



TABLETA DE CONTENIDO

TABLETA DE CONTENIDO	1
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABLAS	12
0. INTRODUCCIÓN	16
1. PREÁMBULO - POLÍTICA	20
1.1. ANTECEDENTES	20
1.1.1. INCIDENCIA EFECTIVA DE LAS POLITICAS DE CONSERVACIÓN	20
1.1.2. POLÍTICA	47
1.1.2.1. Normatividad sobre Humedales en el Ámbito Internacional	48
1.1.2.2. Normatividad sobre Humedales en el Ámbito Nacional - Leyes, Decretos y Resoluciones	50
1.1.2.3. Puntos Específicos de la Normatividad sobre Humedales en el Ámbito Nacional	54
1.1.2.4. Políticas sobre humedales en el ámbito regional	62
1.1.2.4.1. Decreto 1381 de 1940	63
1.1.2.5. Políticas sobre humedales en el ámbito local	63
1.1.2.5.1. Acuerdo 018 del 2000. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guabas	63
1.1.2.5.2. Convenio CVC 034 de 2005	64
2. DESCRIPCIÓN	65
2.1. METODOLOGÍA	65
2.1.1. SOBRE LO ABIÓTICO: FÍSICO Y QUÍMICO	66
2.1.1.1 FÍSICO - ECOHIDRÁULICO	66
2.1.1.2 QUÍMICO - CALIDAD DE AGUAS	69
2.1.2. SOBRE LO BIÓTICO: BIOLÓGICO	69
2.1.2.1. GRUPOS TAXONÓMICOS	70
2.1.2.1.1. Componente Flora	70
2.1.2.1.2. Componente Fauna	70
2.1.3. SOBRE LO SOCIOAMBIENTAL	75
2.1.3.1. EVALUACIÓN	76
2.1.3.2. ZONIFICACIÓN	76
2.1.3.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	77
2.1.3.4. PLAN DE ACCIÓN	77
2.2. COMPONENTE BIÓTICO	78
2.2.1. FLORA	78
2.2.2. FAUNA	86
2.2.2.1. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS	86
2.2.2.2. PECES	91
2.2.2.3. ANFIBIOS Y REPTILES	96
2.2.2.4. AVES	98
2.2.2.5. MAMÍFEROS	102
2.3. COMPONENTE ABIÓTICO	103
2.3.1. LOCALIZACIÓN HUMEDAL VIDELES	103
2.3.2. FISIOGRAFÍA	104
2.3.2.1. METODOLOGÍA	104
2.3.2.1.1. Componente Abiótico	104
2.3.2.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL	106
2.3.2.2.1. Cuenca de Captación	106



2.3.2.2.2.	Geología y Geomorfología	107
2.3.2.2.3.	Tipos de Suelos	116
2.3.2.2.4.	Uso Actual de Suelos en la Cuenca de Captación de la Madre Vieja	118
2.3.2.2.5.	Erosión de Suelos en la cuenca de Captación de la Madre Vieja Videles	118
2.3.2.2.6.	Uso Potencial del Suelo en la Cuenca de Captación de la madre vieja Videles ...	118
2.3.2.2.7.	Delimitación del humedal Videles y su Franja Protectora	121
2.3.3.	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	122
2.3.3.1.	PRESENTACIÓN	122
2.3.3.2.	EL CICLO HIDROLÓGICO DEL HUMEDAL	123
2.3.3.3.	LA ECO-HIDROLOGÍA DE LOS HUMEDALES	124
2.3.3.4.	RÉGIMEN HIDROLÓGICO HUMEDAL VIDELES	125
2.3.3.5.	CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DEL HUMEDAL VIDELES	130
2.3.3.6.	BALANCE HÍDRICO PRELIMINAR	139
2.3.4.	ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA	144
2.3.4.1.	Índices de calidad del agua	145
2.3.4.1.1.	Índices de calidad de agua modificado para el manejo de lagunas tropicales de inundación	148
2.3.4.2.	Calidad de agua en el río Cauca	149
2.3.4.3.	Tributarios aguas arriba del humedal Videles	149
2.3.4.4.	Calidad de agua estudios antecedentes	150
2.3.4.5.	Análisis de parámetros físico – químicos	150
2.3.4.6.	Cálculo del índice de calidad de agua en el humedal Videles	177
2.4.	COMPONENTE SOCIO-AMBIENTAL	179
2.4.1.	METODOLOGÍA	179
2.4.2.	COMPONENTE SOCIOAMBIENTAL	182
2.4.3.	CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS DEL CORREGIMIENTO DE GUABAS, MUNICIPIO DE GUACARÍ	182
2.4.3.1.	SALUD	183
2.4.3.2.	EDUCACIÓN	183
2.4.3.3.	POBLACIÓN	184
2.4.3.4.	VIVIENDA	185
2.4.3.5.	CUENCA – USO DE LA TIERRA	185
2.4.3.6.	CUENCA – CONSERVACIÓN	187
2.4.3.7.	COMPLEJO DE HUMEDALES	188
2.4.4.	EVALUACIÓN	193
2.4.4.1.	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	193
2.4.5.	SISTEMAS PRODUCTIVOS	197
2.4.5.1.	CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR	197
2.4.5.2.	GANADERÍA	198
2.4.5.3.	PRODUCCIÓN PISCÍCOLA	198
2.4.6.	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES	198
2.4.6.1.	AUMENTO EN LOS NIVELES DEL AGUA DEL HUMEDAL GENERANDO INUNDACIONES Y PROCESOS DE DESCOMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	199
2.4.6.2.	ALTA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DEL HUMEDAL VIDELES COMO RESULTADO DE LAS DIFERENTES PRÁCTICAS HUMANAS EN LA ZONA	199
2.4.6.3.	AUMENTO EN LOS NIVELES DE SEDIMENTACIÓN EN EL HUMEDAL VIDELES	200
2.4.6.4.	DEFICIENTE SUMINISTRO DE AGUA AL HUMEDAL A TRAVÉS DE SUS AFLUENTES NATURALES EN ÉPOCAS DE SEQUÍA	200
2.4.6.5.	DETERIORO ECOLÓGICO DEL HUMEDAL COMO RESULTADO DE LAS PRÁCTICAS ANTRÓPICAS INTERNAS Y EXTERNAS	201
2.4.6.6.	AUMENTO EN LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD EN EL HUMEDAL	201
2.4.7.	CONFRONTACIONES Y CONFLICTOS	202
2.4.7.1.	DESLINDE DEL CUERPO DE AGUA:	202
2.4.7.2.	SERVIDUMBRE:	203



2.4.7.3.	FRANJA FORESTAL PROTECTOR	203
2.4.7.4.	REGLAMENTACIÓN DE LA CAZA Y PESCA:	204
2.4.7.5.	ECOTURISMO:.....	204
2.4.7.6.	SITUACIÓN “OLA INVERNAL”	205
3.	EVALUACIÓN	206
3.1.	<i>EVALUACIÓN AMBIENTAL</i>	206
3.1.1.	UBICACIÓN EN BIOMA	206
3.1.2.	FRAGMENTACIÓN	209
3.1.3.	EFEECTO DOMINANTE DE LA CUENCA AFERENTE.....	211
3.1.4.	ESTRUCTURA DE LOS HUMEDALES	212
3.1.5.	FUNCIONAMIENTO.....	214
3.1.1.	TENSORES DEL SISTEMA	217
3.1.2.	DISTURBIOS A LA UNIDAD ECOLÓGICA HUMEDAL	221
3.2.	<i>ANÁLISIS ESTRUCTURAL: APLICACIÓN AL ESCENARIO PRESENTE DEL MÉTODO MIC-MAC</i>	224
3.2.1.	VARIABLES QUE CONFORMAN LA MATRIZ	228
3.2.2.	RESULTADOS MIC-MAC.....	229
3.2.3.	VARIABLES DETERMINANTES	229
3.2.4.	VARIABLES CLAVES	233
3.2.5.	VARIABLES OBJETIVOS.....	235
3.2.6.	VARIABLES RESULTADOS	236
3.2.7.	VARIABLES REGULADORAS	238
3.2.7.1.	DE PRIMER ORDEN.....	238
3.2.8.	PALANCAS SECUNDARIAS.....	239
3.2.9.	VARIABLES AUTÓNOMAS.....	239
3.2.10.	GRADO DE IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES ECOLÓGICAS	240
4.	ZONIFICACIÓN	243
4.1.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	243
4.2.	<i>ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL VIDELES</i>	244
4.2.1.	ZONIFICACIÓN RESOLUCIÓN 196 DE 2006 HUMEDAL VIDELES.....	245
4.3.	<i>ZONIFICACIÓN DE PROYECTOS EN EL HUMEDAL VIDELES</i>	250
5.	OBJETIVOS	253
5.1.	<i>ANÁLISIS ESTRUCTURAL: APLICACIÓN AL ESCENARIO PRESENTE DEL MÉTODO MACTOR</i>	253
5.2.	<i>TALLERES DE EVALUACIÓN</i>	254
5.3.	<i>RESULTADOS MACTOR</i>	254
5.3.1.	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	256
5.3.2.	RELACIONES DE FUERZA DE LOS ACTORES	256
5.3.3.	CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS	258
5.4.	<i>OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN</i>	261
5.5.	<i>PRIORIZACIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN</i>	268
5.6.	<i>ESCENARIO FUTURO DESEABLE</i>	270
6.	PLAN DE ACCIÓN	274
6.1.	<i>RESTAURACIÓN</i>	274
6.2.	<i>CONTENIDO PROGRAMÁTICO</i>	277
6.3.	<i>PLAN DE ACCIÓN 2012 - 2023</i>	289
6.3.1.	OBJETIVOS	290
6.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	290



6.3.3. ESTRATEGIAS	290
6.4. PROGRAMAS.....	291
6.4.1. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN ECOHIDRÁULICO - FISICA	293
6.4.1.1. PROYECTOS	293
6.4.2. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN SANITARIA - QUÍMICO	293
6.4.3. PROGRAMA RECUPERACIÓN BIÓTICA - BIOLÓGICO	294
6.4.3.1. PROYECTO REVEGETALIZACIÓN	294
6.4.3.2. PROYECTO CONTROL DE PLANTAS INVASORAS	295
6.4.3.3. PROYECTO REFAUNACIÓN.....	295
6.4.4. PROGRAMA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE	296
6.4.5. PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL	297
6.4.5.1. PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	297
6.4.5.2. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	298
6.4.6. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	299
6.4.6.1. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ESPACIO Y DOMINIO HIDRAULICO PÚBLICO	299
6.4.7. PROGRAMA INVESTIGACIÓN APLICADA	300
6.4.7.1. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA ECOLÓGICO.....	301
6.4.7.2. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA ECOHIDRAULICO	301
6.4.7.3. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA SOCIOAMBIENTAL	302
6.4.7.4. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA SANITARIO	302
6.4.8. PROGRAMA DE MANEJO ADAPTABLE	303
6.4.8.1. PROYECTO SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL – AUTORIDAD AMBIENTAL	CVC 303
6.4.8.2. PROYECTO MONITOREO.....	305
6.4.8.3. PROYECTO EVALUACIÓN.....	306
6.5. PERFILES DE PROYECTOS.....	307
6.5.1. COMPONENTE FÍSICO / PROGRAMA RECUPERACIÓN ECOHIDRAÚLICO..	307
6.5.1.1. SUBPROGRAMA REESTABLECIMIENTO.....	307
6.5.1.1.1. Adecuación Morfológica del Humedal.....	307
6.5.1.2. SUBPROGRAMA INSTRUMENTACIÓN	311
6.5.1.2.1. Instalación de limnómetro y registro de lecturas.....	312
6.5.1.3. SUBPROGRAMA MEJORAMIENTO HIDRÁULICO	314
6.5.1.3.1. Adecuación, descolmatación y limpieza del canal de conexión.....	314
6.5.2. COMPONENTE QUÍMICO	316
6.5.2.1. PROGRAMA RECUPERACIÓN SANITARIA.....	316
6.5.2.1.1. Implementación de sistema de oxigenación.....	316
6.5.2.1.2. Operación del sistema de oxigenación.....	321
6.5.2.1.3. Construcción de Sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Guabas	323
6.5.3. COMPONENTE BIOLÓGICO	325
6.5.3.1. PROGRAMA RECUPERACIÓN BIÓTICA	325
6.5.3.1.1. SUBPROGRAMA REVEGETALIZACIÓN.....	325
6.5.3.1.2. Restauración de Bosque seco tropical inundable, con especies como: Chamburos (Erythrina fusca), Mantecos (Laetia americana), Pizamos, Burilícos (Xylopia ligustrifolia), Caracolíes (Anacardium excelsum), Yarumos (Cecropia mutisiana), Ceiba (Ceiba pentrandra), y especies en extinción tradicionales del ecosistema.....	325
6.5.3.1.3. Restauración de Bosque Productor Protector.....	329
6.5.3.1.4. Reforestación en quebradas.....	333
6.5.3.1.5. Control de Plantas Invasoras	337
6.5.3.1.6. Refaunación.....	340
6.5.3.2. Reconversión tecnológica y producción limpia en cultivos de Caña de Azúcar.....	342
6.5.3.3. Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo.....	347



6.5.3.4.	Fortalecimiento de la producción íctica en Jaulas.	351
6.5.3.5.	Mantenimiento, protección y conservación a las plantaciones forestales, bosque seco inundable y bosque productor protector.	353
6.5.4.	PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL	356
6.5.4.1.	SUBPROGRAMA EDUCACION AMBIENTAL	356
6.5.4.1.1.	Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al Humedal	357
6.5.4.1.2.	Sensibilización y resolución de conflictos de la comunidad del área de influencia directa del humedal.	358
6.5.4.2.	SUBPROGRAMA FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.....	359
6.5.4.2.1.	Observatorio socioambiental.....	360
6.5.4.2.2.	Alimentación y sistematización Observatorio Ambiental.....	361
6.5.4.2.3.	Creación de comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal. 363	
6.5.4.2.4.	Fortalecimiento del comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal.	364
6.5.5.	PROGRAMA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	366
6.5.5.1.	SUBPROGRAMA RECUPERACIÓN DE ESPACIO y DOMINIO HIDRAULICO PÚBLICO 366	
6.5.5.1.1.	Mantenimiento de la infraestructura paisajística del humedal Videles.	366
6.5.5.1.2.	Aislamiento zona acuática +30m (externo e interno).	367
BIBLIOGRAFÍA.....		371



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. El presidente Franklin D. Roosevelt firma la Ley de IVA el 18 de mayo de 1933.	22
Figura 1.2. Adecuación y drenaje de tierras en el sur de Estados Unidos en los años 30	23
Figura 1.3. Programa de TVA - Sistema de Control de aguas	23
Figura 1.4. Cuenca del Río Mississippi. Subcuenca del Río Tennessee	24
Figura 1.5. David Lilienthal	24
Figura 1.6. Esquema de drenaje humedales lénticos desarrollado por el TVA	25
Figura 1.7. Inundaciones Históricas del Río Cauca	25
Figura 1.8. Visita a Estados Unidos para conocer algunas de las obras y realizaciones de la TVA. En la foto Diego Garcés Giraldo, Manuel Carvajal Sinisterra, Bernardo Garcés Córdoba, José Otoyá, Luis Ernesto Sanclemente y José Castro Borrero, entre otros	26
Figura 1.9. Zona de Influencia de la CVC, Año 1954	26
Figura 1.10. El doctor Diego Garcés Giraldo impone la Cruz de Boyacá al doctor David Lilienthal. Julio 9 de 1955	27
Figura 1.11. Proyectos de unidades de adecuación construidos. Cardenas y Sinisterra	28
Figura 1.12. Proyectos de unidades de adecuación construidos. Cardenas y Sinisterra	29
Figura 1.13. Ilustración zona de Humedales Drenada. Presentación modelo de control de aguas tradicional CVC	29
Figura 1.14. Obras de control de inundaciones	30
Figura 1.15. Proyecto Agua Blanca. 5000 Ha de humedales drenadas	30
Figura 1.16. Contrarrevolución cultural. Mayo del 68. Hippismo 60-70	31
Figura 1.17. Club de Roma	31
Figura 1.18. Naciones Unidas Estocolmo. 1972	32
Figura 1.19. Evan Schultes. Cuenca del Amazonas Colombiano.1933	33
Figura 1.20. Profesor Anibal Patiño Rodríguez. 2007	33
Figura 1.21. Gro Harlem Brundtland. 1987	34
Figura 1.22. Pobreza extrema en el mundo	36
Figura 1.23. Inundaciones en Colombia, Años 2010 y 2011	37
Figura 1.24. Inundaciones en New Orleans, ocasionadas por el Huracán Katrina. Año 2005	38
Figura 1.25. Rotura del canal del Dique. Año 2010	38
Figura 1.26. Humedal 1. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado	39
Figura 1.27. Humedal 2. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado	39
Figura 1.28. Humedal 3. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado	39
Figura 1.29. Humedal 4. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado	40
Figura 1.30. Humedal 5. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado	40
Figura 1.31. Humedal 6. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado	40
Figura 1.32. Humedal 7. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado	40
Figura 1.33. Catástrofe Ola Invernal Colombia	41
Figura 1.34. Catástrofe Ola Invernal Colombia	41
Figura 1.35. Comisión de Expertos Holandeses y Japoneses	42
Figura 1.36. Analogía Balanza de Lane; 1955	43
Figura 1.37. Planta, perfil longitudinal y sección transversal de un río encauzado en vías de sedimentación y formación de un cauce colgado	43
Figura 1.38. Taponamiento de las roturas en los diques por las fuerzas armadas de Colombia	44



Figura 1.39. Inundaciones en la cuenca del río Mississippi. Antes y después abril de 2010 y mayo de 2011	44
Figura 1.40. Inundaciones provocadas por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos para proteger las ciudades.....	45
Figura 1.41. Apertura de vertederos realizada por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos para proteger las ciudades.....	45
Figura 1.42. Obras hidráulicas de canales y camellones Zenúes 200 años antes de cristo	46
Figura 1.43. Vestigios arqueológicos de obras hidráulicas de los Zenúes	46
Figura 2.1. Mapa Mental metodológico del Proyecto	65
Figura 2.2. Esquema que muestra la variable de entrada, precipitación P(t), la caja negra (cuenca) y la salida, Q (t), que es el caudal en el punto de interés.....	68
Figura 2.3. Trampas Sherman colocadas para captura de pequeños mamíferos	74
Figura 2.4. MoultrieGameSpy Flash D40 Digital Trail Camera.....	74
Figura 2.5. Toma de datos de las especies de murciélagos capturados.....	74
Figura 2.6. Portadas Plegables Foros Abiertos	75
Figura 2.7. Panorámica de la Madre Vieja Videles. Tomada en enero de 2011	79
Figura 2.8. Vegetación acuática de la Madre Vieja Videles, principalmente buchón de agua. Tomada Enero de 2011.....	80
Figura 2.9. Extremo oriental de la Madre Vieja Videles cubierta de vegetación acuática enraizada y flotante, durante periodos de inundación. Tomada en enero de 2011	81
Figura 2.10. Vegetación de borde del humedal formando asociaciones, principalmente de mantecos y samanes. Zona noreste del humedal. Tomada en enero de 2011.....	83
Figura 2.11. Algunas especies vegetales de importancia en la Madre Vieja Videles, individuos de samán. Tomada Enero de 2011	83
Figura 2.12. Porcentaje que representan los géneros encontrados en el humedal Videles	87
Figura 2.13. Abundancia de los taxa encontrados en el humedal Videles	90
Figura 2.14. Puntos de muestreo ictiológico A, B y C. Humedal Videles Tomadas en enero de 2011.....	91
Figura 2.15. Puntos Ictiológicos Humedal Videles	91
Figura 2.16. Fotos de algunas especies registradas en el humedal Videles. Tomada en enero de 2011.....	93
Figura 2.17. Porcentaje de especies de peces en el humedal Videles	94
Figura 2.18. Abundancia de especies registradas en el humedal Videles	95
Figura 2.19. Fotografías de algunas especies de herpetos registrados en el humedal Videles	98
Figura 2.20. Porcentaje de aves clasificadas por hábitats en el Humedal Videles	99
Figura 2.21. Algunas especies registradas y capturadas en el Humedal Videles	101
Figura 2.22. Fotografía de <i>Didelphis marsupialis</i> (Chucha) atrapada. Tomada en enero de 2011.....	103
Figura 2.23. Localización General de la madre vieja Videles.....	105
Figura 2.24. Cuenca de Captación de la Madre Vieja Videles.....	108
Figura 2.25. Geología de la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Videles.....	109
Figura 2.26. Geomorfología de la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Videles.....	112
Figura 2.27. Análisis Multitemporal - Río Cauca - Madre Vieja Videles	115
Figura 2.28. Delimitación de los Tipos de Suelos en la Cuenca de Captación.....	116
Figura 2.29. Uso Actual del Suelo	119
Figura 2.31. Uso Potencial del suelo	121
Figura 2.32. Delimitación del humedal Videles y su área de protección	122



Figura 2.33. Principales variables hidrológicas en un humedal ripario.....	124
Figura 2.34. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (a) Brillo Solar medio.....	127
Figura 2.35. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (b) Temperatura media.....	127
Figura 2.36. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (a) Humedad Relativa media.....	128
Figura 2.37. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (b) Precipitación media.....	128
Figura 2.38. Zonificación de la cantidad de lluvia en la zona plana del departamento del Valle del Cauca periodo hidrológico 2000-2010 (a) Enero (b) Febrero (c) Marzo (d) Abril	131
Figura 2.39. Zonificación de la cantidad de lluvia en la zona plana del departamento del Valle del Cauca periodo hidrológico 2000-2010 (a) Mayo (b) Junio (c) Julio (d) Agosto ..	132
Figura 2.40. Zonificación de la cantidad de lluvia en la zona plana del departamento del Valle del Cauca periodo hidrológico 2000-2010 (a) Septiembre (b) Octubre (c) Noviembre (d) Diciembre ..	133
Figura 2.41. Localización sobre el Río Cauca de la estación limnigráfica Mediacanoa...	134
Figura 2.42. Sección batimétrica del canal de conexión Humedal Videles - Río Cauca..	135
Figura 2.43. Curva de Duración de Niveles estación limnigráfica Mediacanoa periodo hidrológico 2000-2009.....	137
Figura 2.44. Curvas Nivel-Área-Volumen Humedal Videles.....	138
Figura 2.45. Resultados del modelo Penman-Monteith para el cálculo de la Et de Abril de 2009 en inmediaciones del Humedal Videles	141
Figura 2.46. Estimación de parámetros oxígeno disuelto (Sub _i)	146
Figura 2.47. Demanda Biológica de oxígeno DBO ₅	146
Figura 2.48. Potencial de Hidrogeno pH.....	146
Figura 2.49. Turbiedad	147
Figura 2.50. Fosfatos	147
Figura 2.51. Nitratos.....	147
Figura 2.52. Sólidos Disueltos	148
Figura 2.53. Temperatura.....	148
Figura 2.54. Cálculo del índice de Calidad	149
Figura 2.56. Localización Respecto al Río Cauca del Humedal Videles	150
Figura 2.55. Efluentes del Río Cauca	152
Figura 2.57. Humedal Videles – Medición de pH.....	153
Figura 2.58. Los cambios en el pH de los suelos orgánicos y diferentes contenidos de Hierro después de las inundaciones	154
Figura 2.59. Humedal Videles – Medición de Temperatura (°C).....	155
Figura 2.60. Humedales Ribereños	156
Figura 2.61. Humedales del valle geográfico del río Cauca.....	156
Figura 2.62. Humedal Videles – Medición de Turbiedad (NTU)	157
Figura 2.63. Sección Transversal # 3 Zona centro	157
Figura 2.64. Humedal Videles – Medición de DBO (mg O/L).....	159
Figura 2.65. Humedal Videles – Medición de Conductividad (µs/cm)	160
Figura 2.66. Humedal Videles – Medición de Sólidos Totales (mg ST/L).....	161
Figura 2.67. Humedal Videles – Medición de Sólidos Suspendidos (mg SS/L).....	161
Figura 2.68. Humedal Videles – Medición de Sólidos Disueltos (mg SD/L)	162
Figura 2.69. Humedal Videles – Medición de DQO (mg O/L).....	163
Figura 2.70. Distribución del oxígeno en ecosistemas acuáticos.....	165
Figura 2.71. Humedal Videles – Medición de OD (mg O/L)	165



Figura 2.72. Ciclo del Nitrógeno	167
Figura 2.73. Humedal Videles – Medición de Nitrógeno Total (N/L).....	168
Figura 2.74. Humedal Videles – Medición de Nitrógeno Amoniacal (N-NH ₃ /L).....	169
Figura 2.75. Humedal Videles – Medición de Nitratos (mg NO ₃ /L)	169
Figura 2.76. Humedal Videles – Medición de Nitritos (mg NO ₂ /L).....	170
Figura 2.77. Ciclo del Fosforo.....	171
Figura 2.78. Humedal Videles – Medición de Fosfatos (mg PO ₄ /L)	171
Figura 2.79. Humedal Videles – Medición de Fosforo Total (mg P/L)	172
Figura 2.80. Relación de Nitrógeno y Fosforo	173
Figura 2.81. Humedal Videles – Medición de Clorofila (mg/L)	174
Figura 2.82. Humedal Videles – Medición de Transparencia Sechi (m).....	175
Figura 2.83. Humedal Videles – Medición de Coliformes Totales (NMP/100mL)	176
Figura 2.84. Humedal Videles – Medición de Coliformes Fecales (NMP/100mL)	177
Figura 2.85. Series Históricas de Índices de Calidad Humedal Videles	178
Figura 2.86. Jornadas de encuentro con los actores	180
Figura 2.87. Jornadas de encuentro con los actores	180
Figura 2.88. Taller participativo número 2	181
Figura 2.89. Ubicación del municipio de Guacarí.....	182
Figura 2.90. Nivel educativo en Guacarí.....	184
Figura 2.91. NBI en Guacarí.....	185
Figura 2.92. Viviendas, hogares y personas en Guacarí	185
Figura 2.93. Descarga de Aguas Residuales al humedal	198
Figura 2.94. Vías de acceso al humedal.....	199
Figura 3.1. Biomas de la Tierra	206
Figura 3.2. Biomas en Colombia	206
Figura 3.3. Terreno del Valle del Cauca	207
Figura 3.4. Biomas del Valle del Cauca.....	208
Figura 3.5. Orografía relacionada al río Cauca.....	209
Figura 3.6. Procentaje de biomas en la cuenca.....	209
Figura 3.7. Fotografías obras de desecación y drenaje, construcción de jarillon en el predio La Palomera – Buga. 2008.....	210
Figura 3.8. Fotografías zona norte de la Reserva Natural Laguna de Sonso, en el área zonificada en el PMA como de Restauración Hidráulica. Buga. 2008.....	210
Figura 3.9. Drenaje hacia el río Cauca, zona norte Laguna de Sonso (hacia el norte de la carretera que conduce de Mediacaño a Buga). La Palomera-Buga.....	211
Figura 3.10. Caracterización Geomorfológica de Humedales a lo largo del Valle del Río Cauca. Dique. Fractura la fase acuática del ecosistema en zona oriental y occidental ...	211
Figura 3.11. Bosque cálido húmedo en planicie aluvial	212
Figura 3.12. Fotografía Zona Acuática	212
Figura 3.13. Fotografía Zona Acuática	213
Figura 3.14. Comportamiento a través del tiempo	213
Figura 3.15. Fotografía Zona Acuática invadida por Buchon	213
Figura 3.16. Complejo de humedales	214
Figura 3.17. Esquemas de funcionamiento.....	215
Figura 3.18. Escorrentía humedal	215
Figura 3.19. Flujos de crecientes.....	215
Figura 3.20. Dinámica hídrica.....	216
Figura 3.21. Proceso de Terrificación	216
Figura 3.22. Cobertura del bioma	218
Figura 3.23. Alrededores del humedal.....	218



Figura 3.24. Interpretación del Plano Motricidad / Dependencia.....	226
Figura 3.25. Interpretación del Plano Motricidad / Dependencia.....	226
Figura 3.26. Resultados MIC.....	230
Figura 3.27. Resultados MAC.....	230
Figura 3.28. Agrupación de Variables según resultados de MIC-MAC	231
Figura 3.29. Intercambios fisicoquímicos en humedales.....	232
Figura 3.30. Foto mosaico Videles Aérea.....	232
Figura 3.31. Foto mosaico Videles Aérea.....	233
Figura 3.32. Foto mosaico Videles Aérea - Fragmentación hidráulica	234
Figura 3.33. Relaciones entre tirante y comportamiento del humedal.....	235
Figura 3.34. Zonas de un humedal.....	235
Figura 3.35. Evidente proceso de terrificación en humedal Videles	237
Figura 3.36. Jaulas de Cría	238
Figura 3.37. Casos de Dinámica Morfológica	239
Figura 3.38. Clasificación de las variables.....	242
Figura 4.1. Zonificación ecológica del humedal Videles.....	244
Figura 4.2. Zonificación Resolución 196 de 2006 del humedal Videles	246
Figura 4.3. Zonificación de acciones	250
Figura 5.1. Ilustración y debate con las ONG participantes en el estudio, Palenque 5, Funecorrobles, Ecoetica, Caosmosis, Coragua y Agua y Paz.....	254
Figura 5.2.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5.3. Relaciones de Fuerza de los Actores.	257
Figura 5.4. Histograma de relaciones de fuerza entre actores.....	258
Figura 5.5. Convergencias y divergencias.....	259
Figura 5.6. Convergencias entre actores.....	259
Figura 5.7. Histograma de la aplicación de los actores sobre los objetivos	260
Figura 5.8. Líderes y gestores del ecosistema	260
Figura 6.1. Modelo realista de la restauración ecológica en humedales urbanos	276
Figura 6.2. Mapa mental de los programas estratégicos	292
Figura 6.3. El Ciclo del Manejo Adaptable.....	303
Figura 6.4. Mapa de Zonificación humedal Videles - Zona de Recuperación Morfológica	309
Figura 6.5. Sección 1. Brazo brazo occidental.....	310
Figura 6.6. Sección 1. Brazo brazo occidental.....	310
Figura 6.7. Imagen Topografía	313
Figura 6.8. Imagen Topografía	315
Figura 6.9. Imagen Topografía	315
Figura 6.10. Mapa de zonificación Videles - Sistema de Aireación.....	317
Figura 6.11. Tanque con bomba dosificadora.....	318
Figura 6.12. Paletas aireadoras.....	318
Figura 6.13. Paletas aireadoras.....	319
Figura 6.14. Cotización a año 2011	319
Figura 6.15. Cotización a año 2011	320
Figura 6.16. Mapa de zonificación Videles - Operación Sistema de Aireación.....	322
Figura 6.17. Mapa de zonificación Videles - Construcción Planta de Tratamiento.....	324
Figura 6.18. Mapa de zonificación de Videles - Bosque seco tropical inundable	327
Figura 6.19. Mapa de zonificación de Videles - Bosque productor protector.....	331
Figura 6.20. Mapa de zonificación de Videles - Reforestación en Quebradas	335
Figura 6.21. Mapa de zonificación de Videles - Extracción de vegetación acuática.....	338
Figura 6.22. Mapa de zonificación de Videles - Refaunación	342
Figura 6.23. Mapa de zonificación de Videles - Reconversión a producción más limpia..	344



Figura 6.24.Mapa de zonificación de Videles - Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo 350

Figura 6.25.Mapa de zonificación Videles - Fortalecimiento producción íctica..... 353

Figura 6.26.Mapa de zonificación Videles - Mantenimiento, protección y conservación a las plantaciones forestales 355



LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Áreas de impacto de la CVC	26
Tabla 2.1. Información utilizada por grupo de humedales	68
Tabla 2.2. Parámetros Fisicoquímicos analizados	69
Tabla 2.3. Listado de especies encontradas en el humedal Videles	83
Tabla 2.4. Listado taxonómico de los macroinvertebrados acuáticos encontrados en el humedal Videles. SD=Sin determinar.....	86
Tabla 2.5. Ictiofauna registrada en el humedal Videles	92
Tabla 2.6. Descripción de algunas de las especies registradas en el humedal Videles	92
Tabla 2.7. Anfibios y reptiles del humedal Videles, abundancias y categorías de amenaza	97
Tabla 2.8. Listado de especies presentes en el Humedal Videles con datos de frecuencias de observación, estados de amenaza y preferencia de hábitat. (Vb= Vegetación baja, MN=Migratorio de Norteamérica, MS=Migratorio de Suramérica, MC=Migratorio de Centroamérica,* poblaciones residentes	100
Tabla 2.9. Listado de especies de mamíferos registrados en el humedal Videles.....	102
Tabla 2.10. Área del humedal y de la cuenca de captación	107
Tabla 2.11. Geología en la Cuenca de Captación del humedal Videles	110
Tabla 2.12. Geomorfología en la Cuenca de Captación de la madreveja Videles	110
Tabla 2.13. Tipos de Suelos en la Cuenca de Captación de la madreveja Videles	116
Tabla 2.14. Uso Actual del Suelo en la Cuenca de Captación de la madreveja Videles .	118
Tabla 2.15. Uso Potencial del Suelo en la cuenca de Captación de la madreveja Videles	118
Tabla 2.16. Áreas de delimitación.....	121
Tabla 2.17. Estaciones cercanas al humedal Videles	125
Tabla 2.18. Principales variables hidrológicas y climáticas en el área de influencia del humedal Videles – periodo 2000-2010	129
Tabla 2.19. Clasificación de la cantidad de lluvia según Cenicaña	129
Tabla 2.20. Probabilidad de ocurrencia de niveles Mediana estación Mediacanoa periodo 2000-2009.....	136
Tabla 2.21. Probabilidad de ocurrencia de niveles en la estación Mediacanoa para el año 2001.....	137
Tabla 2.22. Valores tabulados de las curvas Nivel-Área-Volumén para el Humedal Videles	138
Tabla 2.23. Principales características del canal de conexión Río Cauca - Humedal Videles	142
Tabla 2.24. Subíndices de Manning para canales estables en tierra.....	142
Tabla 2.25. Principales variables para el balance en el Humedal Videles.....	143
Tabla 2.26. Variables y pesos del ICA	145
Tabla 2.27. Índice de Calidad de Agua para lagunas tropicales de Inundación.....	149
Tabla 2.28. Valores históricos de pH (unidad)	151
Tabla 2.29. Valores históricos de Temperatura (°C)	154
Tabla 2.30. Valores históricos de Turbiedad (NTU)	156
Tabla 2.31. Valores históricos de DBO ₅ (mg O/L)	158
Tabla 2.32. Conductividad en distintos tipos de aguas	159
Tabla 2.33. Valores históricos de Conductividad (µs/cm).....	159
Tabla 2.34. Valores históricos de Sólidos Totales (mg ST/L)	160
Tabla 2.35. Valores históricos de Sólidos Suspendidos (mg SS/L)	161



Tabla 2.36. Nivel de protección según sólidos en suspensión	162
Tabla 2.37. Valores históricos de Sólidos Disueltos (mg SD/L).....	162
Tabla 2.38. Valores históricos de DQO (mg O/L)	163
Tabla 2.39. Relación DQO/DBO	163
Tabla 2.40. Valores históricos de OD (mg O/L).....	165
Tabla 2.41. Valores históricos de Nitrógeno Total (N/L).....	168
Tabla 2.43 Valores históricos de Nitrógeno Amoniacal (mg N-NH ₃ /L)	168
Tabla 2.44. Valores históricos de Nitratos (mg NO ₃ /L)	169
Tabla 2.45. Valores históricos de Nitritos (mg NO ₂ /L)	170
Tabla 2.46. Valores históricos de Fosfatos (mg PO ₄ /L).....	171
Tabla 2.47. Valores históricos de Fósforo Total (mg P/L).....	172
Tabla 2.48. Valores históricos de Nitrógeno y Fósforo Total (mg N,P/L)	172
Tabla 2.49. Valores históricos de Clorofila (mg/L).....	173
Tabla 2.50. Valores históricos de Transparencia Secchi (m)	174
Tabla 2.51. Valores Límites Para la Clasificación trófica de humedales.....	175
Tabla 2.52. Clasificación trófica del humedal Videles	175
Tabla 2.53. Valores históricos de Coliformes Totales (NMP/100mL).....	176
Tabla 2.54. Valores históricos de Coliformes Fecales (NMP/100mL).....	176
Tabla 2.55. Cálculo Índice de Calidad Año 2003 - húmedo.....	177
Tabla 2.56. Cálculo Índice de Calidad Año 2004	177
Tabla 2.57. Cálculo Índice de Calidad Año 2009	178
Tabla 2.58. Usos de la tierra en la cuenca hidrográfica	187
Tabla 2.59. Acciones para controlar aumento del nivel del humedal.....	199
Tabla 2.60. Acciones para controlar aumento de contaminación	200
Tabla 2.61. Acciones para controlar aumento de sedimentación	200
Tabla 2.62. Acciones para controlar deficiente suministro de agua al humedal	201
Tabla 2.63. Acciones para controlar deficiente suministro de agua al humedal	201
Tabla 2.64. Acciones para controlar el aumento de pérdida de la biodiversidad	202
Tabla 2.65. Acciones para controlar deslinde del cuerpo de agua	202
Tabla 2.66. Acciones para controlar conflictos de servidumbre.....	203
Tabla 2.67. Acciones para proteger franja forestal protectora	203
Tabla 2.68. Acciones para reglamentación caza y pesca.....	204
Tabla 2.69. Acciones para Ecoturismo.....	204
Tabla 2.70. Acciones para estudio Ola Invernal.....	205
Tabla 3.1. Funciones de los humedales interiores epicontinentales, sugeridos por la Convención de Ramsar y su importancia en el Humedal Videles	222
Tabla 3.2. Funciones ecosistémicas de los humedales asociadas a bienes y servicios económicos.....	224
Tabla 3.3. Orden de Variables	228
Tabla 3.4. Lista de Variables determinantes	229
Tabla 3.5. Lista de Variables claves.....	233
Tabla 3.6. Lista de Variables Objetivos.....	235
Tabla 3.7. Lista de Variables Resultados	237
Tabla 3.8. Lista de Variables Reguladoras de primer orden.....	238
Tabla 3.9. Lista de Variables como palancas secundarias.....	239
Tabla 3.10. Lista de Variables Autónomas.....	239
Tabla 3.11. Resultados de importancia en el Mic-Mac.....	240
Tabla 4.1. Zonas de importancia ecológica del humedal.....	245
Tabla 4.2. Zonificación Resolución 196 de 2006 del humedal	246
Tabla 4.3. Resumen ordenamiento	251



Tabla 5.1. Identificación de actores	254
Tabla 5.2. Influencia de actores	255
Tabla 5.3. Objetivos Estratégicos	256
Tabla 5.4. Objetivos de Conservación	261
Tabla 5.5. Ponderación Objetivos de Conservación.....	265
Tabla 5.6. Listado Final de Objetos	270
Tabla 6.1. Plan de acción propuesto por CVC - Rafael Contreras Rengifo 2003 - 2012 .	280
Tabla 6.2. Programa de recuperación ecohidráulico - física.....	293
Tabla 6.3. Programa de recuperación sanitaria - químico	293
Tabla 6.4. Proyecto revegetalización	294
Tabla 6.5. Proyecto control de plantas invasoras.....	295
Tabla 6.6. Proyecto refaunación	295
Tabla 6.7. Programa producción sostenible	297
Tabla 6.8. Programa Educación Ambiental.....	297
Tabla 6.9. Programa Fortalecimiento Institucional	298
Tabla 6.10. Proyecto de recuperación de espacio y dominio hidráulico público	300
Tabla 6.11. Proyecto de investigación aplicada ecológico	301
Tabla 6.12. Proyecto de investigación aplicada ecohidráulico.....	301
Tabla 6.13. Proyecto de investigación aplicada socioambiental.....	302
Tabla 6.14. Proyecto de investigación aplicada sanitario	302
Tabla 6.15. Proyecto seguimiento y control ambiental – autoridad ambiental CVC.....	303
Tabla 6.16. Proyecto Monitoreo	305
Tabla 6.17. Proyecto Evaluación	306
Tabla 6.17. Costos Adecuación Morfológica del Humedal	311
Tabla 6.18. Costos Instalación de limnómetro y registro de lecturas.....	313
Tabla 6.19. Costos Adecuación, descolmatación y limpieza del canal de conexión	314
Tabla 6.20. Costos Implementación de sistema de oxigenación	320
Tabla 6.21. Costos Operación del sistema de oxigenación.....	322
Tabla 6.22. Costos Construcción Planta de Tratamiento	324
Tabla 6.23. Actividades a ejecutar	326
Tabla 6.24. Costos Restauración de Bosque seco tropical inundable	327
Tabla 6.25. Análisis unitario Restauración de Bosque seco tropical inundable	328
Tabla 6.25. Actividades Restauración de Bosque Productor Protector	330
Tabla 6.26. Costos Restauración de Bosque Productor Protector	332
Tabla 6.27. Análisis unitario Restauración de Bosque Productor Protector.....	332
Tabla 6.27. Actividades Reforestación en quebradas	334
Tabla 6.28. Costos Resumen Reforestación en Quebradas	335
Tabla 6.29. Análisis unitarios Reforestación en Quebradas	336
Tabla 6.30. Costos Máquina Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja.....	338
Tabla 6.31. Costos Manual Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja.....	339
Tabla 6.32. Análisis unitarios Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja.....	339
Tabla 6.33. Resumen de Costos Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico- manual en ambos brazos de la Madre Vieja	339
Tabla 6.34. Información sistematización	341
Tabla 6.35. Costos Refaunación.....	341
Tabla 6.36. Costos Reconversión tecnológica y producción limpia en cultivos de Caña de Azúcar.....	345



Tabla 6.37. Análisis unitario Reconversión tecnológica y producción limpia en cultivos de Caña de Azúcar	345
Tabla 6.38. Costos Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo.....	349
Tabla 6.39. Análisis Unitario Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo	350
Tabla 6.40. Costos Fortalecimiento producción íctica	352
Tabla 6.41. Costos Mantenimiento, protección y conservación.....	354
Tabla 6.42. Análisis Unitario Mantenimiento, protección y conservación	354
Tabla 6.43. Análisis Unitario 2 Mantenimiento, protección y conservación	355
Tabla 6.44. Costos Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al Humedal	357
Tabla 6.45. Costos Sensibilización y resolución de conflictos de la comunidad del área de influencia directa del humedal.....	359
Tabla 6.46. Costos Observatorio socioambiental.....	360
Tabla 6.55. Costos Alimentación y sistematización Observatorio Ambiental.....	362
Tabla 6.47. Costos Creación de comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal	364
Tabla 6.57. Costos Fortalecimiento de comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal	365
Tabla 6.49. Costos Mantenimiento	366
Tabla 6.50. Resumen de inversiones.....	367
Tabla 6.51. Costos Aislamiento zona acuática +30m.....	368
Tabla 6.52. Análisis Unitario Aislamiento zona anfibia +30m	369



0. INTRODUCCIÓN

Richard Becerra Acevedo, Ph.D.

