fauna más amenazadas, con el fin de facilitar la conectividad entre ellos, y poder restablecer corredores ecológicos dentro de la ecorregion CGSM y sistemas adyacentes (valles del río Ariguaní).

3.2. Evaluación Socioeconómica y Cultural del Humedal Caño Schiller

Para la evaluación socioeconómica y cultural fueron utilizados los parámetros valores estéticos, culturales religiosos e históricos; recreación, educación e investigación, y arqueológicos y sistema productivo.

3.2.1. Valores Estéticos, culturales, religiosos e históricos

La Cuenca del Humedal Caño Schiller representa una parte fundamental dentro de la cultura de las poblaciones que la conforman, ya que todas las actividades que se llevan a cabo en la cuenca del humedal parten de una inclusión cultural y social; siendo ésta vista como una fuente de vida, tradición, espiritualidad e historia, que se representa en las tradiciones, costumbres, festividades, normas, valores y símbolos de la zona, lo que permite que se de un proceso de retroalimentación en la que se mantienen vivas las relaciones con su entorno y sobre todo con el recurso hídrico.

3.2.2. Recreación, Turismo y Educación

El Humedal Caño Schiller constituye un espacio para el desarrollo de actividades educativas, turísticas y recreativas para propios y foráneos, aunque no cuenten con la infraestructura adecuada para el desarrollo de éstas. Sin embargo, éste constituye para la población un lugar que contribuye a la economía local, a partir de las iniciativas de la población, evidenciando los deseos de superación y la utilización que éstos le dan a la cuenca del humedal en la actualidad y a futuro, manifestadas a partir de las prácticas ecológicas.

No obstante, es de resaltar que las comunidades requieren del apoyo del gobierno local, regional y departamental, con el fin de poder hacer inversión en las iniciativas de la población para llevar a cabo actividades investigativas y ecoturísticas a futuro, que permitan la conservación y preservación del humedal, desde prácticas efectivas y manejos ambientales.



3.2.3. Sistemas Productivos.

En este aparte se hace un análisis de los sistemas productivos que tienen lugar en el humedal Caño Schiller, haciendo referencia a las técnicas que estos utilizan para el aprovechamiento de los recursos. Este análisis es realizado con base a la información registrada en las Estadísticas de la Evaluación Agropecuaria (EVA), 2009 suministrada por la UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria) de Santa Marta, y en base a registros del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE).

Teniendo en cuenta que la Información agrícola contenida en la Evaluación Agropecuaria (EVA), se encuentra registrada por corregimientos y veredas de cada municipio; fue posible desagregarla y analizarla para el humedal como una sola unidad territorial; caso contrario a la información sobre ganadería y pesca, la cual es suministrada por el DANE a nivel de municipios.

Las principales actividades económicas o productivas que se desarrollan en el humedal Caño Schiller son las derivadas del sector primario, fundamentalmente la agricultura, la ganadería y la pesca. El resto de sectores, es decir el secundario o industrial, y el terciario o de servicios y comercio, son poco representativos dentro de la producción local, sin embargo, cabe destacar el papel de la actividad comercial, pues permite el intercambio entre el sector agrícola y los consumidores.

A continuación se describen y evalúan las actividades productivas identificadas en el humedal Caño Schiller:

- **Agricultura**

En la **Figura 84** se presenta información detallada de la agricultura general y de los principales cultivos para el humedal Caño Schiller.

El total de área sembrada en el humedal Caño Schiller para el año 2009 fue de 1.107,76 hectáreas. La vereda de Media Luna del municipio de Pivijay registró el mayor número de hectáreas, representando un 42% del total del área sembrada en el humedal. De hecho, son las veredas localizadas en el municipio de Pivijay las que mayor participación tienen en la siembra de productos, es así, como las cuatro veredas de dicho municipio suman 879 hectáreas de área sembrada, es decir, el 79% del total.

El resto de área sembrada se encuentra en 3 veredas, dos del municipio de El Piñón y una en el municipio de Remolino, siendo la vereda Tío Gollo del municipio de El Piñón la más representativa de las tres con un 14%.

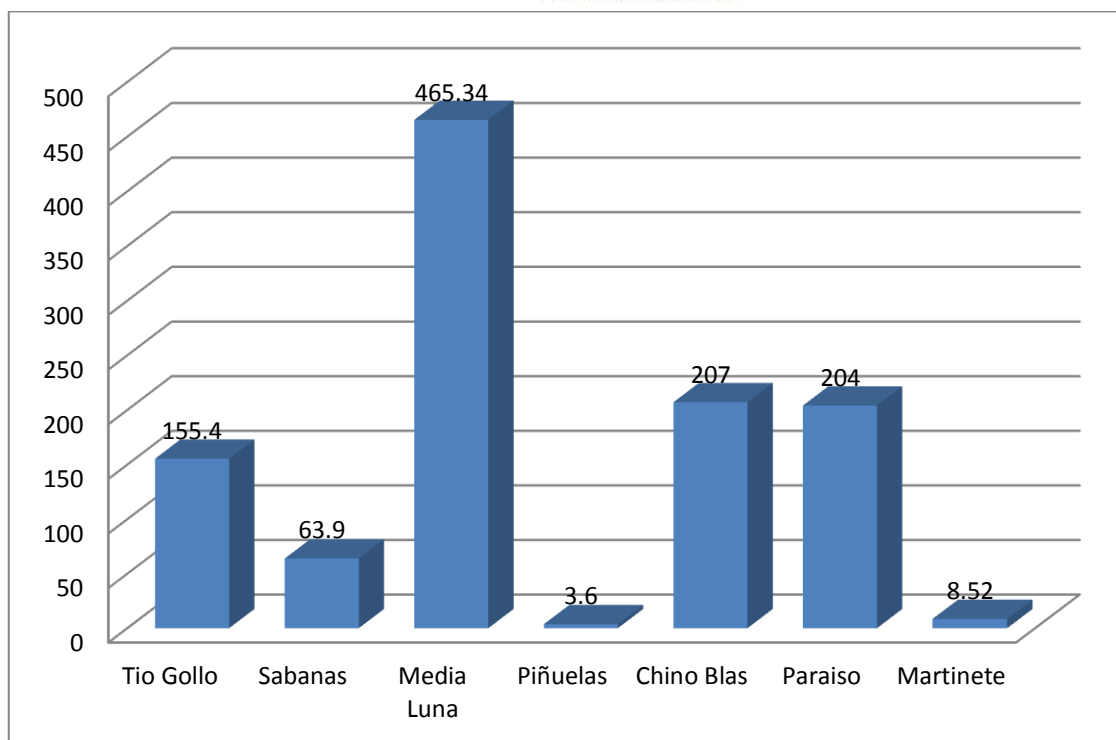


Figura 84 Área Sembrada Total por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009

FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA 2009 (EVA); UMATA SANTA MARTA

En cuanto a los tipos de cultivos se tiene que la mayoría de las áreas sembradas están destinadas a cultivos transitorios. De las 1.107,76 hectáreas sembradas en el humedal, el 51% son cultivos transitorios, es decir 569,8 hectáreas, y las 537,96 restantes son cultivos permanentes y anuales. Los permanentes representan el 15% con 164,46 hectáreas y los anuales representan el 34% con 373,5 hectáreas.

○ Cultivos permanentes

En el humedal Caño Schiller los cultivos permanentes se encuentran en las veredas de los municipios Pivijay y Remolino, la distribución se observa en la **Figura 85**.

La **Figura 85** muestra un total de 164,46 hectáreas en las cuales la vereda de Media Luna localizada en el municipio de Pivijay, concentra el 93% del total de área sembrada. La vereda de Martinete perteneciente al municipio de Remolino, es la segunda con mayor hectárea sembrada de cultivos permanentes con 8,52% y finalmente Piñuelas perteneciente también al municipio de Pivijay, ocupa el tercer lugar con 3,6%. El cultivo permanente más importante en el humedal es la palma de iraca, la cual tuvo para el 2009, 145 hectáreas sembradas en la vereda de Media.

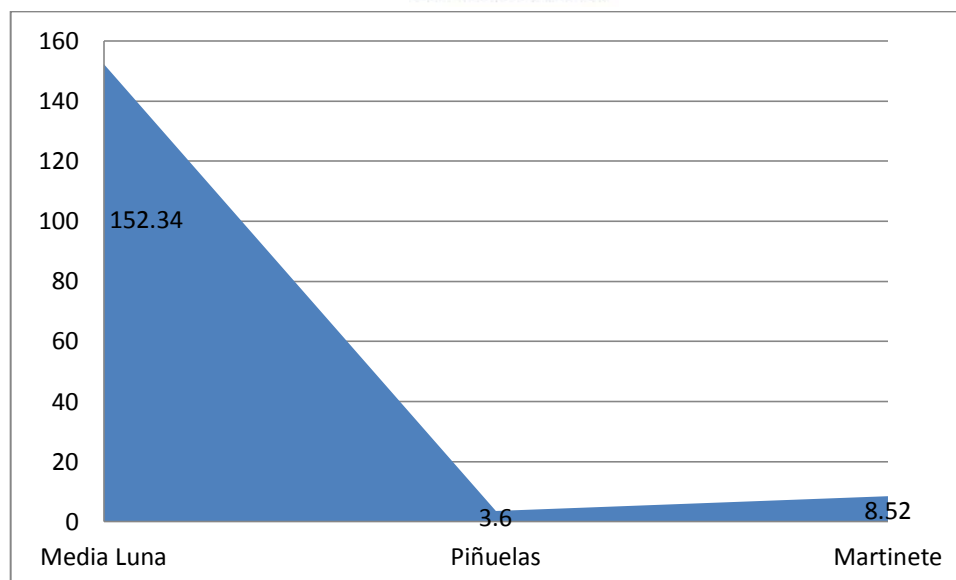


Figura 85. Área Sembrada Cultivos Permanentes, por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009

FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA 2009 (EVA); UMATA SANTA MARTA

○ Cultivos transitorios

Las veredas del municipio de Pivijay son las que concentran la mayor área sembrada de cultivos transitorios. De las 569,8 hectáreas sembradas en el humedal en el 2009, 472 fueron en veredas del municipio de Pivijay, es decir el 83% del total sembrado, el 17% restante pertenece al municipio de El Piñón con 97,8 hectáreas.

Como se observa en la **Figura 86**, las veredas de Media luna, Chino Blas y Paraíso concentran la mayor cantidad de área sembrada del humedal, todas éstas son del municipio de Pivijay. Por su parte, Tío Gollo y Sabanas, veredas del municipio de El Piñón, sumaron 97,8 hectáreas de área sembrada de cultivos transitorios, lo que representa el 17% del total del humedal.

Entre los productos más destacados se encuentran el Maíz y el Fríjol, su distribución se observa en la **Figura 87**.

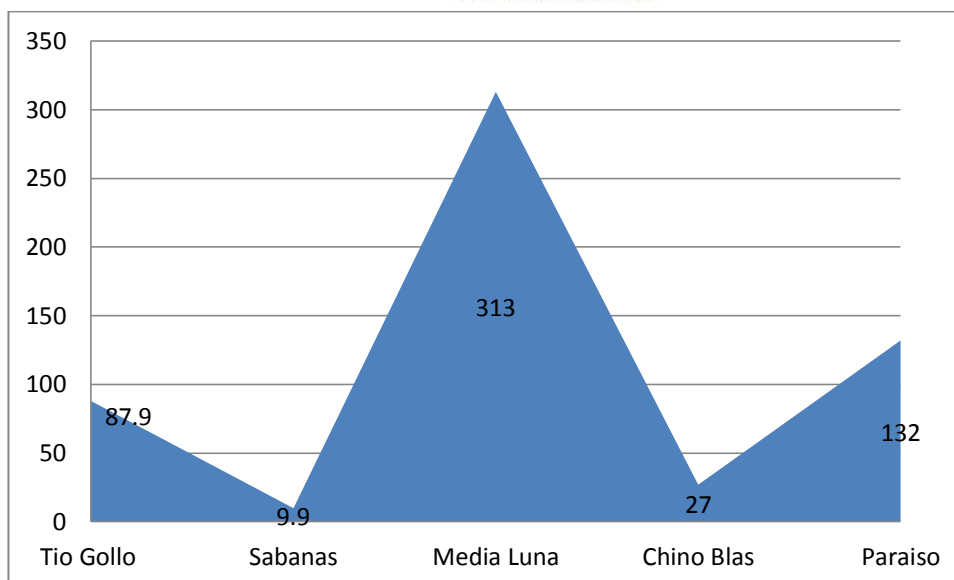


Figura 86 Área Sembrada cultivos transitorios, por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009

FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA 2009 (EVA); UMATA SANTA MARTA

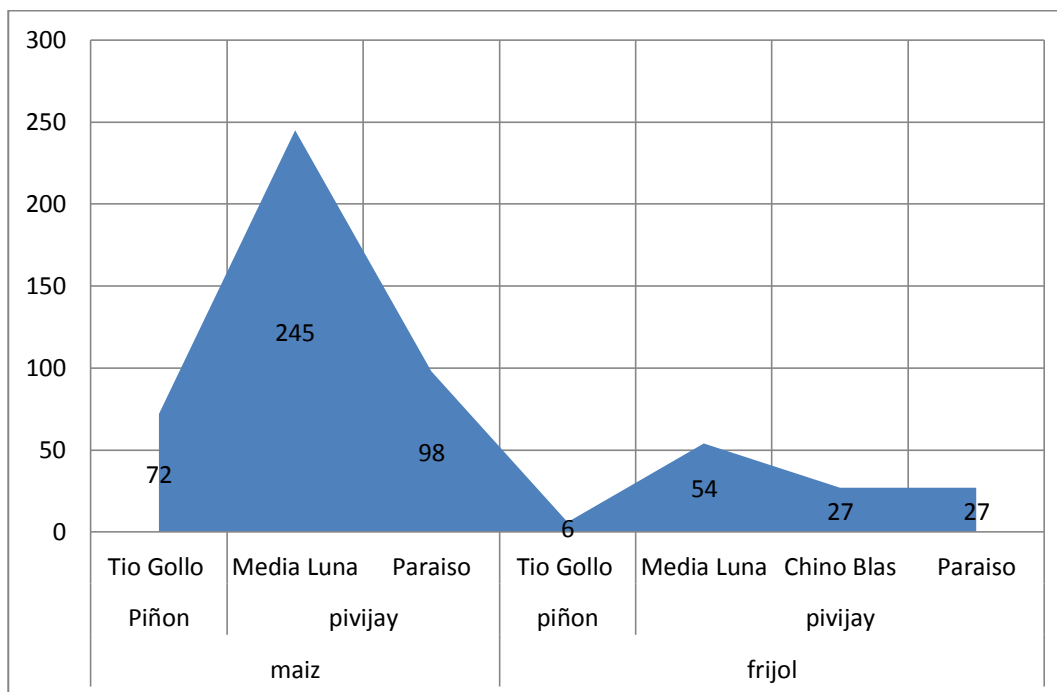


Figura 87. Área Sembrada Maíz y Frijol, por Corregimientos y Veredas del humedal Caño Schiller; Hectáreas. 2009

FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA 2009 (EVA); UMATA SANTA MARTA



El total de hectáreas sembradas de Maíz en el año 2009, fueron 415. Como se observa en la **Figura 87**, la vereda de Media Luna fue la que registró mayor área sembrada de maíz con 245 hectáreas, un 59% del total sembrado en el humedal, lo que significó una producción de 490 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 270.000 pesos y siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 132'300.000 pesos. Le sigue la vereda de Paraíso con un participación del 23% equivalente a 98 hectáreas sembradas, lo que significó una producción de 196 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 270.000 pesos y siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 52'920.000 pesos, y por último, se encuentra la vereda de Tío Gollo con una participación del 18% equivalente a 72 hectáreas sembradas, lo que significó una producción de 144 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 270.000 pesos y siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 38'880.000 pesos²⁸.