Existe una compleja interacción entre el Kosmos, el Sistema Solar, la Tierra, la Biosfera, los Ecosistemas, las poblaciones y el Hombre. Durante decenas de miles de años de adaptación y lucha darwiniana, se han generado mecanismos de evolución creadora y selectiva de Vida imponiéndose sobre la materia inerte y al final la muerte, que es destino natural de todo lo viviente, bajo todas las condiciones adversas que se presentan en el solitario Planeta Tierra, frágil y vulnerable, que en virtud de la Fuerza Gravitacional atractiva, gira alrededor de una estrella - el Sol - cuya fuente Termonuclear irradia energía dentro de un espacio que en verdad parece infinito, sobre planetas que levitan en el sideral vacío.

Nosotros, Seres Humanos, hemos transformado la Tierra ilimitadamente. Hasta ahora nuestra geovisión no ha considerado la inobjetable relevancia de los intrincados, significativos y complejos procesos bio-ecológicos planetarios. Con especial prevalencia en los últimos 50 años, las comunidades y los asentamientos humanos han intervenido la estructura y organización de gran parte de los Ecosistemas de la Tierra, lo cual ha implicado tanto la extinción acelerada de especies como también la pérdida de las funciones vitales y los atributos bioreguladores que los Bioecosistemas naturales poseen. Esta situación indudablemente ha afectado a las comunidades comprometidas e integradas con los Ecosistemas. Infortunadamente les ha faltado a las Comunidades y a los Estados hasta el momento presente una auténtica Misión coherente con sentido holístico dentro del marco de un Modelo Integral de Desarrollo Sostenible respecto a la preservación, protección y conservación del inestimable y vasto hábitat y Macro-Ecosistema que representa la Tierra.

La Tierra, considerada igualmente como un organismo viviente, posee también diversos mecanismos de auto-regulación, con miras a la conservación de un óptimo estado de equilibrio Termodinámico y Químico, entre los cuales sobresalen la Atmósfera, los Casquetes Polares, los Océanos, la Biosfera subterránea, terrestre y aérea, las Lagunas, las Ciénagas, los Pantanos y de manera singular los invaluables Humedales, tema central de análisis y discusión en este Proyecto. Justamente los Humedales, bioecosistemas inherentes a las vertientes fluviales han sido impactados enormemente en las últimas décadas tanto a nivel nacional como específicamente en la Región Biogeográfica del Valle del Río Cauca, principalmente porque desde una tergiversación cultural se han aplicado equivocadamente un conocimiento y una tecnología hidráulica que transformaron e infortunadamente deformaron los circuitos naturales de los sistemas fluviales y por consiguiente también los Humedales, que originalmente juntos conforman una unidad indisoluble, afectada adicionalmente de manera drástica como consecuencia de la política de expansión de cultivos de caña de azúcar, hoy en día no precisamente con fines alimentarios en beneficio de la población más desfavorecida y



vulnerable, sino primordialmente para la producción de bio-combustible, promovida irresponsable-, unilateral- y apodícticamente en áreas de vocación humedal de rica biodiversidad por parte de la dirigencia empresarial de los poderosos Ingenios Azucareros existentes en el Valle del Río Cauca y de sus correspondientes afluentes.

Ahora bien, el crecimiento económico y la electrificación en la Región Biogeográfica del Valle del Río Cauca han sido logrados en gran parte a expensas de los Ecosistemas pertenecientes a Humedales, de suerte que de 15.286 ha. de Humedales que existían en el año 1950, en la actualidad sólo se registran 2.795 ha. (CVC, 2007), lo cual implica una enorme pérdida de Ecosistemas Naturales.

Los comerciantes agrícolas han implantado un uso del territorio de Humedales que interrumpe ciclos vitales de Bioecosistemas, muchos de los cuales han sido sometidos a una ingeniería de desecación y drenaje. Sin embargo, hoy algunos se conservan favorablemente, mostrándonos sus atributos pero también indicándonos su deterioro y estrés. Entender sus procedimientos de funcionamiento para recuperarlos y conservarlos es un reto complejo y a la vez fascinante, pues indudablemente depende de diversas variables interactuantes e integrativas, sin duda diametralmente opuesto al equivocado Modelo aplicado en Ecosistemas en las últimas décadas, consistente en un pensamiento reduccionista inconsistente, monodependiente e irreal.

La génesis de los Humedales es producto de una compleja e intrincada interacción de la hidrodinámica de la vertiente principal con sus afluentes-tributarios, el suelo, el clima, el viento, y naturalmente con las múltiples formas de vida terrestre, anfibia y acuática, tanto de naturaleza macroscópica como microscópica. A pesar de todos los avances en el campo científico, poco se conoce de esta clase de Ecosistemas, que representan importantes mecanismos de auto-regulación de la Tierra.

Los Humedales del Valle del Río Cauca en general se originan por el movimiento meándrico natural del cauce a lo largo de su planicie de inundación, de procesos erosivos e hidrodinámicos que cortan curvas modificando su cauce y dando origen a las denominadas madre-viejas. Son los Ecosistemas existentes actualmente más ricos desde el punto de vista biológico; mantienen múltiples formas de vida endémica y migratoria de aves, mamíferos, peces, anfibios, crustáceos a nivel macroscópico, y diversas formas de vida microscópica tanto aeróbica como anaeróbica.

Por lo demás, los Humedales son vasos o sumideros naturales que regulan picos hidrológicos, y fungen como filtros naturales, no sólo respecto a compuestos pesados neurotóxicos. Además transfieren nutrientes al suelo con minerales provenientes del drenaje de la cuenca, e igualmente equilibran el pH, y con ello la apropiada relación entre acidez y alcalinidad, lo cual es fundamental para la vitalidad de los Bioecosistemas correspondientes, y adicionalmente recargan acuíferos subterráneos y mantienen múltiples formas de vida silvestre.

Toda esta dinámica de las inundaciones, del clima y de la Ecología de los Humedales dio origen a tierras muy ricas y fértiles, que constituyeron el Valle Biogeográfico del Río



Cauca, considerada presumiblemente la región agrícola más importante de Colombia, sin embargo, ocasionalmente degradada y subestimada en el transcurrir histórico en vista de la aplicación del limitante Modelo de Monocultivos, tradicional tendencia que ha marcado gran parte de la geografía nacional.

El aprovechamiento de estas tierras fértiles fue concebido desde un pensamiento técnico-ingenieril que lamentablemente ignora la verdadera dimensión de la Vida y toda su complejidad interdependiente, razón por la cual se ha utilizado habitualmente el conocimiento fragmentariamente para drenar la Tierra, construir diques y represas, frecuentemente con participación inversionista crediticia del FMI¹ y del BM², e igualmente para controlar eventualmente las inundaciones ocasionadas por el Río Cauca. Como consecuencia de esta concepción técnico-ingenieril que no respeta la Complejidad y Diversidad de la Vida, hoy en día solamente podemos contemplar una ínfima parte del esplendor vital y de los multifacéticos, grandiosos Bioecosistemas del Valle Biogeográfico del Río Cauca.

De ahí que falte hoy por plantear una nueva mirada hacia el Mundo, es decir, una nueva Filosofía, erigida sobre el cimiento de un Humanismo Universal Transcendental, que integre la Vida, la Tecnología y a los Seres Humanos de manera explícita, en alianza implícita con una sacra y magna Cosmovisión, en conexión con lo cual se deben mencionar justamente las propuestas inherentes provenientes de la ONU³ y la 'Convención Internacional sobre Humedales' llevada a efecto en Ramsar /Irán en 1971.

El Ex-Secretario general de la ONU Kofi Annan inauguró en junio de 2001 el programa internacional 'Ecosistemas del Milenio', diseñado para brindar herramientas científicas y técnicas a planificadores y al público en general sobre las consecuencias de los cambios y las alteraciones en los Ecosistemas. El programa contiene cuatro escenarios que lo fundamentan, a saber : /1/ la Globalización, /2/ la Regionalización, /3/ el Mosaico Adaptativo y /4/ el Tecno-Jardín, todo con el objetivo de promover conocimiento y apoyo recíproco a nivel internacional en el campo económico y de garantizar la autonomía de las regiones para el manejo de los recursos, la jerarquización y clasificación de los estudios y un desarrollo tecnológico capaz de involucrar el medio ambiente.

Por otra parte la 'Convención de Ramsar' ha dado un giro importante para la conservación de estos Ecosistemas, ya que actualmente 159 países hacen parte de esta Convención, y Colombia se vinculó finalmente a ella en el año 1998.

Como consecuencia de esto Colombia ha adquirido claros compromisos para la Conservación de los Humedales. Este documento nacional contiene los lineamientos considerados en la 'Convención de Ramsar', reglamentada por Colombia mediante Resolución 157 de 2004 y la 196 de 2006.

¹ Fondo Monetario Internacional

² Banco Mundial

³ Organización de las Naciones Unidas



El complejo de humedales de la zona centro sur del Valle del Cauca, en el cual se ubica el humedal Videles, se incluyen en el modelo económico tradicional denominado Hacienda, la cual se inscribe en el paisaje que inspiró a Jorge Isaac la estelar obra literaria “María”, en la construcción de un lenguaje romántico naciente de hispanoamérica, cuya verdadera musa es el paisaje, de bosques llenos de árboles monumentales, y de un río Cauca de raudales cristalinos.

Hoy Colombia pareciera ver su porvenir cerrado; la catástrofe de la Ola invernal deja en nuestro País más de 3 millones de damnificados, cerca de medio centenar de pérdidas humanas, cuantiosas pérdidas materiales y gran parte de la zona andina y caribe se declaran regiones fallidas por su errado manejo de los recursos hídricos, y muy en especial por la desecación y pérdida de los ecosistemas de humedal. Es por eso que hacemos un llamado a las Autoridades e Instituciones, propietarios y comunidad en general para que Salven los humedales Vallecaucanos, y recuperen su productividad y diversidad.

Para lo anterior, se requiere restaurar el bosque seco inundable, la morfología de la fase acuática del Humedal, realizar reconversión agropecuaria hacia sistemas de cultivos limpios, y construir una alianza con los pescadores mediante proyectos ícticos productivos, de lo cual Videles es un digno ejemplo, pues han sido éstos humildes hombres, pescadores del crepúsculo, en compañía otros activistas, quienes han luchado por la conservación de éste ecosistema, lo cual es grandioso testimonio de lo que el coraje cívico puede lograr. No obstante, es necesario resaltar la gestión de la CVC como Corporación Autónoma Regional en la adjudicación e inversión en proyectos de corte medioambiental, los cuales se ejecutan a través de ONG para asegurar su transparencia y desarrollo óptimo.

1. PREÁMBULO - POLÍTICA

Jefferson Martínez - Juan Manuel Garcés, M.Sc.

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. INCIDENCIA EFECTIVA DE LAS POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN

Una política es un conjunto de normas, instrumentos, presupuestos y cronogramas de actividades adecuados a la consecución de un futuro específico deseado. La política ambiental relativa a los Ecosistemas de Humedales, debe garantizar la sucesión inducida para conservación y recuperación de la fase acuática de los mismos enfrentando los procesos de terrificación (conversión en tierra).

Colombia cuenta con una prolífica emisión de leyes por parte del Gobierno Nacional y de las CAR⁴, las cuales se extrapolan de los tratados internacionales firmados. No obstante, la cristalización de las mismas no ha sido efectiva, ya que no se han logrado armonizar los objetivos de conservación y recuperación con las metas económicas del sector hegemónico productivo que ocupa el territorio de los Ecosistemas claves de nuestra gran riqueza hidráulica y biológica.

Lo real no es la formalidad de las leyes sino la praxis de las mismas, la interpretación acorde con los resultados ambientales esperados, y la acogida por las Instituciones competentes, el MAVDT⁵ y las CAR, en su gestión y aplicación; y sobretodo su materialización e inclusión en la conducta y el Ethos de las comunidades, así como por parte de los actores decisivos en la consecución de los objetivos de conservación, que sea la expresión de los acuerdos y compromisos de los actores en la resolución de los conflictos que se realizan dentro del territorio ecosistémico.

Por lo general la Legislación no define el protocolo detallado requerido para que se impacte substancialmente la salud de los ecosistemas; se puede asegurar que no posee la suficiente consistencia para garantizar el logro de las metas ambientales; la Legislación vigente subyace a enfoques de caracterización, sectoriales o por componentes, por factores como agua, suelo, vegetación, fauna y clima, y aproximaciones disciplinarias desde el punto de vista de factores de producción aislados, en la perspectiva del mercado, sin una comprensión clara de sus sinergias.

Desde hace unas décadas se encuentran en construcción propuestas alternativas de conocimiento; nuevos paradigmas que articulan e integran una teoría total del sistema ambiental, los cuales permiten evaluar escenarios para aproximarse al devenir del

⁴ Corporaciones Autónomas Regionales

⁵ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia



humedal bajo sus tensores y limitantes. Por lo común, el Plan de Acción de los Planes de Manejo, está constituido por actividades generales cuyo impacto no parece ser muy significativo. Igualmente carecen de detalles a nivel operativo en su ejecución, en la evaluación periódica de los resultados esperados, en la instrumentación y monitoreo como mecanismos de retroalimentación.

Métodos de pensamiento como el ecosistémico, el sistémico y el complejo nos permiten abordar la comprensión y la problemática de degradación y empobrecimiento en el patrimonio ambiental, el cual a su vez compromete la posibilidad de mejoramiento ambiental, cultural y humano.

Habría que empezar por reflexionar sobre la Cultura Occidental misma, la cual se caracteriza frecuentemente por secuenciar y fragmentar la complejidad de las ecologías, la natural, la social en sus artefactos y la mental de los sujetos y de los pueblos. Cada sistema está conformado por otros subsistemas interactuantes, de tal manera que existe siempre un sistema mayor, que le da un carácter polisistémico al Kosmos.

La Cultura Occidental establece la dualidad entre espíritu y materia, entre mente y cuerpo, instala un mundo de las ideas que idealiza y racionaliza la realidad externa e interna del sujeto con el espíritu del Logos, la Lógica y la Razón Aristotélica, que como demuestra Nietzsche en la 'Genealogía de la Moral', constituyen el digno complemento del poder.

La lógica aristotélica, la de la identidad y de la transitividad, la del dominio del mundo y de la Naturaleza por el Hombre acorde con el dictamen del Mito Bíblico del Génesis donde se establece que la misión de la etnia Judeocristiana, y en general de la especie humana, es su multiplicación y dominio de la Tierra.

La Ética, la Política, la Economía, y la Técnica son el punto de contacto de esas mentalidades con la realidad natural y social, desde esta mediación proviene la reducción de ideas y de conceptos y un orden lógico ordenador, que construyó una Oikos o casa de la "objetividad", "estructurada" por objetos aislados, constituidos en su aislamiento, en lo particular de cada Ciencia, la "rex extensa" de Descartes, la de la contrastación con el mundo empírico, en un espacio neutro gobernado por leyes físicas; en contraposición la "rexcogitans" reservada a la filosofía (metafísica) y a las religiones.

El enfoque disciplinario de las ciencias naturales, las constituye en su aislamiento, en tanto que la Ecología como saber es transdisciplinario, conformada por la Biología, la Química y la Geología, en su desarrollo ha debido enfrentar este nuevo y duro espacio epistemológico, multidimensional, complejo y sistémico.

Ese viaje emprendido por Occidente nos ha llevado a un mundo maravilloso de tecnología, que desde el siglo XX y XXI ha pasado a convertirse en una amenaza real para la Civilización Humana, en un ente autónomo, de obsolescencia planificada, ligado cada vez más al complejo militar-industrial del "Nuevo Estado Industrial", a la guerra, al

sometimiento y dominio de unas culturas y etnias por otras, y en últimas al hegemonismo de Occidente con Los Estados Unidos a la cabeza, y su propuesta de vida “American Way of Life” como modelo, que pone por encima de los demás valores el culto por el consumo y el mercado como únicas vías de plenitud, alejando al Espíritu humano de su relación constructiva y sinérgica con Gea.

Es cierto que hoy día tenemos una virtualidad con posibilidades infinitas de espacio e información, técnicas biotecnológicas e ingeniería genética, confort, Disneylandia, medicina alopática moderna, dominada por los especialismos desintegradores de la unidad humana cuerpo-espíritu y ambiente, la separación entre las ciencias naturales y las socio-humanísticas, crecimiento acelerado, desintegrador en tantos frentes, que han configurado la amenaza de la mayor crisis ambiental, del Cambio Climático y el Calentamiento Global, al punto que podría llegar a comprometer la continuidad de la vida misma en la tierra, el fin de la Historia de la Civilización Humana, y la muerte de Gaia.

La consecución de un poder energético ilimitado ha marcado la búsqueda de Occidente. En 1933 en el Gobierno de Franklin D. Roosevelt, Estados Unidos intentaba superar la crisis económica, llamada la Gran Depresión de 1929. Se propuso el Plan New Deal (El Nuevo Trato), el cual se pone en marcha mediante proyectos centrales como la creación de la agencia TVA - Autoridad del Valle del Tennessee para generar energía eléctrica y controlar las inundaciones del río Tennessee en una región que abarca siete estados del sur de Los Estados Unidos.



Figura 1.1. El presidente Franklin D. Roosevelt firma la Ley de IVA el 18 de mayo de 1933.

Fuente. URL-1

Se pensó en generar energía hidroeléctrica a expensas de los sistemas fluviales. El TVA en la consecución del desarrollo agroindustrial para la región, amplió el uso de los terrenos del Valle, que se inundaban periódicamente, lo cual constituía un tema de defensa nacional; emprendió el desarrollo agrícola y la búsqueda de mejores condiciones económicas de la población, acometiendo acciones de reforestación puesto que grandes extensiones de bosque habían sido taladas, desarrolló nuevos fertilizantes, e ilustró a la población campesina sobre técnicas de mejoramiento para el rendimiento de las cosechas.



Figura 1.2. Adecuación y drenaje de tierras en el sur de Estados Unidos en los años 30
Fuente. URL-1

Como consecuencia de lo anterior, la región se transformó sustancialmente; se empezaron a dar avances económicos fuertes; aparecieron modernos artefactos eléctricos, que hicieron la vida más confortable y eficiente; las granjas se tornaron más productivas, surgieron nuevas industrias, la comunidad pasó a emplearse después de largo tiempo desempleada.

Luego, en el año de 1941, David Lilienthal, abogado de origen judío, se convierte en el director y el precursor del TVA, que hoy en día es una consolidada empresa pública energética en los Estados Unidos, desarrollando el proyecto ingenieril más grande hasta entonces de la historia norteamericana, construyendo 12 hidroeléctricas en cinco años.

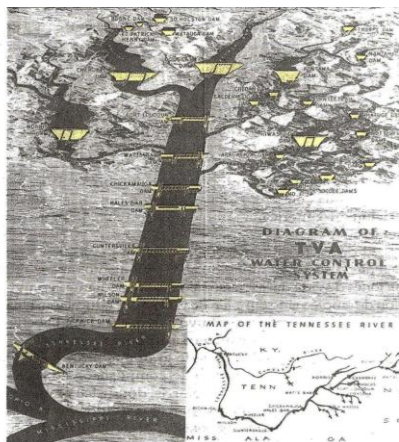


Figura 1.3. Programa de TVA - Sistema de Control de aguas
Fuente. Lillienthal David. TVA Democracy on the March, New York, 1944.

Lo curioso de lo anterior es que de ésta forma Lilienthal apoyó la construcción de la bomba atómica, al suministrar energía eléctrica extraída de los ríos, mediante múltiples represas al Proyecto Manhattan que la requería para el aislamiento del uranio. Como es sabido éste proyecto permitió a los aliados derrotar al Eje (Alemania-Italia y Japón) y ganar la Segunda Guerra Mundial.

Sobre los ríos Lilienthal pensaba lo siguiente, lo cual manifestó en sus diarios: “En Missouri y en Arkansas, en Brasil y en Argentina, en China y en India, sólo hay ríos... ríos en que la violencia de las inundaciones amenaza a la tierra y a la gente; luego tristeza, sequía e improductividad. Hay ríos en todo el mundo esperando ser controlados por los hombres.”



Figura 1.4. Cuenca del Río Mississippi. Subcuenca del Río Tennessee
Fuente. URL-2

De 1947 a 1949, Lilienthal presidió la CEA⁶ de los Estados Unidos, y fue uno de los pioneros para que la sociedad civil tuviera el control en el programa de energía atómica mundial y que fuera una organización internacional la que tuviera el manejo (IAEA⁷). También pensaba que era posible manejar la Energía Atómica con fines pacíficos, lo cual fue un legado para la TVA, que tiempo después la emplearía como fuente energética.



The Tennessee Valley owes its network of municipal and cooperative power distributors to the vision of David Lilienthal, one of TVA's three original directors.

Figura 1.5. David Lilienthal
Fuente. URL-1

Para la década de 1950 renunció a la CEA, y con su vasta experiencia montó una empresa consultora de ingeniería, mediante la cual replicó el modelo de la TVA en su versión de producción de energía hidroeléctrica en países como Irán, Venezuela, India, el sur de Italia, Ghana, Nigeria, Marruecos, Vietnam del Sur y en la cuenca alta del río Cauca (Cauca, Valle del Cauca, Antiguo Caldas).

⁶ Comisión de Energía Atómica

⁷ International Atomic Energy Agency

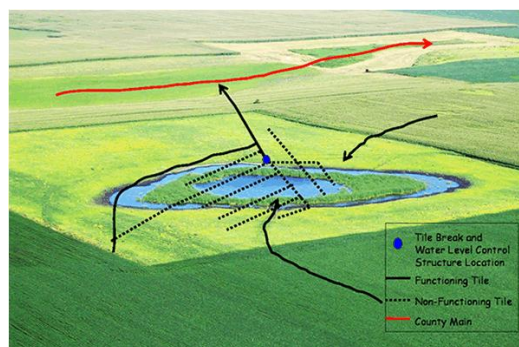


Figura 1.6. Esquema de drenaje humedales lénticos desarrollado por el TVA
Fuente. URL-1

Por su parte, en Colombia, Ciro Molina Garcés en los años 20, y la Misión Chardon de Puerto Rico en los 30's, coincidían en el potencial cañicultor de la región y las posibilidades de generar energía eléctrica a partir del Río Cauca. Además desde el año de 1937 se empiezan a registrar grandes extensiones de terrenos inundados.



Figura 1.7. Inundaciones Históricas del Río Cauca
Fuente. CVC, 2007

Pero solamente en 1947, la Misión del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, en forma paralela al Plan Marshall en Europa, planteó como una de las directrices claves para el desarrollo económico del país, el modelo del Valle del Río Tennessee, para la creación de las CAR.

Debido al éxito del Proyecto TVA, ilustres familias del poder político y económico tradicional de la sociedad Vallecaucana viajaron a los Estados Unidos con la intención de recibir asesoría para replicar el modelo en el Valle del Río Cauca, cuyas características ambientales se asimilan en gran manera al Río Tennessee.

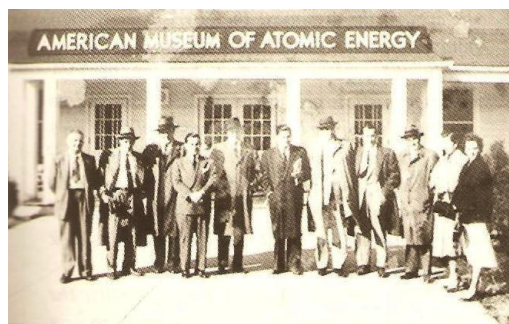


Figura 1.8. Visita a Estados Unidos para conocer algunas de las obras y realizaciones de la TVA. En la foto Diego Garcés Giraldo, Manuel Carvajal Sinisterra, Bernardo Garcés Córdoba, José Otoya, Luis Ernesto Sanclemente y José Castro Borrero, entre otros
 Fuente: Archivo Familia Castro Cruz, Tomado de Enrique Sinisterra – 2011

Fue entonces, en 1954, mediante Decreto del Presidente Gustavo Rojas Pinilla, cuando se creó la CVC – Cauca, Valle y Antiguo Caldas, con objetivos precisos de extraer energía del Río mediante una represa hidroeléctrica, y para reducir el riesgo y amenaza por las inundaciones ocasionadas periódicamente por el Río Cauca, induciendo cambios en el régimen hidrológico, y con ello ampliar la frontera agrícola y desarrollar la agroindustria en la región.

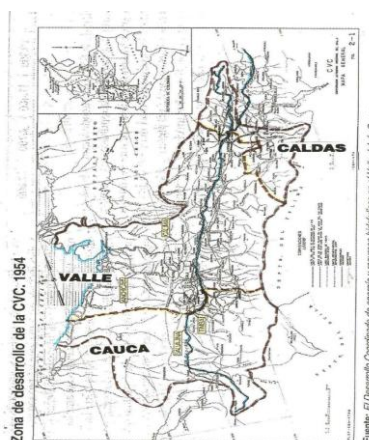


Figura 1.9. Zona de Influencia de la CVC, Año 1954
 Fuente: CVC, 2007

Fue muy acertada la concepción del proyecto como bioregión o Cuenca Alta del Río Cauca, trascendiendo las fronteras políticas de las regiones, de manera que el proyecto se integró, tal como se ilustra en la siguiente Tabla:

Tabla 1.1. Áreas de impacto de la CVC

Departamentos	Área Total (km ²)	Zona de Desarrollo (km ²)	%
Cauca	30.200	11.410	38
Valle	20.940	20.940	100
Caldas	13.370	4.670	35

El proyecto CVC fue muy exitoso, eso significó el cambio en el régimen de pulso del Río Cauca, que se vio sustancialmente modificado, con la regulación de sus crecientes invernales, también mediante diques que aislaron los humedales del Río, incomunicando sus ciclos e intercambio, cerrando la frontera de los subsistemas constitutivos del río Cauca, lo cual también significó la implementación de muchas obras de drenaje y desecación de los ecosistemas de humedal, pasando de 17.500 Ha en los años 50 a menos de 3.000 Ha actuales (CVC, 2007).

De un total de 61 unidades proyectadas para manejo y control de inundaciones de construyeron 6 con una cobertura de 30.000 Ha de las 110.000 ha proyectadas; para un total de construcción del 27% de obras de protección de inundación y drenaje de zonas húmedas, es decir 9,8% de los proyectos propuestos.



Figura 1.10. El doctor Diego Garcés Giraldo impone la Cruz de Boyacá al doctor David Lilienthal. Julio 9 de 1955
Fuente. CVC, 2007

1. Agua Blanca
2. Autopista – Cali Yumbo
3. Río Palmira – Río Fraile
4. Puerto Isaac – La Guajira
5. La Selva – Paso de la torre
6. Roldanillo – Unión – Toro

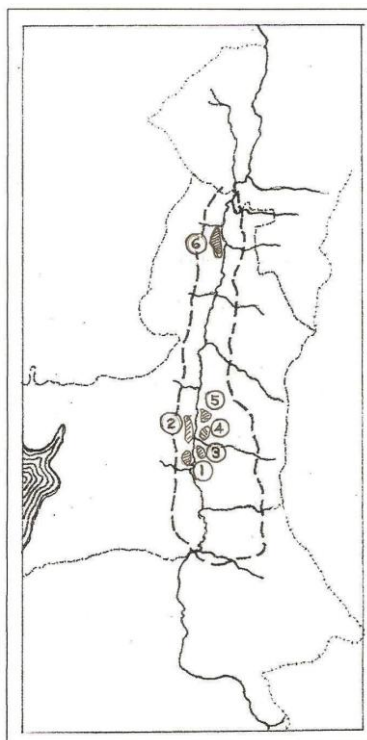


Figura 1.11. Proyectos de unidades de adecuación construidos. Cardenas y Sinisterra
Fuente. Presentación Club de Rotario Cali. Diciembre de 2010

Como exitosas ampliaciones se tomaron el modelo de desarrollo y manejo de aguas realizado en la Unidad Agua Blanca y la Unidad Rodanillo – La Unión – Toro. Centrados en:

- Las defensas sobre el Río Cauca
- Los canales y diques interceptores al otro extremo
- Los canales de drenaje y estaciones de bombeo en la parte central

En 1958 se inició la construcción del distrito de riego RUT, en los municipios de Roldanillo, la Unión y Toro, se desecaron 11.500 Ha de humedales, de las cuales 1.500 correspondían a cuerpo lagunar, 3.500 a la zona anfibia, 2.500 de la zona amortiguadora terrestre de alto grado de humedad.

Lo anterior condujo a la casi total electrificación del Valle del Cauca, y una época de oro para las empresas agrícolas cañeras que crecieron hasta consolidarse como el poder económico más grande de la región y uno de los más importantes del país. Las obras se financiaron con dineros de la sobretasa del 3 por mil sobre el impuesto predial

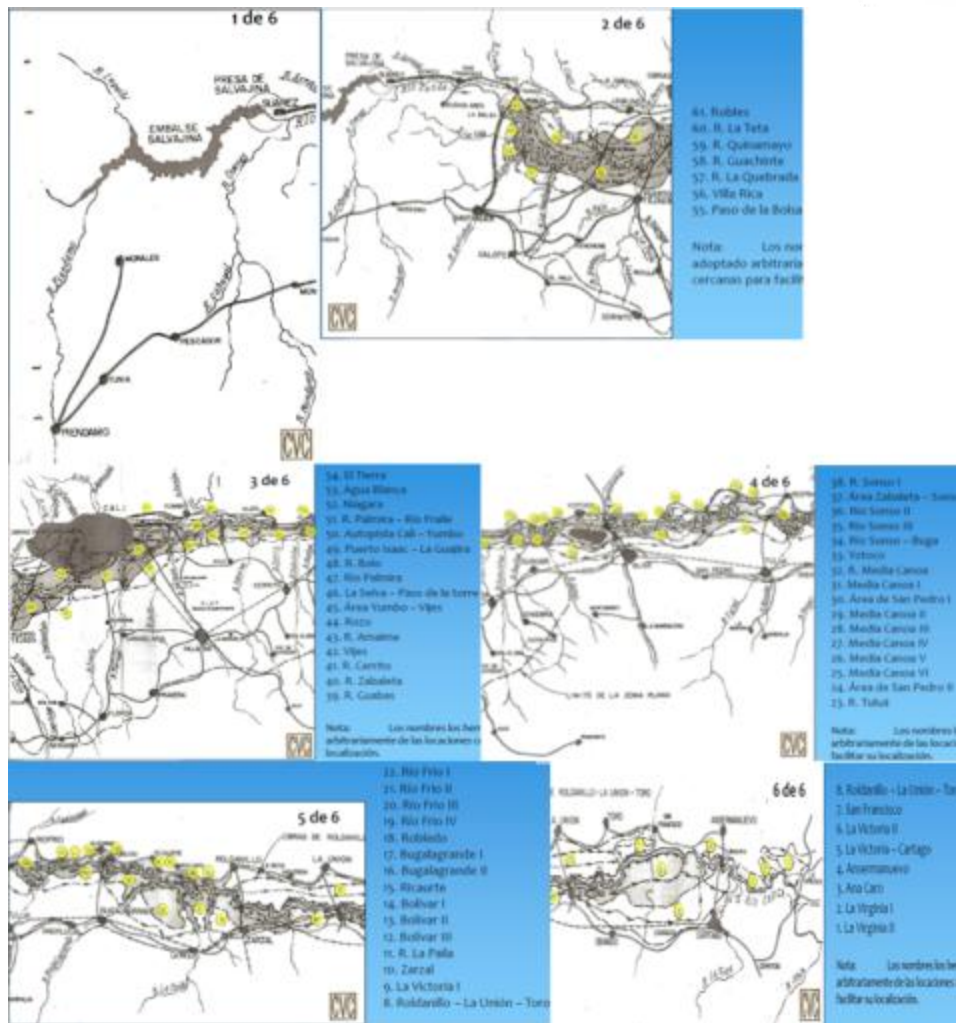


Figura 1.12. Proyectos de unidades de adecuación construidos. Cardenas y Sinisterra
Fuente. Presentación Club de Rotario Cali. Diciembre de 2010



Figura 1.13. Ilustración zona de Humedales Drenada. Presentación modelo de control de aguas tradicional CVC
Fuente. Cardenas y Sinisterra. Diciembre de 2010

Lo anterior condujo a la casi total electrificación del Valle del Cauca, y una época de oro para las empresas agrícolas cañeras que crecieron hasta consolidarse como el poder económico más grande de la región y uno de los más importantes del país. Las obras se financiaron con dineros de la sobretasa del 3 por mil sobre el impuesto predial.



Figura 1.14. Obras de control de inundaciones

Fuente. Presentación El Trágico Invierno Diciembre de 2010. Club Rotario Cali. Cardenas y Sinisterra

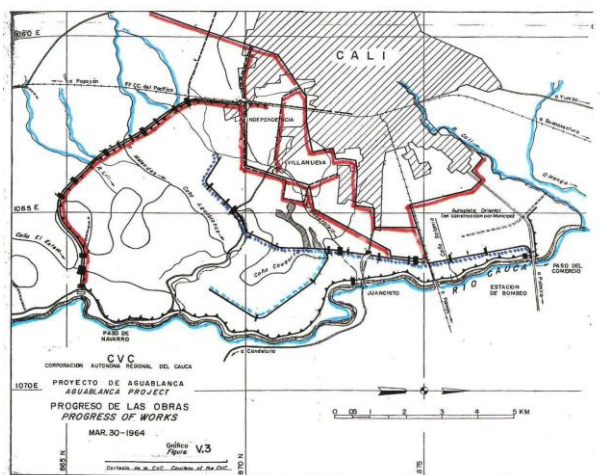


Figura 1.15. Proyecto Agua Blanca. 5000 Ha de humedales drenadas

Fuente. Presentación El Trágico Invierno Diciembre de 2010. Club Rotario Cali. Cardenas y Sinisterra

En los años 60's se inicia la consolidación de la caña de azúcar como monocultivo, bajo la influencia de la Revolución Cubana de 1959, tradicional proveedor de azúcar de Estados Unidos, que con el enfoque socialista y anti-imperialista de Fidel Castro produjo un Bloqueo total de Los Estados Unidos, el cual continúa vigente en 2011. El modelo agrícola desconoció la fundamental prevalencia de la Biodiversidad y su relación interactuante y constructiva con las corrientes fluviales.

Es necesario mostrar que paralelamente a todo este desarrollo descrito, entre las décadas de los años 50's y 60's empezaron a surgir grupos que se oponían a ese tipo de desarrollo, inspirados por otros paradigmas científicos y culturales, caracterizado por el auge del hipismo, las experiencias místicas, el redescubrimiento de plantas sagradas americanas realizado por la etnobotánica norteamericana, de los pueblos indígenas, la identidad de la especie humana con la naturaleza, los gurús orientales, la psicodelia, el nacimiento del rock, el pacifismo, el reclamo por el desarme de ojivas nucleares, la opción cero y la “guerra de las galaxias”, las experiencias de contemplación con la naturaleza, las manifestaciones contra los dictadores latinoamericanos, los activistas ambientales como Green Peace, el surgimiento de la sociedad civil a través de las ONG como actor de importancia en la correlación de poderes.



Figura 1.16. Contrarevolución cultural. Mayo del 68. Hippismo 60-70
Fuente. URL-2

En 1968 en un contexto de “guerra fría” entre la URSS y USA, se conformó el Club de Roma; más de 100 científicos importantes a nivel mundial como Jay W. Forrester creador de un nuevo paradigma científico llamado dinámica de los sistemas, y políticos de 30 naciones, entre los cuales se encontraba Mikhail Gorbachev por la Unión Soviética, encomendaron al Instituto Tecnológico de Masachussets – MIT, un informe que se terminaría en 1972, basado en la concepción de Forrester quien ilustró cómo la Naturaleza y el mundo están llenos de sistemas; la mayoría de los cuales pueden ser simulados utilizando esquemas que expliquen su estructura, organización y funcionamiento, apoyándose en la utilización de ordenadores para la simulación de sistemas reales a través de programas informáticos.