El total de hectáreas sembradas de frijol en el 2009, fueron 114. La vereda de Media Luna fue la de mayor área sembrada con 54 hectáreas y una participación del 47% en el humedal, lo que significó una producción de 378 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 2'500.000 pesos y siendo equivalente a un valor de la producción en el mercado de 945'000.000 de pesos. Le sigue Chino Blas y Paraíso con el mismo número de hectáreas sembradas (27) equivalentes al 24% cada una, lo que significó una producción de 189 toneladas para ambas veredas, teniendo un precio por tonelada de 2'500.000 pesos y siendo equivalentes a un valor de la producción en el mercado de 472'500.000 pesos para cada vereda. Por último se encuentra la vereda de Tío Gollo con 6 hectáreas sembradas y una participación del 5% en el humedal, lo que significó una producción de 42 toneladas, teniendo un precio por tonelada de 2'500.000 pesos y siendo equivalentes a un valor de la producción en el mercado de 105'000.000 de pesos²⁹.

El área agrícola en el humedal Caño Schiller, se enmarca por una parte en la economía campesina y por otra en la economía tecnificada, destacándose los cultivos de maíz, Palma de Ircá y Fríjol. Es de resaltar las dificultades que se presentan en la práctica agrícola en el humedal, principalmente por la poca capacidad de la administración local para la puesta en marcha de proyectos productivos, por la escasez de tierras y capacitación para los cultivadores, y por el deficiente estado de las vías que no permiten la comercialización eficiente de los productos.

²⁸ Este sistema de producción se desarrolla a pequeña escala dentro del humedal, en áreas que oscilan entre 1 y 2 hectáreas por productores. El precio referenciado es el pagado al productor en plaza de mercado; la producción es la estimada para el sistema de producción maíz en condiciones tradicionales y semitecnificadas. La producción es comercializada en el mercado local y/o regional y un excedente del 10% del total de la producción para autoconsumo. El mercado preferido es el de Barranquilla en un 70%. La cadena de comercialización presente es productor – intermediario, productor - detallista - consumidor final, y productor - consumidor final.

²⁹ El sistema de producción de Frijol en este humedal, muestra tendencia a ser más dinámico, en cuanto a la preferencia a áreas sembradas, es catalogado como un producto extremadamente transitorio cultural. El precio referenciado es el pagado al productor en plaza de mercado; el sistema de comercialización presente es productor - comercializador – detallista y productor - detallista - consumidor final. El 90% de la producción es comercializado en plazas de mercado local/regional y el 10% restante para autoconsumo.



Las prácticas agrícolas son desarrolladas por pequeños productores, que en su mayoría cuentan con tierras arrendadas. Estas producciones son administradas por núcleos familiares que comercializan el producto en los mercados de los municipios cercanos, y en la ciudad de Barranquilla.

Como consecuencia de esta producción poco tecnificada y escasamente organizada los costos productivos resultan altos y con rentabilidad baja, destacándose los impactos negativos sobre el ambiente (contaminación de las aguas y deforestación), sobre lo social (baja oferta laboral) y en los ingresos (que son bajos).

- **Ganadería**

A nivel departamental el municipio de Pivijay ocupa el primer lugar en la producción ganadera, con 199.188 cabezas y un área de pasto de 149.335 hectáreas esto para el año 2008³⁰. Respecto a la producción pecuaria se destacan los ganados bovino, porcino, caballar, mular, asnal, bufalino, canícula, ovino y caprino.

De igual forma en el municipio de El Piñón, la economía gira alrededor del sector primario³¹. Respecto a la ganadería se desarrolla la de doble propósito, existiendo el ganado bovino, porcino y caprino.

La ganadería en Remolino se constituye en una actividad muy importante, se realiza de forma extensiva sobre el 53% (6.175 Ha) de las tierras disponibles. Se destaca la ganadería de doble propósito (levante y producción de leche)³².

El municipio de Salamina presenta como principales especies ganaderas las de: vacuno, equino, avícola, porcino, mular y bufahua.

El municipio de Cerro de San Antonio se encuentra en el sector primario³³, la ganadería se destaca en su contribución a la producción total del primero de estos, no obstante la productividad de esta actividad no es la ideal, debido a que se desarrolla con técnicas rudimentarias, como el pastoreo. Los productos principales de este sector son la leche y el queso. En el municipio de Cerro de San Antonio se registraron 16.795 cabezas bovinas³⁴ en el año 2008.

³⁰ Cámara de comercio de Santa Marta, Información agropecuaria 2008: Ganadería. [en línea] disponible en:

http://www.ccsm.org.co/serv_cam/opeie/publicaciones/sc_opeie_publica_ie08.php

³¹ EL PIÑÓN. Nuestro municipio. Información general, economía. [En línea]. Disponible en URL: <http://www.elpinon-magdalena.gov.co/index.shtml>.

³² Ibid. P 120.

³³ CERRO DE SAN ANTONIO. Nuestro municipio, información general, economía. [En línea]. Disponible en URL:

<http://www.cerrodesanantonio-magdalena.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m1s1--&m=f#economia>

³⁴ Cámara de comercio de Santa Marta, Información agropecuaria 2008: Ganadería. [en línea] disponible en: http://www.ccsm.org.co/serv_cam/opeie/publicaciones/sc_opeie_publica_ie08.php

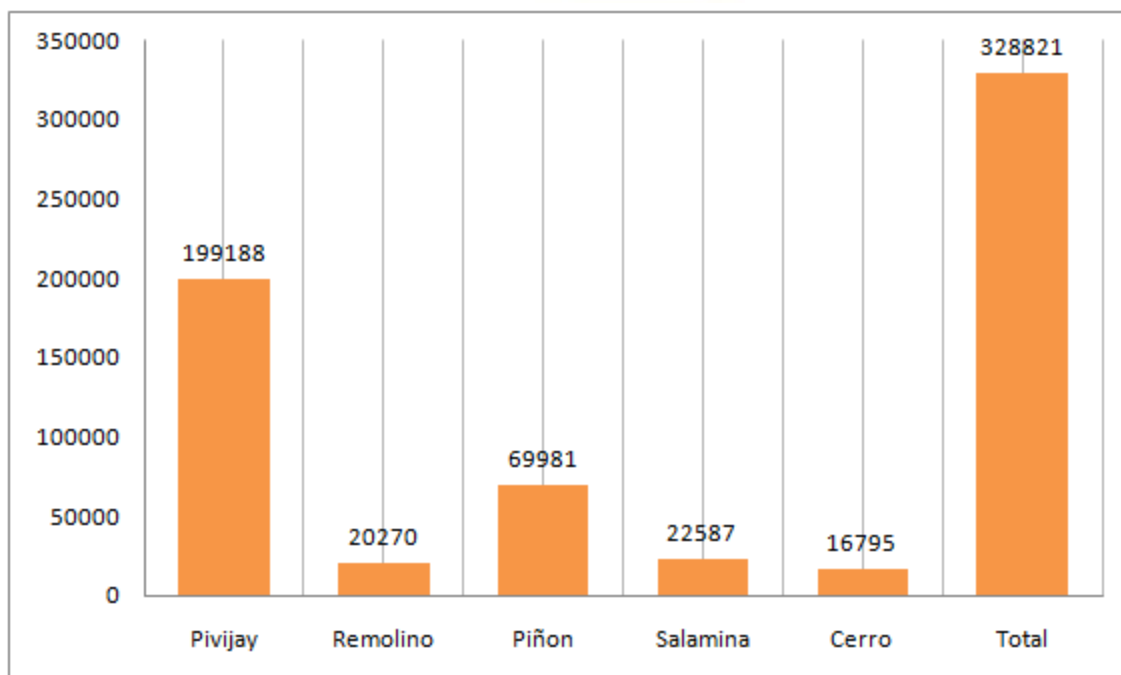


Figura 88. Número de cabezas bovinas, Total de Municipios humedal Caño Schiller 2008

FUENTE: CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA

Para el año 2008 se registraron 328.821 cabezas bovinas para todo el territorio del humedal Caño Schiller, en la **Figura 88** se puede observar cómo se distribuyen por municipio, siendo Pivijay el lugar que registró el mayor número de bovinos.

En cuanto a la ganadería, éste es uno de los sistemas de producción poco explorados en el humedal, debido a que su sistema siempre ha estado en la línea tradicional; muy a pesar que su producción es media comparada con las de otras zonas productoras como las de Sucre (pionera en este sistema) la cual ha alcanzado a superar la barrera de producción hacia la tonelada por hectárea.

El precio referenciado es el pagado al productor en la plaza de mercado con intervención de la cadena de intermediarios. El canal de comercialización utilizado es productor - intermediario - detallista para el mercado regional, y para el mercado local productor - detallista - consumidor final. El mercado relevante de mayor interés es el de Barranquilla. Finalmente, se propone un sistema de producción ganadero desarrollado con técnicas tradicionales que se evalúa de manera apropiada.

- **Pesca**

En el municipio de Remolino la pesca generalmente se practica como una actividad complementaria con la agricultura. Se destacan las especies de bocachicos, arencas, sardinas, tilapias, cuatro ojos, sábalo y lisa, que son capturadas de forma artesanal

mediante atarrayas y trasmallos. En la **Figura 89**, se observa los lugares para la pesca en el municipio de Remolino. Por su parte, de las especies de peces capturadas en Pivijay, sobresalen el bocachico, dorada, arenca, barbul, bagre, blanquillo, pacora.



Figura 89. Lugares para pesca en el municipio de Remolino

FUENTE: VISITA DE VERIFICACIÓN EQUIPO TÉCNICO, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Las fuentes hídricas en donde se desarrolla esta actividad son: Río Magdalena, los caños Renegado, Remolino y el Salado, en los playones de Julio, Honduras, las Playas, Guaimaral, Martillal y Naranjito. Las poblaciones ubicadas en el humedal Caño Schiller que mayoritariamente se dedican a la pesca, son Martinete y Rosa Vieja.

Cabe mencionar que la mayor producción pesquera se obtiene entre Noviembre y Mayo (época de alta pesca), en la que en promedio se recogen 55 toneladas del producto, y se destina tanto al consumo como a la comercialización en el departamento del Atlántico y el municipio de Pivijay.

La pesca en el humedal Caño Schiller puede considerarse como una actividad complementaria con la agricultura. Esta fue afectada recientemente por el taponamiento de los caños, la sedimentación, la contaminación de los ríos y la acción de los ganaderos que afectan el curso de las aguas para aprovecharla en sus cultivos.

3.3. Problemáticas Ambientales y confrontaciones de Interés del Humedal Caño Schiller

Como se mencionó anteriormente el humedal caño Schiller, brinda variedad de servicios ecosistémicos. Sin embargo, al hacer un análisis del estado en el que este ecosistema ofrece dichos servicios, se puede observar, que existen algunas situaciones relacionadas



con la demanda excesiva y el mal manejo de los mismos, que no permiten que el humedal cumpla en forma sostenible su función de proveer servicios ecosistémicos. Estas situaciones se consideran según la resolución 196 de 2006 como factores de perturbación del humedal. En términos generales se puede afirmar que estos factores de perturbación son provocados por los inadecuados patrones de distribución de los asentamientos humanos en el humedal y por la implementación de sistemas económicos basados en ganadería y agricultura extensiva.

Partiendo de este análisis y tomando como referencia los factores de perturbación de los humedales en Colombia, contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores, se describen los principales factores de afectación del humedal Caño Schiller.

La Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, señala, basándose en los resultados de un ejercicio preliminar realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente, 1999; que los factores de perturbación que generan mayor impacto en los humedales de Colombia son la **Transformación Total** (Orden de Magnitud 1) y la **Perturbación Severa** (Orden de Magnitud 2), estos que son causados especialmente por actividades antrópicas y deben ser atendidos con carácter prioritario según esta política.

El primero trata de los procesos que determinan la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema, de tal suerte que deja de considerarse humedal, según las definiciones usadas. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos. (PNPH, 2001).

El segundo se refiere a las perturbaciones que se producen por cambios en los atributos físicos, químicos o biológicos de los sitios de humedales particulares, pero en magnitud, duración y frecuencia tal que el sistema sigue funcionando como un humedal, pero cambian algunas de sus funciones ambientales o valores sociales (PNPH, 2001).

En el Humedal Caño Schiller se evidencian situaciones relacionadas con los procesos de transformación total y de perturbación severa contemplados en la Política Nacional para humedales; también sus habitantes reclaman la ausencia de una gestión ambiental que maneje y regule estas situaciones de tal forma que no afecten la prestación sostenible de los servicios ecosistémicos del humedal.

Teniendo claridad de lo anterior, se describen a continuación y en términos particulares, los factores de perturbación que afectan al humedal Caño Schiller. Dicha descripción se realiza tomando como guía una adaptación de la ficha propuesta por Gómez & Gómez, 2007, en el Libro Consultoría e Ingeniería Ambiental, para descripción de problemas o situaciones negativas. Estas fichas hacen énfasis en los siguientes puntos relacionados con el factor de perturbación: Descripción, localización, causas, efectos, agentes y organismos responsables de las causas, agentes y organismos receptores de los efectos.



Tabla 52. Factor de Perturbación 1: Intervención inadecuada de los cuerpos de agua.