Figura 1.17. Club de Roma
Fuente. URL-2

La investigación estuvo a cargo del System Dynamics Group del MIT, bajo la dirección de la doctora en Biofísica Donella Meadows, pionera de la investigación ambiental, colaboradora de Forrester; dicho grupo construyó un modelo de simulación por

computador “Global World 3” que permitió determinar los límites del crecimiento, casi en simultaneidad con la gran crisis petrolera de 1973.

En Teherán-Irán, el Gobierno Imperial convocó entre finales de enero y comienzos de febrero de 1971 a una reunión internacional para unirse globalmente entorno a un ecosistema específico: los Humedales, haciendo énfasis en su importancia para la conservación de las aves acuáticas, promovida por cazadores de la realeza y aristocracia europea como el Conde Cornetd'Elzius de Bélgica y el ministro de caza y pesca de Gobierno del Sha de Irán; las Naciones Unidas por su parte se limitaron a enviar observadores de sus dependencias FAO y Unesco.

Es importante resaltar que importantes ONG asistieron como observadoras, entre las más destacadas se encontraron: el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPA), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), el Comité Especial para el Programa Biológico Internacional del Consejo Internacional de Uniones Científicas (PBI) y la World Wild lifeFundation (WWF).

Iniciando los años 70's, por encargo del Club de Roma, investigadores de la Universidad del MIT publicaron un célebre texto “Los límites del crecimiento”, el cual fue la base para la celebración de la Cumbre de Estocolmo en 1972 “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano” que creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente “PNUMA”, en donde se observó la necesidad de avanzar hacia una sociedad mundial sostenible, solidaria, justa y pacífica.



Figura 1.18. Naciones Unidas Estocolmo. 1972

Fuente. URL-2

Para 1968 en Colombia, se creaba el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente – Inderena, dentro del Ministerio de Agricultura, en el cual unos años después, en 1974 siendo su Director el Doctor Julio Carrizosa Umaña, uno de los ambientalistas colombianos más insignes, sobre la base de lo declarado en la Cumbre Internacional de Estocolmo, sentaría las bases para la promulgación del Código de los Recursos Naturales en Colombia, mediante la expedición del Decreto 2811 de 1974, para muchos una pieza maestra en lo literal pero de casi ninguna aplicación práctica por la falta de consistencia de la norma, puesto que la presión de los

intereses particulares ha sido mayor a los de bien común colectivo, a lo cual se suma la débil cultura ecológica del sector multifeudal.

El movimiento ambientalista en Colombia surge con una visión ya no de simple uso de recursos económicos, sino sistémico socio ambiental, gracias a los descubrimientos realizados entre los años treinta y sesentas por los científicos Gerardo Reichel-Dolmatoff y Richard Evans Schultes, en el área de la antropología y etnobotánica realizada con los pueblos indígenas tradicionales.



Figura 1.19. Evan Schultes. Cuenca del Amazonas Colombiano.1933
Fuente. URL-2

Si bien es cierto que ya para 1952 se había creado la División de Recursos Naturales, se trataba de una circunscripción del Ministerio de Agricultura, por lo cual tenía un énfasis en administración y extracción de los recursos naturales; aunque en ella se bosqueja la primera política ambiental del País para la conservación de los recursos forestales, y se definen siete grandes bioregiones como ecosistemas de reserva para la protección del suelo, del agua y de la vida silvestre.

En la década de los 70's, en el Valle del Cauca se consolidaba el plan Lilienthal; por lo cual se presentó una controversia entre el presidente del Consejo Directivo de la CVC, Eugenio Castro Borrero en asociación con el Director Oscar Mazuera impulsores del proyecto, contra el profesor del Departamento de Biología de la Universidad del Valle Aníbal Patiño, formado en una naciente disciplina llamada Ecología.



Figura 1.20. Profesor Anibal Patiño Rodríguez. 2007
Fuente. URL-1

Patiño en compañía de sus alumnos, realizaron investigaciones ecológicas universitarias en el Humedal Laguna de Sonso, que posteriormente publicó sin tener apoyo por parte de las directivas de la CVC, lo cual lo motivó a realizar manifestaciones cívicas y denuncias en periódicos debido a los graves impactos ambientales en éste ecosistema.

A pesar del conflicto de intereses, Aníbal Patiño y otros activistas vallecaucanos en 1978, lograron alcanzar para la Laguna de Sonso el estatus de Reserva Natural y delimitar un mínimo del ecosistema, amenazado por las prácticas agropecuarias de la región, delimitando ecosistémicamente el humedal, al definir la cota 937m.s.n.m como frontera mínima de conservación de la Laguna.

A nivel internacional, para 1982 en Nairobi, la capital de Kenyase celebraba la Segunda Cumbre de la Tierra, puesto que desde Estocolmo quedó previsto que se realizaría cada 10 años; la intención era evaluar el estado del capital natural y el desarrollo predominante que siguen las naciones. La reunión fue un fracaso, puesto que el globo se encontraba en guerra fría entre dos polos políticos E.U y URSS, quienes se disputaban el manejo imperial del orbe, y a quienes la salud de la tierra les parecía secundaria.

En 1987 se publicó el “Informe Brundtland”, también llamado “Nuestro futuro Común”, por parte de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que adelantaba la investigación desde 1983, bajo la dirección de Gro Harlem Brundtland, ilustre exministra sueca de medio ambiente, con científicos de muchos lugares del mundo.



Figura 1.21. Gro Harlem Brundtland. 1987

Fuente. URL-2

El informe centra la problemática en reconocer que el camino tomado por la sociedad global deja a las personas cada vez más pobres y destruye el ambiente; por lo cual había que construir un nuevo tipo de desarrollo al que llamó sostenible, entendido como aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Por su parte en Colombia para 1991 se redactaba la Constitución Nacional, en la cual se incluyeron alrededor de sesenta artículos sobre el desarrollo sostenible y la protección ambiental. La nueva Constitución consagró normas que desde 1974 se encontraban en el Código de Recursos Naturales, como la referente al derecho a un medio ambiente sano.



Pero no fue sino hasta la Cumbre de Río de Janeiro, Brasil, en 1992, que se definieron las bases para desarrollar una política ambiental global, cuyo desarrollo se centrará desde las entidades locales o regionales.

La Cumbre de Río resultó muy significativa al inaugurar una nueva institucionalidad ambiental en el País, aunque no introdujo aspectos muy diferentes a los ya establecidos en el Código de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente de 1974 y a la Constitución de 1991. En su primer artículo 1, adopta la Declaración sobre Medio Ambiente, y desarrollo de La Cumbre, y también señala la protección de la biodiversidad como una prioridad nacional.

Con la reforma introducida por la Ley 99 de 1993 se crea el Ministerio de Medio Ambiente; las CAR dejan de ser agencias para el desarrollo regional, y pasan a convertirse en autoridades ambientales, de manera que se definen competencias claras y excluyentes entre los organismos cuya misión es la infraestructura social y los encargados del Patrimonio Ambiental y de la búsqueda del desarrollo sostenible.

Para enero de 1995, se creó un nuevo ente que asumiría las funciones de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica para el Valle del Cauca, mientras que CVC se encargaría exclusivamente de la Dirección y de la Gestión ambiental. Dos años después el Gobierno Nacional vendió en subasta pública el 56.7% de las acciones de EPSA a un consorcio formado por Huston Industries y la Electricidad de Caracas.

En general, entre 1992-2002 Colombia firmó importantes convenios globales e internacionales, adhiriéndose a la Convención Ramsar mediante la Ley 357 del 21 de enero 1997.

En septiembre de 2000 se celebró la Cumbre del Milenio, por parte de las Naciones Unidas, efectuándose la Declaración del Milenio, aprobada por 189 países, incluyendo a Colombia. Mediante esta iniciativa se fijaron Objetivos y metas cuantificables que se supervisan mediante indicadores precisos. El Objetivo 7 trata sobre: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

En el año 2002 se celebró la Cumbre de la Tierra en Johannesburgo, se puso énfasis en el desarrollo social, especialmente la erradicación de la pobreza, el acceso al agua y a los servicios de saneamiento, y la salud. Se confirma la meta cuantitativa fijada para el año 2015 de reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable; así como las de mejorar considerablemente la vida de por lo menos cien millones de habitantes de tugurio.



Figura 1.22. Pobreza extrema en el mundo
Fuente. URL-2

También se estableció una meta cualitativa: incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente. Así también acordó fortalecer la contribución del desarrollo industrial a la erradicación de la pobreza.

A pesar de todo lo anterior es necesario reconocer que en la praxis los avances no son coherentes con lo establecido en la formalidad de los tratados, convenciones y leyes. Estados Unidos bajo el gobierno George Bush tomó una política ambiental en contravía de los tratados y cumbres internacionales.

En ese mismo sentido en el período de 2002 a 2010, bajo la presidencia de Álvaro Uribe Vélez se fusionó el Ministerio de Medio Ambiente (creado por mandato de la ley 99 de 93), con el de Desarrollo y Vivienda. Priorizó la búsqueda del crecimiento económico con respecto a la conservación ambiental⁸.

Gran controversia generó el enfrentamiento de los ambientalistas, académicos y sectores de la oposición política, a la ley forestal y al proyecto de ley de aguas, a la quema de la caña, promovido por el Gobierno Uribe. Muy cuestionada también, fue la licencia para la construcción del puerto de Palermo, que no tomaba en consideración el concepto y recomendaciones aportadas por la Secretaría de la Convención Ramsar.

Además el Gobierno Colombiano no ratificó la Convención de Estocolmo (sobre contaminantes orgánicos persistentes) y la Convención de Rotterdam (sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional).

Uribe trazo una política a largo plazo llamada Visión Colombia 2019, para la cual definió dos principios orientadores y cuatro grandes objetivos, excluyendo al medio ambiente y el desarrollo sostenible. Para darle garantías a los inversionistas de capital se disminuyeron las categorías sectoriales de proyectos para el otorgamiento de las licencias ambientales, al punto que no negó el otorgamiento de ninguna licencia referente a proyectos de alto impacto.

⁸Todas las afirmaciones de tipo político que se hacen por parte de las Organizaciones que participaron del convenio son la opinión de los consultores y por lo tanto no son responsabilidad de la CVC.

Colombia continúa en un conflicto armado para el cual no se han aplicado políticas económicas y sociales que las enfrenten. Las consecuencias demográficas de la violencia han sido el despoblamiento de grandes regiones campesinas y la migración acelerada y caótica a las ciudades, con un enorme efecto desestabilizador de las regiones. Nuevamente se pone en evidencia la necesidad de adoptar criterios para ordenar el territorio y la población, en armonía con los ecosistemas naturales de los suelos ocupados, en condiciones de dignidad humana para las personas.

En el Valle del Cauca el cultivo de caña de azúcar ocupa una gran extensión, para algunos investigadores mayor a la debida, siendo más coherente y armónico con la biodiversidad un desarrollo tipo granja frutícola, y cultivos de pan coger, lo cual protege el bosque, el suelos y las fuentes hídricas.

Hacia finales del 2010 y principios del 2011, el País sufrió una gran inundación en las cuencas alta y baja de los ríos Cauca y Magdalena, afectando a los Departamentos del Atlántico, Magdalena, Sucre, Bolívar, Córdoba y Valle del Cauca, que dejan más de 2.000.000 de damnificados.



Figura 1.23. Inundaciones en Colombia, Años 2010 y 2011
Fuente. URL-2

Según la evaluación de los expertos Norteamericanos, la catástrofe guarda similitud con lo ocurrido por el huracán Katrina, el mayor desastre natural de los Estados Unidos, en la cual se afectó también el Valle del Tennessee.

Sobre el Katrina debe informarse que según (Day et al. 2003, 2005, Yáñez-Arancibia y Day 2004), la pérdida de humedales del delta del Mississippi y la construcción de canales que aislaron al Río del delta, en 1965 por el Cuerpo de ejército de Estados Unidos de ingenieros, alteró el régimen hidrológico, configurando las condiciones favorables para el huracán que resultaron mortíferas y catastróficas.



Figura 1.24. Inundaciones en New Orleans, ocasionadas por el Huracán Katrina. Año 2005

Fuente. URL-2

A pesar de la tragedia por las inundaciones en Colombia y en nuestra región, no se han realizado la reflexión sobre el carácter ambiental de la misma. La CVC y la Universidad del Valle han avanzado sustancialmente en la comprensión del río en su cuenca alta a su paso por el Departamento del Valle del Cauca.



Figura 1.25. Rotura del canal del Dique. Año 2010

Fuente. URL-3

Al prologar la importante obra investigativa elaborada por ambas instituciones titulada “El Río Cauca en su valle alto” (2007), el Ingeniero Guillermo Regalado, técnico e impulsor del Plan Lilienthal, dice:

“Con la construcción del embalse regulador de Salvajina se ha logrado armonía con el río Cauca que ya no es el indomeñable señor de la tragedia, pero, es oportuno advertir que faltan muchas obras en la planicie para que complete el objetivo de regulación para lograr el grado de protección que amerita la región.”

Sobre las inundaciones se evidencia una advertencia del Sistema Natural, ó mejor del Sistema Socioambiental, pues buena parte del impacto se debe a la acción antrópica, a sus pobladores y gobernantes; las inundaciones y el desastre reflejan un mal uso cultural del territorio y de nuestra ecología.

En el Valle del Cauca, muchos humedales alcanzaron su cota máxima de llenado (aunque esto se traduzca a veces como inundaciones y pérdidas); otros de los cuales antes se hablaba, han renacido, y se formaron nuevas madrevejas.

Seguidamente se presentan algunos ejemplos de humedales de la zona sur del Valle del Cauca, que no se encuentran registrados en el mapa Corporativo de Humedales, pero sin embargo se puede inferir su existencia de la cartografía sobre la dinámica histórica de la morfología del río Cauca, producida por Freddy Guzmán; no obstante se realiza el proceso de búsqueda en las imágenes satelitales disponibles en Google, de donde obtuvimos que éstos ecosistemas aún resisten en el territorio, y se observa la enorme presión y acciones de desecación que se realizan.



Figura 1.26. Humedal 1. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado
Fuente: URL-1; Guzmán, 2005



Figura 1.27. Humedal 2. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado
Fuente: URL-1; Guzmán, 2005



Figura 1.28. Humedal 3. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado

Fuente: URL-1; Guzmán, 2005

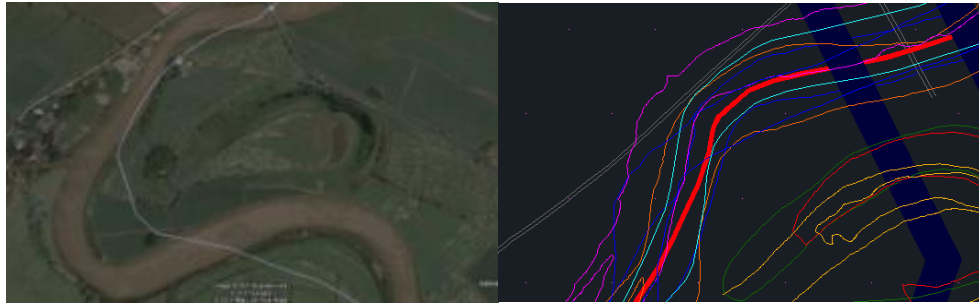


Figura 1.29. Humedal 4. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado
Fuente: URL-1; Guzmán, 2005



Figura 1.30. Humedal 5. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado
Fuente: URL-1; Guzmán, 2005

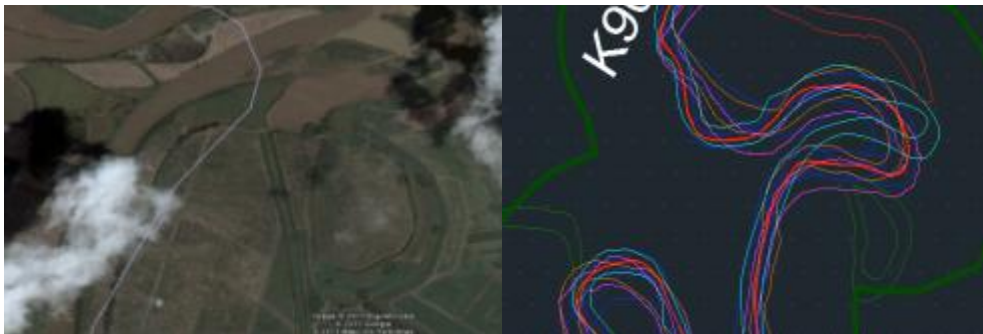


Figura 1.31. Humedal 6. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado
Fuente: URL-1; Guzmán, 2005

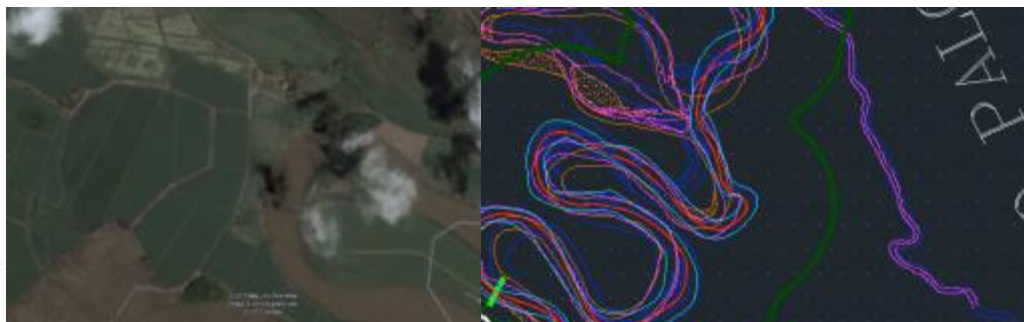


Figura 1.32. Humedal 7. Ubicado en el municipio de Jamundí no registrado
Fuente: URL-1; Guzmán, 2005

Para el primer periodo invernal del año 2011, el País nuevamente volvió a sufrir una Catástrofe invernal, esta vez mucho más acentuada y desastrosa; cerca de 3'318.564 personas afectadas, 448 muertos y 447 mil viviendas averiadas, numerosas pérdidas materiales y el colapso de gran parte de la zona andina y caribe de Colombia donde se ubica el 80% de la población Colombiana.



Figura 1.33. Catástrofe Ola Invernal Colombia

Fuente. Hitoshi BABA, Ph.D, 2011



Figura 1.34. Catástrofe Ola Invernal Colombia

Fuente. Hitoshi BABA, Ph.D., 2011

Las inundaciones son la respuesta del sistema ecológico en la búsqueda de su equilibrio dinámico. Lo extremo de lo sucedido, es el reflejo de lo acontecido en toda la cuenca, en donde existen altas tasas de deforestación y pérdida y drenaje de ciénagas, lagunas y madre viejas.

Comisiones de expertos de Holanda y Japón visitaron la zona de desastre en La Mojana, El Banco (Magdalena) y el Canal del Dique, quienes recomendaron crear un gran humedal en La Mojana, que funcione como un área protegida y que amortigüe las aguas de los caudales cuando estos sobrepasen sus cotas de inundación. Todo a costa de reubicar a una parte de sus pobladores.



Figura 1.35. Comisión de Expertos Holandeses y Japoneses

Fuente. Hitoshi BABA, Ph.D. 2011

"Aquí no saben vivir con el invierno. Y deben aprender a hacerlo más rápido de lo que lo han planeado -si es que lo han planeado-, porque no habrá muchas treguas".

Por su parte el Ingeniero Sanitario Fortunato Carvajal, cabeza de la comisión Holandesa, reconocida autoridad mundial en hidráulica propuso como modelo la cuenca del río Mekong, en Asia, la cual tiene una extensión 4 veces mayor a la del Magdalena y el Cauca juntos, y cuyo curso transcurre a través de 6 países, sobre lo cual dijo:

"Allí hay una civilización muy desarrollada, pero, a la vez, esta le dio toda la importancia a los humedales, que son protegidos y no reciben ninguna intervención. Eso mismo se debe hacer aquí".

Se ha desconocido el carácter funcional de los bosques, ríos y humedales; cada árbol por ejemplo, es en sí mismo una represa y un humedal que almacenan aguas en sus hojas, que tienen a su vez la forma de cuenca; por lo cual en un bosque tenemos una gran infraestructura biológica de almacenamiento, una gran represa natural. De esta forma se comunican y se entrelazan lo orgánico con lo inerte, o lo biótico con lo abiótico, en esas respiraciones o dinámicas de expansión y contracción del sistema que son necesarias y con substanciales a los ecosistemas.

Por lo común se realizan obras de protección de inundación en los ríos desconociendo que éstos transportan no solamente un flujo de aguas sino también un flujo de sedimentos, lo cual en un río busca siempre su equilibrio entre los dos estados. Una herramienta sencilla para entender cualitativamente, aunque con limitaciones, el fenómeno de equilibrio de fondo es la Balanza de Lane (1955), que propone una relación entre cuatro variables: el caudal líquido unitario q , el caudal sólido unitario de fondo q_s , la pendiente i y el tamaño del sedimento D .

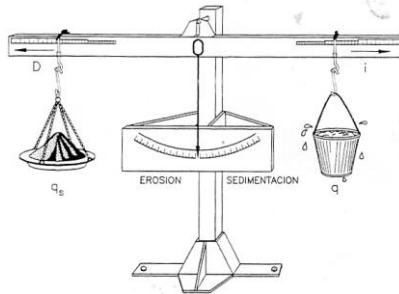


Figura 1.36. Analogía Balanza de Lane;1955
Fuente. URL-2

De manera que si aumenta el caudal de agua en el río se producirá erosión, lo cual a su vez conduce al corte de meandros. Si la carga de sedimentos es alta, debido a tasas de deforestación en la cuenca, habrá sedimentación. De allí la importancia de los humedales en la dinámica del río, puesto que estos funcionan como balanza del río.

Cuando se introduce un dique para evitar inundaciones en un área, se piensa solamente en el caudal líquido del río, desconociendo el caudal sólido, por lo que los sedimentos se depositan en el mismo cauce del río, debido a la imposibilidad de depositarse en la llanura de inundación, por lo que se ingresa en una espiral del error, puesto que cada vez habrá que levantar más la altura del dique para que contenga las aguas.

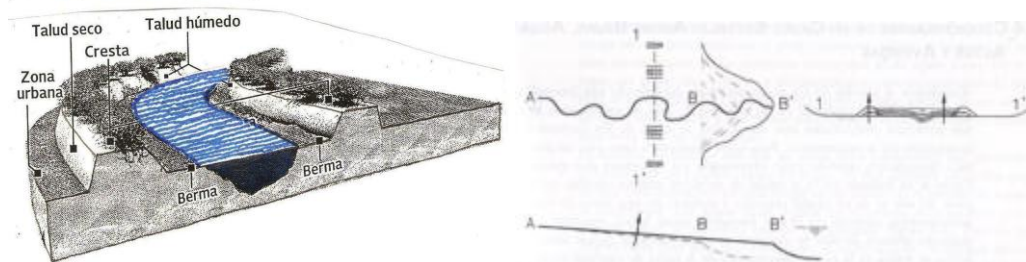


Figura 1.37. Planta, perfil longitudinal y sección transversal de un río encauzado en vías de sedimentación y formación de un cauce colgado
Fuente. Vide, M., 1997

No se pueden confundir las causas con los efectos, no es levantando más los jarillones, ni reconstruyendo los que se rompieron, como debemos seguir y atender la crisis. Eso significaría que no sabemos vivir en estas tierras, que no aprendemos de la madre y maestra Natura; y nos condenaría a quedarnos enfrentando eternamente los síntomas del malestar pero no las causas de la enfermedad.



Figura 1.38. Taponamiento de las roturas en los diques por las fuerzas armadas de Colombia
Fuente. Periódico El País, Colombia

En mayo del 2011 el río Mississippi el evento extremo histórico mayor de niveles de agua del cual se tenga registro, lo cual provoco devastadoras inundaciones en el oeste medio de los estados unidos principalmente en Illinois, Missouri, Kentucky, Tennessee, Arkansas y Mississippi, por lo que las autoridades se vieron obligadas a evacuar más de un millar de viviendas, por lo que el presidente Obama declaró el área como zona de desastre Federal.



Figura 1.39. Inundaciones en la cuenca del río Mississippi. Antes y después abril de 2010 y mayo de 2011
Fuente. URL-4

El reconocido meteorólogo Jeff Masters de la Weather Underground dijo: "la Estructura de Control del Río Viejo... fracasó será un serio golpe a la economía de Estados Unidos, y la Gran Inundación del Río Misisipi de 2011 será su prueba más severa".

Nuestro saber ingenieril, así como la cultura de ocupación y explotación del territorio han sido tomadas del modelo Norteamericano, el cual ha tenido un desarrollo eficiente, pero el evento planetario del cambio climático también los ha afectado, y todo éste despliegue ingenieril han resultado deficientes; al igual que en Colombia, en la cuenca del río Mississippi también desecaron y drenaron grandes extensiones de humedales; por lo que el cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos, se vio obligado para proteger ciudades, a inundar extensas zonas rurales.



Figura 1.40. Inundaciones provocadas por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos para proteger las ciudades

Fuente. US Army Corp of Engineers. 2011

Debemos comprender que los ríos y los humedales se comunican, que las fluctuaciones y pulsos son lo natural para los ríos del trópico; otros pueblos entendieron que las inundaciones son riqueza y convenientes para la fertilidad de los suelos, y las supieron manejar y amortiguar.



Figura 1.41. Apertura de vertederos realizada por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos para proteger las ciudades

Fuente. US Army Corp of Engineers. 2011

Culturas anfibias como la Zenú, se desarrollaron como vastas civilizaciones gracias a su desarrollo hidráulico. Construyeron obras de ingeniería que estabilizaban la dinámica morfológica del río, disipan la energía, disminuyen los caudales, y fertilizaban la llanura de inundación, produciendo pesca.

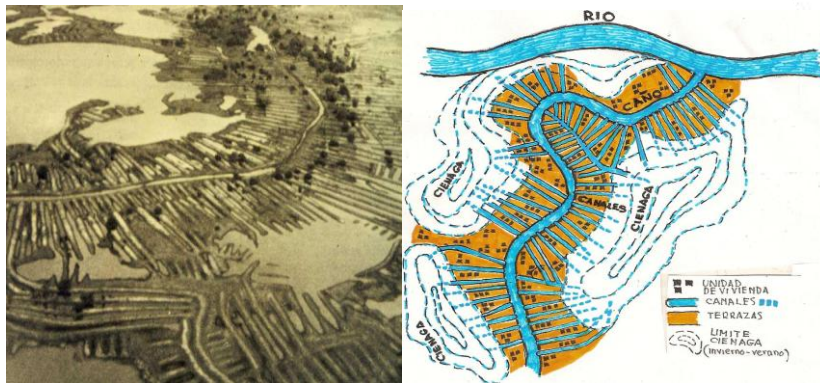


Figura 1.42. Obras hidráulicas de canales y camellones Zenúes 200 años antes de cristo
Fuente: Universidad del Valle, 2011

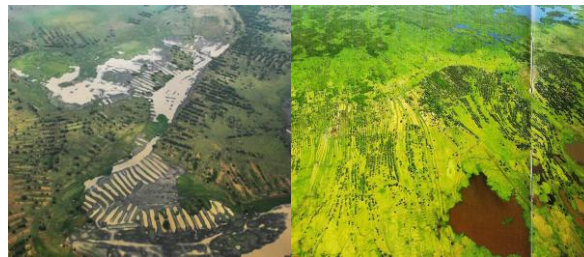


Figura 1.43. Vestigios arqueológicos de obras hidráulicas de los Zenúes
Fuente: Universidad del Valle, 2011

Recientemente ha comenzado a escala global un severo cambio climático de funestas consecuencias para la Vida en general. El mejor aporte que el Valle del Cauca y Colombia pueden hacer para la solución de la creciente crisis Ecológica en conexión con los fabulosos mecanismos de auto-regulación del Planeta Tierra es salvar, recuperar, preservar y conservar sus humedales. Urge desarrollar el criterio de dominio público hidráulico, realizar el deslinde de los humedales y hacer cumplir lo ordenado en la legislación ambiental sobre la franja forestal protectora, porque al parecer el medio que nos sustenta no resiste un error más. Sin embargo, en este contexto debería aparecer una activa y consciente participación de parte de la Comunidad cuya existencia en una u otra forma está marcada por el devenir equilibrado y consistente de los Humedales, pues toda determinación legislativa ambiental debe poseer igualmente una implicación socio-política nacional.

En la evaluación de los Ecosistemas del Milenio de 2005 se concluyó que “la degradación y desaparición de humedales (tanto continentales como costeros) es más rápida que la experimentada por otros ecosistemas. La crítica situación manifiesta a través del Cambio Climático Global, con el fenómeno determinante del Efecto Invernadero exige ineludiblemente una pronta y urgente revisión del Modelo hegemónico.

Un apropiado soporte a esta nueva cosmovisión de equilibrio y de Sustentabilidad Ecológica apareció desde hace cuatro décadas en el escenario internacional, en los 70’s, la novedosa “Hipótesis Gaia”, promovida y



defendida especialmente por el Científico Físico-Químico inglés James Lovelock, que considera a la Tierra como un Organismo Viviente, en virtud de lo cual posee y hace uso de diversos Mecanismos de Autorregulación para el mantenimiento de su funcionalidad, similar al Estado de Homeóstasis, presente en los seres vivos.

Además advierte que una drástica alteración podría generar consecuencias deletéreas para la vida misma en general, incluida la probabilidad de defecto Filogenético en la especie humana y muchas otras especies de relevancia evolutiva. Para el 2000, la Hipótesis Gaia se convierte en Teoría sobre GAIA.

Es justamente en este contexto que los Humedales en cuestión poseen vital importancia, como un mecanismo esencial de Autorregulación, concretamente en las regiones bañadas por el río Cauca y el Magdalena, y no únicamente visto regionalmente sino ante todo planetariamente.

Por consiguiente su recuperación y defensa tiene naturaleza preeminente, ya que a estos mecanismos de autorregulación están íntimamente ligados todos los ecosistemas, los hábitats y la vasta y polifacética biota, existente en todo el planeta Tierra.

Considerando evidente el calentamiento Global actual, con eventos cada vez más extremos de precipitaciones y sequías en inconsistentes e impredecibles períodos, que han llevado a trágicas consecuencias también para la población civil en Colombia, adicionalmente con insostenibles sequías, destrucción de cultivos y presumibles incendios forestales inducidos en relativamente breves pero fulminantes períodos estivales, está absolutamente justificada la presente propuesta como Proyecto de Dimensión Científica, Ético-Humanística y Socio-Política en aras de la preservación, conservación, protección y recuperación de los humedales en su máximo estado natural posible, pues con su intencional desconocimiento, desprecio o reprobación, correría alto riesgo no solamente la permanencia de la invaluable biodiversidad, presente en los humedales fluvio-Vallecaucanos, gracias al papel neutralizante y equilibrador de las inundaciones, con el subsecuente carácter regulador de la termodinámica y salinidad de los mismos, y además habituales contribuyentes de riqueza orgánica, minerales y elementos-trazas, sino también pondría en peligro la existencia de uno de los mecanismos de autorregulación más antiguos y relevantes para la geo-génesis, la evolución de la vida y la justa e imperiosa permanencia de la prodigiosa riqueza biótica en el planeta Tierra.

Obviamente, una nueva política ambiental y social en conexión con los humedales, sólo sería funcionalmente exitosa dentro del marco de un modelo Holístico, Sistémico e Integrativo, válido para la conservación de la Tierra como hábitat natural de las diversas formas de vida surgidas y coexistentes desde tiempos inmemoriales en el curso de la evolución creadora, en un macrosistema dinámico y abierto.

1.1.2. POLÍTICA

Carlos González - Fundación FUNECOROBLES

En este capítulo se presenta en una forma concisa la declaración de políticas del marco de referencia general de la Actualización del Plan de Manejo de la Madre Vieja Videles; describiendo las diferentes políticas internacionales, nacionales, regionales y locales que manifiestan la importancia y muestran las directrices encaminadas a normalizar el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales, enfocado a los ecosistemas de humedales.

1.1.2.1. *Normatividad sobre Humedales en el Ámbito Internacional*

En 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán, se desarrolló la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, y se ratificó por 123 países. La adhesión de Colombia a la Convención Ramsar se logró mediante la Ley 357 de 1997 (Enero 21), produciéndose la adhesión protocolaria con el Decreto reglamentario 224 de 1998 (Junio 18).

El término genérico "**Convención**" es sinónimo del término genérico "**Tratado**". Convención se utiliza en general para el caso de tratados multilaterales formales que incluyen a un gran número de partes. Normalmente, las convenciones están abiertas a la participación de la totalidad de la comunidad internacional o de un gran número de Estados; por lo general, los instrumentos negociados bajo los auspicios de una organización internacional se titulan convenciones.

Los humedales interiores del país (Colombia) son de gran importancia no sólo desde el punto de vista ecológico sino también socioeconómico, por sus múltiples funciones, valores y atributos, los cuales son esenciales para la sociedad en su conjunto. Sin embargo, la alteración de su equilibrio natural por actividades antrópicas tiene un costo económico, social y ecológico.

En este sentido, la Convención Ramsar (2000) plantea que la perturbación de los humedales debe cesar, que la diversidad de los que permanecen debe conservarse, y cuando sea posible, se debe procurar rehabilitar o restaurar aquellos que presenten condiciones aptas para este tipo de acciones.

En el párrafo 1 del artículo 3 de la Convención Ramsar se estipula que "Las Partes Contratantes deberán elaborar y aplicar su planificación de forma que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, y en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales de su territorio".

Con este propósito, en la Séptima Conferencia de las Partes –COP– de la Convención Ramsar, celebrada en Costa Rica en 1999, se aprobaron los lineamientos para elaborar y aplicar políticas nacionales de humedales, en los cuales se mencionan los siguientes elementos para lograr su conservación:



- Fijación de objetivos de conservación de humedales en las políticas gubernamentales
- Fortalecimiento de la coordinación y la comunicación entre los organismos gubernamentales
- Creación de más incentivos a la conservación de los humedales
- Fomento de un mejor manejo de humedales después de su adquisición o retención
- Conocimientos más elaborados y su aplicación
- Educación dirigida al público en general, a los tomadores de decisiones, los propietarios de tierras y al sector privado
- Fomento de la participación de las organizaciones no gubernamentales y las comunidades locales

Otro elemento de apoyo con el que se cuenta para la formulación de políticas nacionales de humedales son las directrices para su uso racional de la Convención Ramsar, en las cuales se describen como componentes la necesidad de mejorar las disposiciones institucionales y de organización; incrementar la comprensión y la conciencia de los valores de los humedales; levantar inventarios y monitorear su situación; determinar las prioridades de los programas; y elaborar planes de acción para sitios determinados.

Por otra parte, en los Planes Estratégicos de la Convención 1997-2002 se planteó que se procuraría que las Partes Contratantes establecieran políticas nacionales, bien de forma independiente o bien como elementos claramente identificables de otras iniciativas nacionales de planificación de la conservación. Ya para el Plan Estratégico planteado para el período 2009 – 2015 el objetivo es ofrecer orientación a las Partes Contratantes de manera particular, pero también al Comité Permanente, así como a otros muchos colaboradores de la Convención, sobre la manera en que deben centrar sus esfuerzos para aplicar la Convención sobre los Humedales durante los dos próximos trienios.

En la Agenda 21 –Cumbre de Río (1992), se planteó como prioridad para los recursos de agua dulce, la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos; y se hizo un llamado mundial para establecer Planes de Acción para su conservación.

La conservación de estos ecosistemas es prioritaria para cumplir con los objetivos de protección contemplados en otros tratados internacionales de los cuales Colombia es parte, como por ejemplo el Convenio sobre la Diversidad Biológica. La Convención Ramsar ha establecido alianzas estratégicas con otros Tratados y Convenios Internacionales, tales como el Convenio de Diversidad Biológica y el Tratado de Kioto⁹.

⁹Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. 2008. Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de humedales en Centros Urbanos



1.1.2.2. Normatividad sobre Humedales en el Ámbito Nacional - Leyes, Decretos y Resoluciones

Las primeras disposiciones nacionales legales en materia ambiental en Colombia fueron anteriores a la Constitución de 1991 y entre tantas se cita el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Decreto Ley 2811 de 1974 que en sus objetivos establecidos en el Artículo 2 tiene por finalidad reglamentar las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados.

La reglamentación de las aguas, ocupación de los cauces y la declaración de reservas y agotamiento, en orden a asegurar su preservación cuantitativa para garantizar la disponibilidad permanente del recurso; de conformidad con lo establecido por los artículos 80 y 82 del Decreto Ley 2811 de 1974, las aguas se dividen en dos categorías: aguas de dominio público y aguas de dominio privado. Para efectos de interpretación, cuando se hable de aguas, sin otra calificación, se deberá entender las de uso público. Los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no; las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural; los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos; las aguas que están en la atmósfera; las aguas lluvias; las aguas privadas que no sean usadas por tres (3) años consecutivos, a partir de la vigencia del Decreto - Ley 2811 de 1974, cuando así se declare mediante providencia del INDERENA¹⁰, hoy MAVDT, previo el trámite previsto en este Decreto, y las demás aguas, en todos sus estados y formas a que se refiere el artículo 77 del Decreto - Ley 2811 de 1974, siempre y cuando no nazcan y mueran dentro del mismo predio son de **uso público**. De igual modo y correspondiendo con lo anterior encontramos el Decreto No. 1541 de 1978 para las aguas no marítimas.

La Ley 99 de 1993 establece, como una de las funciones del MMA¹¹, ahora Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, formular, concertar y adoptar políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales.

A partir de La Ley 99 de 1993 se establece elSINA¹² para el manejo ambiental del país, cuyos componentes y su interrelación definen los mecanismos de actuación del Estado y la sociedad civil. Por tal razón, la planificación ambiental del territorio se constituye en una de las tareas más importantes del SINA, y en particular de las Corporaciones Autónomas. (Plan de Gestión Ambiental Regional del Valle del Cauca 2002-2012). La Ley además estipula que: “La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible”.

¹⁰Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente

¹¹Ministerio del Medio Ambiente

¹²Sistema Nacional Ambiental



Además indica; “Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial”.

La Ley 70 de 1993 establece la normatividad para los grupos étnicos, para el caso de los humedales refiere específicamente el Artículo 21, el cual estipula que: *“los integrantes de las comunidades negras, titulares del derecho de propiedad colectiva, continuarán conservando, manteniendo o propiciando la regeneración de la vegetación protectora de aguas y garantizando mediante un uso adecuado la persistencia de ecosistemas especialmente frágiles, como los manglares y humedales, y protegiendo y conservando las especies de fauna y flora silvestre amenazadas o en peligro de extinción”*.

Continuando cronológicamente, nace el Decreto 1753 de 1994 por la cual se reglamentan los procedimientos para intervenir en los humedales, política nacional de sostenibilidad ambiental.

En 1997 se aprueba la adhesión de Colombia a la Convención relativa a los humedales de importancia internacional – Convención de Ramsar, por medio de la Ley 357 de 1997.

La Ley 388 de 1997 sobre ordenamiento territorial, junto con la Ley 99 de 1993 y la Constitución de 1991 y sus respectivos decretos reglamentarios, han implicado un profundo cambio en la forma de concebir la gestión ambiental de parte del estado, del sector productivo, de las organizaciones comunitarias y de las instituciones del saber.¹³

En 1998, el Ministerio del Medio Ambiente conjuntamente con el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt, elaboraron las bases técnicas para la formulación de una política nacional de los ecosistemas acuáticos. Durante el 2001, se realizaron cinco (5) talleres regionales para la discusión y concertación de esta Política.

Para la formulación de la Política Nacional de Biodiversidad se parte de los siguientes principios generales¹⁴:

1. La biodiversidad es patrimonio de la nación y tiene un valor estratégico para el desarrollo presente y futuro de Colombia.
2. La biodiversidad tiene componentes tangibles a nivel de moléculas, genes y poblaciones, especies y comunidades, ecosistemas y paisajes. Entre los componentes intangibles están los conocimientos, innovaciones y prácticas culturales asociadas.
3. La biodiversidad tiene un carácter dinámico en el tiempo y el espacio, y sus componentes y procesos evolutivos se deben preservar.

¹³ Plan de Gestión Ambiental Regional del Valle del Cauca 2002-2012

¹⁴ Plan de Desarrollo Departamental “VAMOS JUNTOS POR EL VALLE DEL CAUCA” 2004-2007



4. Los beneficios derivados del uso de los componentes de la biodiversidad deben ser distribuidos de manera justa y equitativa en forma concertada con la comunidad.
5. En el contexto de esta política se reconoce la importancia de la protección a los derechos de propiedad intelectual individual y colectiva.
6. La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad debe abordarse desde el punto de vista global, siendo indispensable el compromiso internacional entre las naciones.
7. La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad requieren un enfoque intersectorial y deben ser abordados en forma descentralizada, incluyendo la participación del Estado en todos sus niveles y de la sociedad civil.
8. Se adoptará el principio de precaución, principalmente en la adopción de medidas relacionadas con la erosión genética y la bioseguridad.

También en diciembre de 2001, el Ministerio del Medio Ambiente, haciendo uso de la responsabilidad que le fue conferida por la Ley 99 de 1993 (Artículo 5, numeral 24) estableció la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia.

Para responder al reto de conservar y aprovechar sosteniblemente estos ecosistemas en el país, la cual servirá de base para la gestión nacional, regional, local y para la consecución de cooperación internacional para el logro de sus objetivos. Esta Política de carácter específico reconoce las responsabilidades gubernamentales en torno a estos ecosistemas, los problemas que los afectan y plantea acciones para solucionarlos.

Los principios fundamentales de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia son los siguientes y están encaminados a la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a la conservación y uso racional de los humedales, siendo de índole inaplazable en su consideración pública y privada:

- **Visión y Manejo Integral:** Los humedales interiores de Colombia son ecosistemas estratégicos y vitales para el desarrollo presente y futuro de la Nación. Por lo tanto su conservación, manejo y uso racional requieren de una visión integral que garantice su sostenibilidad teniendo en cuenta criterios ecológicos, sociales y ambientales.
- **Planificación y Ordenamiento Ambiental Territorial:** La elección de estrategias de planificación y de manejo de los humedales del país deben basarse en perspectivas sistémicas que reconozcan las inter-relaciones entre los diferentes ecosistemas que sustentan. Para tal efecto se requiere una aproximación multisectorial en el diseño e implementación de estrategias de manejo.
- **Articulación y Participación:** Los humedales, por sus características ecológicas y los beneficios que prestan, son ecosistemas integradores de diferentes intereses de la sociedad, por tanto su conservación, recuperación, manejo y uso racional deben ser tarea conjunta y coordinada entre el estado, las comunidades, organizaciones sociales y el sector privado.



- **Conservación y Uso Racional:** Los humedales son ecosistemas que cumplen múltiples funciones, prestan diversos servicios ambientales y tienen un carácter dinámico por lo tanto, sus componentes y procesos se deben mantener.
- **Responsabilidad Global Compartida:** Por ser ecosistemas con características particulares de beneficio ecológico global, su conservación y uso sostenible deben ser fortalecidos mediante la cooperación internacional especialmente con otras Partes Contratantes de la Convención Ramsar.
- **Precaución:** En razón de que cualquier cambio en las características de los componentes de los humedales repercute de manera directa y global sobre el funcionamiento de estos ecosistemas, y otros adyacentes, el desarrollo de cualquier actividad debe analizarse de manera responsable e integral, especialmente en aquellas situaciones donde exista incertidumbre a cerca de las relaciones precisas de causa - efecto. Para este fin, cuando exista incertidumbre sobre tales relaciones se debe aplicar el principio de precaución.
- **Reconocimiento a las Diferentes Formas de Conocimiento:** El desconocimiento de las relaciones ecológicas y potencial estratégico para la nación de los humedales se ve reflejado principalmente en los procesos de deterioro sobre estos ecosistemas, por lo tanto el conocimiento tradicional, la valoración, y la capacitación deben ser los instrumentos que dinamicen los procesos de cambio.

La Resolución 157 de 2004 (Febrero 24) por la cual se reglamentó el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Ley 357 de 1997, da un paso más sobre los avances que el país realiza por estos ecosistemas.

El gobierno Departamental en su Plan de Desarrollo¹⁵ 2008 – 2011, Valle del Cauca, específicamente en el tema del sector medio ambiente, objetivo específico 4.1 establece aprovechar el potencial de la biodiversidad vallecaucana y sus beneficios ambientales mediante su uso racional, su conservación y conocimiento. Aplicando dos estrategias de gestionar con los municipios, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-, la Nación, el sector privado y las organizaciones de base comunitaria la recuperación y conservación de ecosistemas estratégicos con énfasis en los que se produce el recurso hídrico mediante alianzas estratégicas y convenios.

De igual forma se plantea la estrategia de implementar los planes de manejo y ordenamiento de ecosistemas estratégicos y cuencas hidrográficas en coordinación con los municipios, la CVC, la Nación y actores públicos y privados. Así mismo se busca con la CVC y todos los organismos nacionales, regionales y municipales vinculados con el sector ambiental, garantizar el suministro de agua con criterio de equidad y prioridad

¹⁵ Plan de Desarrollo Departamental “BUEN GOBIERNO, CON SEGURIDAD LO LOGRAREMOS” 2008-2011



social en cuanto a cantidad, calidad, continuidad cobertura y costos del servicio, dentro de un concepto amplio de gestión integral del recurso hídrico¹⁶.

Finalmente la Resolución 196 del 2006 (Febrero 1) “*Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia*”, es el marco de referencia y derrotero a seguir en la actualización del presente plan de manejo.

1.1.2.3. *Puntos Específicos de la Normatividad sobre Humedales en el Ámbito Nacional*

A continuación se transcriben las normas constitucionales y generales que atañen a humedales y su zona protectora¹⁷.

A. Constitución Política de Colombia 1991

Los siguientes Artículos de la Constitución Nacional hacen referencia a la protección, manejo y conservación del ambiente.

“**Artículo 8.-** Es obligación del Estado y de los particulares proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”.

“**Artículo 58.-** Se garantiza la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social. La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal le es inherente una función ecológica. El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad. Por motivos de utilidad pública o de interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Está se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. En los casos que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contencioso-administrativa, incluso respecto del precio”

“**Artículo 63.-** Protección de los bienes de uso público, interés cultural, histórico y comunitario. Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardos, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables”

“**Artículo 65.-** Fomento agropecuario, forestal y pesquero. La producción de alimentos gozará de especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras”

¹⁶ Plan de Manejo Integral del río Cauca, Valle del Cauca.

¹⁷ Memorandos internos 0300-09-1305 de Agosto 27 de 2002 y 0300-09-1387-2002 de Septiembre 9 de 2002 de la Oficina Jurídica de la CVC.



“**Artículo 79.**- Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlos. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”

“**Artículo 80.**- El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.”

“**Artículo 81.**- Corresponde al estado regular el ingreso y la salida al país de los recursos genéticos y su utilización de acuerdo con el interés nacional. Queda prohibida la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos. El Estado regulará el ingreso al país y la salida de él de los recursos genéticos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional”

“**Artículo 95.**- La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades. Toda persona está obligada a cumplir la Constitución y las leyes. Son deberes de la persona y el ciudadano: **Numeral 8.**- Los ciudadanos deben velar por la protección de los recursos naturales del país y por la conservación de un ambiente sano.”

“**Artículo 366,** “el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.”

B. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974)

“**Artículo 1.**- El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables son de utilidad pública e interés social.”

“**Artículo 9.**- El uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables, debe hacerse de acuerdo con los siguientes principios:

Numeral e.- Los recursos naturales renovables no se podrán utilizar por encima de los límites permisibles que, al alterar las calidades físicas, químicas o biológicas naturales, produzcan el agotamiento o el deterioro grave de esos recursos o se perturbe el derecho a ulterior utilización en cuanto esta convenga al interés público.”

“**Artículo 42.**- Pertenecen a la Nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por este Código que se encuentren dentro del territorio nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares y de las normas especiales sobre baldíos.”



“**Artículo 51.-** El derecho de usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación.”

“**Artículo 80.-** Sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley, las aguas son de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Cuando en este Código se hable de aguas sin otra calificación, se deberán entender las de dominio público”

“**Artículo 83.-** Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: a) El álveo o cauce natural de las corrientes; b) El lecho de los depósitos naturales de agua; c) Las playas marítimas, fluviales y lacustres; d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho; e) Las áreas ocupadas por los nevados y los cauces de los glaciares; f) Los estratos o depósitos de las aguas subterráneas”

Artículo 137º.- Serán objeto de protección y control especial:

a.- Las aguas destinadas al consumo doméstico humano y animal y a la producción de alimentos;

b.- Los criaderos y **habitats** de peces, crustáceos y demás especies que requieran manejo especial;

Las fuentes, cascadas, lagos, y otros depósitos o corrientes de aguas, naturales o artificiales, que se encuentren en áreas declaradas dignas de protección.

En los casos previstos en este artículo se prohibirá o condicionará, según estudios técnicos, la descarga de aguas negras o desechos sólidos, líquidos o gaseosos, provenientes de fuentes industriales o domésticas.

Los artículos 193 a 197 sobre conservación, defensa y toma de medidas para la protección del recurso flora y los Artículos 302 al 304 sobre preservación de los recursos del paisaje, se establece que la comunidad tiene derecho a disfrutar del paisaje urbano que garantiza su bienestar, por ello corresponde a la administración garantizar la preservación.

“**Artículo 267.-** Son bienes de la Nación los recursos hidrobiológicos existentes en aguas territoriales y jurisdiccionales de la República, marítimas, fluviales o lacustres. La explotación de dichos recursos hidrobiológicos hecha por particulares, estará sujeta a tasas. Las especies existentes en aguas de dominio privado y en criaderos particulares no son bienes nacionales, pero estarán sujetos a este Código y a las demás normas legales en vigencia”

“**Artículo 273.-** Por su finalidad la pesca se clasifica así: 1. Comercial, o sea la que se realiza para obtener beneficio económico y puede ser: a) Artesanal, o sea la realizada por personas naturales que incorporan a esta actividad su trabajo o por cooperativas u otras asociaciones integradas por pescadores, cuando utilizan sistemas y aparejos propios de una actividad productiva de pequeña escala; b) Industrial, o sea la realizada por personas naturales o jurídicas con medios y sistemas propios de una industria de mediana o grande escala. 2. De subsistencia, o sea la efectuada sin ánimo de lucro, para proporcionar alimento a quien la ejecute y a su familia. 3. Científica, o sea la que se realiza únicamente para investigación y estudio. 4. Deportiva, o sea la que se efectúa como recreación o ejercicio, sin otra finalidad que su realización misma. 5. De control, o sea la que se realiza para regular determinadas especies, cuando lo requieran circunstancias de orden social, económico o ecológico. 6. De fomento, o sea



la que se realiza con el exclusivo propósito de adquirir ejemplares para establecer o mantener criaderos particulares de especies hidrobiológicas”.

El artículo 329 precisa que las reservas naturales son aquellas en las cuales existen condiciones de diversidad biológica destinadas a la conservación, investigación y estudio de sus riquezas naturales, por ejemplo los humedales del Valle Geográfico del río Cauca.

C. Franja forestal protectora. Ley 79 de 1986

Por la cual se provee a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones.

“Artículo 1.- Declárense áreas de reserva forestal protectora, para la conservación y preservación del agua, las siguientes:

- a) Todos los bosques y la vegetación natural que se encuentren en los nacimientos de agua permanentes o no, en una extensión no inferior a doscientos (200) metros a la redonda, medidos a partir de la periferia.
- b) Todos los bosques y la vegetación natural existentes en una franja no inferior a cien (100) metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos, lagunas, ciénagas o depósitos de agua que abastezcan represas para servicios hidroeléctricos o de riego, acueductos rurales y urbanos, o estén destinados al consumo humano, agrícola, ganadero, o la acuicultura o para usos de interés social.
- c) Todos los bosques y la vegetación natural, existentes en el territorio nacional, que se encuentren sobre la cota de los tres mil (3.000) metros sobre el nivel del mar.

D. Ley 21 de 1991. Por medio de la cual se aprueba el convenio No. 169 sobre pueblos indígenas y tribales.

“Artículo 7.- Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural”.

E. Ley 70 de 1993. Desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política Colombiana en cuanto a comunidades Negras.

“Artículo 51.- Las entidades del Estado en concertación con las comunidades negras, adelantarán actividades de investigación, capacitación, fomento, extensión y transferencia de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento ecológico, cultural, social y económicamente sustentable de los recursos naturales, a fin de fortalecer su patrimonio económico y cultural”



“Artículo 53.- En las áreas de amortiguación del Sistema de Parques Nacionales ubicados en las zonas objeto de esta ley se desarrollarán conjuntamente con las comunidades negras, modelos de producción, estableciendo estímulos económicos y condiciones especiales para acceder al crédito y capacitación. Igualmente, en coordinación con las comunidades locales y sus organizaciones, se desarrollarán mecanismos para desestimular la adopción o la prosecución de prácticas ambientalmente insostenibles”.

F. Ley 160 de 1994

Mediante el Decreto por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 69 de la Ley 160 de 1994. EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, en ejercicio de las tribuciones que le confiere la Constitución Nacional, y en desarrollo de la Ley 99 de 1993, y de la Ley 160 de 1994,

“Artículo 1.- Para que pueda proceder la adjudicación conforme a los reglamentos que expida el Incora, a campesinos o pescadores en los casos a que se refiere el inciso quinto de la Ley 160 de 1994, es preciso que la desecación se haya producido por retiro de las aguas, ocurrido por causas naturales, que tal retiro haya sido definitivo e irreversible y que se haya delimitado la franja protectora del respectivo cuerpo de agua.

“Artículo 2.- El hecho del retiro de las aguas por causas naturales y en forma definitiva e irreversible, deberá comprobarse por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. De comprobarse tal hecho, la entidad ambiental procederá a delimitar la franja de protección del cuerpo de agua a que se refiere el literal d) del artículo 83 del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. La franja a que se refiere el inciso anterior pertenece a la Nación y por consiguiente no es adjudicable.”

“Artículo 3.- El Ministerio del Medio Ambiente, en ejercicio de la función prevista por el numeral 24o. del artículo 5 de la Ley 99 de 1993 regulará las condiciones de conservación y manejo del respectivo cuerpo de agua. Dicha regulación se remitirá al INCORA para que se tenga en cuenta en la reglamentación de la titulación del área adjudicable.”

G. Ley 165 de 1994. ratifica el convenio sobre la diversidad biológica

“Artículo 8.- El gobierno respetará, preservará, y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos de vida pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean estos conocimientos, innovaciones y prácticas, y promoverá que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente”.

H. Ley 300 de 1996, Ley General de Turismo

Esta Ley fortalece y promueve el ecoturismo a nivel nacional e internacional. El ecoturismo es una gran alternativa de educación para la conservación ambiental y de desarrollo socio-económico, ya que Colombia es uno de los países de mayor biodiversidad, diversidad étnica y por consiguiente de mayor oferta ecoturística.

I. Normas Contenidas en el Código Civil

“**Artículo 674.-** Se llaman bienes de la Unión aquellos cuyo dominio pertenecen a la República. Si además su uso pertenece a todos los habitantes de un territorio, como el de las calles, plazas, puentes y caminos, se llaman bienes de la unión de uso público o bienes públicos del territorio”

“**Artículo 677.-** Los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales son bienes de la Unión, de uso público en los respectivos territorios. Exceptuándose las vertientes que nacen y mueren dentro de una misma heredad; su propiedad, uso y goce pertenecen a los dueños de las riberas, y pasan con estos a los herederos y demás sucesores de los dueños”

“**Artículo 678.-** El uso y goce que para el trascrito, riego, navegación y cualesquiera otros objetos lícitos, corresponden a los particulares en las calles, plazas, puentes y caminos públicos, en ríos y lagos, y generalmente en todos los bienes de la Unión de uso público, estarán sujetos a las disposiciones de éste código y a las demás que sobre la materia contengan las leyes”

“**Artículo 720.-** El suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas, forma parte de la ribera o del cauce, y que no accede mientras tanto a las heredades contiguas”.

J. Decreto 1541 de 1978 (Aguas No Marítimas)

Norma relacionada con el recurso agua. dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas. Tiene por finalidad reglamentar las normas relacionadas con el recurso agua en todos los estados y comprende los siguientes aspectos:

“**Artículo 5.-** Son aguas de uso público: a) Los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no; b) Las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural; c) Los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos; d) Las aguas que están en la atmósfera; e) Las aguas lluvias; f) Las aguas privadas que no sean usadas por tres (3) años consecutivos, a partir de la vigencia del Decreto – Ley 2811 de 1974, cuando así declare mediante providencia del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente – INDERENA-, previo el trámite previsto en este Decreto, y g) Las demás aguas, en todos sus estados y formas a que se refiere el artículo 77 del Decreto – Ley 2811 de 1974, siempre y cuando no nazcan y mueran dentro del mismo predio.”

“**Artículo 8.-** No se puede derivar aguas de fuentes o depósitos de aguas de dominio público, ni usarlas para ningún objeto, sino con arreglo a las disposiciones del Decreto Ley 2811 de 1974 y del presente reglamento”.

“**Artículo 10.-** Hay objeto ilícito en la enajenación de las aguas de uso público. Sobre ellas no puede constituirse derechos independientes del fondo para cuyo beneficio se deriven. Por tanto, es nula toda acción o transacción hecha por propietarios de fundos en los cuales existan o por los cuales corran aguas de dominio público o se beneficien de ellas en cuanto incluyan tales aguas en el acto o negocio de cesión o transferencia de dominio. Igualmente será nula la cesión o transferencia, total o parcial, del solo derecho al uso del agua, sin la autorización a que se refiere el artículo 95 del Decreto – Ley 2811 de 1974”

“**Artículo 11.-** Se entiende por cauce natural la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por hecho de los depósitos naturales de aguas, el suelo que ocupan hasta donde llegan los niveles ordinarios por efectos de lluvias o deshielo.”

“**Artículo 12.-** *Playa fluvial* es la superficie de terreno comprendida entre la línea de las bajas aguas de los ríos y aquella a donde llegan éstas ordinaria y naturalmente en su mayor incremento. *Playa lacustre* es la superficie de terreno comprendida entre los más bajos y los más altos niveles ordinarios y naturales del respectivo lago o laguna”

“**Artículo 13.-** Para los efectos de la aplicación del artículo anterior, se entiende por líneas o niveles ordinarios las cotas promedio naturales de lo últimos quince (15) años, tanto para las más altas como para las más bajas. Para determinar estos promedios se tendrá en cuenta los datos que suministren las entidades que dispongan de ellos y en los casos en que la información sea mínima o inexistente se acudirá a la que puedan dar los particulares”

“**Artículo 14.-** Para efectos de aplicación del artículo 83, letra d, del Decreto – Ley 2811 de 1974, cuando el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, INCORA, pretenda titular tierras aledañas a ríos o lagos procederá, conjuntamente con el INDERENA a delimitar la franja o zona a que se refiere este artículo, para excluirla de la titulación. Tratándose de terrenos de propiedad privada situados en las riberas de los ríos, arroyos o lagos, en los cuales no se ha delimitado la zona a que se refiere el artículo anterior, cuando por mermas, desviación o desecamiento de las aguas, ocurridos por causas naturales, quedan permanentemente al descubierto todo o parte de sus cauces o lechos, los suelos que los forman no accederán a los predios ribereños sino que se tendrán como parte de la zona o franja a que alude el artículo 83, letra d) del Decreto Ley 2811 de 1974, que podrá tener hasta (30) metros de ancho” .

K. Decreto 1594 de 1984

Usos de aguas y residuos líquidos. Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de Flora y Fauna, agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y estuarianas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así:

- a) Consumo humano y doméstico.
- b) Preservación de flora y fauna.
- c) Agrícola.
- d) Pecuario.
- e) Recreativo.



- f) Industrial.
- g) Transporte.

L. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia 2002 – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Por medio de la cual se generan estrategias para la conservación y uso sostenible de los humedales interiores del país, y se establecen principios rectores para la planificación y manejo de estas áreas desde una perspectiva ecosistémica. La Política define como una de las acciones prioritarias la declaratoria, por parte de las corporaciones regionales, los municipios y otras entidades territoriales, de los humedales bajo categorías de protección contempladas en los planes de ordenamiento y la definición y puesta en marcha de los respectivos planes de manejo.

Resolución 157 de 2004 – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Por medio de esta Resolución se reglamenta el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidas a la Convención de Ramsar.

Resolución 196 de 2006 – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Es la última disposición legal a nivel nacional generada para los ecosistemas de humedal, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación complementación o actualización, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción, de los planes de manejo para humedales prioritarios y para la delimitación de los mismos.

M. Decreto 1996 de 1999. Por el cual se reglamentan los artículos 109 y 110 de la ley 99 de 1993 sobre las Reservas Naturales de la Sociedad Civil

“**Artículo 1.-** Definiciones. Para la correcta interpretación de las normas contenidas en el presente decreto adoptarán las siguientes definiciones: Reserva natural de la sociedad civil. Denomínese reserva natural de la sociedad civil la parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales. Se excluyen las áreas en que se exploten industrialmente recursos maderables, admitiéndose solo la explotación maderera de uso doméstico y siempre dentro de parámetros de sustentabilidad. Muestra de Ecosistema Natural. Se entiende por muestra de ecosistema natural, la unidad funcional compuesta de elementos bióticos y abióticos que ha evolucionado naturalmente y mantiene la estructura, composición dinámica y funciones ecológicas características al mismo”.

“**Artículo 5.-** Del Registro o Matrícula. Toda persona propietaria de un área denominada reserva natural de la sociedad civil deberá obtener registro único a través de la unidad administrativa especial del sistema de parques nacionales naturales del ministerio del Medio Ambiente.”



N. Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010. Estado Comunitario. Desarrollo de Todos. Ley 1151 de 2007

Cuyo objetivo 5 es lograr una gestión ambiental y del riesgo que promueva el desarrollo sostenible, planteándose como meta del cuatrienio declarar nuevas hectáreas bajo diferentes categorías de manejo para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

1.1.2.4. *Políticas sobre humedales en el ámbito regional*

El conocimiento de la situación de los humedales en el Valle del Cauca se ha venido estructurando desde hace 15 años aproximadamente desde la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC- y desde la academia. Ha sido la laguna de Sonso la que más atención ha tenido, siendo objeto de múltiples acciones que han ido desde lo técnico hasta lo político o la combinación de ambos. La importancia de la laguna desde los puntos de vista hídrico, ecológico y socio económico lo han convertido en el centro de atención de la comunidad vallecaucana.

Otras madre viejas asociadas al sistema del río Cauca han sido objeto de diagnósticos muy generales¹⁸ y de acciones de mantenimiento tímidas por cierto, pero a partir del año 2002 la CVC ha formulado más de veinte (20) Planes de Manejo de Humedales Lénticos en el valle interandino.

La CVC, como autoridad ambiental en el Valle del Cauca, formuló en forma concertada los lineamientos para conocer, conservar y usar sosteniblemente los Humedales. Formulando el Plan de Acción Departamental en Biodiversidad 2005 – 2015.

Además, con el apoyo del Sistema Departamental de Áreas Protegidas –SIDAP-, concebido como el conjunto de principios, normas, estrategias, acciones, procedimientos, recursos, actores sociales y áreas naturales protegidas en el Valle del Cauca, el cual actúa bajo el principio fundamental de la participación cualificada de los actores, y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca se lograron acuerdos conceptuales y metodológicos para definir prioridades y rutas de trabajo, lo que llevó a la elaboración de una propuesta metodológica para la formulación de planes de manejo de las áreas que conforman el SIDAP que considere la metodología de criterios para la definición de los Objetivos y Criterios de Conservación, con base en los cuales se trabaja la identificación, priorización de áreas, la definición de categorías, declaratoria y formulación de planes de manejo para áreas protegidas.¹⁹

Por último la CVC, desarrolló en el año 2007 el documento denominado: “Elaborar pautas metodológicas para el seguimiento a planes de manejo y la evaluación de la efectividad en la gestión de un área de conservación, a través del análisis del estudio de casos”. Documento que brinda conceptos más trabajados sobre la aplicación de la Resolución 196 del 2006 (Febrero 1) “*Por la cual se adopta la guía técnica para la*

¹⁸ Salcedo E., Gómez F., Fernández J. 1991 Plan de Manejo Integral de ecosistemas naturales asociados ubicados en el valle geográfico del río Cauca.

¹⁹ CVC. 2009. Humedales del Valle Geográfico del río Cauca: génesis, biodiversidad y conservación.

formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”, y aporta herramientas y lineamientos definidos a nivel regional en el tema de formulación de los planes de manejo para humedales.

1.1.2.4.1. Decreto 1381 de 1940

A través de la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia (promovida por los principios de conservación, uso racional, participación comunitaria y restauración de la mencionada Convención), se establece una estrategia para hacer conservación práctica de humedales en relación al orden de magnitud de la intervención que resenten. Recientemente en el documento: ZONAS ESTRATEGICAS DE RESERVA EN EL VALLE DEL CAUCA, Grupo Vida Silvestre y Áreas Protegidas, CVC, Agosto 1 de 2002, que se publica como documento de trabajo para la creación del Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP), se reconocen 19 “humedales con sustento legal de conservación”. En el caso de la madreveja Videles, la figura que establece su protección es el Decreto 1381 de 1940. (Contreras Rengifo, 2003).

Otra política de gran importancia a nivel regional es la formulación del CONPES 3624 de noviembre de 2009. Esta herramienta jurídica establece prioritariamente el programa para el saneamiento, manejo y recuperación ambiental de la cuenca alta del río Cauca. El cual tiene como objetivo definir un conjunto de estrategias orientadas a mitigar la contaminación de la cuenca alta del río Cauca y propender por su adecuado manejo ambiental, con el propósito de asegurar el cubrimiento de la demanda de bienes y servicios del río de manera sostenible en los Departamentos de Cauca y Valle del Cauca.

1.1.2.5. *Políticas sobre humedales en el ámbito local*

1.1.2.5.1. Acuerdo 018 del 2000. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guabas

El Plan Básico del municipio de Guabas 2000 – 2010 declara como áreas de reserva forestal la zona protectora de la Madreveja del río Cauca conocida como Videles con el propósito de garantizar la regulación hídrica y disminuir los riesgos de inundación en sectores aledaños.

De acuerdo al artículo 208 se adopta el área foresta protectora en la ribera del Río Cauca, en una extensión de 50 metros paralela al eje de la rivera del río de conformidad con las disposiciones establecidas por la C.V.C.

En el Área Forestal Protectora del Río Cauca, se establecerán únicamente, programas de arborización, y solo se permitirán las actividades que propendan por la conservación y preservación de los recursos vegetales y paisajísticos existentes.

Según el Artículo 223 los propietarios de terrenos ubicados en áreas de recuperación de suelos, recibirán incentivos que el Alcalde municipal pondrá a consideración del



Concejo Municipal en el corto plazo, (dos años) a aplicar las medidas y a ejecutar y mantener las obrar previstas en los planes de manejo.

En el corto plazo se tiene como meta enzonas contiguas a la rivera del río Cauca se proyectaran sistemas agroforestales para lograr restablecer el equilibrio alimenticio e hídrico del río Cauca y del municipio de Guacarí.

1.1.2.5.2. Convenio CVC 034 de 2005

Por una iniciativa de la comunidad en agosto del 2004 se gestó el proyecto piloto de cría de peces en jaula con los pescadores del sector, un comité interinstitucional y la fundación entorno. Se procedió a definir los alcances del proyecto, se conformó el grupo de pescadores, se elaboraron las jaulas a través de jornadas colectivas de trabajo, se definió la localización de estas dentro del humedal, se construyó la caseta de vigilancia por los mismos pescadores con materiales aportados por la CVC y la Alcaldía Municipal; por último el SENA instruyo a los pescadores para la cría de los alevinos.

Se procedió a la siembra de 3720 alevinos, el proceso de cría comprende el periodo entre el 18 de agosto de 2004 hasta el 18 de marzo del 2005 con resultados positivos para ser una experiencia piloto, de los 3720 alevinos se obtuvo 880 Kg de alimento, de los cuales se vendieron 486 Kg a un costo total de \$1.458.000.

En términos generales se considera una experiencia positiva dado que una comunidad de pescadores se empodero del proyecto, es decir que para un futuro proyecto el acompañamiento a la comunidad va a ser menor. Otro resultado importante es que en la zona hay presencia de un grupo de pescadores y simpatizantes del humedal que se han apropiado de los valores del territorio y desarrollan proyectos con las instituciones para la conservación del humedal (Contreras Rengifo, 2003).

2. DESCRIPCIÓN

2.1. METODOLOGÍA

Jefferson Martínez

Como base metodológica del presente documento se utilizó el modelo de la Convención de Ramsar (2002), ratificado para Colombia mediante la Resolución 0196 de 2006 (Guía técnica para la formulación de Planes de Manejo de humedales en Colombia). De acuerdo a esta la guía presentada por el Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial el plan de manejo se dividió en seis secciones principales: Preámbulo, Caracterización, Evaluación, Zonificación, Definición de objetivos y Plan de Acción.

Se desarrolló un mapa mental del proyecto para integrar cada una de las fases, hacer seguimientos y presupuestos.

La siguiente figura integra cada una de las fases del proyecto.

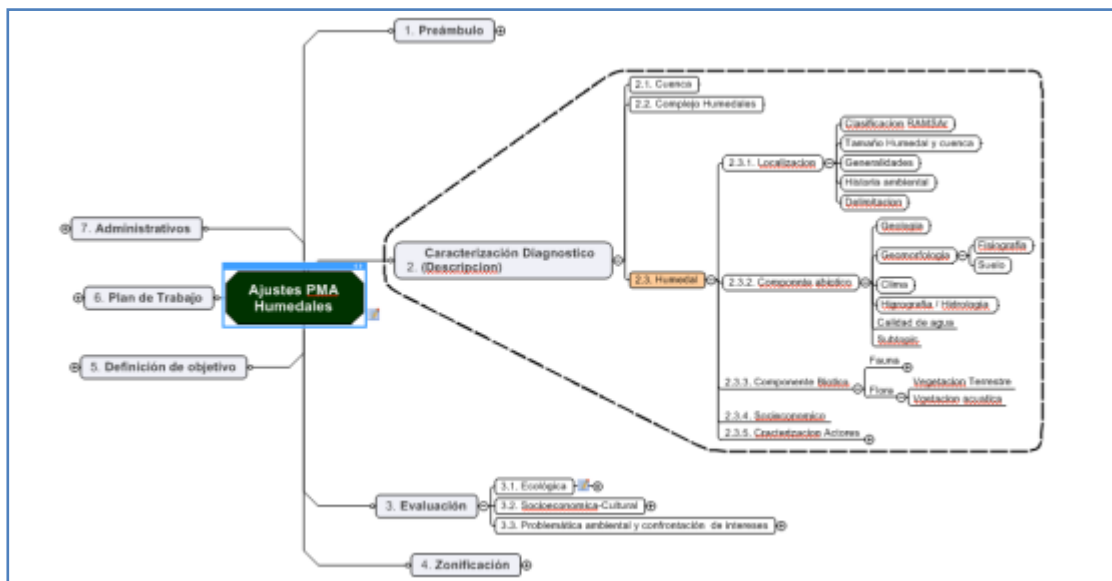


Figura 2.1. Mapa Mental metodológico del Proyecto

En lo referente al Preámbulo, se realiza una investigación histórica global, nacional, regional y local, de la dinámica de las políticas de conservación ambiental, mostrando las diferentes correlaciones de poderes entre el conservacionismo a ultranza y el actual modelo neoliberal. Durante el desarrollo del proyecto sucedieron episodios históricos que fueron analizados, tales como la catástrofe de la ola invernal en Colombia, lo cual se relacionó con lo acontecido en norteamérica en la cuenca del río Mississippi, de donde se tomó el modelo hídrico implementado por la CVC para la región



Vallecaucana. De manera que no solo se realiza un análisis del discurso jurídico, del derecho positivo, sino que se intenta realizar una reflexión filosófica sobre el contexto y una lectura bioética de la situación hasta llegar al momento histórico actual; se considera que éste es un texto pionero y de gran valor por los aspectos allí considerados.

La fase descriptiva del proyecto comprende tres componentes: el Abiótico, Biótico y Socioambiental, estos estudios serán la base para la evaluación, zonificación y definición de los objetivos de conservación.

Dada la complejidad del funcionamiento de estos ecosistemas, el escaso conocimiento de su dinámica, ecología y transformación se hace difícil implementar y medirestrategias de conservación realistas, por esta razón recurrimos a formas de pensar integradoras.

El componente Abiótico comprende la delimitación espacial del ecosistema (cuenca de drenaje), el análisis geológico, morfológico, tipo de suelo, erosión, uso del suelo y uso potencial del suelo con el propósito de definir zonas limítrofes del humedal, áreas de restablecimiento hidráulico, protectoras y de uso restringido. Se desarrolla un análisis geológico, morfológico, tipo de suelos, erosión, uso del suelo y uso potencial del suelo de la Cuenca de Drenaje y se ejecutan la caracterización cartográfica de la cuenca del humedal, la geomorfología y los usos del suelo, también se realiza un análisis hidrológico, climatológico y de calidad de agua.

El componente Biótico comprende una descripción de la Fauna y la Flora presente en la cuenca de captación del humedal y del humedal, en el que se indican especies animales y su distribución, especies de fauna y flora amenazadas, endémicas o de interés regional.

El componente socio ambiental se centra en la aplicación de la metodología de Investigación, Acción, Participación-IAP, en la de Resolución de Conflictos Ambientales de CVC 2002-04, y en la Guía de Campo para definir participativamente el Objetivo de Conservación.

Acorde con la Resolución 196 de 2006 primero deben identificarse los Actores claves de cada humedal, definir la naturaleza de los conflictos entre los Actores, y plantear los compromisos, la negociación y resolución de los conflictos en el horizonte temporal del Plan de Manejo durante 12 años, equivalente al período de tres gobiernos de 4 años municipales y de la CARespecificando las actividades necesarias para el logro de los objetivos de corto, mediano y largo plazo, y presupuestando técnicamente dichas actividades.

2.1.1. SOBRE LO ABIÓTICO: FÍSICO Y QUÍMICO

2.1.1.1 FÍSICO - ECOHIDRÁULICO



Sobre lo abiótico inicialmente se realizó la delimitación ecosistémica del Humedal, trascendiendo el concepto de trazado de parte aguas o análisis por cuenca de drenaje; lo cual es lo común en éste apartado; sino que realizamos la definición espacial buscando las fronteras ecológicas del ecosistema, los elementos naturales mediante los cuales se conecta con otros biosistemas. Los estudios morfodinámicos del río Cauca, elaborados por Freddy Guzman y la determinación de la franja forestal protectora fueron un insumo de gran relevancia en ésta actividad.

Una vez definida la delimitación del ecosistema, sobre la base de los estudios de fundamentación Corporativos de investigaciones descriptivas efectuadas por importantes instituciones como la Universidad del Valle, el instituto Geográfico Agustín Codazzi, el Ideam y CVC. Seguidamente se procedió a interpolar la información sobre litología, morfología, tipo de suelo, erosión, uso del suelo y uso potencial del suelo, entre otros requerimientos.

Los aspectos hidrodinámicos fueron construidos por el equipo de trabajo, la hidrología, climatología e hidráulica se obtuvieron procesando registros históricos de la instrumentación representativa del ecosistema, con información sobre las estaciones, suministrados por la CVC, el Ideam y Cenicaña para un periodo histórico de 10 años (2000-2010).

La caracterización climática se realizó con los registros de radiación solar, humedad relativa, temperatura y precipitación media de las estaciones hidroclimáticas adscritas a la región hidrológica de cada humedal. Esta región hidrológica se estableció de acuerdo a las series de precipitación de la década 2000-2010 que fueron clasificadas a través de polígonos de Thiessen y permitieron establecer cuatro regiones de interés según la distribución de la precipitación para esta fase del estudio: Región Sur (Humedales La Guinea, Avispal, Guarinó), Región Centro-Oriente (Humedal Timbique), Región Centro Occidente (Humedales Videles, Gota E'Leche, El Cocal) y Región Norte (Humedal Chiquique).

La caracterización hidráulica se realizó con los datos niveles de distintas estaciones limnigráficas sobre el Río Cauca. No se estableció en ningún momento un tránsito de caudales hasta la entrada de cada humedal, en su defecto se asumió el nivel registrado en la estación más cercana y la diferencia de cota entre el cero de mira, el fondo del canal de intercambio y la cota del espejo de agua en el canal de intercambio en el momento de la batimetría; permitieron establecer direcciones de flujo y un volumen aproximado de intercambio entre el Río Cauca y cada humedal.

La caracterización batimétrica se realizó con los datos cartográficos entregados en trabajos anteriores y campañas topográficas adelantadas por Agua y Paz para los Humedales Gota E Leche y Timbique, amarradas al sistema de elevación altitudinal empleado por la Corporación. Con esta información se procedió a establecer en hojas de cálculo la relación nivel-área-volumen de cada humedal y con las cotas del nivel de agua se estableció la dirección del gradiente hidráulico con respecto a los niveles del Río Cauca.

En ocasiones la base de los registros climatológicos históricos de la red de monitoreo de la Intitución Investigativa Asocaña, presenta mayor representatividad con respecto a las estaciones de la Autoridad Ambiental. Puesto que se ubican directamente sobre la zona plana en un radio de monitoreo que comprende los ecosistemas de humedal.

El record de registros corresponde a una década, lo cual es la mínima amplitud recomendada para efectuar estimativos analíticos hidrológicos. Empleando las modernas técnicas de simulación numérica para modelos predictivos hidrodinámicos desarrollados por el cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos, el Software H.E.C 2.

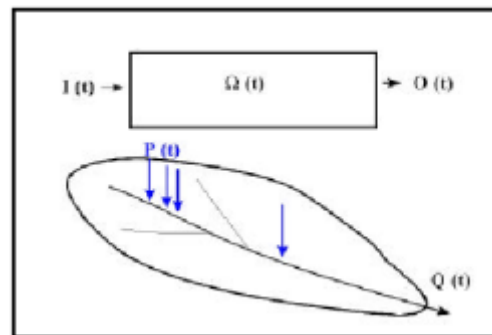


Figura 2.2. Esquema que muestra la variable de entrada, precipitación $P(t)$, la caja negra (cuenca) y la salida, $Q(t)$, que es el caudal en el punto de interés

Finalmente y procurando la coincidencia de las fechas de cada batimetría con los periodos hidrológicos analizados, se estableció un balance hídrico preliminar para intentar determinar la posible relación con las aguas subterráneas. La siguiente Tabla consigna la información usada por cada grupo de humedales.