Factor de Perturbación 1: Intervención inadecuada de los cuerpos de agua.		Tipo: Transformación total (Orden de Magnitud 1).	
Descripción			
Este factor de perturbación podría asociarse con el que la Política Nacional para Humedales Internos de Colombia define como <i>Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal</i> .			
Sobre esta problemática la política menciona que es producida en el ámbito de las cuencas de captación de las aguas que alimentan los humedales alterando su dinámica natural por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica en algunos casos, o por cambios de cobertura vegetal que aumentan la carga de sedimentos o alteran la capacidad de retención de las aguas.			
En el humedal Caño Schiller, la expansión urbana, el desarrollo de la ganadería extensiva y la agricultura sin mucho control y poca tecnificación, ha permitido la construcción de rellenos y terraplenes para ampliar el espacio para el desarrollo urbano, mediante la tala de bosques y desecación de cauces y ciénagas para siembra de pasto, desarrollo de actividades agropecuarias y construcción de vías de comunicación, alterando el drenaje natural, disminuyendo la capacidad del humedal para retener agua, contribuyendo a la erosión, al transporte y acumulación de sedimentos en las zonas bajas y a las inundaciones.			
Localización			
Se trata de un problema localizado especialmente en el área municipal de Pivijay, El Piñón, Remolino, Media Luna, Piñuela, los caños: Renegado, Remolino, El Salado, Carreto, Canoa, La Palma, Arroyo La Colorada y El Mico; Ciénaga El Playazo, algunos afluentes de los arroyos El Mono, Miquera y el Caño Corriente, Caño Ciego, Arroyo Grande y el Arroyo Arena, Arroyo Palma de Vino, Naranjito. Las conexiones con el río Magdalena			
Causas		Efectos	
<ul style="list-style-type: none">➤ Demanda de tierras para cultivo, y pastos➤ Ampliación inadecuada de la frontera ganadera➤ Obras hidráulicas inadecuadas➤ Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico➤ Débil presencia de la autoridad ambiental➤ Sitios inadecuados para la ubicación de infraestructura.➤ Tala de bosques		<ul style="list-style-type: none">➤ Disminución del recurso➤ Alteración de la oferta hídrica➤ Cambios en la configuración paisajística.➤ Fragmentación de los bosques➤ Deterioro de la cobertura vegetal➤ Alteración del Hábitat➤ Deterioro de la calidad agrológica de los suelos➤ Sedimentación de los cuerpos de agua➤ Pérdidas de ecosistemas, fauna y flora➤ Limitaciones en los espacios de recreación de las personas.➤ Limitaciones en el desarrollo de las actividades económicas	
Agentes organismos responsables de las causas		Agentes y organismos receptores de los efectos.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Alcaldías municipales➤ Secretaría Departamental➤ CORPAMAG➤ Ganaderos➤ Agricultores		<ul style="list-style-type: none">➤ Población cercana a la zona➤ Población en general del área de influencia➤ Empresas y comerciantes	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



Tabla 53. Factor de Perturbación 2: Contaminación del recurso hídrico

Factor de Perturbación 2: Contaminación del recurso hídrico	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)
<p>Descripción</p> <p>Este factor de perturbación ocasiona cambios severos en la calidad de las aguas del humedal (química o por cargas de sólidos), lo cual desencadena cambios biológicos. Esta situación es frecuente en todos los procesos de “eutroficación” que se han registrado en numerosos cuerpos de agua naturales y artificiales (PNHI, 2001).</p> <p>En el humedal Caño Schiller, los registros históricos y la caracterización físico química del agua realizada en junio del 2010, muestra que el índice de calidad de agua varía desde 82 aguas arriba hasta 47 en la cabecera municipal de Pivijay. Indicando los estados de buena, media y mala calidad. El carácter de bueno a medio indica, aunque bajo, un grado de contaminación con materia orgánica, sólidos suspendidos y presencia de coliformes fecales. Sin embargo, el de mala calidad manifiesta deficiencia en oxígeno disuelto (<2.6 mg/l) para la vida acuática. Alta contenido de coliformes (>5000 CF/100ml) que impiden considerar el caño como fuente de agua potable y otros usos. También se ha detectado presencia de materiales pesados, y otros compuestos inorgánicos.</p>	
<p>Localización</p> <p>La problemática de contaminación del recurso hídrico se encuentra localizada principalmente en los alrededores del municipio de Pivijay. El estado de calidad bueno, está localizado en los alrededores del Piñon y el medio en la jurisdicción del municipio del cerro de San Antonio.</p>	
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inadecuado vertimiento de aguas residuales domestica ➤ Disposición inadecuada de residuos sólidos sobretodo en los alrededores de los centros poblados. ➤ Alteración de las condiciones sedimentológicas e hidrogeológicas. 	<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdida de la biodiversidad acuática. ➤ Agotamiento del recurso pesquero ➤ Proliferación de especies no deseadas ➤ Generación de enfermedades (aumento en la tasa de morbilidad) ➤ Aumento en los costos para el tratamiento del agua para el consumo humano.
<p>Agentes organismos responsables de las causas</p>	<p>Agentes y organismos receptores de los efectos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Administración Local ➤ Administración Departamental ➤ CORPAMAG ➤ Agricultores y Ganaderos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de las zonas de influencia ➤ Comunidad en general ➤ Empresas
<p>Problemas asociados</p>	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



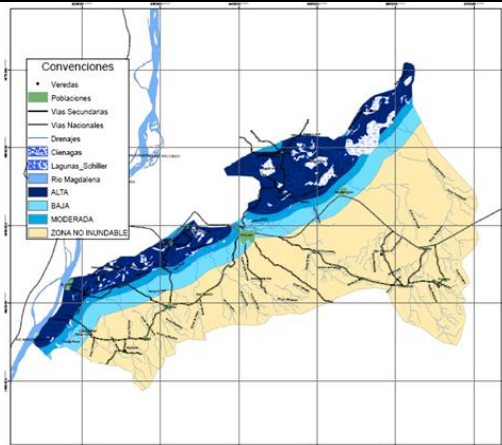
Tabla 54. Factor de Perturbación 3: Uso inadecuado del suelo

Factor de Perturbación 3: Uso inadecuado del suelo	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)
<p>Descripción</p> <p>El humedal caño Schiller se encuentra fundamentalmente ocupado por pastos arbolados, bosque de galería o ripario, cultivos permanentes arbóreos, cultivos permanentes arbustivos, cultivos permanentes herbáceos, cultivos agroforestales/pastos y árboles plantados, cultivos transitorios, oleaginosas y leguminosas, pastos arbolados, plantación forestal, tierras desnudas y degradadas y zonas urbanizadas/tejido urbano discontinuo, que han ido restando cada vez mayor el potencial de uso del suelo que hace parte de este humedal. De manera que solo es posible encontrar masas generales de pastos arbolados propiciando la práctica de sobrepastoreo, la cual deteriora paulatinamente la capa vegetal principal del suelo, constituyéndose está en la actividad principal de uso inadecuado del suelo.</p> <p>Evidenciado así notamos que en el humedal caño Schiller, existe un 75,33% del área de influencia del humedal en uso de pastos y arboles, un 20% en solo pastos y agua, 0,55% en monocultivo tipo comercial como la palma africana, siendo estos factores determinantes para propiciar un uso inadecuado del suelo, determinándose como un problema crítico identificado y connotado como “Uso Inadecuado del Suelo”; corroborado con visitas de campo, talleres con actores del humedal y consulta de diversas fuentes secundarias.</p>	
<p>Localización</p> <p>Se trata de un problema que se presenta principalmente en el área municipal de Pivijay, El Piñón, Remolino, Media Luna, Piñuela, El Salado, Carreto, Canoa, La Palma, los caños Renegado, Arroyo La Colorada y El Mico; Ciénaga El Playazo, algunos afluentes de los arroyos El Mono, Miquera y el Caño Corriente, Caño Ciego, Arroyo Grande y el Arroyo Arena, Arroyo Palma de Vino, Naranjito. Como lo indica la Figura 31, el mayor porcentaje de la cuenca está sembrado de pastos para ganadería (Color verde)</p>	
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ampliación inadecuada de la frontera ganadera para pastos ➤ Ampliación inadecuada de la frontera agrícola ➤ Tala de Bosques ➤ Débil presencia de la autoridad ambiental ➤ Crecimiento urbanístico de las cabeceras municipales ➤ Falta de gestión para formular y desarrollar proyectos productivos. 	<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Baja productividad en las actividades agropecuarias ➤ Alteración del Hábitat ➤ Deterioro de la cobertura vegetal ➤ Deterioro de la calidad agrologica de los suelos ➤ Fragmentación de los bosques ➤ Cambios en la configuración paisajística.
<p>Agentes organismos responsables de las causas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Agricultores y ganaderos ➤ Administración Local ➤ Administración Departamental ➤ CORPAMAG 	<p>Agentes y organismos receptores de los efectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de las zonas de influencia ➤ Comunidad en general

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



Tabla 55. Factor de Perturbación 4: Inundaciones

Factor de Perturbación 4: Inundaciones	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)
Descripción <p>Es una perturbación frecuente, en la cual cambia la estructura y funcionamiento del humedal, produciéndose nuevos procesos ecológicos, pero todavía clasificables dentro del tipo de procesos típicos de humedales. Son frecuentes en actividades de fomento piscícola, como la construcción de estanques para acuicultura, el represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con los mismos fines de recreación.</p> <p>La sedimentación, la erosión, las basuras, los rellenos y cierres indiscriminados en los cuerpos de agua interrumpen los drenajes y disminuyen su profundidad, lo que no permite que durante intensas precipitaciones o cuando el río Magdalena alcanza sus niveles máximos, exista suficiente capacidad de almacenamiento para amortiguar las crecientes y se generan desbordamientos en los cauces y ciénagas especialmente en las zonas más bajas. Aproximadamente el 22,3% del área de la cuenca se ve afectada periódicamente por este problema.</p>	
Localización <p>Se trata de un problema generalizado en las partes bajas de la cuenca especialmente el área de playones comprendida entre las poblaciones de El Piñón, Salamina, Campo Alegre, La Loma, Martinete, Rosa Vieja y Candelaria, a lo largo de las márgenes del Caño Schiller, Caño Vallenato, Ciénaga El Tuto, El diluvio conjunto de ciénagas y caños que conforman el humedal, Ciénaga Los Cantillos, y la zona baja ubicada al sur de Piñuelas entra las cuencas de los arroyos Las Vueltas y Quiebra Barro. En la figura el área en azul claro representa las zonas inundables periódicamente.</p>	
	
Causas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ampliación inadecuada de la frontera ganadera para pastos ➤ Ampliación inadecuada de la frontera agrícola ➤ Tala de Bosques ➤ Débil presencia de la autoridad ambiental ➤ Crecimiento urbanístico de las cabeceras municipales ➤ Falta de gestión para formular y desarrollar proyectos productivos. 	Efectos <ul style="list-style-type: none"> ➤ Baja productividad en las actividades agropecuarias ➤ Alteración del Hábitat ➤ Deterioro de la cobertura vegetal ➤ Deterioro de la calidad agrologica de los suelos ➤ Fragmentación de los bosques ➤ Cambios en la configuración paisajística.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.



<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agricultores y ganaderos ➤ Administración Local ➤ Administración Departamental ➤ CORPAMAG 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de las zonas de influencia ➤ Comunidad en general
--	---

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011

Tabla 56. Factor de Perturbación 5: Débil Gestión Ambiental Local

Factor de Perturbación 5: Débil Gestión Ambiental Local	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2).
Descripción	
<p>La articulación y coordinación entre las instituciones encargadas de la planificación y gestión ambiental y las organizaciones comunitarias es débil; perturbada por múltiples factores externos e internos, que no permiten avanzar en los procesos emprendidos.</p> <p>En los municipios que conforman el humedal, predomina una deficiente organización y participación comunitaria, sumado a esto, un débil control sobre la gestión pública, debido a que las organizaciones de base (JAC, Comités, Asociaciones) carecen de un objeto social claro, de capacidad para gestionar proyectos y recursos, y de ejercer un buen liderazgo en el control social. Las organizaciones presentes en el humedal, manifiestan no tener el apoyo de entes externos que los capacite y motive a organizarse.</p> <p>Por otra parte, las estrategias y acciones desarrolladas por las entidades gubernamentales para prevenir o mitigar los problemas ambientales son insuficientes, pues la capacidad administrativa, financiera y técnica de la mayoría de instituciones presentes en el humedal, es limitada en cuanto a gestión e implementación de procesos de planificación del territorio y usos adecuados del suelo.</p> <p>En síntesis, para los actores sociales, la débil presencia del estado se manifiesta en la poca gestión ambiental, en los insuficientes programas, proyectos y actividades encaminadas al mejoramiento de la calidad ambiental, que condicionen el uso racional de los recursos y el desarrollo sustentable de las actividades productivas.</p>	
Localización	
Este problema se encuentre generalizado en los territorios (corregimientos, municipios y veredas) que conforman el humedal Caño Shiller.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inadecuada concertación interinstitucional para el desarrollo de procesos de educación ambiental participativos en las comunidades. ➤ Insuficiente disponibilidad de recursos financieros para el desarrollo de proyectos de educación ambiental y recuperación de los ecosistemas. ➤ Limitación de recursos humanos, económicos y tecnológicos de las autoridades ambientales para atender los requerimientos de una eficiente gestión ambiental local ➤ Insuficiente articulación entre los actores (institucionales y organizaciones de la sociedad civil) para aprovechar los recursos y 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deterioro de los recursos naturales (agua, suelo, especies) ➤ Conflictos de intereses entre los actores que tienen presencia en el territorio ➤ Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico ➤ Múltiples estrategias de desarrollo local (desde el sector privado y público) determinadas por los intereses particulares. ➤ Débil gestión de recursos y capacitación para la comunidad desde las organizaciones sociales. ➤ Ausencia de programas de educación ambiental. ➤ Ausencia de programas y proyectos de impacto socio ambiental. ➤ Desconfianza y poca credibilidad por parte de los actores sociales hacia las entidades



capacidades. ➤ Existencia de una multiplicidad de disposiciones normativas y operativas de orden nacional, regional y municipal.	del estado (perdida de la reputación e imagen)
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ CORPAMAG ➤ GOBERNACIÓN ➤ Aguas del Magdalena ➤ Alcaldías ➤ Procuraduría agraria y ambiental ➤ Policía Nacional ➤ ICA ➤ IGAC ➤ INCODER ➤ SENA ➤ Gremios 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizaciones Sociales de Base ➤ Instituciones Educativas ➤ ONG ➤ Pescadores ➤ Agricultores ➤ Finqueros
Problemas asociados	
<ul style="list-style-type: none"> • Bajos niveles de capacidad técnica, administrativa, financiera, jurídicas y de seguimiento en las Organizaciones Sociales de Base • Débil gestión del riesgo • Débil capacidad institucional para ejercer el control y la autoridad (inaplicabilidad de las leyes ambientales) 	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011

• Problemática que afecta la vegetación

El predominio de la actividad ganadera registrado en campo, así como en los estudios de FPR (2008) y Arrieta (2009) a través del establecimiento de potreros, se registra igualmente desde el año 2000 en el PBOT del municipio de Pivijay. El incremento de esta práctica socioeconómica ha conllevado el deterioro de la cobertura vegetal nativa. En algunos potreros se encuentran vestigios de los bosques, con presencia de grandes árboles (Samanes o Campanos, Pivijayes, Ceibas, Mangos).

Otro factor que incide en el estado de la cobertura vegetal y el paisaje de la cuenca, es la regulación hídrica. La cuenca es fuertemente influenciada por el río Magdalena y a su vez por el control y taponamiento de caños y quebradas por medio de diques de tierra, con la intención de controlar inundaciones en invierno y de prolongar por un mayor tiempo la disponibilidad de agua en los potreros.

Los efectos de estas intervenciones son notorios tanto en época de invierno como de verano, siendo los más notorios los siguientes:

- Se presenta la disponibilidad de pastos verdes durante buena parte de la época de verano, o casi todo el verano, dado que se logra mantener la disponibilidad hídrica.



- Se presentan inundaciones en zonas naturalmente no encharcables y minimiza las aguas que fluyen en la parte inferior de los drenajes naturales. Esto demuestra una alta presión por el recurso durante todo el año.
- Por tanto, algunos drenajes se secan totalmente en el verano, cuando la evapotranspiración es notoriamente mayor que la precipitación.
- En invierno llegan las crecientes del río Magdalena y toda la parte asociada y cercana a su ribera derecha y al caño Schiller, se inunda.
- Dada la alteración de cauces naturales y apertura de canales, se inundan grandes extensiones de potreros, hasta las carreteras destapadas.
- El paisaje se transforma totalmente en extensas áreas de pantanos, y se incrementan las inundaciones y sus efectos en poblaciones cercanas.
- En la mayor parte de las márgenes del caño Schiller y áreas adyacentes, la vegetación ha cambiado considerablemente, debido a que la mayoría de bosques característicos fueron talados para transformar la tierra en monocultivos comerciales, en cultivos de pancoger, potreros escasamente arbolados y en muchos casos en campos talados, abandonados, cubiertos por vegetación secundaria o “rastros”.



4. ZONIFICACIÓN

El proceso de zonificación consiste en la determinación de unidades espaciales homogéneas de uso y ocupación del territorio considerando aspectos bióticos físicos, socioculturales y económicos, con el fin de organizar el territorio y garantizar su adecuado uso, teniendo en cuenta las potencialidades, limitaciones y fragilidades que ocurren en la estructura y funcionamiento de una zona.

El proceso de zonificación ambiental del Humedal Caño Chillar, parte del fundamento teórico anteriormente expuesto y tiene en cuenta los lineamientos metodológicos enmarcados en la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.

Esta guía propone que la formulación para humedales debe realizarse en cuatro etapas: la Primera o Etapa I - Preparatoria, que busca definir el área de estudio, su ubicación físico –política y el mapa base de la zona que se pretende zonificar; la segunda o Etapa II- Actualización y generación de cartografía temática, que será fundamental para definir las unidades ecológicas paisajísticas (de aquí en adelante UEP) y los criterios de zonificación, la tercera o Etapa III – Criterios de zonificación, que además de definir las UEP, busca definir los aspectos de la oferta, demanda y conflictos que serán utilizados como criterios de zonificación; y la cuarta y última o Etapa IV – Zonificación Ambiental, que busca, a partir del resultado de la etapa anterior asignar y definir las categorías que se propondrán para el manejo sostenido y futuro del humedal.

Partiendo de estas premisas, se describe a continuación el procedimiento y los resultados de la fase de zonificación ambiental del Humedal Caño Schiller

4.1. Etapa I – Preparatoria

De acuerdo a lo descrito en el capítulo de aspectos generales del presente documento, el humedal Caño Schiller o área a zonificar, se encuentra localizado físicamente al noroeste del Departamento del Magdalena, entre las coordenadas 10° 16'N, 74°53' W y 10°40'N, 74°53'W (**Figura 90**). Este recorre desde el noroeste hasta el suroeste de su cuenca aferente. Se desprende del Río Magdalena que lo abastece y se une con el Caño Ciego que también se conecta en el Río y con la Ciénaga Grande de Santa Marta, haciendo un recorrido hacia el noreste. El humedal Caño Schiller hace parte de la zona aluvial del lado este del río Magdalena.

En términos de localización político- administrativa el humedal Caño Schiller tiene jurisdicción en el territorio donde se encuentran los municipios de Pivijay, El Piñón, Remolino, Salamina y Cerro de San Antonio.



Como mapa base para desarrollar la zonificación ambiental del humedal Caño Schiller se tomó el generado a partir de la superposición de los aspectos del humedal que se muestran en la **Tabla 57**. Para el humedal Caño Schiller el mapa base fue generado a una escala de trabajo de 1:75000, la cual fue definida teniendo en cuenta la resolución espectral y espacial de las imágenes ASTER adquiridas para este proceso. En la **Figura 90** se muestra el mapa base.

Tabla 57. Aspectos del humedal utilizados para la Generación del Mapa base del proceso de zonificación.

Aspecto	Origen de la Información
Cobertura Vegetal	Interpretación de Imágenes ASTER y comprobación cartografica en campo.
Curvas de Nivel	Información Obtenida en el IGAC complementada con modelo Digital del Terreno
Drenajes	Información Obtenida en el IGAC, y Complementada a partir de las curvas de nivel.
Centro Poblados	Información Obtenida en el IGAC y verificada en campo y en talleres de participación comunitaria.

FUENTE. UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2012 CON INFORMACIÓN DEL IGAC, 2010





Componente o Recurso	Información Cartográfica	Fuente o Método de Obtención de Información.
		Modelación Geoestadística
	Cauces y cuerpos de agua	Información Obtenida en el IGAC y Complementada a partir de las curvas de nivel.
	Geomorfología	Información Obtenida en INGEOMINAS, y Complementada a partir de las curvas de nivel
	Oferta Hídrica	Análisis en el Sistema de Información Geográfica
	Demanda Hídrica	Análisis en el Sistema de Información Geográfica
	Zonas de Inundación	Datos del IDEAM.
	Uso recomendado del suelo del Humedal.	Información Obtenida en el IGAC.
Ecológico	Cobertura Vegetal	Interpretación de Imágenes ASTER y comprobación cartográfica en campo
Socioeconómico.	Uso del Suelo	Interpretación de Imágenes ASTER y comprobación cartográfica en campo
	Demografía	Estimado a partir de las densidades poblacionales de los municipios que tienen jurisdicción en el humedal.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2012

4.3. Etapa III – Criterios de Zonificación

Un criterio de Zonificación se puede definir como las condiciones que se deben cumplir en una unidad homogénea del territorio para poder llevar a cabo su ordenación o asignación a una categoría de manejo determinada, considerando para esto, aspectos como los atributos y funciones de los ecosistemas presentes, el marco político, los aspectos socioeconómicos y los valores culturales del área

La Resolución 196 de 2006 sugiere que las condiciones que deben cumplirse en las unidades homogéneas de los humedales (UEP) para poder llevar a cabo su ordenación, se definan a partir del análisis del comportamiento de la oferta y la demanda ambiental y de los conflictos ambientales que en él se presentan. Es así como estos tres aspectos se convierten en los tres criterios de zonificación bajo los cuales fue desarrollada la etapa de Zonificación Ambiental o Etapa IV del humedal Caño Schiller.

Para definir el comportamiento de estos tres criterios en el Humedal Caño Schiller, fue necesario realizar para los dos primeros, una zonificación previa, en este propósito y de

acuerdo a la metodología de zonificación expuesta en la Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia elaborada por el IDEAM en el año 2010, fueron definidos las categorías de zonificación que representan sus comportamientos y los subcriterios bajo los cuales fueron determinados. En el mismo sentido el tercer criterio fue definido a partir del análisis de la superposición de los dos primeros. Además de los tres criterios antes mencionados fue definido un cuarto criterio que toma mucha importancia para la ordenación de territorios del tipo humedal, dicho criterio toma el nombre de frecuencia de inundación del humedal y es descrito más adelante. En el esquema de la **Figura 91** se muestra la relación de los criterios definidos para la zonificación ambiental del humedal.

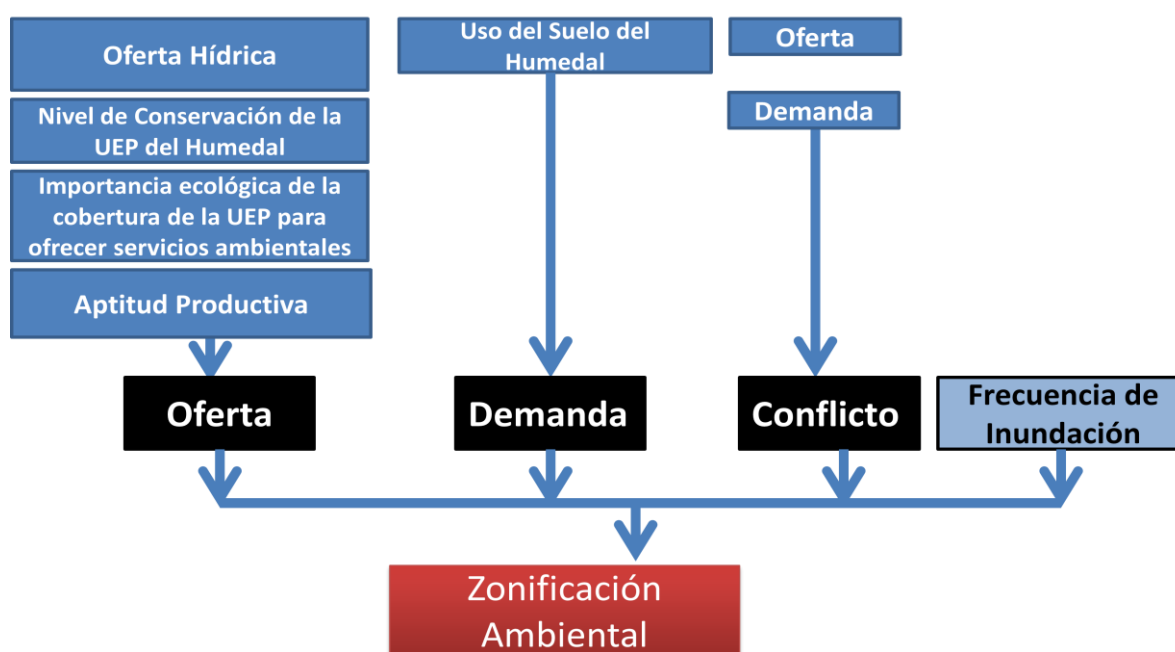


Figura 91. Esquema de Zonificación Ambiental del humedal.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2012

Pero antes de definir las categorías de zonificación y los subcriterios para determinar el comportamiento de la oferta y la demanda y de los criterios del humedal, fue necesario identificar, para esta etapa, las áreas del humedal que puedan considerarse como **unidades homogéneas del territorio** en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, y que por tanto pueden ser analizadas individualmente y con base a los criterios de zonificación, para determinar sobre ellas una condición determinada del humedal o una categoría de zonificación específica. En otras palabras, fue necesario identificar las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal (UEP), las cuales en resumen son consideradas como regiones homogéneas desde los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos, principalmente.

Partiendo de los fundamentos teóricos y metodológicos expuestos en los cuatro párrafos anteriores, se presentan a continuación los resultados obtenidos de la identificación de las UEP y de las zonificaciones de la oferta, la demanda y de los conflictos del humedal.

4.3.1. Identificación de las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal Caño Schiller

Según Andrade 1994, las unidades homogéneas o también consideradas para este caso, Unidades Ecológicas Paisajísticas, están compuestas principalmente por dos aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos, la geoforma, la cual se refiere a todos los elementos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre y la **cobertura vegetal**, que trata los elementos que forman parte del recubrimiento de la superficie terrestre, ya sea de origen natural o cultural. Teniendo en cuenta esto, las UEP del Humedal Caño Schiller fueron definidas a través de la superposición de los aspectos del Humedal que representan sus características de cobertura vegetal, uso del suelo y geomorfología (**Figura 90**); la primera y la segunda que constituyen el recubrimiento de la superficie terrestre del humedal y el uso que sobre ella se presenta, y la tercera que constituye la morfología de la superficie terrestre.

Como resultado se obtuvo el mapa que se muestra en la **Figura 92**.

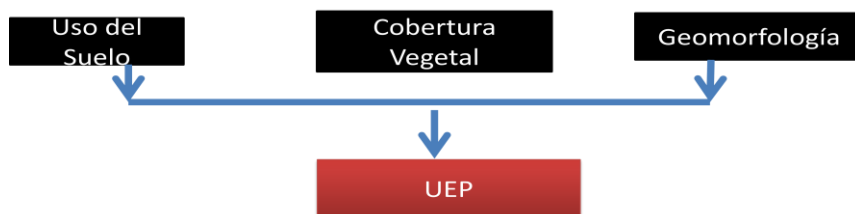


Figura 92. Definición de las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal Caño Schiller.

FUENTE. ANDRADE, 1994

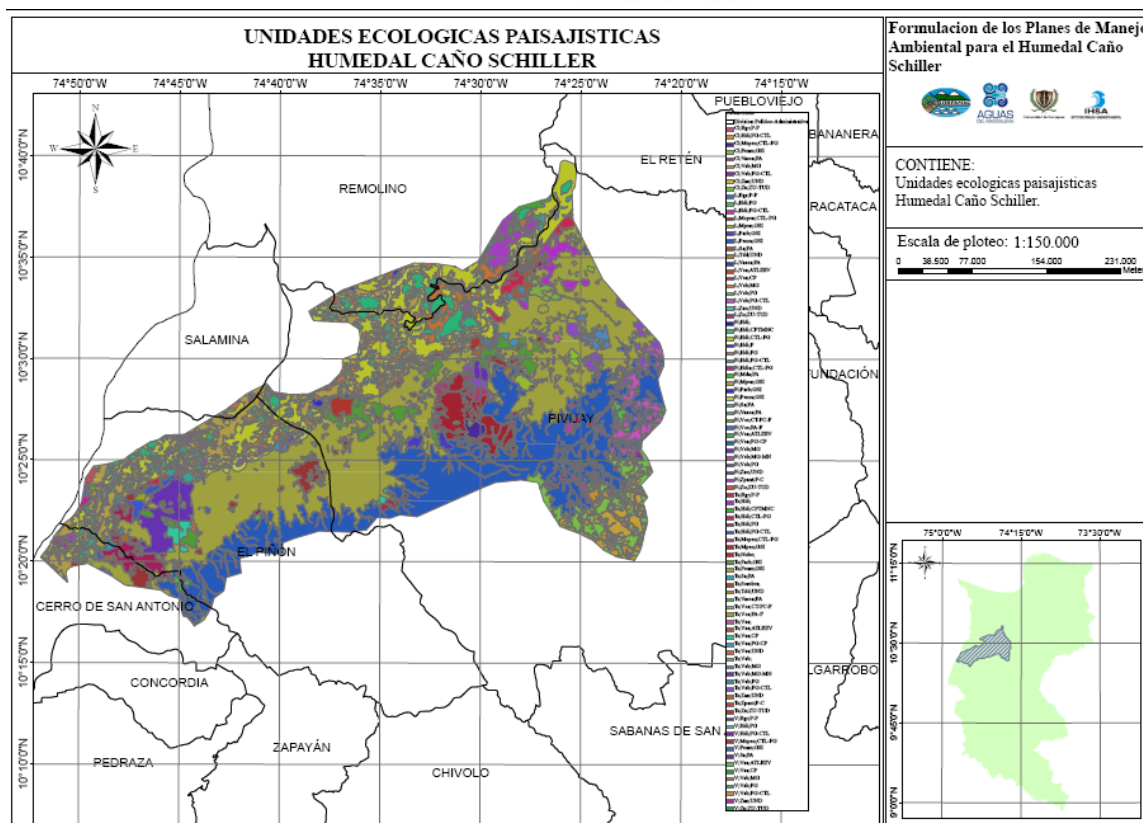


Figura 93. Unidades Paisajísticas del Humedal Caño Schiller.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2012.

4.3.2. Determinación de la Oferta Ambiental

De acuerdo a la Resolución 196 de 2006, la oferta ambiental se define como la capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios tanto ambientales como sociales en un área, según el conocimiento de las características ecológicas del medio.

Partiendo de esta definición de oferta se procedió inicialmente a determinar las categorías de zonificación que representan el comportamiento de la misma en el territorio del humedal. En este sentido la oferta ambiental se representa con base a las siguientes categorías.

Áreas de Alta Significancia Ambiental (AASA): áreas que hacen parte del humedal, poco, intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimiento de corrientes de agua, zonas de ronda, así mismo puede comprender áreas de humedal que se encuentren en alguna figura de manejo del orden nacional, regional y/o local.



Áreas de Alta Fragilidad Ambiental (AAFA): incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales.

Áreas de Alta Producción Sostenible y Desarrollo Socioeconómico (APS): corresponden a zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas).

Con las categorías de zonificación definidas se procedió, a identificar los subcriterios de zonificación de la oferta. Teniendo en cuenta que lo que se pretende determinar es el nivel de servicios ambientales que ofrece el humedal, se definieron como subcriterios de la oferta, aspectos del humedal que representan las condiciones que debe cumplir una UEP para clasificarla en una de las categorías definidas. Dichos aspectos o subcriterios se muestran en la **Tabla 59**, asociando a cada uno, el aspecto del humedal que representa, su definición y las clasificaciones que muestran su comportamiento en el humedal.