Tabla 2.1. Información utilizada por grupo de humedales

Grupos de Humedales	Estación	Tipo	Período
Avispal, La Guinea, Guarinó	La Balsa - CVC	Pluviométrica	2000-2010
	Tablanca - CVC	Limnigráfica	
	Jamundí, Santander de Quilichao, Bocas del Palo - Cenicaña	Hidroclimatológicas	
	La Diana - Ideam	Evaporimétrica	
Timbique	Candelaria, Pradera, San Jose, Aereopuerto - Cenicaña	Hidroclimatológicas	
	La Diana - Ideam	Evaporimétrica	
Videles, El Cocal, Gota E'Leche	El Caney - CVC	Pluviométrica	
	Vijes - CVC	Evaporimétrica	
	Mediacanoa - CVC	Limnigráfica	
	Yotoco, Cenicaña, Guacarí - Cenicaña	Hidroclimatológica	
Chiquique	El Caney - CVC	Pluviométrica	
	Mediacanoa - CVC	Limnigráfica	
	Yotoco, Cenicaña, Guacarí - Cenicaña	Hidroclimatológicas	

Grupos de Humedales	Estación	Tipo	Período
	El Vínculo - Ideam	Hidroclimatológica	

2.1.1.2 QUÍMICO - CALIDAD DE AGUAS

El Componente de Calidad de Agua comprende la recopilación, análisis y procesamiento de los registros históricos de los parámetros fisicoquímicos de calidad de agua suministrados por el Laboratorio Ambiental de la CVC. Se recopilaron registros en algunos humedales desde el año 2003 hasta el año 2010.

Los parámetros fisicoquímicos analizados se ilustran en la siguiente Tabla:

Tabla 2.2. Parámetros Fisicoquímicos analizados

Parámetros de Calidad de Agua	Unidad
pH	Unidad
Temperatura	C°
Color	UPC
Turbiedad	UNT
Sólidos Totales	mg ST/L
Sólidos Suspendidos	mg SS/L
Sólidos Disueltos	mg SD/L
Demanda Biológica de Oxígeno	mg O/L
Demanda Química de Oxígeno	mg O/L
Oxígeno Disuelto	mg O/L
Conductancia Específica	µS/cm
Fosfatos	mg PO ₄ /L
Fósforo Total	mg P/L
Nitrógeno Total	mg N/L
Hierro Total	mg Fe/L
Transparencia (Sechi)	m
Clorofila	mg clorofila/L
Profundidad	m
Coliformes Totales	NMP/100 mL
Coliformes Totales	NMP/100 mL

En cada uno de los humedales se analizó cada parámetro espacial y temporalmente contextualizándolo con el impacto que tendría en especial sobre el suelo y la vida acuática de acuerdo a autores reconocidos en el tema de los que caben destacar: Eugene P. Odum, Gary W. Warrett, William J. Mitsch, James G. Gosselink, María del Carmen Zúñiga de Cardoso y Jairo Alberto Romero Rojas.

Se calcularon índices de calidad de agua en cada uno de los ecosistemas de acuerdo a la adaptación que elaboro Pérez y Rodríguez en el año 2006 para el cálculo de índices de calidad en Lagunas Tropicales, por último se determinó el estado trófico del humedal de acuerdo a la clasificación de Roldan.

2.1.2. SOBRE LO BIÓTICO: BIOLÓGICO

Nestor Fabian Ospina - Fundación OIKOS

El trabajo de actualización biológica consistió en los muestreos, con el objetivo de hacer inventarios actualizados en el componente de fauna y flora. Para cada uno de los humedales se les dedicó 2 días de muestreo donde se realizó el Inventarió tanto la flora del sitio como los 5 principales grupos de vertebrados (Peces, anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos). Igualmente se trabajó con la macrofauna acuática, asociada a los humedales.

Se realizaron jornadas de observación y captura en todos los grupos, los individuos observados y/o capturados se identificaron hasta el nivel taxonómico más bajo posible. Los individuos capturados a nivel de reptiles, aves y mamíferos fueron liberados y los individuos capturados a nivel de peces, macroinvertebrados, anfibios y plantas, algunas muestras se trasladaron al laboratorio de la Universidad del Valle para su procesamiento e identificación. Las especies registradas se clasificaron taxonómicamente y se analizaron datos de acorde a sus características ecológicas, importancia, estado de conservación y hábitat.

Adicionalmente se realizaron entrevistas a moradores del área y se revisó información secundaria para ampliar el registro de especies y verificar posibles especies presentes en el sitio.

2.1.2.1. GRUPOS TAXONÓMICOS

Para este trabajo se describe a continuación cada uno de los grupos muestreados, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y comentarios y conclusiones de cada grupo.

2.1.2.1.1. Componente Flora

Para definir la composición florística del humedal y su importancia ecológica, se realizaron observaciones directas de las especies existentes en el humedal, teniendo en cuenta, las asociaciones vegetales significativas dentro de cada humedal.

Se realizaron 2 transectos aproximados de 500 metros y durante el recorrido, se tomaron muestras del material vegetal, de individuos no reconocidos los cuales fueron procesados teniendo en cuenta el protocolo de herbario. Una vez procesado el material, fue identificado utilizando claves taxonómicas y por comparación con las especies del herbario de la Universidad del Valle. A nivel de la vegetación arbórea, se tomaron fotografías y se identificaron las especies en cada uno de los humedales, contando el número de individuos de los más predominantes en el área.

2.1.2.1.2. Componente Fauna

A. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS



Para la evaluación de los macroinvertebrados se establecieron cinco puntos de muestreo a lo largo del cuerpo de agua, en cada punto se identificaron los distintos microambientes presentes con el fin de coleccionar la mayor diversidad de macroinvertebrados. Se emplearon dos métodos de colecta y para cada uno se destinó un tiempo de muestreo de 15 minutos. Los cuales se describen a continuación:

Jameo acuático: En cada punto de muestreo se realizó un arrastre con red entomológica o red D (área del poro de 0.5 mm). Los arrastres se realizaron en la superficie y hacia el fondo del espejo de agua libre, para este último se intentó siempre remover el sustrato mientras se arrastraba la red. Igualmente se realizaron arrastres en las zonas de menor profundidad y con vegetación flotante y sumergida, como buchón y pasto respectivamente. Las muestras se separaron con pinzas entomológicas, pincel fino y/o gotero, y se depositaron por separado en tarros plásticos pequeños con alcohol al 70%. Cada muestra se marcó en papel pergamino donde se depositaron los datos de localidad y punto de muestreo.

Revisión manual: Se realizó en cada punto establecido, principalmente para las raíces de buchón de agua. Se tomaron al azar 10 plantas en cada punto y se sacudieron sus raíces en una bandeja plástica de color claro con un poco de agua, se revisó cuidadosamente la presencia de macroinvertebrados que fueron extraídos con ayuda de pinzas, pincel y/o gotero y se depositaron en frascos con alcohol al 70%, marcados de la misma forma que se mencionó anteriormente.

B. PECES

Se realizaron jornadas de captura de peces utilizando 2 artes de pesca: La Atarraya y la Jama. La atarraya se usó para muestrear las zonas más profundas del humedal, este tipo de pesca artesanal está hecha de hilo de monofilamento lo que hace que se hunda más rápidamente encerrando los peces que encuentre, posee un ojo de malla de 50mm y un diámetro de 3.5m. Esta actividad se realizó con la ayuda de los pescadores de cada uno de los humedales visitados.

Por otra parte, la jama se usó para muestrear las zonas más bajas y las orillas del humedal, capturando así especímenes asociados a las raíces de plantas acuáticas, las orillas y zonas inundadas de pastos bajos, posee un ojo de malla de 1mm, copa de 80cm y un diámetro de 40cm.

C. ANFIBIOS Y REPTILES

Para la observación y captura de herpetos (reptiles y anfibios) se siguió la metodología propuesta por Angulo *et al* (2006) la cual consistió en realizar dos caminatas en el área de estudio, durante la mañana entre las 7:00 horas y las 11:00 horas en busca de los herpetos de actividad diurna, principalmente reptiles (lagartos y serpientes) y durante la noche entre las 18:00 y las 00:00 horas para capturar aquellos de actividad nocturna, principalmente anfibios. Los recorridos se realizaron dentro de las áreas anegadas y el borde del humedal donde se realizó la búsqueda de herpetos, utilizando el factor de



encuentro visual y registro auditivo de los individuos de las respectivas especies de anfibios. El esfuerzo de captura se midió en hora hombre (Ej. una búsqueda de 1.5 horas x 2 personas = 3 horas hombre). Para la identificación del material colectado se utilizarán publicaciones que suministran descripciones y/o claves de las especies, como Castro *et al* (2007), Galvis-Rizo (2007) y Campbell & Lamar (2004).

Para la tortugas se implemento captura contrampas de embudo (Rueda-Almonacid *et al.* 2007). Las trampas fueron colocadas por periodos de 24 horas y fueron cebadas con pescado fresco.

D. AVES

Se realizó un registro de todas las especies observadas o detectadas auditivamente durante cualquier actividad y desplazamiento con el fin de realizar una buena caracterización de la avifauna asociada al humedal. Para la identificación de aves se utilizó el trabajo de Hilty & Brown (2001); aunque para la nomenclatura y clasificación fue empleado la categorización según Remsen *et al* (2010), en caso de existir problemáticas en algún grupo se empleó la clasificación propuesta en Hilty & Brown (2001).

Para la estimación de densidades y abundancias relativas se realizaron censos a través de puntos de conteo con distancia limitada. Se ubicaron siete puntos donde se cubría de igual manera espejo de agua y terreno seco, adicionalmente se realizaron 14 puntos de conteo con un radio de observación de 25m. Los censos se realizaron entre las 06:00 horas - 10:00 horas y las 15:00 horas-18:00 horas, por un observador movilizado a pie equipado de binoculares, monitoreando cada punto por 10 minutos.

Se realizaron repeticiones para los puntos de conteo Adicional a los registros visuales se tomaron datos de reconocimientos auditivos siempre y cuando se pueda relacionar la vocalización al transecto. Los puntos de conteo se ubicaron con una separación mínima de 200 metros con el fin de asegurar la independencia entre los sitios de muestreo. En cada punto de conteo se realizó observaciones por 5 minutos (Ralph *et al.* 2009, Laverde *et al.* 2005, Villareal *et al.* 2006).

Para la captura con redes de niebla, se instalaron 60 metros lineales de redes de niebla las cuales permanecieron abiertas entre las 06:00 y las 11:00 por dos días consecutivos, para un total de 10 horas/red.

Se completó la caracterización de aves con información proporcionada por la comunidad y los datos reportados por los Planes de manejo formulados.

El índice de abundancia de puntos (IAP) se calculó dividiendo el número de puntos donde se registró la especie por el total de puntos muestreados (Galetti&Aleixo, 1998). Se catalogaron las especies como comunes con una frecuencia de observación igual o mayor a los 70%, poco comunes entre 30% y menores al 70%, raras menores al 30%.



Siguiendo la propuesta de Stotzet *al.* (1996), se analizaron las comunidades de aves según los criterios de presencia de especies de distribución restringida y especies amenazadas tanto a nivel nacional como regional. La presencia de estas determinadas especies es un indicador del estado de conservación de la zona muestreada.

A nivel nacional, se sigue la propuesta de Stiles (1998), para establecer el registro de especies endémicas como aquellas que tienen una distribución restringida (<50.000 Km²) y se encuentran únicamente en Colombia y casi endémica las cuales son de distribución restringida pero que se encuentran también en otros países. Las especies amenazadas a nivel de Colombia se basaron en la lista de aves en peligro de extinción registradas en el Libro rojo de aves de Colombia (Renjifo et al. 2002), a nivel regional se utiliza los criterios de la CVC (Castillo y González, 2007).

Se realizó una caracterización a nivel macro de las especies registradas según su hábitat de preferencia, clasificando las especies en cuatro tipos: arbóreos, acuáticos, vegetación baja y de hábitat variado.

E. MAMÍFEROS

Con el fin de realizar la caracterización ecológica de la mastofauna del humedal, se realizaron muestreos durante 2 días y se utilizaron diferentes técnicas para obtener información de las diversas especies que se pudieran encontrar en el área. Las técnicas utilizadas fueron:

Información secundaria: Se efectuó la revisión de información secundaria, es decir, previamente determinada con base en estudios anteriormente realizados, relacionada con mamíferos en áreas de humedales.

Recorridos: Se hicieron caminatas diurnas y nocturnas de aprox. 2 horas por jornada, verificando posibles rutas o caminaderos de mamíferos, registros de huellas, heces y demás indicadores de la presencia de mamíferos en la zona.

Entrevistas: Se entrevistaron verbalmente algunas personas que viven o utilizan la zona de manera frecuente para actividades varias y que por su permanencia la misma, observan eventualmente los animales. En total se entrevistaron 6 personas a las cuales se les preguntó por las especies que han encontrado en la zona antes y actualmente. Estos datos se corroboraron con información secundaria del área o sus alrededores.

Capturas: Para mamíferos terrestres de tamaño pequeño a mediano, se instalaron trampas vivas distribuidas aleatoriamente, de tipo National (16 unidades) y Sherman (16 unidades), cebándolas con una mezcla de maíz trillado y sardinas, se instalaron desde las 17:00 horas del primer día, siguiendo una rutina de revisión en las primeras horas de la mañana y recibéndolas en horas de la tarde de tal manera que quedaran activadas durante toda la noche.



Figura 2.3. Trampas Sherman colocadas para captura de pequeños mamíferos

Con el objetivo de poder tener registro fotográfico de algunas especies, se utilizó la técnica de trampas cámaras, para eso se utilizaron 6 trampas modelos Moultrie GameSpy D40, que fueron programados para estar activas continuamente (día y noche), con un intervalo de un minuto entre fotos, y se mantuvieron en los mismos lugares durante todo el periodo de las salidas.



Figura 2.4. Moultrie GameSpy Flash D40 Digital Trail Camera

Para los mamíferos voladores, murciélagos, se instalaron 640 metros lineales de redes, y fueron abiertas entre las 18:00 y las 01:00 horas. Los animales capturados fueron mantenidos en bolsas de tela para su identificación y se les tomaron datos morfométricos para determinar su edad y corroboración de la especie.



Figura 2.5. Toma de datos de las especies de murciélagos capturados

Los animales capturados se identificaron basándose en los arreglos taxonómicos de Alberico *et al* 2000 y como guías en aspectos ecológicos de las especies se utilizaron los textos de Eisenberg (1989), Emmons (1990) y Muñoz (2001). Todos los animales capturados fueron liberados posteriormente. Se utilizaron como base para las especies con grados de amenaza la guía regional de Castillo y González (2006).

2.1.3. SOBRE LO SOCIOAMBIENTAL

La Fundación Agua y Paz se vinculó al proyecto a ONG de la zona con reconocimiento por su activismo en programas en pro de la defensa del ecosistema. De modo que fueran las organizaciones de base comunitaria quienes adelantaran los trabajos de base, por lo común éstas organizaciones se integran por líderes que habitan éstos territorios, cuya experiencia de vida se asocia al conocimiento de la ecología natural del sistema y de su dinámica histórica.

El componente socio ambiental se centra en la aplicación de la metodología de IAP²⁰, en la de Resolución de Conflictos Ambientales de CVC 2002-04, y en la Guía de Campo para definir participativamente el Objetivo de Conservación.

Acorde con la Resolución 196 de 2006 primero se identificaron los Actores claves de cada humedal, se definió la naturaleza de los conflictos entre los Actores, y se plantearon los compromisos, la negociación y resolución de los conflictos en el horizonte temporal del Plan de Manejo durante 12 años, equivalente al período de 3 gobiernos de 4 años municipales y de la Corporación Autónoma Regional, así como el periodo que comprender el PGAR²¹. Se convocaron foros abiertos de participación con los principales actores para la discusión de experiencias en el territorio y construcción de escenarios de restauración de los ecosistemas.



Figura 2.6. Portadas Plegables Foros Abiertos

El Subsistema Socioambiental enriqueció los avances en curso de las investigaciones ecológicas en las áreas Biótico y Abiótico, pues la comunidad, ó mejor los Actores claves expresaron sus posiciones con la información actualizada de estos subsistemas.

Como complemento a esta guía se incluyó la metodología desarrollada por Campo, 2007, mediante contrato 0170 para la CVC, la cual determina los aspectos

²⁰ Investigación, Acción, Participación

²¹ Plan de Gestión Ambiental Regional

metodológicos para la formulación de Planes de Manejo Ambiental en sitios del SIDAP²².

2.1.3.1. EVALUACIÓN

Las evaluaciones fueron 2: la científica y la comunitaria. Consistió en la identificación y definición de las presiones que se ejercen sobre la ecología del Humedal, en su estructura, organización y funcionamiento. En ese sentido se realizó un análisis de tensores y limitantes del biosistema.

La lista inicial de presiones comunes en ecosistemas de humedal se tomó de lo estipulado por la UICN²³ (1992), contextualizando a las condiciones que marcan la identidad de cada Humedal.

Se realizaron esfuerzos por aplicar métodos deductivos que fueron desde los biomas de la tierra hasta estudio de representatividad de ecosistémica para el Valle del Cauca, basado en el mapa de ecosistemas de Colombia IDEAM *et al.* (2.007) “Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia.” y lo encontrado en el Convenio CVC de 2.009, el cual construye categorías de ecosistemas del Valle del Cauca, y los específicos de ubicación del Humedal, como Helobioma. Igualmente métodos inductivos sobre todo lo relacionado con la calidad del agua en donde a partir de análisis específicos particulares se concluyen aspectos general del sistema.

De especial relevancia fue la aplicación del análisis estructural, mediante la metodología desarrollada por Michael Godel, conocida como MICMAC, el cual mediante multiplicación de matrices matemáticas logra representar la morfogénesis del sistema.

Como se resultado se lograron identificar y clasificar las variables más relevantes para la conservación y/o restauración del ecosistema así como las que no tienen ninguna incidencia en el mejoramiento de este. Esto será un insumo clave para la dirección y priorización de proyectos.

2.1.3.2. ZONIFICACIÓN

En este apartado se realizaron 3 zonificaciones, la ecológica, la estipulada por la Resolución 196 de 2006 y la relativa al plan propuesto. En la zonificación ecológica se encontraron las 3 regiones constitutivas de la organización y estructura del humedal, según lo investigado para éste tipo de biosistemas en el estado del arte sobre humedales.

Se definieron la zona acuática del ecosistema, la anfibia y la terrestre. De acuerdo a esto, este documento es pionero en la construcción de la morfogénesis del Humedal, puesto que integra diversas investigaciones base con el fin de representar con fidelidad

²²Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Valle del Cauca

²³Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza



la realidad del mismo. Es así como partiendo sobre lo encontrado por Freiddy Guzman en su estudio sobre la franja forestal protectora, y empleando los videos de las inundaciones ocurridas en diciembre de 2010 en el Valle del Cauca, mediante puntos de control se logró determinar la cota de inundación del ecosistema, que define la región anfibia del mismo.

Se construyeron mapas cartográficos que identifican zonas de importancia para la conservación y restauración, áreas de relictos boscosos, superficies de recuperación de suelo y control de erosión.

Con el propósito de que la Corporación CVC disponga de una herramienta que le permita direccionar las acciones y los proyectos futuros se definieron en un Mapa Cartográfico las subzonas de proyectos, estas permiten identificar en el territorio las áreas en donde se ejecutaran estos.

2.1.3.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Sobre la base de lo definido en el acuerdo 38 de 2007, por el cual se declaran los humedales naturales del valle geográfico del río Cauca como reservas de recursos naturales renovable, se empleó el modelo MACTOR elemento constitutivo del paquete de programas desarrollado por LIPSOR (Laboratorio de Investigación en Prospectiva Estratégica y Organización, París, Francia).

Sobre la base de Mactor se ingresan los actores representativos de la morfogénesis del sistema, y los objetivos, los cuales coinciden con las variables resultado del sistema, es decir aquellos elementos dinámicos que muestran las señales de salida del ecosistema, y que por lo tanto representan la salud del mismo; de allí se califica la relación real que tienen los actores con los objetivos, captando el conflicto de intereses y la correlación de fuerzas; con lo cual el software mediante métodos de matemáticas matriciales obtiene los resultados que incluyen las influencias directas que son de fácil observación y encuentra las relaciones indirectas que resultan ocultas a los mismos actores.

2.1.3.4. PLAN DE ACCIÓN

Este apartado contiene lo considerado en el Plan Nacional de Restauración (MAVDT, 2009), y fue construido con un horizonte de 12 años, de manera que coincidiera con 3 periodos municipales, un nuevo PGAR, y 3 Plan de Acción de CVC.

El contenido programático, proyectos y acciones constitutivas, se basa sobre lo arrojado por el modelo MICMAC, el cual define las variables claves del sistema, por lo que las acciones van encaminadas a enfrentar la problemática originada por las tensiones al sistema ecológico en la estructura física, química, biológica y social, del mismo, tal como se presenta a continuación:

1. Restablecimiento ecológico-hidráulico – física.
2. Recuperación sanitaria-química.



3. Restauración biótica – biológico.
 - 3.1 Revegetalización.
 - 3.2 Control de plantas invasoras.
4. Programa producción sostenible.
5. Programa social.
 - 5.1 Proyecto de educación ambiental.
 - 5.2 Proyecto de fortalecimiento institucional.
 - 5.3 proyecto de recuperación de espacio y dominio hidráulico público.
6. Investigación aplicada
 - 6.1 proyecto de investigación aplicada ecológico.
 - 6.2 proyecto de investigación aplicada ecohidráulico.
 - 6.3 proyecto de investigación aplicada Socioambiental.
 - 6.4 proyecto de investigación aplicada sanitario.
7. Seguimiento, monitoreo y evaluación.
 - 7.1 proyecto seguimiento y control ambiental – autoridad ambiental CVC.
 - 7.2 proyecto monitoreo.
 - 7.3 proyecto evaluación

Finalmente se construye un aplicativo amigable que permite la sistematización del Plan y aplicar la metodología establecida en la Resolución 196, basada en el concepto de manejo adaptable.

2.2. COMPONENTE BIÓTICO

Nestor Fabian Ospina - Fundación OIKOS

2.2.1. FLORA

El humedal Videles se encuentra ubicado en la suela plana del municipio de Guacarí, en el valle geográfico del río Cauca, en suelos aluviales que en épocas pasadas se inundaban anualmente en las crecidas de los ríos Cauca y Guabas, en una zona clasificada como bosque seco tropical (bs-T).

El humedal presenta características similares a los otros presentes en la región, donde predominan las plantas flotantes en el espejo lagunar. Este humedal posee una gran cantidad de árboles formando pequeños parches boscosos, donde se observa fauna asociada.



Figura 2.7. Panorámica de la Madre Vieja Videles. Tomada en enero de 2011

Fuente: Néstor Ospina

La vegetación presente refleja características importantes de su dinámica hidrológica por participar en procesos de pérdida de agua y disminución de la velocidad de flujo relacionada directamente con el río Cauca, siendo un factor clave para comprender la estructura y función de este ecosistema relictual.

Dentro de este humedal se pueden reconocer diversas áreas o coriotopos en donde se establecen diferentes tipos de vegetación. Estas plantas se evidencian mediante asociaciones específicas las cuales están condicionadas por las características de humedad, la distancia al cuerpo de agua y su grado de intervención antrópica.

La primera zona identificable la constituye la vegetación acuática del humedal, la cual se ubica en el cuerpo de agua y en los límites del humedal o zona de transición de lo acuático a lo terrestre. Dentro del cuerpo de agua de la madre vieja se reconocen principalmente dos asociaciones de vegetación hidrofítica de tipo flotante, la primera con mayor abundancia y extensión (entre el 20 y 30% del área de espejo lagunar) está dominada por el buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) o también conocida como jacinto de agua, esta planta tiene la particularidad de reproducirse vegetativamente y también por esporas, generándole altas condiciones de adaptabilidad que ha permitido que pese a las labores de limpiezas emprendidas por la comunidad y apoyadas por la CVC, colonice nuevamente el espejo de agua una vez se realizan dichas limpiezas, ya que las semillas quedan latentes en los sedimentos, en las zonas riparias o son depositadas nuevamente por las aves.

El buchón de agua como principal macrófita del humedal tiene una gran densidad dentro del espejo lagunar, sin embargo esta se ha visto limitada a condensarse en algunos sectores (especialmente los extremos de la madre vieja) gracias a las prácticas de limpieza y confinamiento realizadas por la comunidad organizada del sector, de igual forma esta vegetación se ubica en las zonas con menor profundidad o donde los fenómenos de sedimentación se hacen más evidentes.

Aunque el buchón es la planta acuática más abundante dentro del humedal, la salvinia (*Salvinia sp*) también domina importantes extensiones dentro del espejo. Esta planta de características invasivas ha colonizado los espacios en donde el buchón no

ha tenido comunidades históricas, presentando un promedio de entre un 2 y 5% de cobertura del actual área de espejo lagunar de la madre vieja.

Compartiendo distribución dentro del cuerpo de agua, encontramos algunas otras especies, las cuales presentan pocas densidades y se establecen dependiendo de las condiciones de flujo con el río Cauca, es de resaltar que esta madre vieja en épocas de invierno es inundada en su totalidad por el río generando un solo cuerpo de agua, en donde se realiza una limpieza natural de la mayoría de macrofitas acuáticas, principalmente las de tipo flotantes. Estas especies aunque están presentes no representan asociaciones de importancia en cuanto a densidad y número de individuos y normalmente se encuentran asociadas a espacios dentro del humedal en donde predomina el buchón de agua (*Eichhornia crassipes*).



Figura 2.8. Vegetación acuática de la Madre vieja Videles, principalmente buchón de agua.

Tomada Enero de 2011

Fuente: CVC - Fundación OIKOS

Otra de las asociaciones de importancia a nivel de vegetación dentro de este humedal, la representa las zonas con vegetación acuática enraizada en donde predominan hierbas y pastos como *Typha sp.*, *Polygonum densiflorum*, *Thalia geniculata*, *Sagittaria guyanensis*, *Cyperus articulatus*, *C. Luzulae*, *C. odoratus* y algunos pastos como *Hymenachne amplexicaulis*, *Paspalum notatum* y *P. vaginatum*. Esta comunidad se desarrolla en sustratos inundados hacia el extremo oriental del humedal y cubre casi un 20% de su área.



Figura 2.9. Extremo oriental de la Madre Vieja Videles cubierta de vegetación acuática enraizada y flotante, durante periodos de inundación. Tomada en enero de 2011

Fuente: CVC - Fundación OIKOS

Es importante resaltar que este abanico de macrofitas acuáticas de la Madre Vieja Videles en su extremo oriental, cumplen funciones importantes dentro del ecosistema, por ejemplo los tejidos de algunas plantas flotantes, especialmente buchón de agua, lenteja de agua y azola son capaces de absorber y ‘almacenar’ metales pesados, como el hierro y el cobre, contenidos en las aguas residuales. Sin embargo la cantidad de metales pesados absorbidos por las plantas depende de un completo conjunto de factores (por ejemplo, la velocidad del caudal de agua, el tamaño de la superficie de tratamiento, el clima o el tipo de plantas) pero en general las concentraciones son mucho mayores en los tallos, hojas y raíces de las plantas que en las aguas residuales que se tratan, lo que muestra claramente la eficacia de la vegetación de los humedales actuando como ‘biofiltro’.

De igual forma se tiene efectos importantes de la vegetación sobre la dinámica hídrica del humedal, como su participación en los procesos de evapotranspiración (Guardo, 1999; Batty et al., 2006), como describe Chow (1994) al determinar la gran influencia que la vegetación ejerce sobre la evaporación de un cuerpo de agua, debido a su capacidad de transpiración (Mitsch y Gosselink, 2000).

Además de la evapotranspiración, la vegetación afecta en forma significativa la velocidad del flujo superficial en el humedal, a través de la densidad de plantas y la resistencia al flujo de agua que ésta origina. Así, en condiciones de inundación, un humedal con plantas con baja densidad, muestra una baja resistencia al flujo de agua; mientras que un humedal con vegetación emergente más densa presenta una gran resistencia al flujo superficial de agua (Stern et al., 2001; Järvelä, 2002;



Descheemaeker et al., 2006). Este es el caso de la Madre Vieja Videles, el cual en sus extremos disminuye el flujo del caudal de entrada directa del río Cauca y permite que se retengan y devuelvan al río grandes volúmenes de agua que pueden inundar las áreas adyacentes al humedal en los sectores más al norte.

Sin embargo y pese a todas las bondades de estas plantas acuáticas, en la mayoría de épocas del año el humedal se encuentra en gran medida cubierto por estas especies, presentando un desequilibrio notorio en el ecosistema debido al grado de densidad de dichos individuos, generando así problemáticas ambientales que se manifiestan en deterioro estético del espacio, disminución de las oportunidades de pesca de subsistencia, recreación y la posibilidad de la generación de actividades contemplativas y/o de apropiación comunitaria sostenible. Por otro lado esta sobresaturación de plantas acuáticas obstruye la vista para el control de riesgos sanitarios (emergentes o sumergidos) y disminuyen la acción del viento (mezclado y aireación del humedal). Además la muerte de la vegetación produce olores objetables y un lugar para el desarrollo de una variedad de insectos tipo vectores.

Por otro lado, y aumentando el gradiente en el humedal, en cuanto a ubicación se tienen las asociaciones vegetales presentes en las zonas riparias o ribereñas de esta madre vieja, en donde se evidencian como principales especies los pastos y sus asociaciones. Dentro de los cuales se tiene algunos exóticos y nativos que se han adaptado a las condiciones dinámicas de los niveles de agua de esta madre vieja. La distribución de esta vegetación de borde, se puede relacionar con la profundidad de la capa de materia orgánica del suelo del humedal y de los cambios en el nivel del agua (Owen, 2005). Estas características pueden afectar el patrón de crecimiento de la vegetación (Mohamed et al., 2004) e influir en su distribución y dominancia espacial, existiendo una respuesta tanto temporal como espacial positiva en la variación de las comunidades vegetales a la inundación provocada por un aumento en la precipitación (Bagstad et al., 2005; Owen, 2005). Sin embargo en épocas promedio con niveles de agua bajos, esta variación no se hace evidente ya que estos espacios son colonizados por especies con altos grados de adaptabilidad a la humedad y a las alteraciones antrópicas como las gramíneas.

En la parte más externa del humedal o coriotopo terrestre se encuentra vegetación sucesional madura, en donde se evidencia vegetación de alta talla, asentada en los bordes de casi la totalidad de la madre vieja y que en algunos casos forman asociaciones de importancia de especies como mantecos (*Laetia americana*) con una importante densidad, seguida de guamos (*Inga sp*), sauces (*Salix humboldtiana*) y samanes (*Pithecellobium saman*). El resto de especies como chamburos (*Erithryna fusca*), acacias (*Cassia spectabilis*), chitato (*Muntingia calabura*) y algunos individuos de ceiba (*Ceiba pentandra*) se ubican de forma aislada dentro de matrices de pastos bajos y medios que se establecen hasta las barreras antrópicas como los jarillones, senderos o cultivos.



Figura 2.10. Vegetación de borde del humedal formando asociaciones, principalmente de mantecos y samanes. Zona noreste del humedal. Tomada en enero de 2011

Fuente: CVC - Fundación OIKOS

Es importante anotar que la vegetación terrestre colindante a esta madreveja ha sufrido diversos impactos de tipo antrópico, especialmente por el establecimiento de predios privados, construcción de vías, jarillones, agricultura y ganadería, lo que ha disminuido notoriamente la vegetación original característica de zonas inundables que existían hace sesenta años como burilico, mantecos, yarumos y cachimbos. Actualmente solo quedan algunos ejemplares de esta vegetación especialmente en la porción media suroriental de la madreveja (Fundación Entorno, 2003).



Figura 2.11. Algunas especies vegetales de importancia en la Madreveja Videles, individuos de samán. Tomada Enero de 2011

Fuente: CVC - Fundación OIKOS

Tabla 2.3. Listado de especies encontradas en el humedal Videles

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA
ALISMATECEAE	<i>Sagytaria guyanensis</i>	Hierba acuática	
ARACACEAE	<i>Syagrus sancona</i>	Palma zancona	
BOMBACACEA	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	
CAESALPINACEAE	<i>Cassia spectabilis</i>	Acacia	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA
	<i>Cassia siamea</i>	Floramarillo	
	<i>Bauhinia purpurea</i>	Pata de vaca	
CAPPARACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Totofando	
CYPERACEAE	<i>Cyperus articulatus</i>	Hierba acuática	
	<i>Cyperus luzulae</i>	Hierba acuática	
	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba acuática	
	<i>Eleocharys sp.</i>	Hierba acuática	
ELEOCARPACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	Chitato	
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	
FABACEAE	<i>Erithryna fusca</i>	Chamburo	
	<i>Hymenaen courbaril</i>	Pecueco	
FLACOURTACEAE	<i>Laetia americana</i>	Manteco	
GRAMINEAE	<i>Hymenachneam plexicaulis</i>	Pastos	
	<i>Paspalum notatum</i>	Pastos	
	<i>Paspalum vaginatum</i>	Pastos	
	<i>Brachyaria sp.</i>	Pastos	
LEMANACEAE	<i>Lemna minus</i>	Lenteja de agua	
	<i>Wolffiella sp</i>	Lenteja de agua	
LIMNOCHARITACEAE	<i>Limnocharis flava</i>	Hierba acuática	
MARANTHACEAE	<i>Thalia geniculata</i>	Hierba acuática	
MIMOSACEAE	<i>Pitecellobium saman</i>	Saman	
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	
	<i>Pitecellobium lanceolatum</i>	Espina de mono	
	<i>Pitecellobium dulce</i>	Chiminango	
	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	
	<i>Inga sp</i>	Guamo	
MORACEAE	<i>Ficus glabrata</i>	Higuerón	
	<i>Brosimumutile</i>	Guaymaral	
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	
PIPERACEAE	<i>Piper sp.</i>	Cordoncillo	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum densiflorum</i>	Tabaquillo	
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia creassipes</i>	Buchón de agua	
SALICACEAE	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	
SALVINACEAE	<i>Salvinia sp.</i>	Salvinia	
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmiflora</i>	Guácimo	
TYPHACEAE	<i>Typha sp.</i>	Enea	

Los resultados muestran la existencia de una riqueza de 24 familias de plantas identificadas que correspondieron a 40 especies presentes en el humedal, los cuales evidenciaron una pequeña dominancia de mimosaceas y cyperaceas, y para todos los individuos de las familias de plantas encontradas, una distribución espacial de las mismas que coincide con las exigencias de crecimiento de cada una de estas familias con el sitio muestreado.

La flora vascular de la Madre Vieja Videles presenta un patrón similar a los otros humedales del valle geográfico del río Cauca en relación a las familias más dominantes; sin embargo la gran influencia de los cultivos de caña de azúcar ha disminuido su diversidad de especies especialmente las de zonas inundables.



La reducción de formaciones de vegetación riparia o de ribera dan origen a lo que se llama un borde mixto la cual es consecuencia directa del impacto agrícola y ganadero. El pastoreo impide que las especies nativas adaptadas (p.e. *Erythrina sp.*) ocupen su extensión potencial, creando una competencia determinada por la reproducción clonal. La estructura en macollos de las gramíneas se hacen resistentes y permite regenerarse y competir frente a las especies nativas. Las especies acuáticas aprovechan los espacios vacíos dejados por el consumo ganadero y despliegan su hábito de corto tamaño y de extensión clonal. Igualmente, las especies oportunistas e invasoras ocupan estos nichos potenciales.

La actividad agrícola no solo ocasiona la presencia de especies invasoras en el humedal, también afecta a la comunidad de plantas acuáticas, probablemente aportando nutrientes a la laguna, los cuales llegarían por escorrentía desde los campos de cultivo adyacentes, cuando estos son fertilizados y regados, causando el incremento de las poblaciones de especies acuáticas como; *Salvinia sp.*, *Eichhornia crassipes* y *Lemna minor*. Este fenómeno igual se presenta en casi todos los humedales el valle geográfico del río Cauca.

Para la restauración del humedal Videles se recomienda realizar un diseño técnico de la vegetación, el cual buscará introducir una serie de especies seleccionadas y llevar a cabo las medidas necesarias para asegurar su permanencia. Cuando se utiliza este método se deben conocer con detalle las características de las plantas, es importante utilizar especies de esta zona fisiográfica, especialmente las asociadas al bosque seco tropical (bs-T) y bosque inundable.

El diseño tiene sentido en este humedal, ya que este se ha sometido naturalmente a regímenes de perturbación severos, como los que ha generado el mismo río Cauca en sus zonas cercanas a la madre viejas. Aunque la teoría dice que cuando se busca la restauración de este tipo de ecosistemas es viable dejar que la vegetación se propague sola dado que las especies vegetales de estos ambientes están adaptadas a colonizar sitios muy perturbados, se propone para este caso plantar algunas especies nativas que puedan limitar el establecimiento de especies exóticas; de hecho se ha encontrado que la introducción inicial de especies nativas, independientemente de la identidad de las especies utilizadas, puede reducir el establecimiento de especies invasoras (Lindig-Cisneros y Zedler, 2002a), y mientras mayor sea la riqueza de especies más fuerte será la exclusión de las especies invasoras (Lindig-Cisneros y Zedler, 2002b)

El diseño de la comunidad vegetal de este humedal permitirá, si se cuenta con las técnicas de manejo adecuadas, mantener una riqueza de especies particular y conservar las que presentan un interés particular (por estar amenazadas, por crear hábitat para la fauna, etc).

Es importante destacar que para este caso el objetivo de la conformación de la franja forestal protectora es crear hábitat para especies animales, en cuyo caso la selección de la flora dependerá de las necesidades de hábitat de los animales que se desean introducir o atraer hacia el nuevo hábitat.

Como se plantea una vocación para este humedal además de ambiental, un uso recreativo pasivo, estético y social, la fauna que se pretende atraer principalmente es aves, lo que requerirá la inclusión de árboles y arbustos de especies atractivas para este grupo, como lo son Chiminango (*Pithecellobium dulce*), Árbol del pan (*Artocarpus communis*), Guayabo (*Psidium guajava*), Guanábano (*Annona muricata*), Vainillo (*Senna spectabilis*), Pomarroso (*Eugenia jambos*), Ciruelo hobo (*Spondias mombin*) y Pera de malaca (*Eugenia malascencis*).

Luego del establecimiento de especies de alta talla se propone en las zonas más cercanas al cuerpo de agua el establecimiento de forma natural de vegetación marginal que permita el soporte de especies de fauna como anfibios, reptiles y aves, que permita la interacción ecológica entre las interfases agua y tierra.

2.2.2. FAUNA

2.2.2.1. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Como se explicó en la metodología se estableció un solo punto de muestreo a lo largo del cuerpo de agua debido a las condiciones de inundabilidad del humedal. En dicho punto se identificaron los distintos microambientes presentes con el fin de coleccionar la mayor diversidad de macroinvertebrados. Para cada método, en el punto, se destinó un tiempo de muestreo de 15 minutos y se emplearon dos métodos de colecta: el Jameo y revisión manual, los cuales se encuentran documentados en el aparte metodológico. El punto de muestreo se describe a continuación:

Punto 1: (N 3°46'29,55"W 76°23'15,77"). En esta zona el espejo de agua se encontraba parcialmente cubierto con buchón de agua, en su margen interno había pastos y árboles. La otra orilla tiene una pendiente leve con pastos bajos.

Como resultados de este monitoreo puntual se colectó un total de 27 especímenes distribuidos en cinco clases pertenecientes a los phyla Annelida, Mollusca y Arthropoda. Se logró identificar nueve taxa, de los cuales cinco fueron adecuadamente reconocidos hasta el nivel de género, los taxa restantes fueron identificados hasta el nivel de familia y uno hasta el nivel de clase, ya que no se cuenta con material adecuado para su identificación. El phylum más abundante fue Arthropoda, representado por las clases Malacostraca, representado por el género Macrobrachium perteneciente a la familia Palaemonidae del orden Decapoda e Insecta distribuida en dos órdenes, Odonata con las familias Aeshnidae y Neuroeschna, y Hemiptera con Belostomatidae y Nepidae. Cada familia representada por un género (Tabla 2.4). La clase Bivalvia (22%) y los géneros *Belostoma* (22%) y *Libellula* (29%) representan el mayor porcentaje de ejemplares colectados (Figura 2.12).

Tabla 2.4. Listado taxonómico de los macroinvertebrados acuáticos encontrados en el humedal Videles. SD=Sin determinar

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	No ejemplares	Otros estudios
--------	-------	-------	---------	--------	---------------	----------------

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Género	No ejemplares	Otros estudios
Annelida	Hirudinea	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	SD	1	(1)
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Lymnaeidae	SD	1	
			Physidae	SD	1	(1)
	Bivalvia	SD	SD	SD	6	
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium	2	
	Insecta	Odonata	Libellulidae	Libellula	8	
			Aeshnidae	Neuraeschna	1	
		Hemiptera	Belostomatidae	Belostoma	6	(1)
			Nepidae	Ranatra	1	
			Total		27	
		Basomatophora	Ampullaridae	<i>Pomacea</i>		(1)
	Bivalvia	Mycetopodidae	<i>Mycetopoda</i>			(1)
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Berosus</i>			(1)
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus</i>			(1)
	Coleoptera	Elmidae	<i>Macrelmis sp. 1</i>			(1)
	Coleoptera	Elmidae	<i>Macrelmis sp. 2</i>			(1)
	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Stenus</i>			(1)
	Diptera	Blepharoceridae	<i>Limnicola</i>			(1)
	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus sp. 2</i>			(1)
	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus sp. 3</i>			(1)
	Diptera	Elmidae	<i>Macrelmis</i>			(1)
	Efemeroptera	Baetidae	<i>Baetodes</i>			(1)
	Hemiptera	Notonectidae	<i>Notonecta</i>			(1)
	Hemiptera	Notonectidae	<i>Buenoa</i>			(1)
	Hemiptera	Gerridae	<i>Trepobates</i>			(1)
	Hemiptera	Gerridae	<i>Limnogonus</i>			(1)
	Odonata	Libellulidae	<i>Dythemis</i>			(1)
	Odonata	Libellulidae	<i>Macrothemis</i>			(1)
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia</i>			(1)

(1): CVC – Florez y Mondragón, 2002

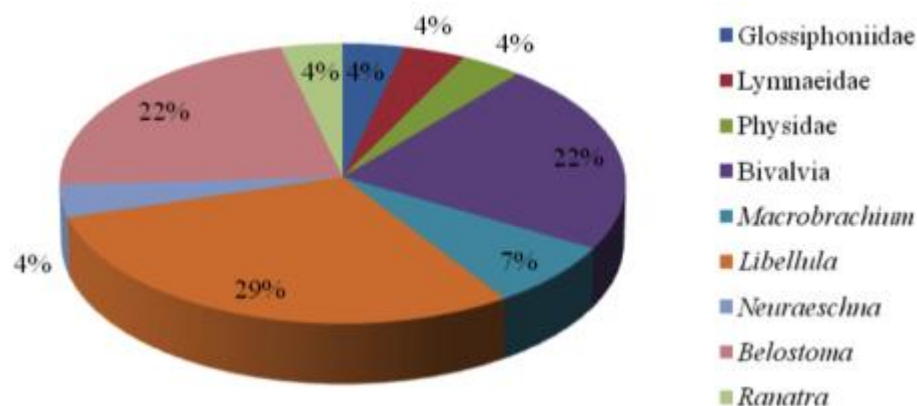


Figura 2.12. Porcentaje que representan los géneros encontrados en el humedal Videles

En el humedal Videles fue encontrado un ejemplar de la familia Glossiphoniidae (Figura 2.13), este es un grupo diverso con representantes que se encuentran en hábitats de agua dulce en todos los continentes excepto la Antártida. Estos organismos se caracterizan por la presencia de una probóscide con la que se alimentan de la sangre

de vertebrados como anfibios y tortugas, o la hemolinfa de invertebrados como oligoquetos o caracoles, siendo más diversas y abundantes las especies que se alimentan de invertebrados. Las sanguijuelas se caracterizan por ser los únicos anélidos que crían y llevan sus huevos en la parte dorso-ventral de su cuerpo. La familia Glossiphoniidae es ecológica y económicamente importante ya que puede servir como indicadora del estrés ambiental de acuerdo con su abundancia relativa en ciertos hábitats dulceacuícolas. Además, aquellas especies que se alimentan de la sangre de los vertebrados sirven como huéspedes y vectores de parásitos sanguíneos, mientras que las que se alimentan de la hemolinfa de los invertebrados, pueden servir como hospederos de helmintos. A pesar de esta importancia aun existen muchas dificultades para su identificación a niveles taxonómicos de género y especie (Fernandez&Dominguez, 2001).

Los gasterópodos estuvieron representados en el humedal por un ejemplar de la familia Lymnaeidae (4%) y uno de la familia Physidae (4%) (Figura 2.13) ambas de las más comunes y abundantes en los humedales. Lymnaeidae es una familia de caracoles de agua dulce pulmonados que se encuentra en todo el mundo y tiene muchas especies, siendo una de las más abundantes en ambientes lenticos. Estos caracoles son capaces de satisfacer sus requerimientos de oxígeno a través de la respiración cutánea. Sin embargo, a pesar de vivir en el agua, poseen pulmones y tienen que salir a la superficie para respirar aire fresco. Son hermafroditas, depositan sus paquetes de huevos en plantas acuáticas o piedras; en el caso de que las poblaciones tengan un bajo número de individuos, también son capaces de auto-fertilización. En comparación con otras familias, tienden a ser más herbívoros, consumiendo más algas y menos detritus y materia animal, aunque hay muchas excepciones. Como ocurre con la mayoría de los caracoles de agua dulce, las especies de esta familia son más comunes en aguas ricas en calcio. La mayoría vive en aguas poco profundas, donde las temperaturas son más altas y hay más disponibilidad de alimento (Balian et al., 2008; Sturm et al., 2006).

Entre los moluscos considerados como buenos bioindicadores están los caracoles de agua dulce pertenecientes a la familia Physidae. Los gasterópodos en general cumplen con una función trófica importante para la dinámica de los ecosistemas acuáticos y se consideran herramientas biológicas esenciales para evaluar la respuesta a determinados contaminantes. La familia Physidae posee una amplia distribución y están muy bien representada en humedales, lagos, estanques y remansos de ríos. Se les puede encontrar principalmente asociados a las raíces de plantas acuáticas emergentes, a las algas filamentosas y en las paredes de los cuerpos de agua. Habita en agua limpia con abundante vegetación, puede desplazarse en suelo limoso y vivir en ambientes con un pH entre 6,4 y 7,2 (Iannacone et al., 2002; Balian et al., 2008; Sturm et al., 2006).

Otros moluscos importantes en la composición de la macro y mesofauna dulceacuícola son los bivalvos. En el humedal fueron encontrados seis ejemplares, los cuales representan el 22% del total colectado (Figura 2.12). Aunque no se lograron determinar hasta un nivel taxonómico más fino, es posible deducir que hacen parte de los bivalvos de la mesofauna, estos representantes se conocen como "almejas píldora" ("pillclams")

y "almejas uña de dedo" ("fingernailclams"), diferenciándose en el tamaño de los especímenes. Mientras que aquellos que hacen parte de la macrofauna son comúnmente conocidos como almejas de agua dulce y pueden alcanzar tamaños de 10 o más centímetros de longitud. Se ha logrado demostrar que esta fauna tiene un rol importante en los ecosistemas que integran, las almejas de agua dulce de gran tamaño, a través de su alimentación por suspensión y por ser organismos de larga vida, pueden influenciar la abundancia de las comunidades fitoplanctónicas, la calidad de las aguas y el ciclaje de nutrientes. Según Parado & Peredo (2006), Parada et al. (1996) indican que estos organismos son un componente importante para el flujo de energía y ciclo de nutrientes debido a que representan una porción significativa de la biomasa macrobentónica dulceacuícola. Adicionalmente tienen la capacidad de almacenar tóxicos en sus tejidos y pseudofecas contribuyendo de esta manera a mantener la calidad de las aguas. Han sido usados como bioindicadores de la salud de los ecosistemas. Sin embargo, los bivalvos de la mesofauna (las "almejas píldora" y las "uña de dedo") han sido menos estudiadas por su tamaño, sus hábitats (fondos blandos) y por la dificultad para ser identificados. Sin embargo, dado que pueden habitar ambientes, donde ningún otro bivalvo puede hacerlo, pueden servir como biomonitores de las condiciones ambientales de un lugar determinado (Parada & Peredo, 2006).

Se encontraron dos ejemplares del género *Macrobrachium* (Figura 2.13), en términos generales se considera que estos langostinos de la familia Palaemonidae, son omnívoros oportunistas, depredadores y carroñeros. Suelen ser los principales depredadores entre los invertebrados acuáticos, por lo que las variaciones en sus poblaciones pueden tener efectos notables e inmediatos en la ecología del cuerpo de agua. Son fuente de alimento para vertebrados como peces, caimanes, tortugas, serpientes y aves. Algunas especies prefieren aguas lénticas, mientras que otras buscan aguas lóxicas, pero siempre consideradas limpias y bien oxigenadas (Fernández & Domínguez, 2001).

La familia Libellulidae es una de las más diversas y abundantes entre los odonatos y generalmente está muy bien representada en los humedales, en este se encontró un género perteneciente a esta familia, *Libellula*, que fue el más abundante (Figura 2.12) representado el 28% del total de especímenes colectados (Figura 2.11). Estos odonatos se encuentran principalmente en hábitats con corrientes lentas y aguas poco profundas, generalmente rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente a la cual se encuentran asociados. Son importantes predadores y se considera que las aguas en las que habitan se encuentran entre el rango de limpias a ligeramente eutrofizadas (Heckman, 2008).

Otro de los odonatos encontrados en el humedal fue un ejemplar del género *Neuraeschna* perteneciente a la familia Aeshnidae, estas larvas de odonatos hacen parte de la fauna típica de los humedales, se ha logrado determinar que otros de sus hábitats más comunes son pozos, pantanos, márgenes de lagos con corrientes lentas y poco profundas; generalmente, rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Se considera que las aguas en las que habitan se encuentran entre el

rango de limpias a ligeramente eutroficadas. Los adultos en su mayoría, realizan las posturas de los huevos directamente en el agua, las larvas son carnívoras y voraces, predan desde larvas de peces hasta alevinos, cumpliendo de esta manera una importante función dentro de la red trófica y ecología del humedal. En ocasiones pueden tornarse plagas de importancia económica en los lagos de pesca artificiales (Tomazelli, 2009).

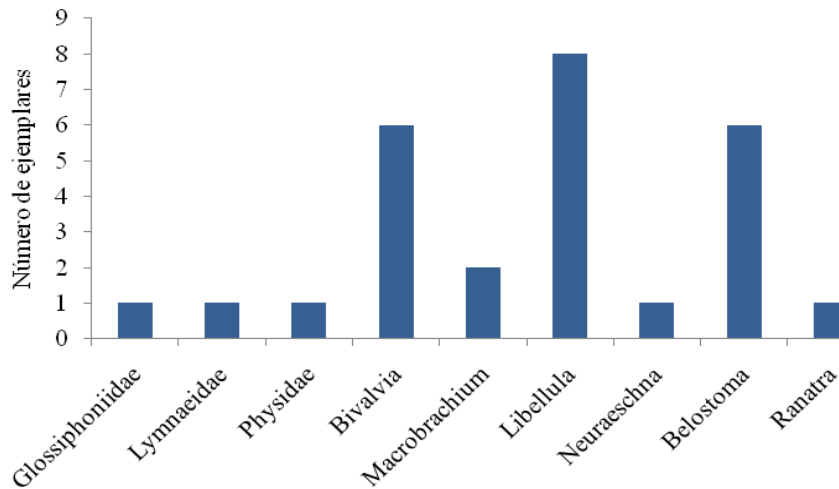


Figura 2.13. Abundancia de los taxa encontrados en el humedal Videles

En este humedal, el orden Hemiptera estuvo representado en parte por seis ejemplares del género *Belostoma* (Belostomatidae) (Figura 2.13). Estos chinches acuáticos habitan la zona pelágica y están asociados a la vegetación acuática sumergida. Estos organismos resisten poco a las corrientes rápidas, por lo que se pueden considerar los humedales como unos de sus hábitats idóneos, siendo frecuentes también en lagos, ciénagas y pantanos. Son excelentes depredadores tanto de insectos acuáticos y terrestres, como de crustáceos pequeños, larvas de peces y renacuajos; la selección de sus presas depende del tamaño del ejemplar y también de la frecuencia de las presas en el humedal. La “saliva” de estos organismos tiene un grado de toxina ya que contiene enzimas proteolíticas, hemolíticas y en algunas especies neurotóxicas (Amarilla & Armúa de Reyes, 2004; González, 2000).

El otro representante del orden Hemiptera fue un ejemplar del género *Ranatra* (Nepidae). Los miembros de este grupo son llamados escorpiones acuáticos (thewaterscorpions), se distinguen por su cuerpo delgado y alargado, sus patas delanteras son raptorias, fuertes y las utilizan para capturar y sostener a sus presas. Estos hemipteros respiran a través de un par de tubos ubicados en la parte posterior de su abdomen. Son malos nadadores por lo que permanecen suspendidos verticalmente con su tubo de respiración sobresaliendo del agua. Ellos permanecen suspendidos en zonas poco profundas esperando a sus presas, usualmente entre los desechos o la vegetación. Se alimentan generalmente de renacuajos, larvas de peces, peces pequeños y otros insectos, a los que atraviesan con su proboscis e inyectan una saliva

que los seda y comienza a digerir. Las hembras ponen los huevos en la vegetación y en general estos organismos son encontrados asociados a la vegetación (Merrit&Cummins, 1996; Gonzalez, 2000).

2.2.2.2. PECES

Tal y como se explica en la metodología el muestreo de los peces se registro tomando tres puntos de muestreo separados aproximadamente por 200m en los cuales se realizaron muestreos con jama y con atarraya según lo permitiese la zona. Los puntos de muestreo se describen a continuación:

Punto ictiológico A: ($3^{\circ}46'29,55''$ N y $76^{\circ}23'15,77''$ W). Espejo de agua parcialmente cubierto por buchón de agua, margen interno pronunciado con pastos y arboles, su otro margen con pendiente leve hacia pastos bajos del margen externo. Figura 2.14A y Figura 2.15.

Punto ictiológico B: ($3^{\circ}46'28,56''$ N y $76^{\circ}23'16,85''$ W). Espejo de agua amplio, levemente cubierto por buchón de agua, en el exterior limita con pastos bajos de pendiente leve. Figura 2.14B y Figura 2.15.

Punto ictiológico C: ($3^{\circ}46'27,63''$ N y $76^{\circ}23'18,52''$ W). Espejo de agua amplio, limitado por pastos bajos y arboles en ambos márgenes. Figura 2.14C y Figura 2.15.



A

B

C

Figura 2.14. Puntos de muestreo ictiológico A, B y C. Humedal Videles Tomadas en enero de 2011



Figura 2.15. Puntos Ictiológicos Humedal Videles
Fuente: Modificado de Google Earth, 2011

Todos los puntos ictiológicos fueron muestreados tanto con atarraya como con jama, se realizaron 3 lances de atarraya y jameadas por cada punto, en los cuales se empleo un tiempo aproximado de 45 minutos por cada uno y se conto con el apoyo de un pescador de la zona para la pesca con atarraya. El esfuerzo total de muestreo fue de 83 individuos por 4 horas de captura. Ver Tabla 2.5.

Tabla 2.5. Ictiofauna registrada en el humedal Videles

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NV	CATEGORÍA DE AMENAZA	METODO PESCA	REPORTADO EN ESTE ESTUDIO	OTROS ESTUDIOS
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Priapichthys caliensis	Guppy		Jama	*	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia caucana	Guppy		Jama	*	
Characiformes	Prochilodontidae	Prochilodus magdalenae	bocachico	CR	Atarraya	*	(2)
Characiformes	Characidae	Astyanax sp	sardina, sardinita		jama	*	
Characiformes	Characidae	Astyanax fasciatus	sardina, sardinita		Jama	*	(2)
Characiformes	Characidae	Genicharax tarpón	Boquiancha	S1, VU	*		(1), (2)
Characiformes	Ctenoluciidae	Ctenolucius hujeta	Agujeta		Atarraya		(1)
Perciformes	Cichlidae	Caquetaia kraussii	tilapia amarilla		Atarraya		(1)
Perciformes	Cichlidae	Oreochromis mossambicus	Tilapia negra		Atarraya	*	(2)
Perciformes	Cichlidae	Aequidens pulcher	tilapia luminosa		Jama	*	(2)
Perciformes	Cichlidae	Oreochromis niloticus	mojarra nilótica		Atarraya	*	(2)
Siluriformes	Heptapteridae	Rhamdia quelen	Guabina		Jama	*	
Siluriformes	Loricariidae	Hypostomus plecostomus	Corroncho		Jama	*	(2)

(1): CVC, 2003; (2): CVC – Florez y Mondragón, 2002
 LC: preocupación menor, CR: Crítico, VU: vulnerable

Tabla 2.6. Descripción de algunas de las especies registradas en el humedal Videles

Especie	Descripción
Poecilia caucana	Gonopodio del macho largo y angular, no sobrepasa la base de la aleta dorsal; D 7; aletas pélvicas igualmente formadas en los dos sexos; V 11 - 13; A 7 - 9 en las hembras; 18 - 19 dientes en los premaxilares; presenta escamas que dan visos de color metálico, especialmente en la zona humeral; aleta dorsal con una banda amarilla bien notoria delineada por dos bandas negras; es una especie pequeña que no sobrepasa los 4 cm de LT (Ortega-Lara <i>et al.</i> 1999, 2002).
Priapichthys caliensis	Aletas pélvicas igualmente formadas en los dos sexos; gonopodio del macho muy largo y angular; D 9; alcanza 4 cm de longitud (Dahl 1971).
Aequidens pulcher	Se caracteriza por tener tres espinas en la aleta anal y la ausencia del lóbulo en el primer arco branquial; tiene un cuerpo ovalado y una boca protractil; presenta una coloración vistosa sobre su cuerpo; debajo del ojo tiene numerosas líneas aguamarinas brillantes; su cuerpo es verde oliva con 6 - 7 franjas verticales;

Especie	Descripción
	posee un punto negro cerca de la mitad del cuerpo rodeado por pequeñas manchas brillantes; su aleta caudal puede ser truncada o redondeada (Galvis <i>et al.</i> 1997).
<i>Caquetaia kraussii</i>	Las escamas de los lados del cuerpo son grandes; ELL 29 - 30; D XV - XVI 11; A V-VI (Dahl 1971, Ortega-Lara <i>et al.</i> 2002); como todas las especies del género, tienen la boca protractil de largo alcance que le da una forma aguda a la cabeza; el color del cuerpo es amarillo o marrón claro, con franjas negras verticales ubicadas a todo lo largo; presenta un punto negro en la región posterior superior del pedúnculo caudal, otro más grande en la parte media del cuerpo, otro en la hendidura opercular y en la parte baja del opérculo un punto blanco con bordes negros gruesos; el primer radio de la aleta pectoral es de color blanco y termina en un filamento del mismo color; todas las aletas tienen tonos amarillos; pueden llegar a medir 30 cm de LT (Ortega-Lara <i>et al.</i> 2002).
<i>Prochilodus magdalenae</i>	Alcanza a crecer más de 50 cm de LT; boca pequeña, carnosa y prominente provista de una serie de dientes diminutos en los labios; presenta una espina predorsal punzante; el color del cuerpo en adultos es plateado uniforme y las aletas con matices rojos o amarillos; escamas rugosas al tacto; ELL 40 – 46; D 10 – 11; A 10- 11 (Miles 1943); Los machos de bocachico se distinguen fácilmente de las hembras por ser más delgados y esbeltos (Mojica y Alvarez-León 2002b).

Durante el periodo de muestreo fueron registradas 10 especies pertenecientes a 6 familias, de estas, 1 especie pertenecía a la familia Loricariidae con un (6%) del total de capturas, 2 a la familia Poeciliidae con un (34%) al igual que la familia Characidae con 2 representantes y (37%) de las capturas; 3 a la familia Cichlidae con (19%), 1 a la familia Heptapteridae con (1%) y el (2%) restante a la familia Prochilodontidae con un solo representante.(Tabla 2.5).



Figura 2.16. Fotos de algunas especies registradas en el humedal Videles. Tomada en enero de 2011

Del 34% de la familia Poeciliidae, 22% corresponde a la especie *Poecilia Caucana* y el 12% restante a la especie *Priapichthys caliensis*, de la familia Loricariidae 6% corresponde a *Hypostomus plecostomus*, de la familia Cichlidae 4% corresponde a la

especie *Aequidens pulcher*, 14% a *Oreochromis niloticus* y 1% a *Oreochromis mossambicus*.

La familia Prochilodontidae está representada en su totalidad por la especie *Prochilodus magdalenae* (2%), al igual que la familia Heptapteridae por la especie *Rhamdia quelen* (1%). La familia Characidae se encuentra representada por 2 especies *Astyanax fasciatus* (6%) y *Astyanax sp.* (31%). Figura 2.17.

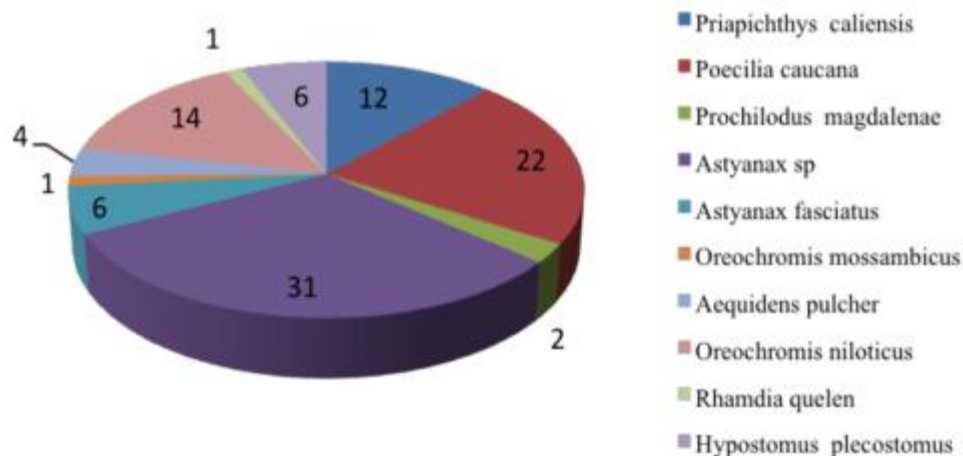


Figura 2.17. Porcentaje de especies de peces en el humedal Videles

De las especies registradas la más abundante fue *Astyanax sp.* con 26 individuos de los 83 capturados, seguida por *Poecilia caucana* con 18 individuos, *Oreochromis niloticus* y *Priapichthys caliensis* con 12 y 10 individuos respectivamente. De la especie *Astyanax fasciatus* *Hypostomus plecostomus* se registraron 5 individuos para cada una, mientras que, *Aequidens pulcher* y *Prochilodus magdalenae*, registraron 3 y 2 individuos respectivamente.

Las especies con másbaja abundancia registrada fueron *Oreochromis mossambicus* y *Rhamdia quelen* con 1 individuo cada una de los 83 capturados. Figura 2.18.

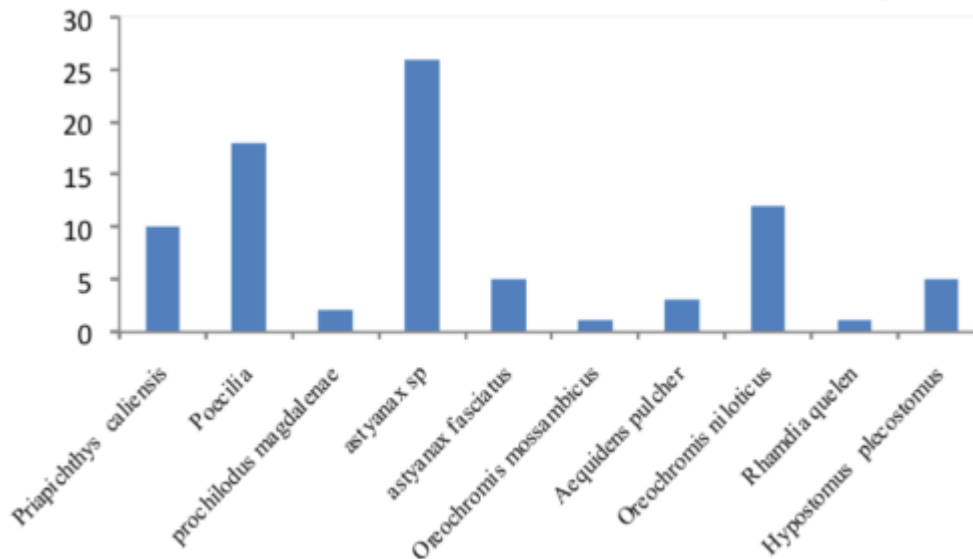


Figura 2.18. Abundancia de especies registradas en el humedal Videles

El Humedal Videles alberga un número considerable de especies de peces, entre estas se destacan la especie *Prochilodus magdalenae* perteneciente a la familia Prochilodontidae la cual se encuentra registrada en estado crítico a nivel nacional y en estado S2 a nivel regional, es decir que se encuentra en alto riesgo de extinción debido a su extremada escasez y disminuciones muy severas de su población. Otra especie nativa como *Genicharax tarpón*, catalogada como vulnerable (V), fué registradas en este humedal por Ramírez, J.C et al. en el año 2000, sin embargo en este estudio no se capturó ningún individuo.

Además de hospedar especies nativas, el humedal alberga especies trasplantadas de importancia ornamental como lo son las pertenecientes a la familia Cichlidae, entre estas se encontraron *Aequidens pulcher* (tilapia luminosa) en zonas de baja profundidad asociadas a plantas flotantes y pastos bajos inundados.

Esta especie proveniente de la zona central y septentrional de Sudamérica, fue trasplantada a algunos ríos de nuestro país. Es una especie común en todas las partes bajas de los sistemas del Magdalena y del Sinú, se considera comestible, pero como no llega a un tamaño superior a los 16 o 17 cm, su valor es prácticamente nulo. Tampoco es buena carnada, aunque el Sábalo (*Megalops atlanticus*) y otras especies la comen ocasionalmente. En muchas aguas, se puede considerar más bien como “maleza” porque es muy agresiva y no deja en paz a las especies de mayor valor comercial (Dahl, 1971).

A pesar de lo anterior, es un eslabón importante en la cadena trófica de la cuenca del río Sinú, porque es uno de los peces más consumidos por los grandes peces depredadores como el Barbul de piedra *Ariopsis Bonillai* Miles, 1945 (Martínez & Arellano, 2008), *Doncella Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874 (Tobías Arias et al., 2006), Dorada *Brycon sinuensis* Dahl, 1955 (Cortés & Anaya, 2007), Mayupa *Sternopygus*



macrurus Bloch & Schneider, 1801 (Soto & Barrera, 2007) y Moncholo *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 (Banquett-Cano et al., 2005); depredadores de mediano tamaño como el Liso *Rhamdia quelen* Quoy & Gaimard, 1824 (Pacheco & Ochoa, 2008) y omnívoros de pequeño tamaño como el Perico *Trachelyopterus badeli* Dahl, 1955 f.c. (Peinado & Machado, 2007). Además, tiene importancia en la acuarística, debido a lo sencillo de su manejo en cautiverio, a su coloración llamativa, a sus hábitos alimentarios y a su ciclo reproductivo. Esta especie se adapta fácilmente a este medio debido al gran parecido con su hábitat natural, el cual se caracteriza por poseer poca profundidad, bajas concentraciones de oxígeno disuelto, abundante material vegetal y escasas corrientes de agua.

No se puede asegurar que las especies trasplantadas sean un problema para las especies de peces nativos presentes en el humedal, sin embargo se debe tener en cuenta que la especie *Aequidens pulcher* debido a su comportamiento territorial podría ser un problema para las especies nativas en cuanto a competencia por alimento y territorio, sobre todo en épocas de reproducción donde los machos se tornan agresivos.

Entre las especies más abundantes se encontraron *Poecilia caucana* (guppy), *Priapichthys caliensis* (pipón o guppy) y *Astyanax* sp. (sardina), las cuales se encontraron asociadas a zonas de baja profundidad y pastos bajos inundados; siendo también las más frecuentemente encontradas durante el periodo de muestreo que tanto la sardina como los guppy se observaron en los tres puntos de muestreo ictiológico donde se empleó el método de pesca "Jama" y predominan los sustratos arcilla y limo con acumulación vegetal y corrientes lentas.

2.2.2.3. ANFIBIOS Y REPTILES

Para la observación y captura de herpetos (reptiles y anfibios) se siguió la metodología propuesta por Angulo et al (2006) la cual se explica claramente en el aparte metodológico. Los recorridos se realizaron dentro de las áreas anegadas y el borde del humedal donde se realizó la búsqueda de herpetos, utilizando el factor de encuentro visual y registro auditivo de los individuos de las respectivas especies de anfibios. El esfuerzo de captura se medirá en hora hombre (Ej. una búsqueda de 1.5 h x 2 personas = 3 h hombre).

Los ejemplares colectados fueron identificados, medidos en su longitud rostro cloaca (SVL, por sus siglas en inglés). Para la identificación del material colectado se utilizaron publicaciones que suministran descripciones y/o claves de las especies, como Castro et al (2007), Galvis-Rizo (2007) y Campbell & Lamar (2004). La información para este grupo se complementó con información secundaria y con las entrevistas realizadas a los residentes del lugar.

Para las tortugas se implementó la captura con trampas de embudo (Rueda-Almonacid et al. 2007). Las trampas fueron colocadas por periodos de 24 horas y fueron cebadas con pescado fresco.

Como resultados de este muestreo se registraron cuatro especies de anfibios y cinco especies de reptiles (Tabla 2.7) (Figura 2.19), con una totalidad de 20 horas hombre, adicionalmente se registraron tres especies más de culebras a través de entrevistas con la comunidad. Incluyendo los registros del trabajo realizado en el 2003 (Fundación Entorno) se tiene un total de cinco especies de anfibios y nueve especies de reptiles. En cuanto anfibios se presentaron pocas especies con una gran cantidad de individuos por especie, la especie más registrada fue la rana toro (*Lithobates catesbeiana*), seguida de la rana platanera (*Dendropsophus colombiensis*). De igual manera a nivel de vocalizaciones la especie más registrada fue la Rana toro, también se registraron vocalizaciones esporádicas del Sapo común (*R. marina*) en el humedal. Dentro de los lagartos las especies más abundantes fueron los lagartos (*Ameiva ameiva*) que se registraron en los pastos adyacentes al humedal. Es importante resaltar la presencia de la tortuga mordelona (*Chelydra acutirostris*) que es catalogada en la categoría de Datos deficientes (Castaño 2002) y en la categoría de mayor amenaza a nivel regional.

Tabla 2.7. Anfibios y reptiles del humedal Videles, abundancias y categorías de amenaza

Fuente: Avances en la implementación del plan de acción en biodiversidad del Valle del Cauca (Castillo-Crespo & Gonzales-Anaya, 2007).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA	OBSERVACIÓN	CATEGORÍA DE AMENAZA
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	4	O.D.	
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	12	O.D.	
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>	1	O.D.	
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>		2003	
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeiana</i>	45	O.D.	
Reptilia	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	5	O.D.	
Reptilia	Squamata	Polychrotidae	<i>Anolis auratus</i>	3	O.D.	
Reptilia	Squamata	Polychrotidae	<i>Anolis anthony</i>		2003	
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	5	O.D.	
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	22	O.D.	
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	12	O.D.	
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis sp</i>		R.C.	
Reptilia	Squamata	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>		R.C.	
Reptilia	Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra acutirostris</i>		R.C.	S1-S1S2

Convenciones: Registro comunidad (R.C.); Observación Directa (O.D)



Dendropsophuscolumbianus

Rhinella marina

Lithobatescatesbeiana

Leptodactyluscolombiensis

Figura 2.19. Fotografías de algunas especies de herpetos registrados en el humedal Videles

Fuente: Mario F. Garcés y Andrés Quintero

La presencia de rana toro significa una amenaza para el equilibrio del humedal, el apetito voraz de esta rana la convierte en un poderoso depredador de especies locales, este fenómeno ya ha sido registrado en otras localidades e incluso en California (Estados Unidos) ya se tiene registros de extinciones locales ocasionadas por esta especie (Castro, 1997).

En comparación al principal humedal del departamento, la Laguna de Sonso (CVC - ASOYOTOCO 2007), donde la riqueza de especies de anfibios (7) y de reptiles (18), la riqueza de este humedal representa el 62% de la fauna de anfibios registrada en Sonso y el 50% de reptiles, lo que indica una muy buena representación en anfibios pero baja en reptiles.

Se recomienda realizar estudios a largo plazo sobre las densidades poblacionales de *Chelydra acutirostris* especie de la cual se conoce poco y se encuentra muy amenazada en el Valle del Cauca.

2.2.2.4. AVES

Durante la fase de campo de este proyecto fueron registradas 68 especies de aves pertenecientes a 34 familias. El total de las especies registradas se consignan en la Tabla 2.8. La familia más abundante es la de los atrapamoscas (Tyrannidae) con ocho especies, dentro de las familias de aves acuáticas se destacan las garzas (Ardeidae) con seis especies.

Ninguna de las especies se encuentra registrado como amenazada a nivel mundial, a a nivel nacional el Pato colorado (*Anas cyanoptera*) se encuentra catalogado como En Peligro (EN) (Renjifoet *al.*, 2002). Diez de las especies registradas se consideran amenazadas a nivel regional por la CVC, tan solo el Pato aguja (*Anhinga anhinga*) y el Pato colorado se encuentran en la categoría prioritaria de conservación, las restantes ocho se encuentran en un grado secundario de amenaza (Castillo y González, 2007). La Tangara rastrojera (*Tangara vitriolina*) se considera casi endémica, aunque es una especie común y abundante en esta zona de vida (Renjifoet *al.*, 2000).

De la especies registradas 12 se catalogan como migratorias, ocho de ellas migratorias de Norteamérica; cuatro de estas especies no contienen poblaciones residentes, las restantes especies tienen movimientos migratorios pero todas presentan poblaciones residentes en Colombia de manera constante (Hilty y Brown, 2001).

De las aves registradas el 33% de las especies son acuáticas (22 especies), el 33% de las especies se consideran arbóreas (22 especies), 19% residen en vegetación baja (13 especies) y el restante de las especies son de hábitats variados (Figura 2.20).

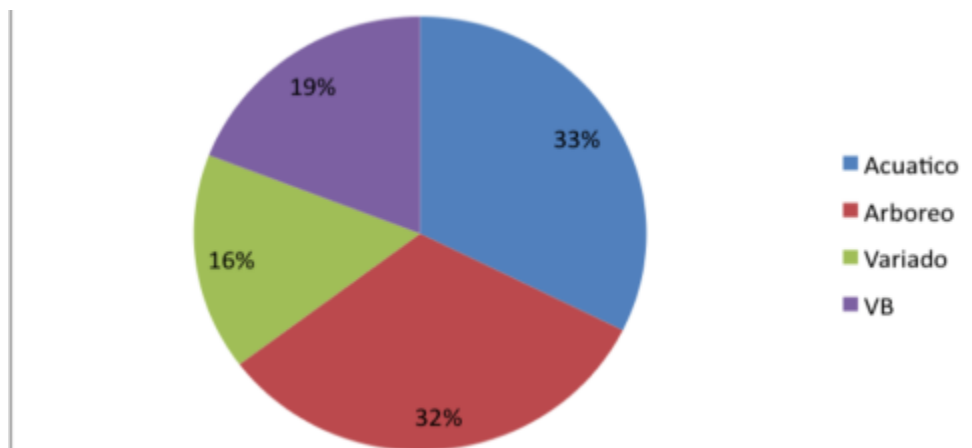


Figura 2.20. Porcentaje de aves clasificadas por hábitats en el Humedal Videles

Debido a la gran área del humedal y buena cobertura se recomienda aumentar el esfuerzo de muestreo porque muy seguramente muchas de las especies no alcanzaron a ser registradas sin embargo es bastante significativo la cantidad de especies migratorias y con algún grado de amenaza. Aunque se tienen datos de registro de especies para esta madrevejea de hasta 91 especies (Fundación Entorno, 2003).

Se destaca la presencia del pato colorado y el pato aguja con base en el criterio de escogencia de especies se recomienda realizar monitoreo constante para estas

especies catalogadas en la categoría S1-S1S2, así como para las especies de aves migratorias.