Tabla 59. Criterios de Zonificación para determinar la Oferta Ambiental del Humedal Caño Schiller

Recurso o Aspecto que representan	Criterio	Casificación del Criterio
Hídrico	Oferta Hídrica Superficial del Humedal: Evalúa el estado actual y futuro del recurso en la cuenca y su disponibilidad para ofrecer bienes y servicios. Corresponde a aquella porción de agua que después de haberse precipitado por la cuenca y satisfecho las cuotas de evapotranspiración e infiltración del sistema suelo-cobertura, escurre por la red de drenaje y llega a las ciénagas y demás cuerpos de agua del humedal. La oferta hídrica superficial del humedal se mide a partir de la escorrentía anual, la que se expresa en términos de la altura de la lámina de agua en milímetros y se compara con parámetros determinados por el IDEAM (2000) para el país.	Alta: Se considera una oferta hídrica superficial alta cuando en la cuenca la lámina de escorrentía es mayor de 4000 mm en el año Media: Se considera una oferta hídrica superficial media cuando en la cuenca la lámina de escorrentía se encuentra entre 600 mm y 4000 mm en el año Baja: Se considera una oferta hídrica superficial baja cuando la cuenca presenta una lámina de escorrentía que es menor de 600 mm en el año
	Nivel de Conservación de la UEP del Humedal: A partir de la evaluación del grado de transformación de la cobertura de la unidad ecológica del paisaje (UEP), se establece el nivel de conservación de la UEP del humedal:	Alto: cuando la cobertura de la UEP ha sido modificada puntualmente y el área afectada representa menos del 20%. Medio: cuando la cobertura de la UEP ha sido modificada entre el 21% y 40% Medio – bajo: cuando la cobertura de la UEP ha sido modificada entre el 40% y 60%



Recurso o Aspecto que representan	Criterio	Casificación del Criterio
	<p>Importancia ecológica de la cobertura de la UEP para ofrecer servicios ambientales: Los humedales y ríos son ecosistemas de gran relevancia ecológica, especialmente por los bienes y servicios ambientales, históricos y culturales asociados, a fin de procurar la permanencia de la diversidad biológica y las comunidades asociadas.</p> <p>La importancia ecológica del humedal se evalúa en tres niveles (alto, medio y bajo) de acuerdo con los servicios ambientales que presta cada Unidad de cobertura vegetal del humedal.</p>	<p>Bajo: cuando la cobertura de la UEP ha sufrido cambios severos en un rango entre el 60 y 90%, dándose una pérdida substancia de los hábitats del ecosistema</p>
		<p>Muy bajo: cuando la cobertura de la UEP ha sido transformada en un rango del 90 al 100%, dándose la desaparición casi total del ecosistema natural</p>
		<p>Alto: zonas en las que la cobertura vegetal es: Manglar, Zonas pantanosas, Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, Herbazal denso inundable, Herbazal denso inundable arbolado, Bosque de galería y riparo, vegetación secundaria alta, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales o Superficies de agua</p>
		<p>Medio: zonas en las que la cobertura vegetal es: Vegetación acuática sobre cuerpos de agua o Vegetación secundaria baja.</p>
Económico	<p>Aptitud Productiva: a partir del análisis de los usos recomendados por el IGAC para una zona con características homogéneas, se establece la aptitud productiva de las UEP del Humedal Caño Schiller.</p>	<p>Baja: zonas en las que la cobertura vegetal: Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de pastos con espacios naturales o Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales.</p>
		<p>Alta: Cuando la UEP tiene aptitud para el desarrollo de actividades productivas que involucren ganadería, cultivos y plantaciones forestales, en forma permanente y semipermanente.</p>
		<p>Media: Cuando la UEP tiene aptitud para el desarrollo de actividades productivas que involucren ganadería, cultivos y plantaciones forestales en ciclos cortos.</p>
		<p>Baja: cuando la UEP no tiene aptitud para el desarrollo de actividades productivas y es recomendada por el IGAC para protección y conservación.</p>

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012

Después de definidos los subcriterios para la oferta y sus respectivas clasificaciones, se procedió al análisis integral de los mismos en cada una de las UEP. Este ejercicio arrojó como resultado la asignación de una de las categorías de la oferta definidas, a cada una de las UEP.

La asignación de cada una de las categorías de la oferta, se realizó a través del análisis interdisciplinario de las posibles combinaciones que podrían presentarse al calificar cada subcriterio sobre cada UEP. Entonces cada combinación representa una categoría de la oferta ambiental. El resultado de la oferta ambiental del humedal Caño Schiller se muestra en el mapa de la **Figura 94**. (En el **Anexo 2** se muestra la calificación de cada uno de los subcriterios de la oferta ambiental con sus respectivas cartografías; así también se muestra la calificación de las combinaciones de subcriterios que resultaron sobre cada UEP del humedal).

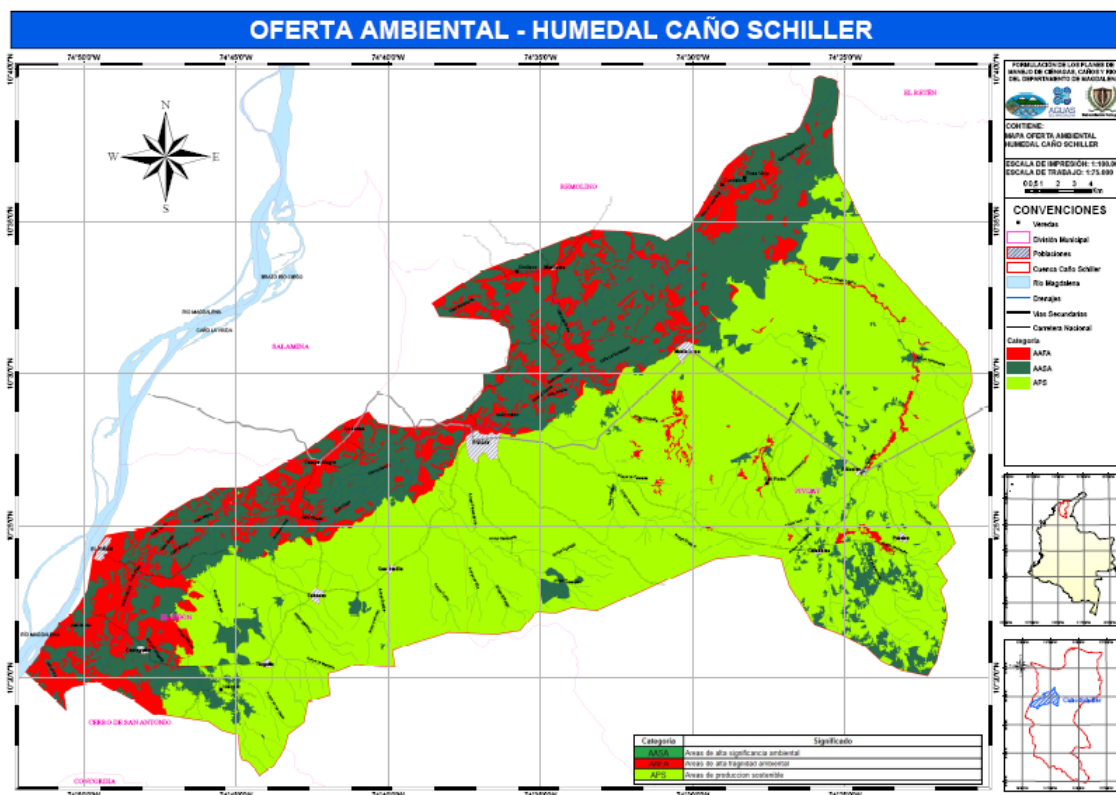


Figura 94. Oferta Ambiental Humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012.



4.3.3. Determinación de la Demanda Ambiental

De acuerdo a la Resolución 196 de 2006, la demanda ambiental de un humedal está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del mismo (agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios).

Teniendo en cuenta lo anterior fueron definidas las categorías que se muestran en la **Tabla 60**, las cuales permiten establecer los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal.

Tabla 60. Categorías para clasificar la demanda Ambiental del Humedal Caño Schiller

Categorías	Significado
AADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso agrícola.
ABDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso agrícola.
GADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Ganadero
GBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Ganadero.
AcADRAIS	Alta demanda de recurso agua, insumos y servicios para uso Acuícola.
AcBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, insumos y servicios para uso Acuícola
FADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Forestal.
FBDRASISF	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Forestal.
RADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.
RMDRASIS	Mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.
RBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012

Con el fin de definir cuando una zona clasifica en las categorías de la **Tabla 60**, se establecieron tres niveles para cada uso del suelo identificado en la fase de descripción, teniendo en cuenta el grado de intensidad con que se presenta dicho uso en el humedal.

- Para el uso agrícola se definieron los niveles permanente, anual y transitorio. Los dos primeros que presentan alta demanda de los recursos agua, suelo, insumos y servicios, y el tercero que presenta baja demanda de los mismos recursos.
- Para el uso ganadero se definieron los niveles extensivo, semi-extensivo y transitorio. Al igual que el anterior, los dos primeros presentan alta demanda de los



- recursos agua, suelo, insumos y servicios y el tercero que representa baja demanda de los mismos recursos
- Para el uso acuícola se definieron los niveles industrial, piscícola y artesanal. El industrial y piscícola que presentan alta demanda del recurso agua, insumos y servicios y el artesanal que presenta baja demanda de estos recursos.
 - Para el uso forestal se definió el nivel comercial que presenta alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios, y el tradicional que presenta baja demanda de recurso agua, suelo, insumos, servicios y flora.
 - Para el uso residencial se definieron tres niveles, asentamientos de casco urbano municipal, que presentan alta demanda de recurso agua, suelo insumos y servicios, asentamientos corregimentales, que presentan mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios y asentamientos veredales, que presentan baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios. Estos niveles fueron definidos teniendo en cuenta los patrones de consumo que por lo general presentan estos tipos de asentamientos humanos en Colombia.

Tabla 61. Tabla de Descripción para la Calificación de la Demanda Ambiental.

Uso Actual	Niveles de Uso		
	Permanente	Anual	Transitorio
Agricultura	AADRASIS	AADRASIS	ABDRASIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Extensivas	Semi- extensivos	Tradicional
Ganadería	GADRASIS	GADRASIS	GBDRASIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Industrial	Piscícola	Artesanal
Acuícola	AcADRAIS	AcADRAIS	AcBDRAIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Comercial		Tradicional
Forestal	FADRASIS		FBDRASISF
Uso Actual	Niveles de intensidad		
	Asentamientos de casco Urbano Municipal.	Asentamientos Corregimentales	Asentamientos Veredales
Residencial	RADRASIS	RMDRASIS	RBDRASIS

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012

De acuerdo a la **Tabla 61**, a cada UEP le fue asignado un tipo de demanda, dependiendo del uso del suelo al que correspondía. En la **Figura 95** se muestra el mapa de demanda ambiental. (En el **Anexo 2** se muestra la tabla de calificación de este criterio).

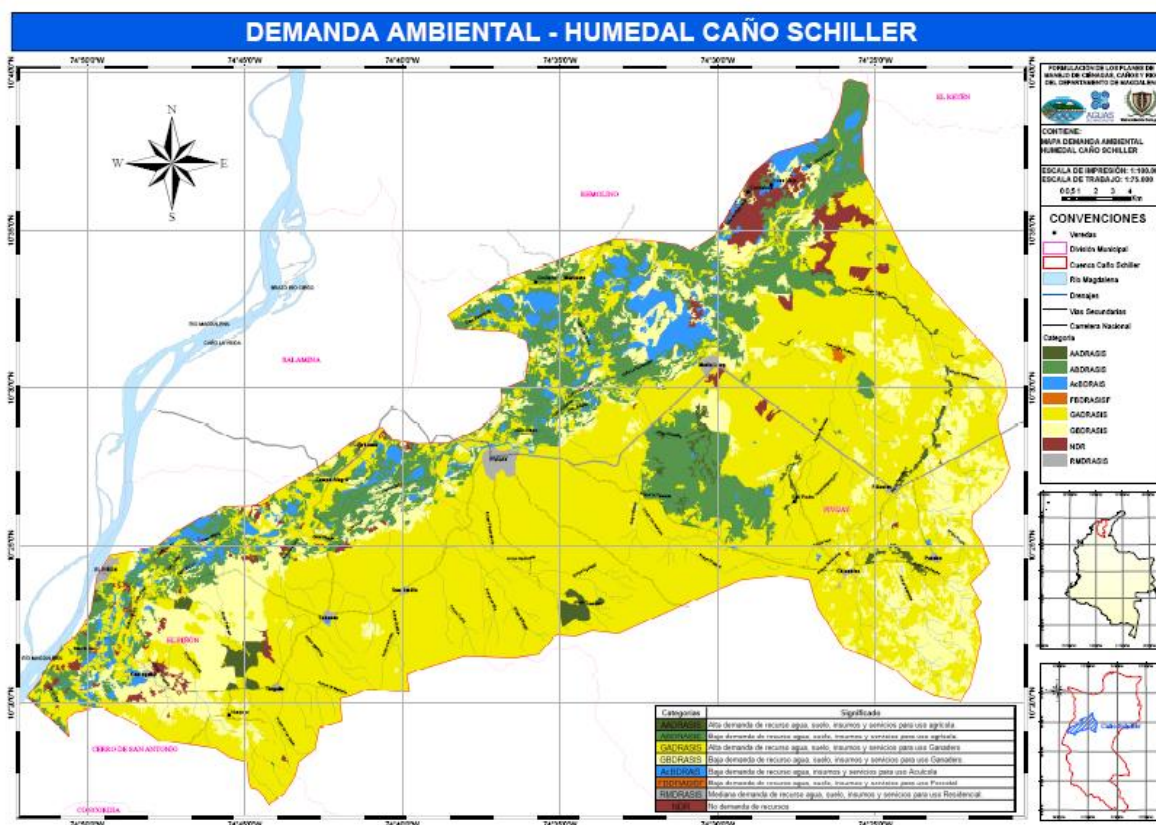


Figura 95. Demanda Ambiental del Humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012

4.3.4. Determinación de Conflictos Ambientales.

Los conflictos ambientales se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos entre las diferentes áreas de la oferta ambiental y los factores que caracterizan la demanda ambiental (Resolución 196 de 2006).

Para identificar y evaluar los conflictos en el humedal se realizó la superposición de los mapas de demanda y oferta ya elaborados. De esta superposición se identificaron tres niveles de conflictos teniendo en cuenta la compatibilidad entre la oferta y la demanda (Tabla 62).

Tabla 62. Clasificación de los Conflictos Ambientales del Humedal Caño Chillar.

Nivel del Conflicto	Definición
No Perceptible	Cuando la demanda es compatible con la oferta prevista.
Moderado	Cuando la demanda actual no es compatible con la oferta prevista,

	ocupando menos del 50% del área.
Severo	Cuando la demanda actual es totalmente incompatible con la aptitud prevista.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2012.