Tabla 2.8. Listado de especies presentes en el Humedal Videles con datos de frecuencias de observación, estados de amenaza y preferencia de hábitat. (Vb= Vegetación baja, MN=Migratorio de Norteamérica, MS=Migratorio de Suramérica, MC=Migratorio de Centroamérica,* poblaciones residentes)

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE AMENAZA	MIGRACIÓN	DISTRIBUCIÓN	HÁBITAT
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	S1 - S1S2	MN*		Acuático
Anatidae	<i>Anas discors</i>	S2 - S2S3	MN		Acuático
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	S2 - S2S3			Acuático
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	S2 - S2S3			Acuático
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>				Acuático
Anhiigidae	<i>Anhinga anhinga</i>	S1 - S1S2			Acuático
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>				Acuático
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	S2 - S2S3			Acuático
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>				VB
Ardeidae	<i>Butorides striata</i>				Acuático
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>				Acuático
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>				Acuático
Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>				Acuático
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>		MC*		Variado
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	S2 - S2S3	MN		Acuático
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>				Variado
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>				Variado
Accipitridae	<i>Rostramus sociabilis</i>	S2 - S2S3			Acuático
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>		MN*		Acuático
Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>				Acuático
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>				VB
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>				Acuático
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>		MN		Acuático
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>				Acuático
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>				VB
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>				VB
Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>				Arbóreo
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	S2 - S2S3			Arbóreo
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>				VB
Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	S2 - S2S3			Variado
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>				Arbóreo
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>				Arbóreo
Nyctibidae	<i>Nyctibeus griseus</i>				Arbóreo
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>				Arbóreo
Trochilidae	<i>Amazilia saucerrottei</i>				Arbóreo
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>				Acuático
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>				Acuático
Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>				Arbóreo
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>				Arbóreo
Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>				VB
Thamnophilidae	<i>Cercomacra nigricans</i>				Arbóreo
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>				Arbóreo
Tyrannidae	<i>Fluvicola pica</i>		MS*		Acuático
Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>				Variado
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>				Variado
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		MS*		Variado
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>				Arbóreo
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>		MS*		Variado
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>		MC*		VB
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>		MN		Variado
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		MS*		Variado
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>				Variado

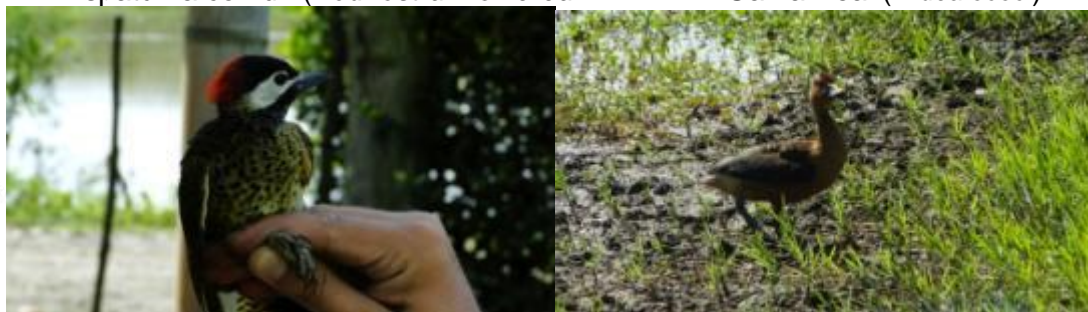
FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE AMENAZA	MIGRACIÓN	DISTRIBUCIÓN	HÁBITAT
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>				Arbóreo
Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>				Arbóreo
Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>			CE	Arbóreo
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>				Arbóreo
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>				Arbóreo
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>				Arbóreo
Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>				Arbóreo
Emberizidae	<i>Tiaris olivaceus</i>				VB
Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>				VB
Emberizidae	<i>Sporophila minuta</i>				VB
Emberizidae	<i>Sporophila nigricollis</i>				VB
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>				VB
Parulidae	<i>Parula pituayumi</i>				Arbóreo
Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>				Arbóreo
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>				VB
Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>				Arbóreo



Cucarachero común (*Troglodytes aedon*) Canario (*Sicalis flaveola*)



Espatulilla común (*Todirostrum cinereum*) Garza Real (*Ardea cocoi*)



Carpintero buchipecoso (*Colaptes punctigula*) Iguaza maría (*Dendrocygna bicolor*)

Figura 2.21. Algunas especies registradas y capturadas en el Humedal Videles

2.2.2.5. MAMÍFEROS

Se registraron un total de 11 especies de mamíferos (Tabla 2.9) entre ellos resaltan las especies reportadas por la comunidad, como el gato largo y el zorro cañero, que pese a que este humedal es uno de los mas visitados, tanto por pescadores como por comunidad en general aun se pueden observar estas especies. Se destaca la presencia del chigüiro el cual fue registrado por la presencia de heces a lo largo de la orilla del humedal en cercanías al rio Cauca.

Del trampeo realizado se utilizó un total de 1280 horas/trampas (calculados por 32 trampas utilizadas por 40 horas que se mantuvieron abiertas cada trampa). En este humedal se logró capturar chucha, lo cual indica aún la presencia de estos animales pese a la situación del clima(Figura 2.22).

Tabla 2.9.Listado de especies de mamíferos registrados en el humedal Videles

ORDEN TAXONÓMICO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA	OBSERVADA	REGISTRADA POR COMUNIDAD
Marsupialia	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha		x	x
Cingulata	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo			x
Carnivora	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato	S2S3		x
Carnivora	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro cañero		x	x
Carnivora	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja			x
Chiroptera	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro grande		x	
Chiroptera	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frugívoro común		x	
Chiroptera	<i>Sturnira liliium</i>	Murciélago frugívoro común		x	
Rodentia	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla		x	x
Rodentia	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Chigüiro	SE	x	
Lagomorfa	<i>Sivilagus brasiliensis</i>	Conejo Sabanero			x

Del total de redes utilizadas se completo un total de de 56 horas / red (4 redes por 7 horas cada una por 2 días). Se capturaron 3 especies de murciélagos principalmente frugívoros que actúan como dispersores de semillas.

A nivel de las especies regionales con grados de amenaza se encuentra la especie *Puma yagouaroundi* se encuentra categorizado como S2S3 lo que lo incluye en un rango entre peligro y vulnerable. También se encuentra *Hydrochaeris hydrochaeris* (Chigüiro) que esta categorizado como especie extinta de las zonas, lo que lo mantiene como una de las especies con alta prioridad de conservación.



Figura 2.22. Fotografía de *Didelphis marsupialis* (Chucha) atrapada. Tomada en enero de 2011
Fuente: Nestor Ospina

Aunque el uso de las trampas cámara es una herramienta válida para arrojar información de la presencia de especies, el poco tiempo que se trabajó con ella, pudo ser una de las causas por la cual no se obtuvo información. Solo se obtuvo un registro de la chucha durante el estudio.

Aunque la cobertura vegetal es bastante buena en comparación a los otros humedales del área cercana, presentando mayores sitios que brindan refugio y alimento para mantener algunas poblaciones de mamíferos medianos entre ellos, la chucha, el zorro y la comadreja.

Algunas de las especies presentes como el chigüiro y el puma son de importancia para la conservación ya que se encuentran con grados de amenaza a nivel regional (Castillo, 2007).

La implementación de trampas cámaras como metodología para el registro de especies es importante, siempre y cuando, este permanezca en el tiempo con seguimientos a largo plazo, con las diversas metodologías para así poder completar esta información.

2.3. COMPONENTE ABIÓTICO

2.3.1. LOCALIZACIÓN HUMEDAL VIDELES

La madreveja de Videles se ubica en el departamento del Valle del Cauca; a 1,2 km al nororiente del casco urbano del municipio de Guacarí, corregimiento de Guabas (Ver Figura 2.23), frente a la abscisa K216+400 del río Cauca sobre la margen izquierda



(K0+000 Represa de Salvajina). Videles se enmarca en las coordenadas 908.500N, 1.075.500E y 910.500N, 1.077.500E del IGAC y topográficamente se localiza sobre los 935 m.s.n.m

A la madreveja Videles se accede por un carreteable que parte del extremo norte del corregimiento de Guabas, ubicado al oriente de Guacarí. La vía sigue la margen izquierda del río Guabas hasta pocos metros antes de la desembocadura al río Cauca en predios de la hda. La Esperanza, donde se desvía hacia el occidente hasta la conexión entre el río Cauca y la madreveja Videles. Desde allí continúa por la corona del dique de protección marginal del humedal hasta la hda. La Prensa donde se convierte en un sendero peatonal acondicionado para servicios de turismo y actividades recreativas. La distancia recorrida entre la salida de Guabas hasta el punto de conexión río Cauca-Videles es 4,2 km, aproximadamente.

La madreveja es utilizada por los habitantes del sector para actividades de pesca artesanal y deportiva y para el cultivo de especies icticas (CVC-UNIVALLE, 2009)²⁴.

2.3.2. FISIOGRAFÍA

Juan Geovany Bernal

2.3.2.1. METODOLOGÍA

2.3.2.1.1. Componente Abiótico

CARTOGRAFÍA PARA LA MADREVIEJA Y SU CUENCA DE CAPTACIÓN

²⁴ CVC-Universidad del Valle (2009). Vol II Fichas de Caracterización de Humedales del Valle Alto Del Río Cauca. P 71.

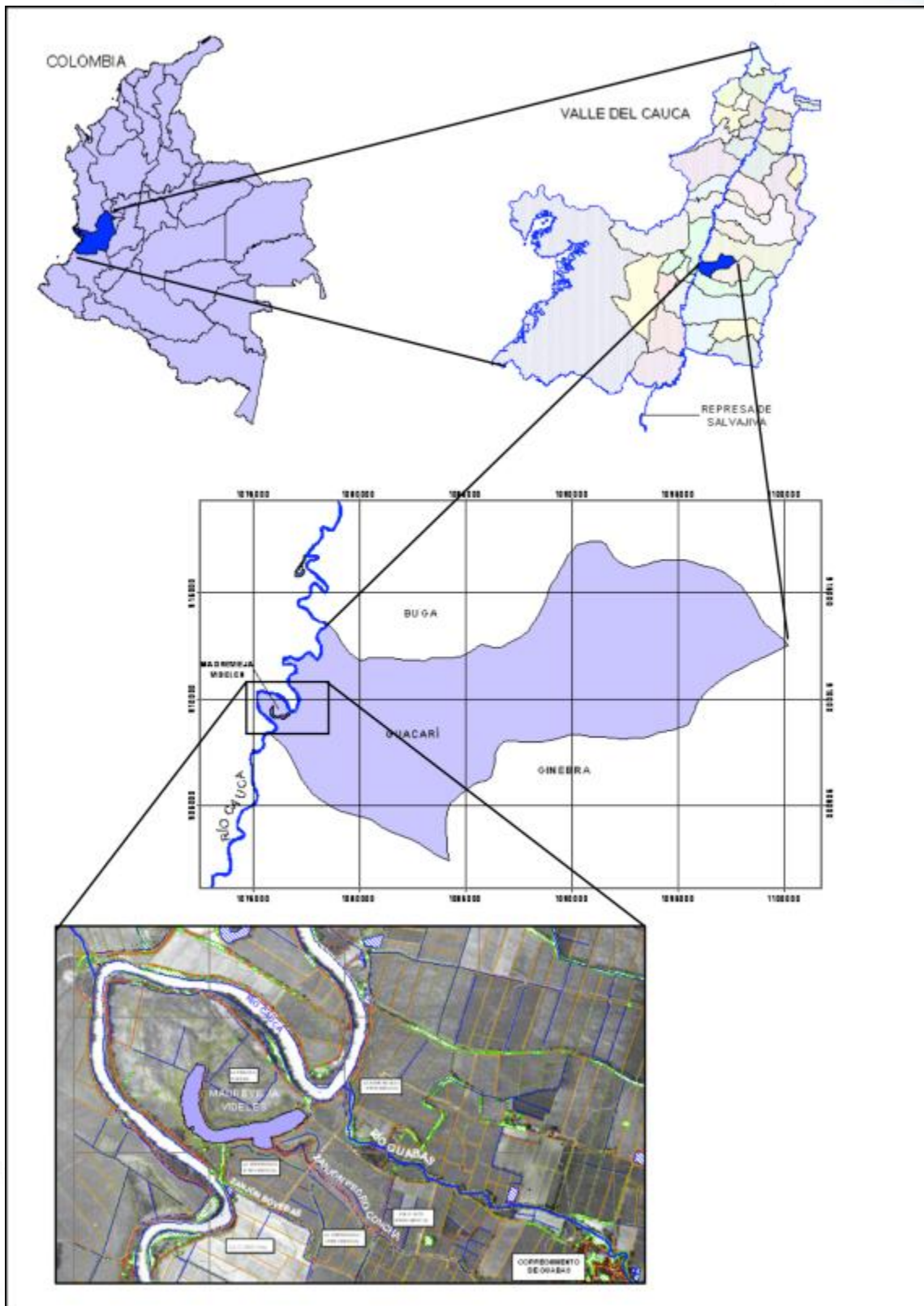


Figura 2.23. Localización General de la madreveja Videles



Para determinar la cuenca de captación del humedal, geología, geomorfología, el tipo, uso-actual, grado de erosión y uso-potencial de los suelos, se recopiló la siguiente información cartográfica:

Plano de la madreveja Videles, escala 1:10.000 IGAC (280id1).
Coberturas del SIG de CVC de la cuenca del río Guabas.
Aerofotografía Vuelo FAL 461 Faja 32 Foto 121 de 2007.

Para el análisis de la dinámica fluvial y análisis multitemporal de la madreveja se contó con el informe de Caracterización Geológica y Biológica y Ordenamiento de los Humedales del valle alto del río Cauca y Diagnóstico del estado de la franja forestal protectora elaborada por CVC-Universidad del Valle en 2009.

CARACTERIZACIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La caracterización geológica y geomorfológica, el análisis de la dinámica fluvial y análisis multitemporal de la madreveja y su cuenca de captación se basó en los siguientes estudios:

CVC-Universidad del Valle. Caracterización Geológica y Biológica y Ordenamiento de los Humedales del valle alto del río Cauca y Diagnóstico del estado de la franja forestal protectora, 2009.

CVC. Coberturas del Sistema de Información Geográfica de la CVC para la Cuenca del río Guabas.

CVC- Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Sonso Guabas Sabaletas, UMC 11, 1999

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

La caracterización del suelo se realizó a partir de los estudios de suelos semi-detallados de IGAC- CVC del año 1982, tomado de los estudios del UMC 11 para la unidad Sonso-Guabas-Sabaletas. Para evaluar la cuenca de captación del humedal y el grado de erosión de la cuenca.

DELIMITACIÓN DEL HUMEDAL VIDELES Y SU FRANJA PROTECTORA

Para la delimitación de la madreveja Videles se contó con el informe de Fichas de Caracterización de Humedales del Valle Alto del Río Cauca. Volumen II de 2009. En donde a partir de las fotografías aéreas del año 1998 se determinó el área total del humedal, que incluye las áreas de espejo de agua, zona vadosa o pantanosa, isla (zona central) y ronda, definida como una franja de 30 m de ancho a partir del espejo de agua.

2.3.2.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL

2.3.2.2.1. Cuenca de Captación



La cuenca de captación del humedal tiene una gran relevancia sobre el funcionamiento de estos ecosistemas, siendo por ello actualmente consideradas como los instrumentos más adecuados en la gestión de los humedales y en la conservación de su integridad ecológica original.

Una buena gestión de la cuenca de drenaje es, por tanto, fundamental para mantener la calidad ecológica de estos ecosistemas, ya que los humedales dependen directamente de los procesos hidrogeomorfológicos, biológicos y humanos que se producen en los ecosistemas más terrestres que drenan hacia sus cubetas. Por lo anterior, resulta imposible comprender completamente el estado actual de un humedal sin tener presentes los usos de suelo y los cambios producidos en su cuenca de drenaje.

El área aferente de la cuenca de captación se determinó con base en los planos cartográficos de CVC-FAL a escala 1:10000, junto con el montaje de la aerofotografía Vuelo FAL 461 Faja 32 Foto 121 de 2007.

La principal fuente de alimentación es el canal de interconexión con el río Cauca que es controlado por una compuerta que es manejada por los pescadores de la zona, también recibe el drenaje por bombeo de agua del zanjón Pedro Concha que recoge el drenaje de los predios aledaños a la madreveja cultivados con caña de azúcar y la tercera fuente es por precipitación directa sobre el humedal, la delimitación de la cuenca se determinó teniendo en cuenta la suma de las siguientes áreas de captación:

El área de drenaje al Zanjón Pedro Concha.
El área correspondiente al espejo de agua.

Tabla 2.10. Área del humedal y de la cuenca de captación

	Área (Ha)
Espejo de Agua	16.2
Área de drenaje del zanjón Pedro Concha	280.3
Área Total de la cuenca de captación	296.5

La cuenca hidrográfica de la madreveja Videles se caracteriza principalmente por poseer un área de captación dominada por tierras aluviales con alto grado de intervención antrópica desarrollada desde la aparición del cultivo de caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca a mediados del siglo pasado. En la Figura 2.24 se presenta el área de captación delimitada para la madreveja Videles.

2.3.2.2.2. Geología y Geomorfología

GEOLOGÍA

La conformación geológica de la cuenca de la madreveja Videles se caracteriza por la presencia extendida de depósitos cuaternarios representados por sedimentos depositados a lo largo del Valle geográfico en la zona de piedemonte. Los materiales aluviales Qal arc (Cuaternario Aluvial del río Cauca) localizados en la parte media baja

representan el 84.4% del total del área de la cuenca, el material Qt, (Terrazas Aluviales) en la parte alta con el 11% y el material Qma (Cuaternario Aluvial del Río Cauca) con 4.6% localizado dentro de la madreveja (Ver Figura 2.25).

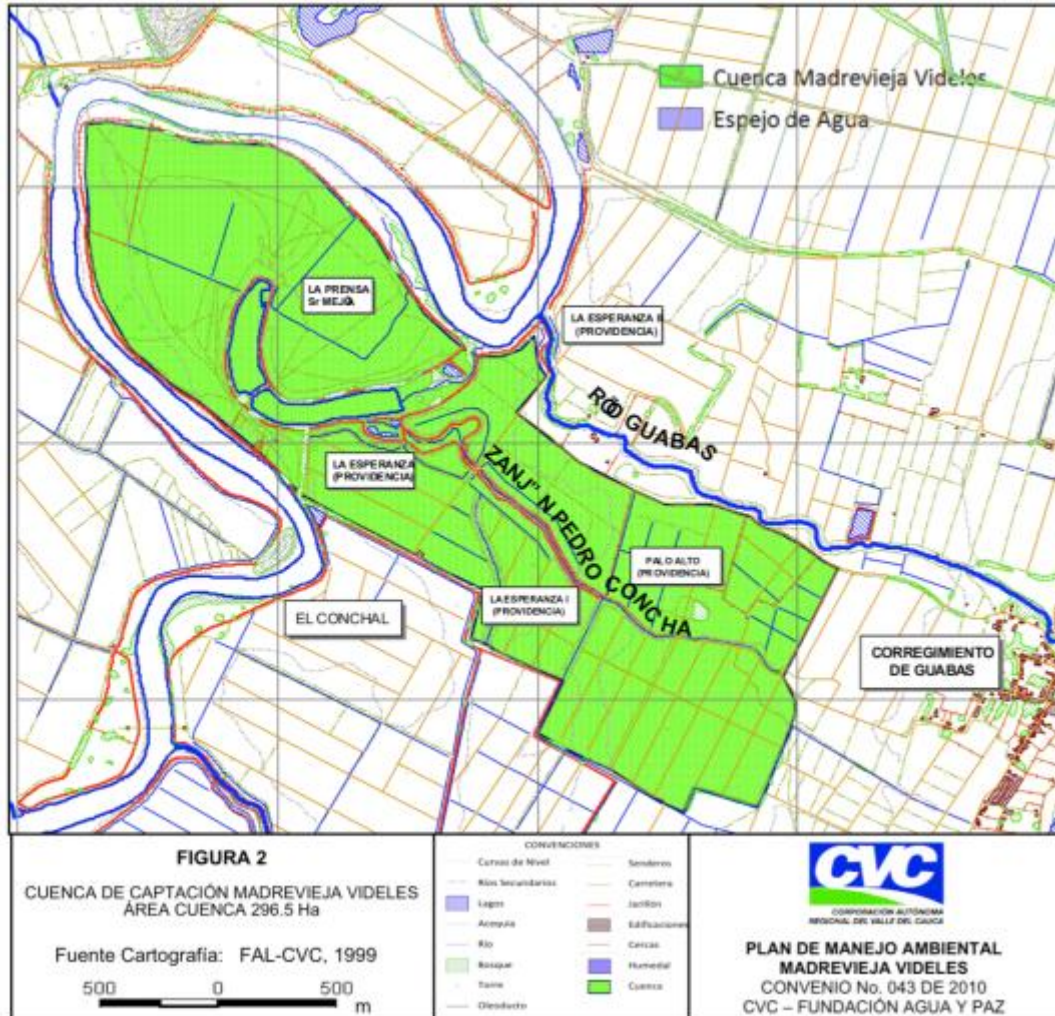


Figura 2.24. Cuenca de Captación de la Madreveja Videles

Depósitos Cuaternarios

Cuaternario aluvial del Río Cauca (Qal)

Este material es característico del Valle del río Cauca con rellenos que varían de bloques a arcillas en donde prevalecen los lentes tabulares y alargados, las unidades están lateralmente interdigitadas y van desapareciendo. Los materiales van de gruesos en las partes más altas a finos en las partes bajas del Valle, los materiales como las arcillas, limos y materia orgánica indican un ambiente de sedimentación de pantano.

Para el caso del cuaternario aluvial del río Cauca, se divide en dos, según la geología de superficie: una secuencia predominantemente arcillosa (Qal arc) que corresponde a eventos de desborde del río y una secuencia predominantemente arenosa (Qal ar),

mucho más angosta y paralela al curso del cauce actual del río Cauca. Los sedimentos aluviales en la zona plana del río Cauca se ha clasificado según su profundidad como A, B y C diferenciándose según el porcentaje de sedimentos permeables e impermeables y a sus características eléctricas.

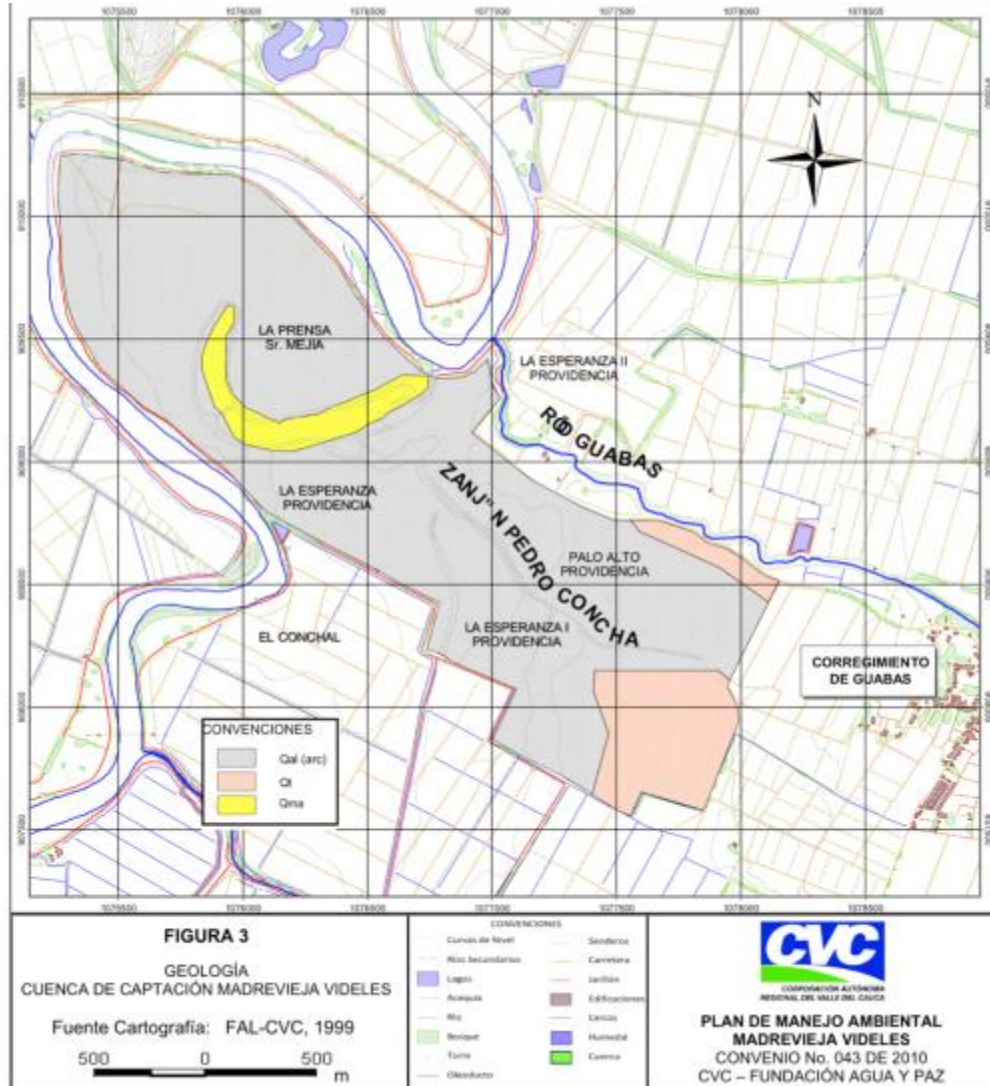


Figura 2.25. Geología de la Cuenca de Captación de la Madrevieja Videles

La unidad A tiene un espesor de 150 m y está compuesta por un estrato principalmente arcilloso de hasta 36 m y de niveles de suelos fósiles, turba y materia orgánica.

La unidad B tiene un espesor de 80 m y es una capa confinante de sedimentos arcillosos lenticulares con arenas y gravas variadas.

La unidad C no se ha establecido su espesor, es un relleno aluvial compuesto por capas de arenas y gravas de diferentes proporciones, tamaño, forma, redondez y

calibrado. Posee cuarzo lechoso, rocas verdes intercaladas con lentes arcillosos, en algunas partes con turba, materia orgánica y concreciones calcáreas.

Tabla 2.11. Geología en la Cuenca de Captación del humedal Videles

CÓDIGO	ÁREA (Ha)	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	EXPRESIÓN MORFOLÓGICA
Qal (arc)	250.3	Cuaternario aluvial del río Cauca	Gruesa secuencia detrítica en lentes de gravas y arenas	Relleno aluvial angosto y paralelo al río Cauca, predominante arenoso
Qt	32.5	Terrazas aluviales	Depósitos de material fino predominante fino y menor gravas y arenas.	Niveles altos antiguos del valle aluvial con planos ligeramente inclinados.
Qma	13.6	Cuaternario aluvial del río Cauca	Sedimentos detríticos de gravas, arenas y limos.	Meandro abandonado del río Cauca.

Terrazas (Qt)

Con este nombre se designan las formas de agradación de la parte plana superior de la zona plana de pendiente ligeramente inclinada hacia occidente. En general estos depósitos son arenas y gravas bien seleccionadas, cubiertas parcialmente por depósitos de ladera (Qd), (Qc) y derrumbes (Qd) (CVC, 1999)²⁵.

- ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

La geomorfología de la cuenca de captación nos da una idea de los diferentes componentes físicos del territorio y de las relaciones de funcionamiento entre las variables suelo, agua, cobertura vegetal, amenazas y en algunos casos minería.

El análisis geomorfológico es el resultado de la interacción de las características litológicas e historia tectónica de la región, y de los procesos denudativos y morfogenéticos que han estado actuando hasta el presente y que han sido acelerados por la influencia antrópica.

La delimitación de las geoformas y sus correspondientes áreas dentro de la Cuenca de la madre Vieja Videles se presentan en la Tabla 2.12 y en la Figura 2.26.

Tabla 2.12. Geomorfología en la Cuenca de Captación de la madre Vieja Videles

Unidad Geomorfológica	Descripción	Área (Ha)	Área (%)
Q2	Depósitos de pantanos aluviales y zonas pantanosas permanentes	7.68	2.59
Q3	Cauces antiguos abandonados y tapones arcillosos	15.91	5.37
Q4	Albardones naturales	238.96	80.61
Q5	Zonas resecaadas y rellenos de cauce	26.35	8.89
Q7	Albardones Semilunares	7.56	2.55

²⁵ CVC- (1999) Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Sonso Guabas Sabaletas, UMC 11. P 39

Unidad Geomorfológica	Descripción	Área (Ha)	Área (%)
	TOTAL	296.5	100.0

Depósitos de pantanos aluviales y zonas pantanosas permanentes (Q2)

Estos depósitos de pantanos constan de capas impermeables que varían de limos a arcillas caracterizadas por relieve suave, con alturas menores de 1.5 m. Las zonas pantanosas permanentes son áreas más bajas que el nivel general del valle, con abundancia de lagunas circulares pequeñas y sin desagüe, así como nacientes y ciénagas. Son reflejo de la proximidad del nivel freático en una zona limitada por el albardón natural del río Cauca. Estas zonas generalmente presentan problemas de salinidad en los suelos.

Cauces antiguos abandonados y tapones arcillosos (Q3)

Los cauces antiguos son antiguos lechos de ríos y arroyos. El tapón arcilloso es el que se forma en un cauce abandonado y aísla una laguna semilunar, la cual se conoce comúnmente como madre vieja. Esta se desarrolla por procesos naturales de dinámica y divagación del cauce y en ocasiones por acción del hombre, con el objeto de aprovechar la mayor extensión de la planicie aluvial para fines agropecuarios. Los tapones arcillosos se encuentran asociados sólo a las entradas y salidas de las madre viejas.

Albardones naturales (Q4)

Son crestas bajas paralelas al curso del río, pierden altura y pendiente a medida que se alejan del mismo, su mayor altura se presenta cerca al cauce del río, debido a la acumulación de sedimentos causados por pérdidas repentinas de capacidad de transporte cuando el río desborda sus márgenes. Ello obliga a la faja de meandros existente a sobresalir por encima de la llanura aluvial baja. Estas geoformas son las más comunes y extendidas a todo lo largo del valle del Río Cauca.

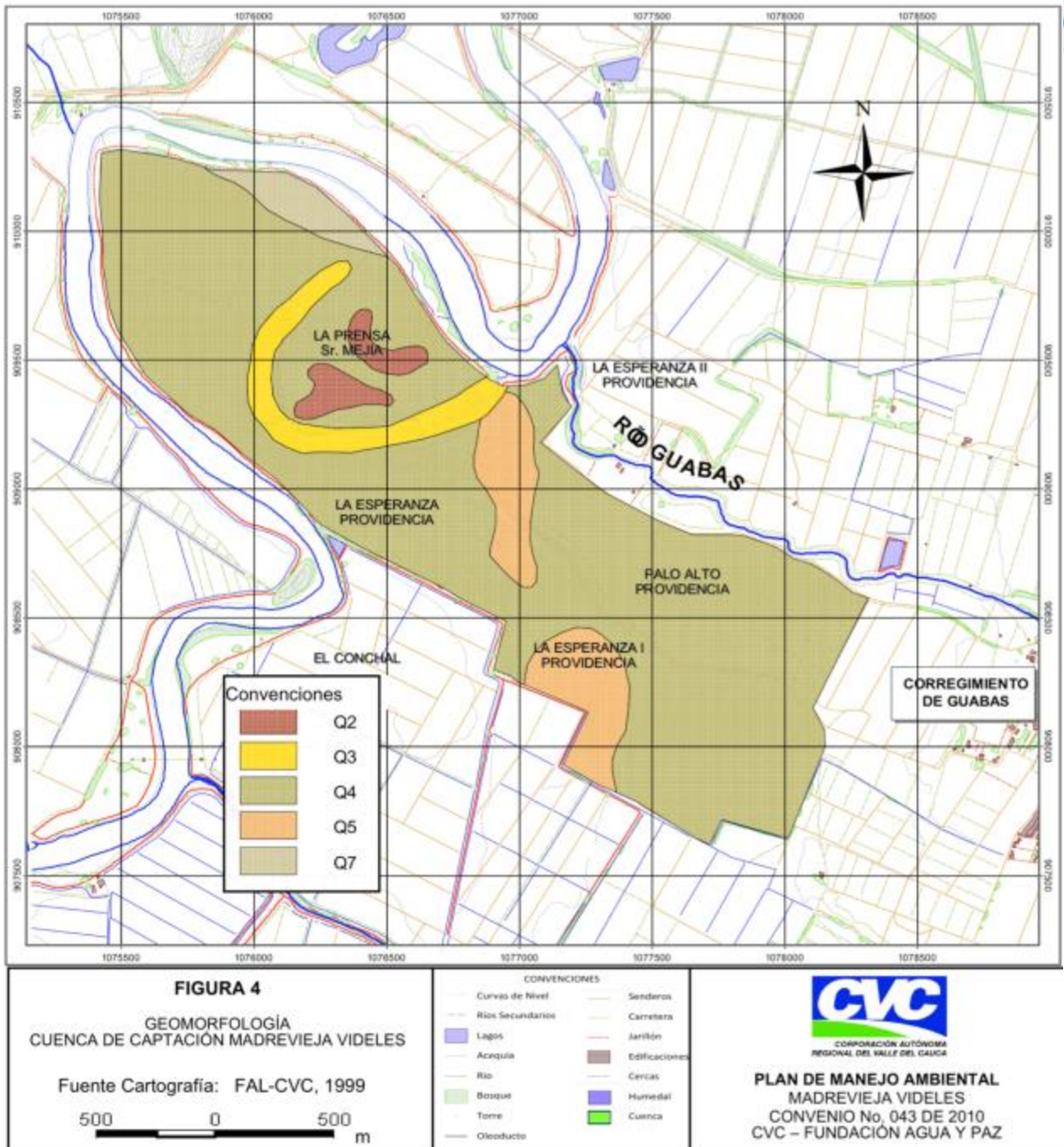


Figura 2.26. Geomorfología de la Cuenca de Captación de la Madrevieja Videles

Zonas resecaas y rellenos de cauce (Q5)

Son zonas de antiguos pantanos, resecaas e inundadas en varios períodos y finalmente secadas artificial o naturalmente. Rellenos de cauce se denominan a los depósitos de los cauces secos abandonados.



Albardones Semilunares (Q7)

Se refieren a los bancos que se desarrollan en el lado interno de la curva de un meandro y crecen por la adición lenta de sedimentos; corresponden a la migración del meandro.

- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La estructura cortical del occidente colombiano está determinada esencialmente por la interacción de un sistema complejo de fallas regionales en las que predominan tres direcciones en orden de importancia: NNE - SSO, ENE - OSO, NO - SE. Como resultado las Cordilleras central y occidental se componen de una serie de bloques limitados por fallas y elongados en sentido N - S a NE - SO.

Es necesario aclarar que debido a la compleja historia tectónica del área, al alto grado de meteorización acelerado por las zonas de cizalla y alto fracturamiento de las rocas, como también a la escala de tipo regional (1:50.000) del estudio; se representan las fallas evidentes y claras identificables en fotografías aéreas, mapas regionales o en terreno pero pueden existir un mayor número o una mayor densidad de fallas que no han sido detectadas o que en la mayoría de sus tramos están cubiertas por sedimentos más recientes (CVC, 1999)²⁶.

- DINÁMICA FLUVIAL

El río Cauca en este sector presenta una tendencia de migración a ambos márgenes por ello se ocasionan en dos meandros conjuntos dos humedales como son Gota E Leche y Videles. Hacia la margen derecha el patrón es de sedimentación o desopilación y hacia la margen izquierda en este caso específico es de erosión. Sin embargo se evidencia un proceso de corrimiento o modificación hacia el meandro interno ubicado contiguo al que encierra a Videles en sentido norte, (con cresta hacia la margen derecha, el cual presenta modificaciones en la curvatura y alguna tendencia al cierre estrangulamiento para las épocas más recientes, como se evidencia comparativamente entre 1974 y 1998). El estrangulamiento que ocasiona la madre vieja de Videles está asociado no solo al patrón regional de modificación del cauce del río Cauca, sino además que juegan papeles importantes los controles topográficos de los cerros ubicados al occidente correspondientes a las estribaciones de la cordillera.

El humedal Videles presenta un alto grado de intervención antrópica en su área de influencia a través de cultivos y canales de riego; igualmente el dique marginal del río Cauca, que disminuye la sección hidráulica del río en este sector, causa que la

²⁶ CVC- (1999) Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Sonso Guabas Sabaletas, UMC 11. P 39, 40.



madrevieja vaya quedando cada vez más aislada del cauce actual del río (CVC-UNIVALLE, 2009)²⁷.

- ANÁLISIS MULTITEMPORAL SISTEMA RÍO CAUCA - MADREVIEJA

En esta zona el río Cauca presenta erosión hacia la margen izquierda y depositación hacia la margen derecha. Se deduce que el río ha migrado en dirección nororiental. El meandro original tenía una longitud mayor sobre el eje este-oeste y presentaba menor amplitud en dirección norte-sur en la zona donde se origina la madreveja y hacia el ápice del meandro constituido por el cauce antiguo.

En el año 1974 el sistema aluvial asociado a la madreveja estaba conformado por la llanura de inundación, siete niveles de terraza externos a la madreveja y cuatro niveles de terraza en la isla que encierra el espejo de agua. La zona de niveles máximos alcanza en este sector las terrazas. La zona de pantanos es alimentada tanto por el nivel freático como por el espejo de agua. El patrón de migración del humedal indica que se ha desplazado desde el nororiente hacia el suroccidente. Para el mismo año, la intervención antrópica en la zona de influencia del humedal era entre baja y moderada.

En el año 1986 se reconocieron cuatro niveles de terraza en la zona interna de la madreveja y en la zona externa se identificaron la llanura de inundación, los niveles de terrazas 1 y 2, paralelos a la estructura del meandro existente en este año, y los niveles de terraza 3 a 6, que constituyen los depósitos más antiguos y los niveles más altos que confinan el vaso (basin) de la madreveja hacia el extremo noroeste. Se observó además el aislamiento y la pérdida del contacto entre la madreveja y el cauce actual del río, en particular sobre el extremo nororiental del humedal.

En este sector el río ha presentado amplias variaciones, principalmente en el sentido norte-sur, que se hacen evidentes en las terrazas que ha dejado en su migración al constituir meandros con orientación este-oeste.

En el año 1998 se conservaba gran parte de la estructura de los depósitos aluviales dentro del cuerpo de la madreveja; se identificaron cinco niveles de terraza a pesar de que el alto grado de intervención antrópica dificultó esta labor en toda el área de influencia del humedal e incluso impidió el reconocimiento de las terrazas en el sector suroriental. En la parte intermedia del humedal se encontró un dique que dividió los sectores oriental y occidental de la madreveja.

²⁷ CVC-Universidad del Valle (2009). Caracterización Geológica y Biológica y Ordenamiento de los Humedales del valle alto del río Cauca y Diagnóstico del estado de la franja forestal protectora. P 14, 15.



Figura 2.27. Análisis Multitemporal - Río Cauca - Madre Vieja Videles

En el año 2005 el humedal contaba con agua y en algunos sitios alcanzaba profundidades superiores a los 3m; se encontraron sectores pantanosos habitados por una cantidad considerable de especies de flora y fauna; y se observaron tres niveles de terrazas.

A pesar del alto grado de intervención antrópica en el área de influencia circundante al humedal, éste se encuentra en muy buen estado de conservación y se practican

actividades como la pesca y el cultivo de peces en jaula. El jarillón que se observaba en la fotografía aérea del año 1998 fue parcialmente destruido, lo que ha permitido el flujo normal del agua a lo largo del humedal. (CVC – UNIVALLE, 2009)²⁸.