En la **Figura 96** se muestra el mapa de conflictos del humedal. (En el **Anexo 2** se muestran los resultados de la calificación de los conflictos ambientales)

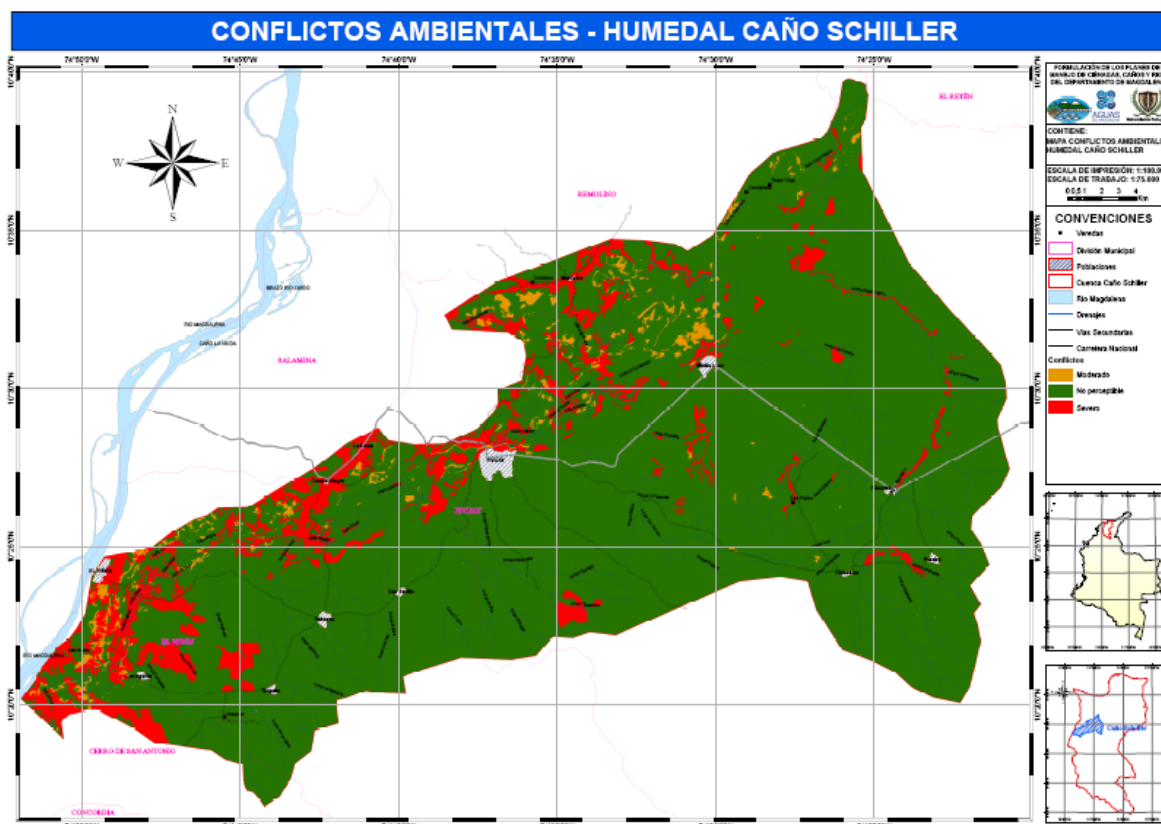


Figura 96. Conflictos Ambientales del Humedal Caño Schiller.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012.

4.4. Etapa IV – Zonificación Ambiental

Las categorías de zonificación ambiental o unidades de manejo del humedal Caño Schiller fueron definidas tomando como base lo dispuesto en la Resolución 196 de 2006 para este fin. A continuación se describe cada una de ellas.

Áreas de Preservación y Protección Ambiental: corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.



Áreas de recuperación Ambiental: corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.

Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos: se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

Pero cada categoría de zonificación ambiental fue subclasificada, teniendo en cuenta la duración y los tipos de acciones que deben desarrollarse para su manejo futuro, así también teniendo en cuenta sus restricciones de uso, según lo dispuesto por la Resolución 196 de 2006. Esta subdivisión se muestra en la **Tabla 63**.

Tabla 63. Categoría de Zonificación Ambiental o Unidad de Manejo del Humedal Caño Schiller.

Categoría de Zonificación Ambiental o Unidad de Manejo		Subdivisión	Descripción
ARA	Áreas de Recuperación Ambiental	ARA-APP – ra;L	Áreas de Recuperación Ambiental para protección de la Ronda de los cuerpos de agua y arroyos, con medidas de manejo a largo plazo.
		ARA-APP;C	Áreas de Recuperación Ambiental en corto plazo para uso en preservación y protección.
		ARA-APP;M	Áreas de Recuperación Ambiental en mediano plazo para uso en preservación y protección.
		ARA- APP;L	Áreas de Recuperación Ambiental en largo plazo para uso en preservación y protección.
APS	Área de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos	APS ; S - P	Áreas de Producción Sostenible Semipermanente Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos
		APS; P	Área de Producción Sostenible Permanente Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos
APP	Áreas de Preservación y Protección Ambiental		

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012



Para asignar las Categorías de Zonificación o Unidades de Manejo descritas en la **Tabla 63** a cada UEP, se realizó el análisis interdisciplinario de las combinaciones que resultan de la superposición de los criterios de oferta ambiental, demanda ambiental, conflictos ambientales y frecuencia de inundación del humedal (**Figura 22**). Este último que zonifica al humedal como se muestra en la **Tabla 64**. (Ver capítulo de Aspectos Físicos del Humedal).

Tabla 64. Inundaciones Humedal Caño Schiller.

Frecuencia de Inundación en el humedal: Representa una perturbación frecuente que ocurre por excesos de agua sobre el suelo, y que cambia la estructura y funcionamiento del humedal temporalmente. Para definir este criterio se tomó como base el plano de áreas de inundación del año 2010-2011 y el plano de zonas de inundación periódica generados por el IDEAM y se establecieron los siguientes rangos de clasificación dependiendo de la topografía de la cuenca y de su cercanía al Caño Schiller y demás caños y ciénagas que conforman el humedal	Susceptibilidad Baja: Se caracteriza por abarcar sectores altos no inundables o con susceptibilidad baja y muy baja a la inundación, ocurrencia de eventos entre 10 al 1% y cotas topográficas que varían entre el 6.5 y 17msnm aproximadamente.
	Susceptibilidad media: Se caracteriza por abarcar sectores con susceptibilidad moderada a moderada alta a la inundación, con ocurrencia de eventos entre el 50% al 90%.
	Susceptibilidad alta. Corresponde a terrenos inundables recurrentemente durante las temporadas invernales y que reciben la influencia directa del río Magdalena, con cotas topográficas inferiores a entre 5.0 y 3.0 msnm, aproximadamente.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

En la **Figura 97** se muestran los resultados de la zonificación ambiental o de unidades de manejo del humedal Caño Schiller. (En el **Anexo 2** se muestra la calificación de los criterios para determinar la Zonificación Ambiental).

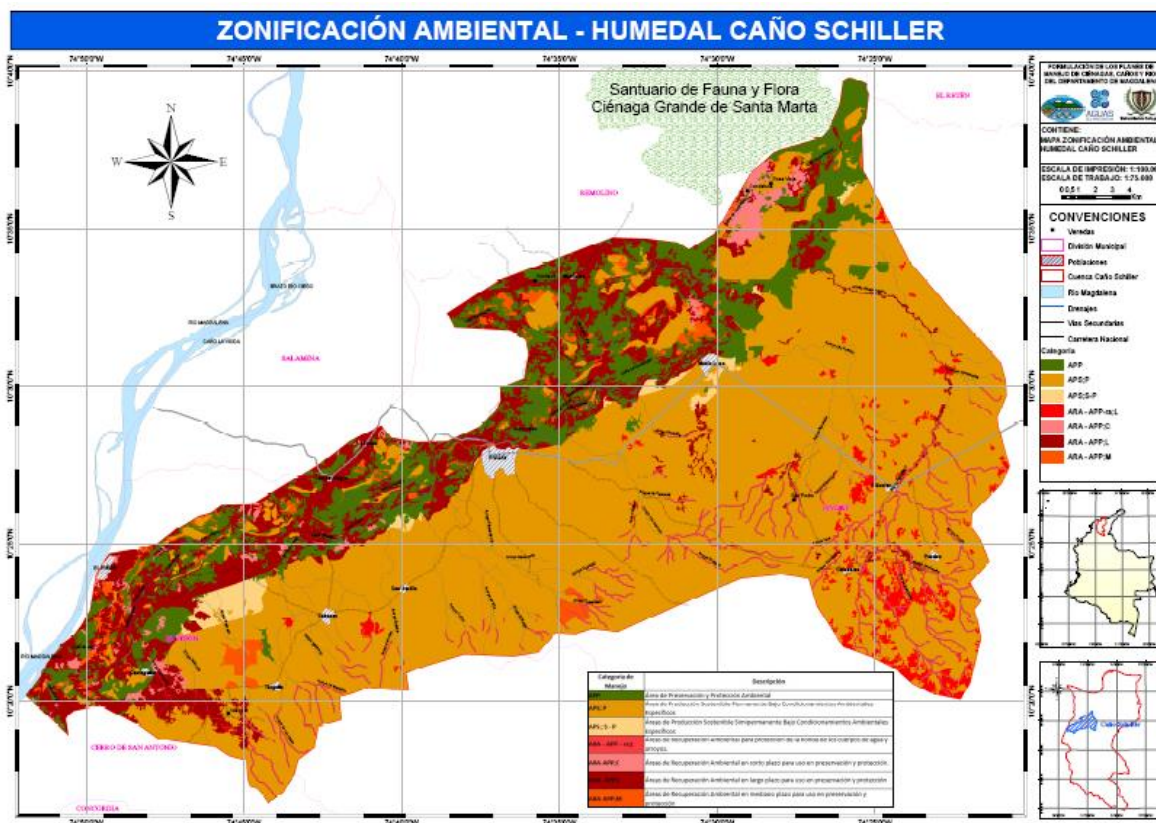


Figura 97. Zonificación Ambiental Unidades de Manejo del Humedal Caño Schiller

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

5. OBJETIVOS INTEGRALES.

En esta sección se establecen los objetivos marco para el manejo del humedal Caño Schiller teniendo en cuenta el contexto local, como también el regional, nacional e internacional. Para tal fin se tuvieron en cuenta; las políticas regionales dictadas por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), además de las políticas nacionales relacionadas con el tema del manejo de los recursos hidrobiológicos; así como también, los requerimientos ambientales que demandan las áreas del humedal, con el fin de garantizar el uso racional definido en la zonificación ambiental. Finalmente lo que se pretende es identificar objetivos claros que permitan buscar soluciones para mejorar las condiciones del humedal Caño Schiller, teniendo en cuenta las problemáticas definidas en los capítulos de descripción y evaluación.

Pero antes, y como punto de partida fundamental y determinante para definir dichos objetivos, fue establecida la visión del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller, teniendo en cuenta la Visión General de los Sitios Ramsar publicada en 1996 y la visión plasmada en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (2001). Para el establecimiento de la visión también fueron definidos los periodos de tiempo,



corto, mediano y largo plazo, en los que se enmarcan las acciones a implementar para el cumplimiento de dicha visión.

5.1. Visión del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller.

Políticas internacionales, como lo es la Convención Ramsar, plantean desde un principio, que los humedales desempeñan una función integral en la relación entre el medio ambiente y un amplio sector de la comunidad humana, al ofrecer medios de vida, materiales y oportunidades económicas a millones de personas. Es más, el mantenimiento de las funciones hidrológicas y ecológicas de los humedales no sólo sostiene la biodiversidad, sino que reporta un dividendo que reviste la forma de una panoplia de beneficios para la humanidad. Este concepto de “*uso racional*” tuvo su origen en lo que bien pudo ser una idea innovadora en su momento, pero que en la actualidad no es sino realismo práctico; los humedales son valiosos por tantos motivos, que su uso es inevitable, y para mantener su valor es necesario usarlos racionalmente. (RAMSAR, 1996) Visión General de los Sitios Ramsar Scott Frazier).

En el contexto colombiano, la visión de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, en armonía con el planteamiento anterior, establece que Colombia debe garantizar, la sostenibilidad de sus recursos hídricos mediante el uso racional y la conservación de los humedales interiores, como ecosistemas estratégicos dentro del ciclo hidrológico; pero así mismo establece que dicho uso debe soportar las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales que se presentan en el ámbito del humedal, con la participación coordinada, articulada y responsable del gobierno, los sectores no gubernamentales, las comunidades indígenas y negras, el sector privado y la academia.

Entendiendo el contexto nacional e internacional, se expresa a continuación la visión para el humedal Caño Schiller:

“En el año 2024 el humedal garantizará la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante la recuperación, uso racional y la conservación de sus ciénagas, arroyos y ecosistemas asociados, como componentes estratégicos dentro del ciclo hidrológico, que soporta las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales del humedal. A la fecha el humedal también actuará como uno de los principales corredores biológicos y estratégicos, que garantizará la conexión acuática y terrestre continua, entre el río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta. Esta visión se logrará y mantendrá, con la participación activa, coordinada, articulada y responsable del gobierno, los sectores no gubernamentales, las comunidades, el sector privado y la academia”.



Dicha visión busca la protección y conservación de su biodiversidad, pero garantizando, a través de su uso racional, que el mismo suministren bienes y servicios que sustentan directa e indirectamente la supervivencia de sus poblaciones y su economía.

5.2. Definición del Corto, Mediano y Largo Plazo.

La vigencia para el cumplimiento de los objetivos integrales y los programas del Plan de Manejo Ambiental aquí formulado, fue definida teniendo en cuenta la vigencia de los instrumentos de planificación local y regional que tienen competencia en el territorio del humedal Caño Schiller.

Como se explicó en capítulo de aspectos generales, en este humedal existen instrumentos de planificación que dictan lineamientos para su ordenación y manejo. Entre estos instrumentos, los que mayor articulación demandan con el Plan de Manejo Ambiental del humedal Caño Schiller para su exitosa ejecución son los planes de ordenamiento territorial de los municipios con jurisdicción en el humedal (Pivijay, El Piñón y Remolino, Salamina y Cerro de San Antonio).

Con el fin de buscar una articulación entre los periodos de vigencia de estos instrumentos y el Plan de Manejo Ambiental del humedal Caño Schiller se creyó pertinente que este último también contara con una vigencia de 12 años. Así cuando los planes de ordenamiento territorial de los municipios de su jurisdicción entren en revisión y ajuste el PMA del humedal Caño Schiller también hará lo propio y de esta forma será posible generar los espacios y mesas de trabajo para su retroalimentación y articulación.

Con lo anterior claro, se definen como periodos de corto, mediano y largo plazo los que se relacionan en la **Tabla 65**.

Tabla 65. Descripción de los plazos y tiempos para la ejecución de los programas y proyectos

Plazo	Tiempo (años)
Corto	1 a 4
Mediano	5 a 8
Largo	9 a 12

5.3. Estructura para la definición de los Objetivos Integrales

Teniendo clara la visión que se desea alcanzar al 2024, la formulación del presente plan continuó con el proceso de diseño de los objetivos integrales. Para tal fin se tienen en cuenta las características actuales y potenciales del humedal, el análisis de las problemáticas identificadas en la fase de evaluación y los resultados del proceso de zonificación ambiental. De esta forma fueron formulados finalmente 4 objetivos integrales, los cuales se mencionan a continuación:



5.3.1. Objetivo 1.

Recuperar, proteger y conservar el recurso hídrico del humedal, manteniendo sus puntos de recarga, mejorando la calidad de sus aguas y asegurando los intercambios de aportes con el río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta, con el fin de garantizar sus funciones hidrológicas y ecológicas y de soportar, a través de su uso racional, las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales que en él se presentan.

5.3.2. Objetivo 2.

Avanzar en la recuperación y mantenimiento de los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal, especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.

5.3.3. Objetivo 3.

Desarrollar actividades socioeconómicas, implementando sistemas productivos y prácticas culturales que garanticen el uso racional del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales.

5.3.4. Objetivo 4.

Promover y desarrollar procesos de fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental a nivel local y regional, a fin de generar la recuperación, protección y conservación de los bienes y servicios ambientales del humedal.

5.4. Factores que influyen en el alcance de los Objetivos.

Existen diferentes situaciones que afectan el alcance de los objetivos planteados y que influyen de manera directa e indirecta el desarrollo de sus estrategias. Por lo tanto es menester referirlas y tenerlas en cuenta, ya que a la hora de medir el éxito de estas, se consideren estas condiciones. A continuación se enuncian:

- Ausencia de coordinación interinstitucional.
- Conflicto de intereses.
- Violencia y problemas de orden público.
- Carencia de recursos financieros.
- Carencia de gestión institucional por parte de las autoridades competentes.
- Carencia de operatividad y gestión de las organizaciones de base.
- Carencia de recurso humano idóneo.



- Ausencia de operatividad de la zonificación y el ordenamiento territorial a escala regional y local.
- Ausencia de un Sistema de Información Geográfica (SIG) a escala regional y local.

6. PLAN DE ACCIÓN.

Esta parte se considera como la sección operacional del PMA o de la planificación y reúne todas las acciones necesarias para el debido cumplimiento de los objetivos integrales planteados. En este Plan de Acción se describen los principios que lo rigen, las estrategias para lograrlo, su estructura, así como los programas y proyectos con los que se busca la sostenibilidad de los recursos naturales, y por consiguiente, el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades presentes en el humedal (**Anexo 3**).



6.1. Principios del Plan de Acción

Teniendo en cuenta lo que la política nacional esgrime en relación a la base del manejo y ordenamiento de los humedales interiores (MAVDT, 2002), se mencionan a continuación algunos principios adoptados por dicha política y que aplican claramente al humedal Caño Schiller:

- Manejo Integral
- Planeación y ordenamiento ambiental territorial
- Articulación y participación
- Conservación y uso sostenible
- Reconocimiento a las diferentes formas de conocimiento
- Responsabilidad regional y nacional, compartida

6.2. Líneas o Acciones Estratégicas

- **Estrategia 1.** Conservación, recuperación y manejo sostenible del recurso hídrico.
- **Estrategia 2.** Restauración y conservación de ecosistemas.
- **Estrategia 3.** Manejo adecuado del territorio y sus recursos naturales.
- **Estrategia 4.** Fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental.

6.3. Programas y Proyectos

A partir de los objetivos y estrategias definidas, se plantearon los programas y proyectos que serán implementados en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar la visión y los objetivos planteados.

Los programas y proyectos (**Anexo 4 y 5**) definidos para la implementación del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Caño Schiller, se plasman en las siguientes fichas, las cuales fueron adaptadas por el grupo técnico de la Universidad de Cartagena, con base en lo dispuesto en la Resolución 196 de 2006.

- **Programa 1.** Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Caño Schiller

Esta línea está dirigida a establecer acciones que permitan la recuperación de las condiciones naturales del humedal, y a su vez, proteger los cuerpos de agua y/o tributarios que lo conforman. Con el fin de mantener o mejorar las condiciones naturales de las zonas de recarga. A continuación en la Ficha 1, se detallan los objetivos y proyectos del programa:



Ficha 1. Programa de Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Caño Schiller.

Nombre del Programa: Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Caño Schiller	
Objetivo	Problemas Asociados
Recuperar, proteger y conservar el recurso hídrico del humedal Caño Schiller, definir y mantener los sitios de recarga del acuífero, y asegurar los intercambios de agua con el río Magdalena	<ul style="list-style-type: none"> Intervención inadecuada de los cuerpos de agua del humedal (uso de playones). Taponamiento de caños y quebradas por medio de diques de tierra. Inundaciones Contaminación del recurso hídrico del humedal por vertimiento de aguas residuales domestica Disposición inadecuada de residuos sólidos
Indicadores	Estrategias
Índice de Calidad de Agua. Hectáreas de rondas de los arroyos protegidos y/o arroyos y caños recuperados	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento a la calidad del recurso hídrico Control a la expansión de la frontera agropecuaria Control a la intervención de canales, cursos de agua y acuífero
Área de Aplicación: Cuerpos de agua que conforman el humedal	
Proyectos	
1. Delimitación y recuperación de las rondas hídricas y cauces que alimentan el Caño y las zonas de inundación periódica del humedal. Instalación de barreras naturales	Cuándo: 10 años a partir de la adopción del plan
	Dónde: Área rural de Pivijay; Márgenes del Caño Schiller, Caño Vallenato, Caño Mojica, Caño El Oso y Salao; Ciénagas: El Tuto, El Diluvio, y Los Cantillos. Zona baja ubicada al sur de Piñuelas entra las cuencas de los arroyos Las Vueltas y Quiebra Barro. Las conexiones con el río Magdalena
	Responsables: Gobernación del Magdalena; Alcaldía de Pivijay; CORPAMAG; Ministerio de ADS.
	Prioridad: Largo plazo
	Costos: \$1.200.000.000 COP
2. Diseño de un plan de mantenimiento y dragado periódico de los canales y cauces obstruidos del humedal y conexiones con el río Magdalena	Cuándo: 1 año
	Dónde: área municipal de Pivijay, Caños: Renegado, Remolino, El Salado, Carreto, Canoa, Mojica, La Palma. Conexiones con el río Magdalena
	Responsables: Alcaldía de Pivijay; Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; Ministerio de ADS; Cormagdalena
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$400.000.000 COP
3. Delimitación y recuperación del área de recarga natural del acuífero del Caño Schiller e instalación de barreras de protección.	Cuándo: 4 años
	Dónde: Área municipal y rural de Pivijay,
	Responsables: Alcaldía de Pivijay; Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; Ministerio de ADS
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: \$1.200.000.000 COP



4. Instalación de una red de estaciones limnimétricas en la zona de influencia de la cuenca del caño Schiller para adelantar estudio hidráulico de la capacidad de la cuenca riesgos por inundaciones	Cuándo: 4 años
	Dónde: Área rural Pivijay, El Piñón, Remolino, Media Luna y Piñuela
	Responsables: Alcaldía de Pivijay; Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; Ministerio de ADS, IDEAM
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: \$800.000.000 COP
5. Estudio, diseños e implementación de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones aledañas al Caño	Cuándo: 1 año
	Dónde: Poblaciones de Pivijay, El Piñón, Remolino, Media Luna y Piñuela
	Responsables: Alcaldía de Pivijay; Gobernación del Magdalena; CORPAMAG; Ministerio de ADS
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: \$300.000.000 COP

➤ **Programa 2.** Reforestación con especies nativas y/o originales

El propósito de este programa es el incremento de la cobertura vegetal aledaña al humedal (bosque de galería), garantizando así, los requerimientos de hábitat de las especies de fauna terrestre y acuática, logrando la recuperación de las condiciones naturales del humedal y los cuerpos de agua y/o tributarios que lo conforman. A continuación en la Ficha 2, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 2. Programa Reforestación con especies nativas y/o originales.

Nombre del Programa: Reforestación con especies nativas y/o originales.	
Objetivo	Problemas Asociados
Avanzar en la recuperación y mantenimiento de los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal, especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de los ecosistemas terrestres y acuáticos del humedal.
Indicadores	Estrategias
	<ul style="list-style-type: none"> Restauración y conservación de ecosistemas.
Área de Aplicación	
En el humedal caño Schiller, principalmente en las zonas destinadas como Áreas de Producción Sostenible (APS) que colindan con las Áreas de Recuperación Ambiental y de Protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo.	
Proyectos	
1. Inventario forestal o florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a	Cuándo: 1 año según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo



la reforestación.	Dónde: Caño Schiller y áreas subyacentes
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Sociedad civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$120.000.000 COP (por zonas o etapas)
2. Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas.	Cuando: Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: 2 a 5 años (por etapas); Rondas del caño y arroyos pertenecientes al sistema Schiller, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía Finqueros, Sociedad Civil y ente ejecutor
	Prioridad: Mediano Plazo
3. Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).	Costos: \$1.536.000.000 COP
	Cuándo: 2 años (por etapas); Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo.
	Dónde: En las Áreas de producción sostenible (APS), con especial énfasis las que se comunican con las Áreas de protección (AP) y/o de recuperación ambiental (ARA), según la zonificación ambiental del PM de humedal.
	Responsables: Alcaldía, Finqueros y CORPAMAG, y Sociedad civil
	Prioridad: Corto Plazo.
	Costos: \$1.000.000.000 COP

➤ **Programa 3.** Mitigación de la deforestación

Con el fin de mantener o mejorar las condiciones naturales de las zonas de recarga y en general del humedal Caño Schiller, se pretende conducir a las actividades productivas hacia la sostenibilidad ambiental y economiza. Logrando así, minimizar los impactos de dichas actividades y la compatibilidad de las mismas con suelo y el medio ambiente. A continuación en la Ficha 3 se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 3. Programa de Mitigación de la deforestación

Nombre del Programa: Mitigación de la deforestación	
Objetivo	Problemas Asociados
Avanzar en la recuperación y mantenimiento de los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal, especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la cobertura vegetal, y de los corredores biológicos.



protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.	
Indicadores	Estrategias
Número de hectáreas de territorio recuperadas para el mantenimiento de los elementos típicos de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> Restauración y conservación de ecosistemas.
Área de Aplicación	
En el humedal caño Schiller, principalmente en las zonas destinadas como Áreas de Recuperación Ambiental (ARA) y Áreas de Protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo.	
Proyectos	
1. Reconversión de potreros con miras a la implementación de sistemas agrosilvopastoriles.	Cuándo: 1 año Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: En las Áreas de producción sostenible (APS), con especial énfasis las que se comunican con las Áreas de protección (AP) y/o de recuperación ambiental (ARA), según la zonificación ambiental del PM de humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, CORPOICA, FEDEGAN, Sociedad Civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
2. Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva.	Costos: \$800.000.000 COP (por zonas o etapas)
	Cuándo: 1 año Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: En las Áreas de producción sostenible (APS), con especial énfasis las que se comunican con las Áreas de protección (AP) y/o de recuperación ambiental (ARA), según la zonificación ambiental del PM de humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, CORPOICA, FEDEGAN, Sociedad Civil y ente ejecutor
3. Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar la utilización de madera para leña.	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$800.000.000 COP (por zonas o etapas)
	Cuándo: 1 año, según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: Caño Schiller y áreas subyacentes
4. Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores	Responsables: Alcaldía, CORPAMAG, Sociedad civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$200.000.000 COP (por zonas o etapas)
	Cuándo: 1 año , Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo



productores	<p>Dónde: Rondas del caño y arroyos pertenecientes al sistema Schiller, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal</p> <p>Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, CORPOICA, FEDEGAN, Sociedad Civil y ente ejecutor</p> <p>Prioridad: Corto Plazo</p> <p>Costos: \$800.000.000 COP (por zonas o etapas)</p>
5. Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales.	<p>Cuando: Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo</p> <p>Dónde: 4 a 6 meses , Rondas del caño y arroyos pertenecientes al sistema Schiller, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal</p> <p>Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, Sociedad Civil y profesional experto.</p> <p>Prioridad: Corto Plazo</p> <p>Costos: \$35.000.000 COP</p>
6. Declaratoria de áreas de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.	<p>Cuando: Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo</p> <p>Dónde: 1 año; Rondas del caño y arroyos pertenecientes al sistema Schiller, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal</p> <p>Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, Sociedad Civil y ente ejecutor</p> <p>Prioridad: Corto Plazo</p> <p>Costos: \$180.000.000 COP (por área a declarar)</p>

- **Programa 4.** Compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación.

Esta línea está dirigida a utilizar medidas compensatorias a aquellas actividades o productores agrícolas que de acuerdo a la propuesta de zonificación, deban ser reubicados. Para así, garantizar la estabilidad económica, sobre todo a nivel local. Así como el posicionamiento de dichas actividades en las zonas compatibles con el uso recomendado del suelo. A continuación en la Ficha 4, se detallan los objetivos y proyectos del programa.



Ficha 4. Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación.

Nombre del Programa: Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación.

Objetivos	Problemas Asociados
Desarrollar actividades socioeconómicas sobre el humedal, implementando sistemas productivos y prácticas de conservación que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas Productivos no sostenibles que se reflejan en el Uso inadecuado del suelo. Manejo deficiente de aguas residuales y residuos sólidos
Indicadores	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> Numero de predios con actividades productivas suspendidas Numero de predios con actividades productivas readaptadas Número total de hectáreas intervenidas en la zona 	Uso sostenible y manejo equitativo del territorio y sus recursos naturales.
Área de Aplicación	
Extensión de las zonas de conservación y recuperación del humedal	
Proyectos	
1. Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona	Cuándo: 4 meses
	Dónde: En toda la zona del humedal
	Responsables: CORPAMAG, alcaldías respectivas y Gobernación del Magdalena
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: Aprox. \$250.000.000 COP
2. Proyecto de reconversión ³⁵ de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental.	Cuándo: 12 años
	Dónde: En la zona de conservación y recuperación del humedal
	Responsables: CORPAMAG, SENA, gremios productivos, UMATA, alcaldías respectivas y Gobernación del Magdalena
	Prioridad: Largo plazo
	Costos: \$4.108.000.000 COP

³⁵ Proceso de modernización o de transformación de una empresa o de un sector industrial, en sus estructuras administrativas y prácticas de producción, con el fin de mejorar su rendimiento o de adaptarlo a la demanda del mercado en condiciones de sostenibilidad



- **Programa 5.** Apoyo integral a los agentes productivos que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.

El programa busca la implementación de sistemas productivos amigables con el medio ambiente y prácticas culturales que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos naturales. A continuación en la Ficha 5, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 5. Programa de apoyo integral a productores agrícolas que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.

Nombre del Programa: Programa de apoyo integral a productores agrícolas que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicadas en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.	
Objetivo	Problemas Asociados
Desarrollar actividades socioeconómicas sobre el humedal, implementando sistemas productivos y prácticas culturales que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas Productivos no sostenibles que se reflejan en el Uso inadecuado del suelo. Manejo deficiente de aguas residuales y residuos sólidos
Indicadores	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> Número total de empresas ubicadas en zonas de producción sostenible Número total de empresas con actividades de producción sostenibles Número total de empresas con actividades de producción no sostenibles Área cubierta por empresas con actividades de producción no sostenibles 	Uso y manejo adecuado y equitativo del territorio y sus recursos naturales.
Área de Aplicación	
Extensión de las zonas de producción sostenibles del humedal	
Proyectos	
1. Censo diagnóstico de agentes productivos con producción no sostenible en esta zona	Cuándo: 3 meses
	Dónde: En toda la zona del humedal
	Responsables: CORPAMAG y alcaldías respectivas
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: \$200.000.000 COP



2 Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a agentes productivos que están ubicados en áreas de producción sostenibles.	Cuándo: 8 años
	Dónde: En la zona de producción sostenible del humedal
	Responsables: Ministerio de agricultura, Ministerio del medio ambiente, CORPAMAG, SENA y las alcaldías respectivas
	Prioridad: Mediano plazo
	Costos: \$4.102.000.000 COP

➤ **Programa 6.** Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria.

Esta línea está dirigida a establecer acciones que permitan propiciar una cultura de recuperación por parte de las comunidades, apoyando proyectos de educación, entre otras acciones. Esto con el fin de generar nuevas percepciones de los pobladores y crear espacios participación comunitaria. A continuación en la Ficha 6, se detallan los objetivos y proyectos del programa.



Ficha 6. Programa de Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria

Nombre del Programa: Programa de Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria	
Objetivos	Problemas Asociados
<ul style="list-style-type: none"> • Crear espacios participación comunitaria en donde se involucre a las instituciones y organizaciones de la sociedad civil a la gestión social para la recuperación integral del Humedal. • Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del Humedal y su problemática socio ambiental. • Generar nuevas percepciones, valores y actitudes por parte de los actores institucionales y sociales hacia el Humedal para lograr su recuperación y garantizar su sostenibilidad • Propiciar una cultura de recuperación, conservación y manejo sostenible del humedal, a través de proyectos, actividades de educación ambiental y participación comunitaria. • Apoyar proyectos de educación y comunicación ambiental que contribuyan a la participación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental del humedal Caño Schiller. 	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficientes Programas de Educación Ambiental. • Débil Presencia de la Autoridad Ambiental. • Contaminación del recurso hídrico • Inadecuado Manejo de Residuos Sólidos • Intervención inadecuada de los cuerpos de agua • Uso inadecuado del suelo
Indicador de Gestión	Estrategias
<p>A los doce años de iniciada la implementación del Plan de Manejo Ambiental se cuenta con el 100 % de los actores sociales capacitados y vinculados a procesos de recuperación y conservación del humedal Caño Schiller.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción, conformación y consolidación de los comités de gestores ambientales interinstitucionales y comunitarios a nivel local y regional. • Coordinación y apoyo a las Instituciones Educativas en la planificación, formulación y desarrollo de los PRAES. • Diseñando, implementando, apoyando y promoviendo planes y acciones de comunicación y divulgación de temas ambientales. • Incorporación activa de las universidades y sector privado (Gremios)
Área de Aplicación	
Área de influencia directa del humedal Caño Schiller (Cabeceras municipales y centros poblados).	
Proyectos	
1. Formación de un comité de Gestores Ambientales que coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal.	Cuándo: 3 años
	Dónde: Cabeceras municipales y centros poblados del área de influencia directa del humedal Caño Schiller
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior,



	Instituciones Educativas
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$152.700.000 COP
2. Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).	Cuándo: 3 años
	Dónde: Instituciones Educativas de las cabeceras municipales y centros poblados del área de influencia directa del humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior, Instituciones Educativas
	Prioridad: Corto Plazo
3. Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales	Costos: Aproximados : \$356.300.000 COP
	Cuándo: 3 años
	Dónde: Cabeceras municipales y centros poblados del área de influencia directa del humedal Caño Schiller
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior, SENA, Instituciones Educativas
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: Aproximados : \$306.400.000 COP

➤ **Programa 7.** Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Caño Schiller.

Este programa busca Mejorar las técnicas de producción de los pequeños y Medianos productores del humedal Caño Schiller, a través del fortalecimiento organizacional y técnico. Con el fin de mantener o mejorar la calidad de vida de las comunidades que dependen del humedal. A continuación en la Ficha 7, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 7. Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Caño Schiller.

Nombre del Programa: Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Caño Schiller	
Objetivo	Problemas Asociados
Mejorar la calidad de vida de los pequeños y Medianos productores del humedal Caño Schiller, a través del fortalecimiento organizacional y técnico; proyectos de seguridad alimentaria y adquisición de tierras aptas para el desarrollo productivo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> Baja Capacidad de las Instituciones para la Puesta en Marcha de Proyectos Productivos Sostenibles para la Comunidad
Indicador de Gestión	Estrategias



<p>A los doce años de implementado el Plan de Manejo Ambiental del humedal Caño Schiller se cuenta con 80% de los pequeños productores fortalecidos técnica y organizacionalmente y con proyectos productivos sostenibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a créditos • Capacitación y asistencia técnica integral a los pequeños productores, que mejore capacidades para la gestión de proyectos y comercialización de los productos. • Identificación y apoyo a proyectos productivos y de seguridad alimentaria, de acuerdo a las iniciativas y necesidades de la comunidad. • Establecimiento de redes de comercialización
Área de Aplicación	
Área rural de influencia directa del humedal Caño Schiller	
Proyectos	
<p>1. Fortalecimiento organizacional y técnico los pequeños productores del humedal Caño Schiller para la generación de ingresos y seguridad alimentaria.</p>	Cuándo: 2 años
	Dónde: Veredas y Corregimientos del área de influencia directa del humedal Caño Schiller
	Responsables: CORPAMAG, INCODER, SENA, Alcaldías Respectivas.
	Prioridad: Corto Plazo
<p>2. Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal.</p>	Cuándo: 2 años
	Dónde: Veredas y Corregimientos del área de influencia directa del humedal Caño Schiller
	Responsables: CORPAMAG, INCODER, SENA, Alcaldías Respectivas.
	Prioridad: Corto Plazo
Costos: \$709.320.000 COP	

➤ **Programa 8.** Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria.

Esta línea está dirigida a Fomentar las capacidades de coordinación interinstitucional en materia ambiental y su gestión, así como también el desarrollo comunitario en las entidades territoriales y organizaciones sociales. Con el fin de mejorar su sostenibilidad y la cualificación de los servicios que prestan. A continuación en la Ficha 8, se detallan los objetivos y proyectos del programa.



Ficha 8. Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria.

Nombre del Programa: Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria	
Objetivos	Problemas Asociados
Potenciar las capacidades de coordinación interinstitucional en materia ambiental y la capacidad de gestión ambiental y desarrollo comunitario en las entidades territoriales y organizaciones sociales, con el fin de mejorar su sostenibilidad y la cualificación de los servicios que prestan, a través de procesos de formación y consultoría.	<ul style="list-style-type: none"> Bajos niveles de capacidad técnica, administrativa, financiera, jurídicas y de seguimiento en las Organizaciones Sociales de Base Débil gestión del riesgo Débil capacidad institucional para ejercer el control y la autoridad (inaplicabilidad de las leyes ambientales) Débil Gestión de las Instituciones para la Implementación de Programas Socio - Ambientales
Indicador de Gestión	Estrategias
A los doce años de iniciada la implementación del Plan de Manejo Ambiental se cuenta con el 100 % de las entidades locales y organizaciones sociales fortalecidas en gestión ambiental y generando procesos de inclusión.	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación con las entidades nacionales y territoriales las acciones orientadas a elevar la capacidad de gestión ambiental de las administraciones municipales. Llevar a cabo convenios y/o crear alianzas con ONG para la cualificación de las organizaciones comunitarias Acompañamiento a las organizaciones comunitarias para la gestión de recursos en las entidades públicas y privadas. Capacitación en formulación y gestión de proyectos.
Área de Aplicación	
Área de influencia directa del humedal Caño Schiller (Cabeceras municipales y centros poblados).	
Proyectos	
1. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Caño Schiller, liderada por CORPAMAG.	Cuándo: 3 años
	Dónde: Área de influencia directa del humedal Caño Schiller (Cabeceras municipales y centros poblados).
	Responsables: CORPAMAG.
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$244.320.000 COP
2. Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Caño Schiller	Cuándo: 3 años
	Dónde: Área de influencia directa del humedal Caño Schiller (Cabeceras municipales y centros poblados).
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$305.400.000 COP



ANEXOS



Anexo 1 – Cartografía Relacionada al Plan de Manejo Ambiental.



Anexo 2 – Resultados Obtenidos de la Calificación Interdisciplinaria de los Criterios de Zonificación



Anexo 3. Ruta de construcción de los de los objetivos integrales desde las problemáticas claves hasta los proyectos del Plan de Acción.



Universidad de Cartagena

Problemas claves	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
Intervención inadecuada de las ciénagas del humedal (uso de playones).	Recuperar, proteger y conservar el recurso hídrico del humedal, manteniendo sus puntos de recarga, mejorando la calidad de sus agua y asegurando los intercambios de aportes con el río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta, con el fin de garantizar sus funciones hidrológicas y ecológicas y de soportar, a través de su uso racional, las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales que en él se presentan.	Conservación, recuperación y manejo sostenible del recurso hídrico.	Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Caño Schiller	Delimitación y recuperación de las rondas hídricas y cauces que alimentan el Caño y las zonas de inundación periódica del humedal. Instalación de barreras naturales
Control y taponamiento de caños y quebradas por medio de diques de tierra.				Diseño de un plan de mantenimiento y dragado de los canales y cauces obstruidos del humedal y conexiones con el río Magdalena
Inundaciones y Contaminación del Agua del Humedal.				Delimitación y recuperación del área de recarga natural del acuífero del Caño Schiller e instalación de barreras de protección.
Manejo deficiente de aguas residuales y residuos sólidos.				Instalación de una red de estaciones limnimétricas en la zona de influencia de la cuenca del caño Schiller para adelantar estudio hidráulico de la capacidad de la cuenca riesgos por inundaciones
Deterioro de los ecosistemas	Avanzar en la recuperación y mantenimiento de	Restauración y	Reforestación con	Estudio, diseños e implementación de sistemas no convencionales de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones aledañas al Caño Inventario Forestal o



Universidad de Cartagena

Problemas claves	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
terrestres y acuáticos del humedal.	los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal, especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.	conservación de ecosistemas.	especies nativas y/o originales	florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a la reforestación. Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas. Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).
Deterioro de la cobertura vegetal, y de los corredores biológicos.			Mitigación de la deforestación	Reconversión de potreros con miras a la implementación de sistemas agrosilvopastoriles. Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva. Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar la utilización de madera para leña. Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores productores Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales. Declaratoria de áreas



Universidad de Cartagena

Problemas claves	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
				de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.
Sistemas Productivos no sostenibles que se reflejan en el Uso inadecuado del suelo.	Desarrollar actividades socioeconómicas sobre el humedal, implementando sistemas productivos y prácticas culturales que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales.	Manejo adecuado del territorio y sus recursos naturales.	Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación	Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona
Alta concentración de la Tierra.			Programa de apoyo integral a los agentes productivos que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.	Proyecto de reconversión ³⁶ de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental. Censo diagnóstico de agentes productivos con producción no sostenible en esta zona Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a agentes productivos que están ubicados en

³⁶ Proceso de modernización o de transformación de una empresa o de un sector industrial, en sus estructuras administrativas y prácticas de producción, con el fin de mejorar su rendimiento o de adaptarlo a la demanda del mercado en condiciones de sostenibilidad



Universidad de Cartagena

Problemas claves	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
				áreas de producción sostenibles.
Desarticulación de los instrumentos de planificación	Promover y desarrollar procesos de fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental a nivel local y regional, a fin de generar la recuperación, protección y conservación de los bienes y servicios ambientales del humedal.	Fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental.	Programa de Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria	Formación de un comité de Gestores Ambientales que coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal.
Falta de educación, sensibilidad y conciencia ambiental, en algunos sectores para conservar el humedal.				Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).
Falta de espacios para la participación comunitaria.				Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales
Débil Gestión Ambiental Local.			Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Caño Schiller	Fortalecimiento organizacional y técnico los pequeños productores del humedal Caño Schiller para la generación de ingresos y seguridad alimentaria. Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o



Problemas claves	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
				forestal.
			Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Caño Schiller, liderada por CORPAMAG.
				Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Caño Schiller



Anexo 4. Programas y proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal Caño Schiller, Magdalena



No	Proyecto	Prioridad	Duración	Costo (Millones de pesos corrientes)
1	Delimitación y recuperación de las rondas hídricas y cauces que alimentan el Caño y las zonas de inundación periódica del humedal. Instalación de barreras naturales	Largo Plazo	10 años	\$1.200.000.000
2	Diseño de un plan de mantenimiento y dragado periódico de los canales y cauces obstruidos del humedal y conexiones con el río Magdalena	Corto Plazo	1 año	\$400.000.000
3	Delimitación y recuperación del área de recarga natural del acuífero del Caño Schiller e instalación de barreras de protección.	Corto Plazo	4 años	\$1.200.000.000
4	Instalación de una red de estaciones limnimétricas en la zona de influencia de la cuenca del caño Schiller para adelantar estudio hidráulico de la capacidad de la cuenca riesgos por inundaciones	Corto Plazo	4 años	\$800.000.000
5	Estudio, diseños e implementación de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones aledañas al Caño	Corto Plazo	1 año	\$300.000.000
6	Inventario forestal o florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a la reforestación.	Corto Plazo	1 año	\$120.000.000
7	Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas.	Mediano Plazo	5 años	\$1.536.000.000
8	Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).	Corto Plazo	2 años	\$1.000.000.000
9	Reconversión de potreros con miras a la implementación de sistemas agrosilvopastoriles	Corto Plazo	1 año	\$800.000.000
10	Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva	Corto Plazo	1 año	\$800.000.000
11	Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar la utilización de madera para leña.	Corto Plazo	1 año	\$200.000.000
12	Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores productores	Corto Plazo	1 año	\$800.000.000
13	Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales.	Corto Plazo	1 año	\$35.000.000
14	Declaratoria de áreas de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.	Corto Plazo	1 año	\$180.000.000
15	Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona	Corto Plazo	1 año	\$250.000.000
16	Proyecto de reconversión de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental.	Largo Plazo	12 años	\$4.108.000.000
17	Censo diagnóstico de agentes productivos con producción no sostenible en esta zona	Corto Plazo	1 año	\$200.000.000



18	Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a agentes productivos que están ubicados en áreas de producción sostenibles.	Mediano Plazo	8 años	\$4.102.000.000
19	Formación de un comité de Gestores Ambientales que coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal	Corto Plazo	3 años	\$152.700.000
20	Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).	Corto Plazo	3 años	\$356.300.000
21	Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales	Corto Plazo	3 años	\$306.400.000
22	Fortalecimiento organizacional y técnico los pequeños productores del humedal Caño Schiller para la generación de ingresos y seguridad alimentaria.	Corto Plazo	2 años	\$203.320.000
23	Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal.	Corto Plazo	2 años	\$709.320.000
24	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Caño Schiller, liderada por CORPAMAG	Corto Plazo	3 años	\$244.320.000
25	Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Caño Schiller	Corto Plazo	3 años	\$305.400.000
Total				\$20.308.760.000



Anexo 5. Presupuesto estimado anual de los proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal Caño Schiller, Magdalena



C	No	Proyecto	Tiempo de ejecución (años)												Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	Delimitación y recuperación de las rondas hídricas y cauces que alimentan el Caño y las zonas de inundación periódica del humedal. Instalación de barreras naturales	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120			\$1.200
	2	Diseño de un plan de mantenimiento y dragado periódico de los canales y cauces obstruidos del humedal y conexiones con el río Magdalena	\$400												\$400
	3	Delimitación y recuperación del área de recarga natural del acuífero del Caño Schiller e instalación de barreras de protección	\$300	\$300	\$300	\$300									\$1.200
	4	Instalación de una red de estaciones limnimétricas en la zona de influencia de la cuenca del caño Schiller para adelantar estudio hidráulico de la capacidad de la cuenca riesgos por inundaciones	\$200	\$200	\$200	\$200									\$800
	5	Estudio, diseños e implementación de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones aledañas al Caño	\$300												\$300
	6	Inventario forestal o florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a la reforestación.	\$120												\$120
2	7	Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas.	\$536	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200							\$1.536
	8	Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).	\$500	\$500											\$1.000
3	9	Reconversión de potreros con miras a la implementación de sistemas agrosilvopastoriles	\$800												\$800
	10	Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva	\$800												\$800
4	11	Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar la utilización de madera para leña.	\$200												\$200
	12	Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores productores	\$800												\$800
5	13	Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales	\$35												\$35
	14	Declaratoria de áreas de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.	\$180												\$180
	15	Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona	\$250												\$250
6	16	Proyecto de reconversión de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental.	\$54	\$54	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$4.108
	17	Censo diagnóstico de agentes productivos con producción no sostenible en esta zona	\$200												\$200
7	18	Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a agentes productivos que están ubicados en áreas de producción sostenibles.	\$512.7	\$512.7	\$512.7	\$512.7	\$512.7	\$512.7	\$512.7	\$512.7					\$4.102
	19	Formación de un comité de Gestores Ambientales que coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal	\$50.9	\$50.9	\$50.9										\$152.7
	20	Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).	\$150	\$150	\$56.3										\$356.3
8	21	Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales	\$106.4	\$100	\$100										\$306.4
	22	Fortalecimiento organizacional y técnico los pequeños productores del humedal Caño Schiller para la generación de ingresos y seguridad alimentaria.	\$103.3	\$100											\$203.3
	23	Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal.	\$409.3	\$300											\$709.3
	24	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Caño Schiller, liderada por CORPAMAG	\$144.3	\$100											\$244.3
	25	Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Caño Schiller	\$105.4	\$100	\$100										\$305.4
Total			\$7.377.3	\$2.787.6	\$2.039.9	\$1.732.7	\$1.232.7	\$1.232.7	\$1.032.7	\$1.032.7	\$520	\$520	\$400	\$400	\$20.308.7