2.3.2.2.3. Tipos de Suelos

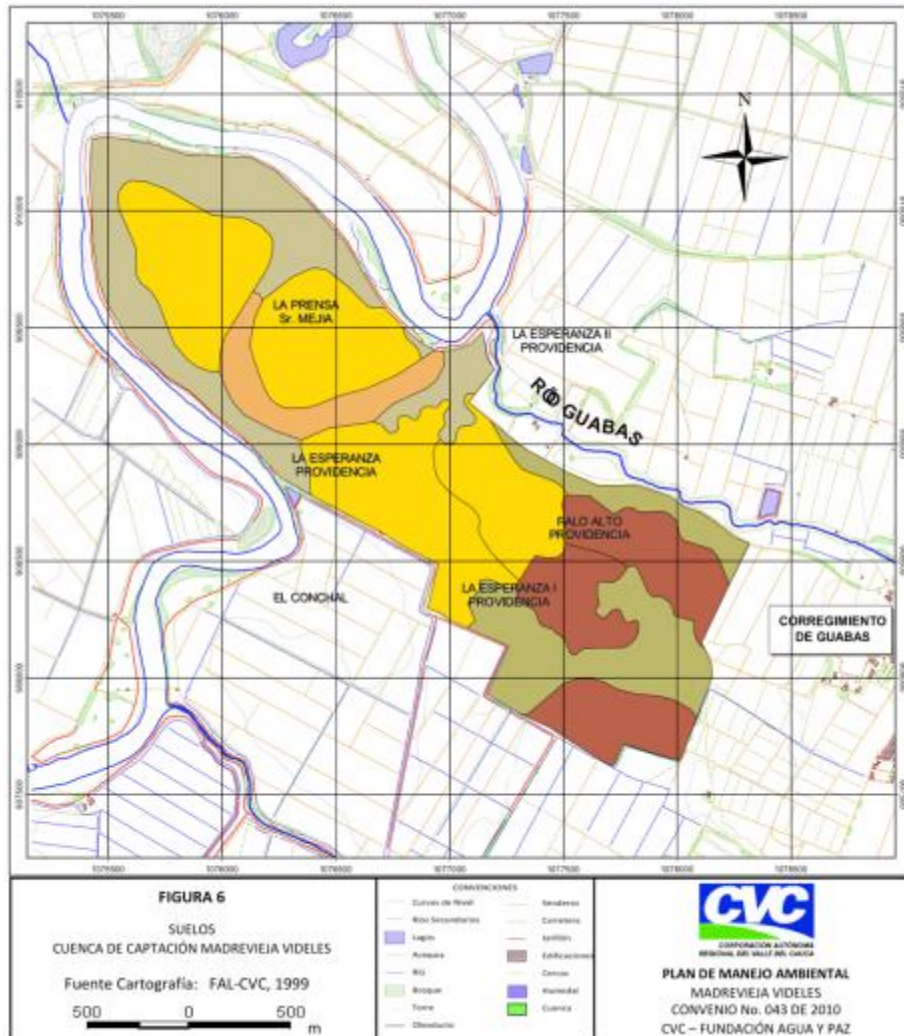


Figura 2.28. Delimitación de los Tipos de Suelos en la Cuenca de Captación

Con base en el estudio semidetallado de suelos de la UMC Sonso Guabas Sabaletas se presenta la distribución que se encuentran en la cuenca de captación de la madre vieja Videles. En la Figura 2.28 y en la Tabla 2.13 se presentan los conjuntos de suelos que se encuentran en la cuenca de este humedal.

Tabla 2.13. Tipos de Suelos en la Cuenca de Captación de la madre vieja Videles

²⁸ CVC-Universidad del Valle (2009). Caracterización Geológica y Biológica y Ordenamiento de los Humedales del valle alto del río Cauca y Diagnóstico del estado de la franja forestal protectora

PAISAJES	UNIDAD	FASES	ÁREA (Ha)	%
Abanicos recientes y subrecientes	MNa	Consociación Manuelita	45.3	15.3
Abanicos	(CT-HE)a	Complejo Corintias - Herradura	51.9	17.5
Plano meándrico de inundación	RCa	Consociación Rio Cauca	61.8	20.8
Plano meándrico de inundación	JNar	Consociación Juanchito	120.8	40.7
Plano meándrico de inundación	MVaz	Consociación Madre Vieja	16.7	5.6
		TOTAL	296.5	100.0

Abanicos

Corresponden a los materiales transportados por los tributarios de las partes altas, cuando llegan a zonas de pendientes suaves estos materiales se depositan en forma de abanicos con un relieve suavemente inclinado. Los suelos reportados son alfisoles e inceptisoles (CVC, 1999)²⁹.

Abanicos recientes y subrecientes

Presentan la misma formación del paisaje anterior pero se diferencian en el tiempo geológico. Se observan dos subpaisajes: ápice en donde se encuentran materiales gruesos y se ubican entisoles, vertisoles e inceptisoles; en el cuerpo y pie los materiales son mas finos y se observan vertisoles, molisoles e inceptisoles (Consociación Manuelita).

Plano meándrico de inundación

El río cauca en este sector se caracteriza por ser altamente meándrico creando procesos de desborde continuo que aportan sedimentos finos y medios en la planicie, de esta manera se dibujan subpaisajes naturales entre diques o albardones, basines y meandros abandonados.

a) diques naturales o pequeñas áreas de acumulación de materiales gruesos paralelas al curso del río, aquí se ubican molisoles e inceptisoles (consociaciones Cauquita y La Barca).

b) basines o áreas más bajas que los diques y también paralelas al curso del río (entisoles e inceptisoles - Consociación Marruecos).

²⁹CVC- (1999) Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Sonso Guabas Sabaletas, UMC 11.

c) Meandros abandonados o madrevejas originados por el estrangulamiento o ruptura del meandro; se caracterizan por presentar entisoles (Consociación Madreveja). (CVC, 1999)³⁰.

2.3.2.2.4. Uso Actual de Suelos en la Cuenca de Captación de la Madreveja

El uso del suelo en el área de captación de la madreveja Videles está dominado por el cultivo de la caña de azúcar con el 58.2 % del área. El segundo uso del suelo es el Pasto Natural (Ganadería Extensiva) con el 36.9% del área.

Tabla 2.14. Uso Actual del Suelo en la Cuenca de Captación de la madreveja Videles

Uso actual	Área (Ha)	%
Madreveja (MV)	14.4	4.8
Ganadería extensiva en Pastos Naturales (PN)	109.3	36.9
Cuerpos de agua (Ríos)	0.3	0.1
Caña de Azúcar (CÑ)	172.4	58.2
Total	296.5	100.0

2.3.2.2.5. Erosión de Suelos en la cuenca de Captación de la Madreveja Videles

De acuerdo al mapa de erosión de la UMC Sonso Guabas Sabaletas la cuenca de captación de la madreveja Videles (Figura 2.30) no ha sido evaluada en su grado de erosión por ser plana o de lomas amenas.

2.3.2.2.6. Uso Potencial del Suelo en la Cuenca de Captación de la madreveja Videles

La cuenca de captación de la madreveja Videles se ubica en la zona plana de La UMC Sonso Guabas Sabaletas, el uso potencial de suelos en esta área fue determinado a partir criterios de aptitud de uso. Estos resultados de potencialidad son factibles de reevaluar, pues, no se tiene en cuenta todas las modificaciones que por razón de su poca pendiente se han llevado a cabo en esta zona, además de las obras de infraestructura que las han afectado como drenajes, vías, nivelaciones, etc. y la cercanía a grandes centros poblados nos lleva a pensar que para la evaluación de su potencialidad.

El uso potencial del suelo en la cuenca se clasifica en su mayoría como suelos agroecológicos como lo muestran la Figura 2.31 y la Tabla 2.15.

Tabla 2.15. Uso Potencial del Suelo en la cuenca de Captación de la madreveja Videles

Código	Uso Potencial	Área (ha)	%
--------	---------------	-----------	---

³⁰CVC- (1999) Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Sonso Guabas Sabaletas, UMC 11.

Código	Uso Potencial	Área (ha)	%
I	Clase Agrológica(Zona Plana)	71.2	24.0
IVsh	Clase Agrológica(Zona Plana)	75.0	25.3
F3	Áreas Protectoras	14.4	4.9
IIs	Clase Agrológica(Zona Plana)	48.0	16.2
Vh	Clase Agrológica(Zona Plana)	38.0	12.8
IIIs	Clase Agrológica(Zona Plana)	49.8	16.8
TOTAL		296.5	100.0

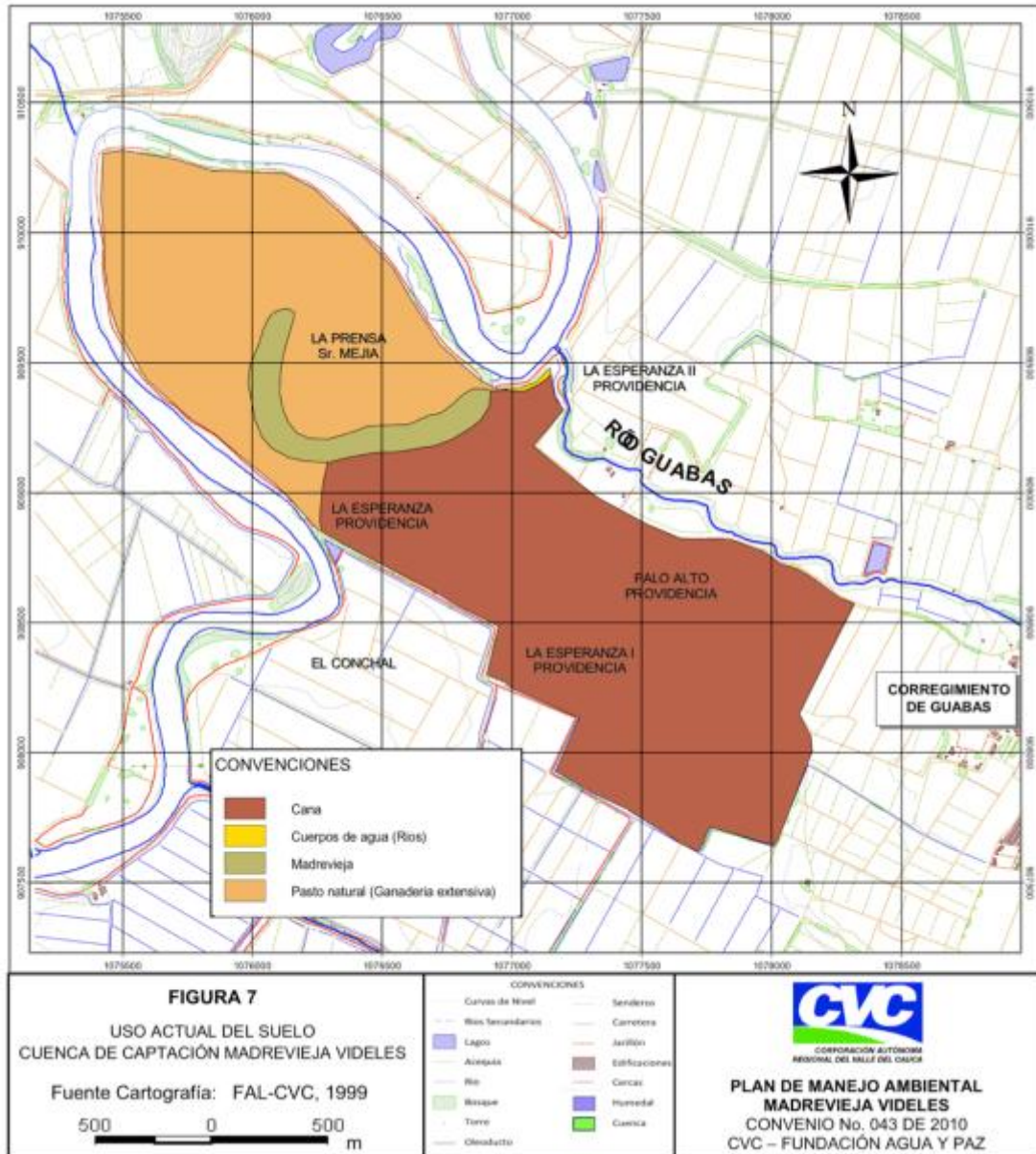


Figura 2.29. Uso Actual del Suelo

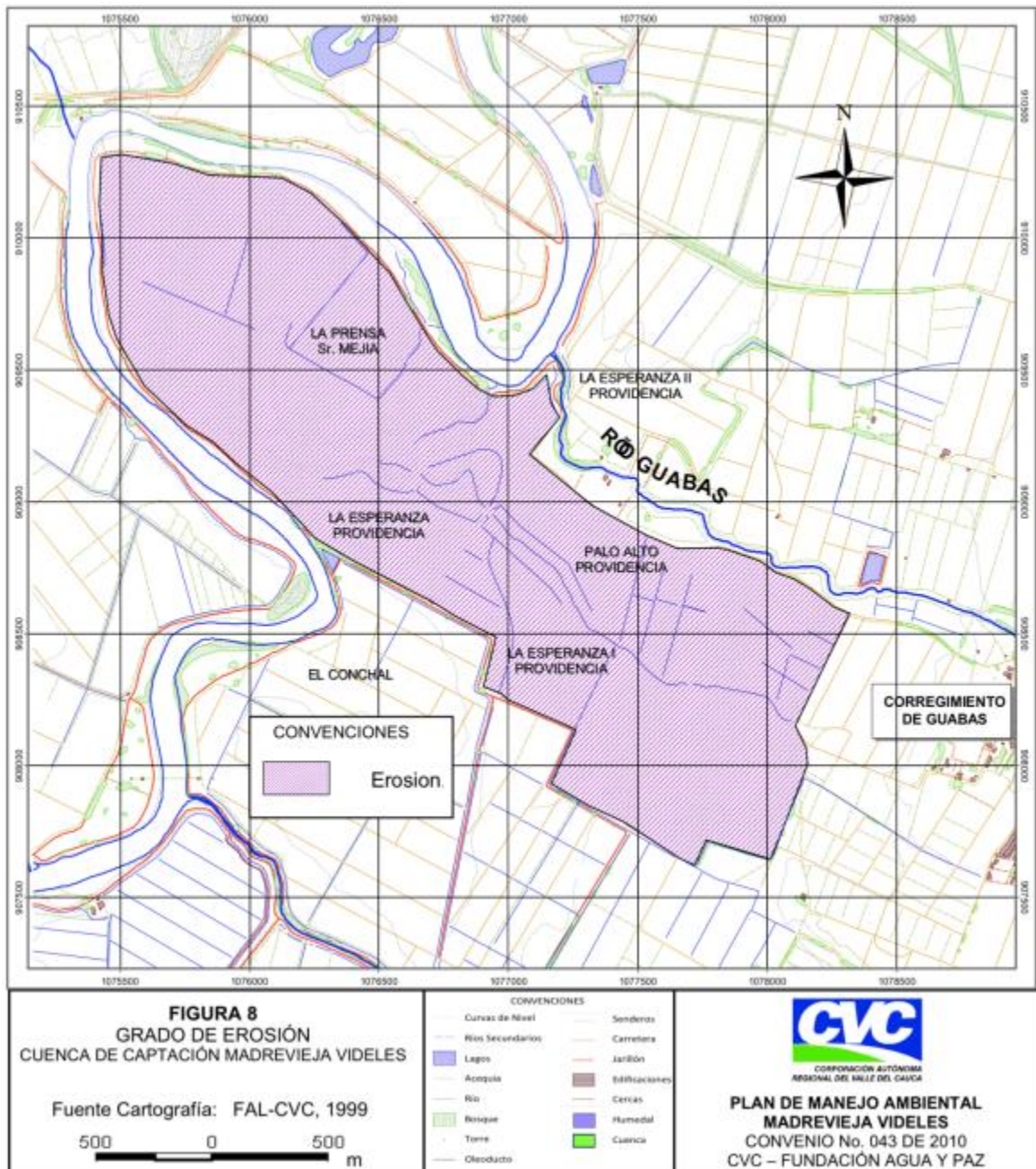


Figura 2.30. Grados de Erosión, Cuenca de Captación de la Madre Vieja Videles

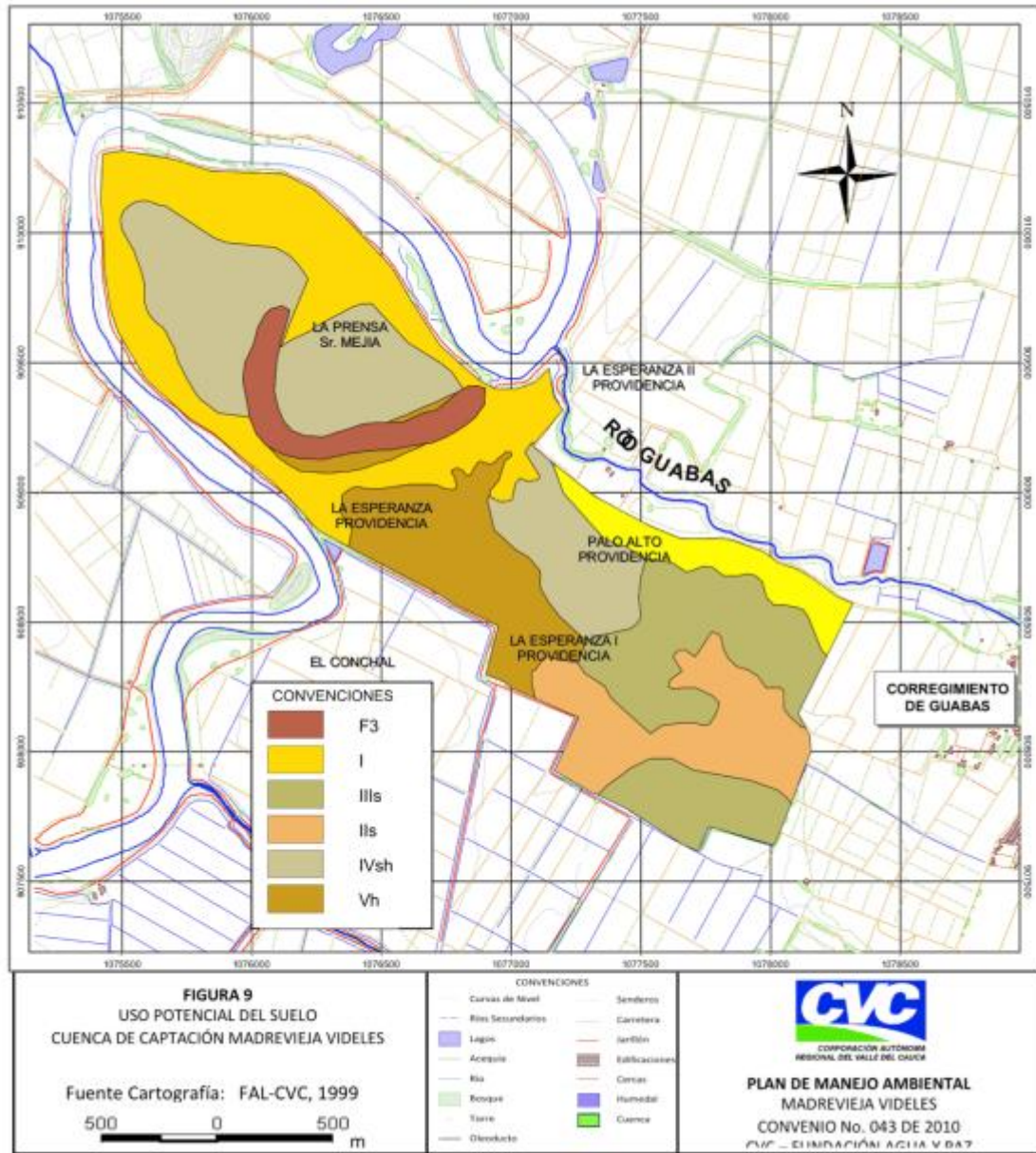


Figura 2.31. Uso Potencial del suelo

2.3.2.2.7. Delimitación del humedal Videles y su Franja Protectora

Para la delimitación del humedal y su franja se basó en el Informe Fichas de Caracterización de Humedales del Valle Alto del Río Cauca. Volumen II de 2009 de CVC – UNIVALLE, quienes a partir de la interpretación de la Fotografía Aérea FAL 407 Faja 37 Foto 414 delimitaron el espejo de agua del humedal y su franja protectora (30m a partir del espejo de agua). Se determinaron las siguientes áreas:

Tabla 2.16. Áreas de delimitación

	Área (Ha)
Espejo de agua	16.2
Área total	64.6



Figura 2.32. Delimitación del humedal Videles y su área de protección

2.3.3. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Juan Geovany Bernal

2.3.3.1. PRESENTACIÓN

La importancia del ciclo hidrológico en un ecosistema humedal no solo determina los procesos de ciclaje de nutrientes, productividad y mantenimiento de la flora y fauna del mismo, su funcionalidad va más allá de ser solo un sistema local. Al igual que una esponja, los humedales están particularmente adaptados para absorber agua. Este rol de los humedales es más obvio en aquellos que viven en zonas contiguas a ríos y costas y que en general están expuestos a desbordamientos y tormentas (Lewis, 2008).

Tras los eventos acaecidos en las costas de Nueva Orleans en Estados Unidos en el año 2005, numerosos investigadores se han pronunciado frente a la urgente necesidad de restaurar los ecosistemas de humedales en la costa para prepararse para un próximo Katrina (Times, Agosto de 2010). Los humedales a lo largo de la línea de costa de Louisiana han servido por mucho tiempo como primera línea de defensa contra las mareas altas y las tormentas violentas (Badget, 2006). Ciudades como Nueva Orleans estarán 1.5 pies por debajo del nivel del mar en el año 2050, esto debido al fenómeno



de subsidencia³¹ que se presenta por el peso de las construcciones en suelos con características hídricas aptas para la presencia de humedales (Badget, 2006).

En ese orden de ideas se hace urgente reflexionar seriamente acerca de las posibilidades que pueden ofrecer los humedales en Colombia como medida de control para las cada vez más frecuentes inundaciones que afectan a un gran número de compatriotas en todo el territorio nacional y cómo a través de ese servicio se puede lograr la sostenibilidad de estos ecosistemas altamente amenazados.

2.3.3.2. EL CICLO HIDROLÓGICO DEL HUMEDAL

Las condiciones hidrológicas son extremadamente importantes para el mantenimiento de la estructura y función de un humedal. La alteración de estas condiciones pueden causar fuertes impactos que son muy difíciles de restablecer (Mitsh & Gosselink, 1993). El hidroperíodo o ciclo hidrológico de cada humedal es el resultado del balance entre entradas y salidas de agua, el tipo de suelo y las condiciones subsuperficiales. Este hidroperíodo puede tener variaciones dramáticas en su estacionalidad año a año (Fenómeno Enzo) y aun así es el mayor determinante en las funciones del humedal.

Las principales variables hidrológicas incluyen la precipitación (**P**), intercambio con ríos adyacentes (**Q**), escorrentía desde zonas más altas (**Esc.**), intercambio con aguas subterráneas (**A.S.**) y evapotranspiración de la vegetación flotante en el humedal (**Evt**) (Ver Figura 2.36). El conocimiento del hidroperíodo de cada humedal permite determinar de manera metódica cual es la principal fuente hídrica que provee este ecosistema en diferentes estaciones climáticas para establecer lineamientos de manejo apropiadas (Bernal, 2010).

Un caso especial ocurre en aquellos humedales que están en áreas de influencia de planos de inundación adyacentes a ríos o canales y que se desbordan constantemente. Estos ecosistemas se denominan humedales *riparios*. La inundación en esos humedales varía en intensidad, duración y número de desbordes por año, aun sí la probabilidad de inundación es predecible (Mitsh & Gosselink, 1993). Algunos investigadores indican que la duración de la inundación y/o la saturación del suelo en períodos húmedos son más influyentes en las comunidades de plantas que la frecuencia de la inundación (US Engineers Corps, 1997).

³¹ Compactación de suelo.

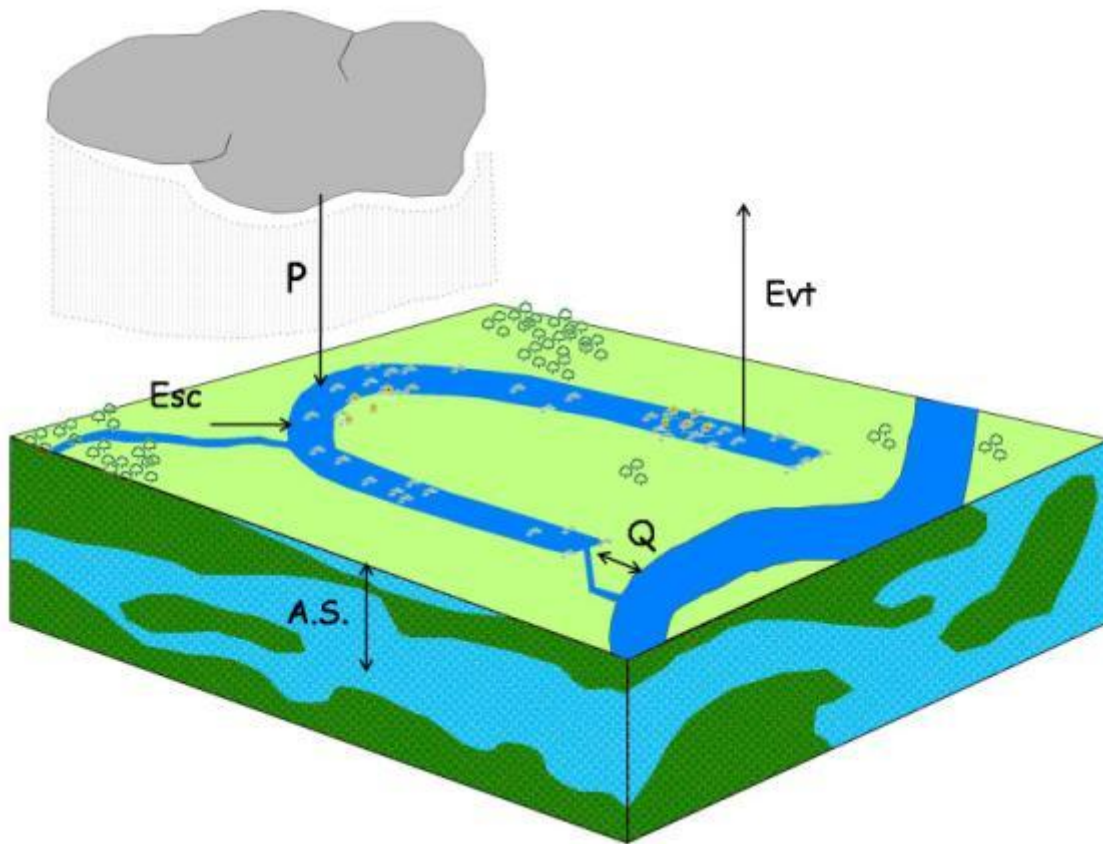


Figura 2.33. Principales variables hidrológicas en un humedal ripario

Los flujos que crean la morfología y los hábitats del plano de inundación son diferentes a los que determinan el régimen de humedad (frecuencia y duración de la inundación) de los terrenos riparios. Se requiere acreción³² vertical y horizontal de sedimentos para construir el plano de inundación de manera que para que éste crezca, se necesitan caudales con profundidades suficientes para inundar y con sedimentos suficientes para permitir la depositación en la parte de menor energía del plano. Estos caudales de acreción pueden darse cada año, cada dos años o cada cuatro años, dependiendo de las características particulares del sistema (Whiting citado por Pinilla, 2007).

2.3.3.3. LA ECO-HIDROLOGÍA DE LOS HUMEDALES

La interacción de la hidrología, vegetación y suelos es fundamental en el desarrollo de las características únicas de cada humedal. La vegetación hidrofítica³³ se define aquí como la suma de plantas macrófitas que permanecen en áreas con inundaciones frecuentes y de duración considerable o en suelos con una saturación periódica. Un suelo hídrico es un suelo que es saturado, inundado o encharcado y que favorece el crecimiento de vegetación hidrofítica; por lo general estos suelos permanecen a

³² Depositación

³³ Crece en presencia de agua.

determinados niveles de saturación en cercanías del humedal y son responsables de almacenar la humedad que el humedal demanda en periodos secos (Ramsar, 2007).

El procesometodológico debe conducir al establecimiento de un balance hídrico en el cuerpo de agua en cuestión que en otras palabras corresponde al nivel 2 de las directrices Ramsar adoptado por la República de Colombia a través de la resolución número 196 del primero de Febrero de 2006 (Minambiente, 2006).

En ese orden de ideas, el análisis de la información hidrológica y climática de una zona de humedal no debe ser elaborada como parte de un protocolo técnico, sino que debe dar bases para la correcta delimitación de un humedal, que como ya se ha mencionado, puede cubrir amplias franjas que van más allá de los límites superficiales del espejo de agua.

2.3.3.4. RÉGIMEN HIDROLÓGICO HUMEDAL VIDELES

Para la realización de este análisis se usó la información descrita en la Tabla 2.17:

Tabla 2.17. Estaciones cercanas al humedal Videles

Estación	Tipo	Periodo
El Caney - CVC	Pluviométrica	2000-2010
Vijes - CVC	Evaporimétrica	2000-2010
Yotoco, Cenicaña, Guacarí - Cenicaña	Hidroclimatológicas	2000-2010
El Vínculo - Ideam	Hidroclimatológica	2000-2010

A continuación se presenta las principales características climáticas e hidrológicas en inmediaciones del humedal Videles.

Radiación Solar

La energía recibida del sol, al atravesar la atmósfera de la Tierra calienta el vapor de agua en unas zonas de la atmósfera más que otras, provocando alteraciones en la densidad de los gases y, por consiguiente desequilibrios que causan la circulación atmosférica. Esta energía produce la temperatura en la superficie terrestre y el efecto de la atmósfera es aumentarla por efecto invernadero y mitigar la diferencia de temperaturas entre el día y la noche y entre el polo y el ecuador.

La región de mayor radiación solar en el país es la península de La Guajira y sus valores máximos se presentan en el mes de julio. Con el mismo comportamiento durante el año, le sigue la parte media del valle geográfico del río Cauca, el valle del río Magdalena hasta la costa Atlántica y la zona de Cúcuta (García, 2006).

El Humedal Videles ubicado en la zona plana del centro del departamento registra para el periodo 2000-2010 en la estación Guacarí-Cenicaña; una distribución media mensual multianual como se observa en la tabla 2; el valor medio más bajo en el mes de Mayo



con 392.2 Cal/cm²/d y un pico en el mes Febrero de 486.9 Cal/cm²/d, el valor medio corresponde a 443.3 Cal/cm²/d (ver Figura 2.34).

Temperatura

Las variaciones de frío y calor que se presentan en una zona específica del territorio se pueden monitorear a través de los registros de temperatura del aire. En la zona plana del centro del departamento, la temperatura media es de 23.5 °C y se registran anualmente oscilaciones de temperatura que van de 18.9 °C en Octubre a 30.8 °C en Agosto en el periodo 2000-2010 (ver Tabla 2.18). Nótese que la tendencia mensual multianual de los registros de radiación solar describe baja fluctuación en su comportamiento, mientras que la temperatura presenta gran variabilidad (ver Figura 2.35).

Humedad Relativa

El contenido de vapor de agua en la atmósfera es de gran importancia en la ocurrencia de un gran número de procesos biológicos, químicos y físicos, entre los que se pueden mencionar el desarrollo de la vegetación y la formación de lluvia (Jiménez 1992). La humedad relativa es la proporción de la presión de vapor existente con respecto a la presión de saturación del aire correspondiente a la temperatura ambiente.

El humedal Videles se localiza en una zona que describe los mayores picos de humedad relativa en el mes de Mayo (84.3%) y los registros más bajos en Agosto con un 77.3%, el periodo 2000-2010 muestra en promedio 81 % de HR. Los valores registrados para el periodo hidrológico 2000-2010 se encuentran tabulados en la Tabla 2.18 (Columna 2) y en la Figura 2.36 se aprecia gráficamente el comportamiento de la variable.

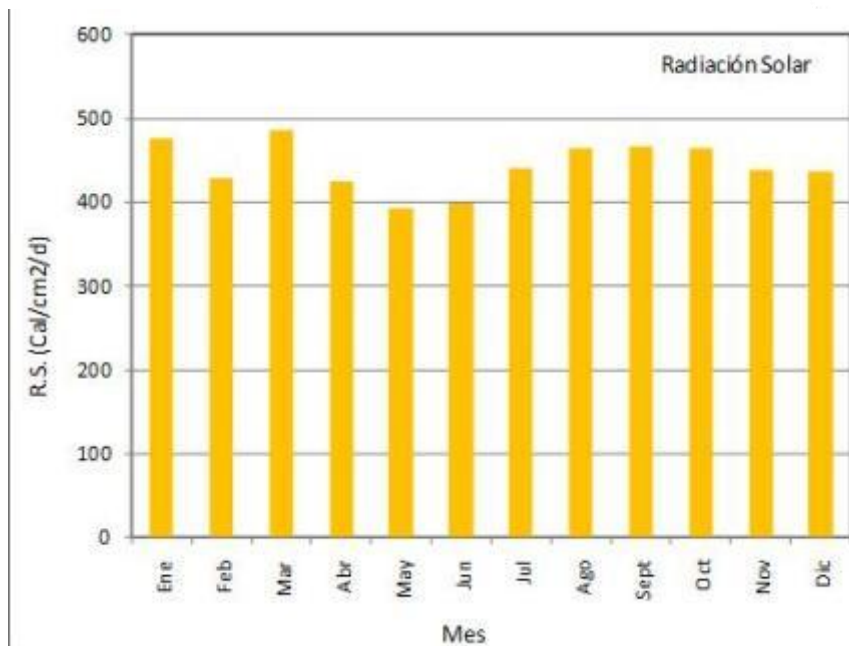


Figura 2.34. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (a) Brillo Solar medio

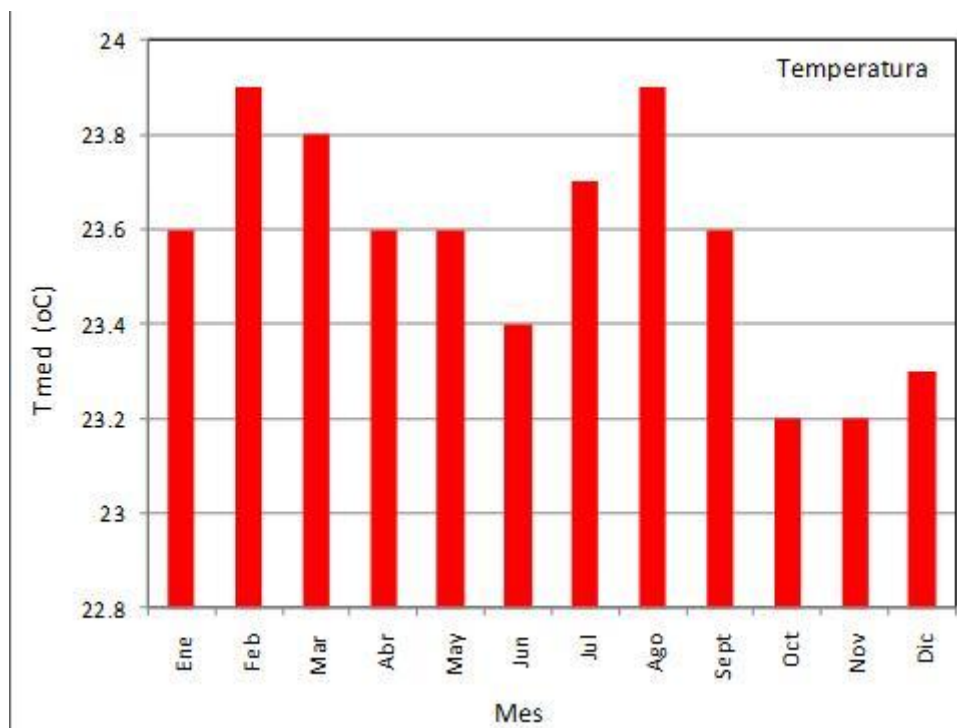


Figura 2.35. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (b) Temperatura media

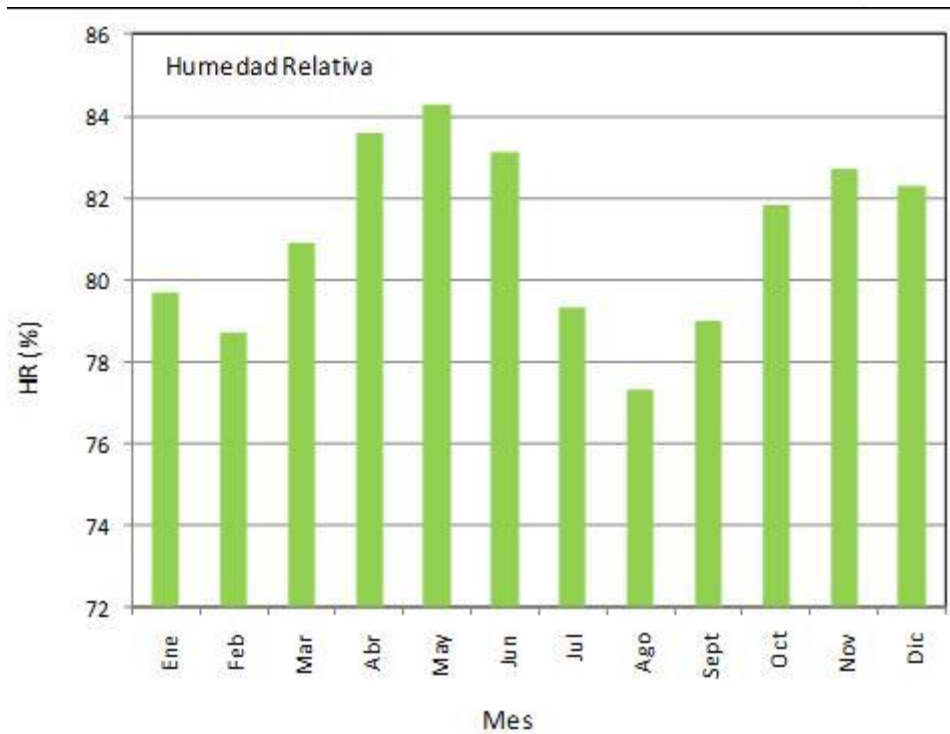


Figura 2.36. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (a) Humedad Relativa media

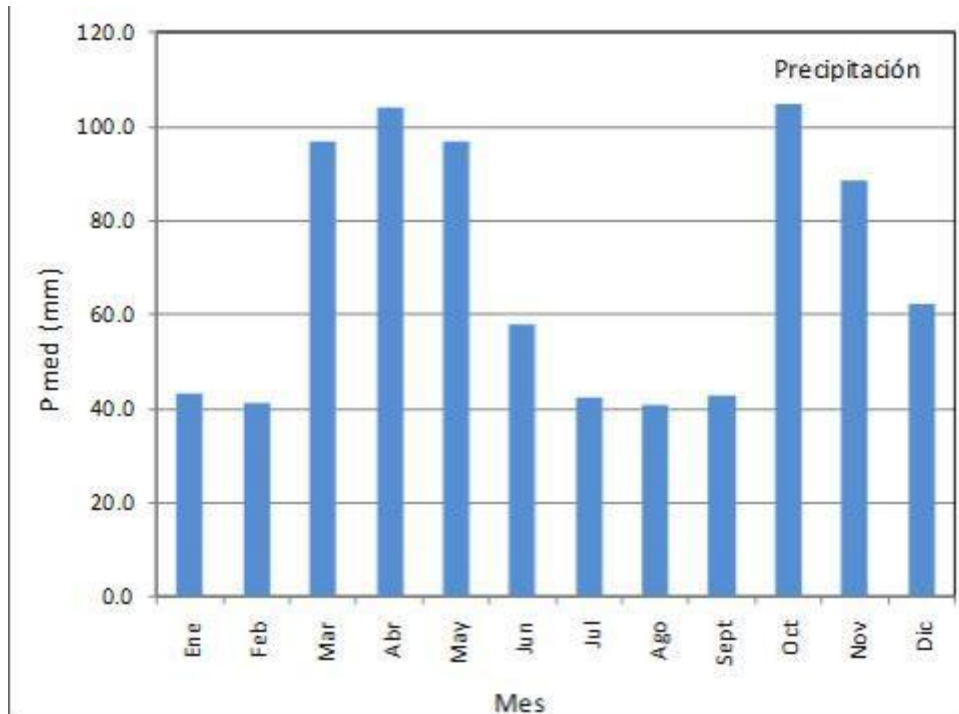


Figura 2.37. Variables climáticas en el área de influencia de la Madre Vieja Videles periodo 2000-2010 (b) Precipitación media

Tabla 2.18. Principales variables hidrológicas y climáticas en el área de influencia del humedal Videles – periodo 2000-2010

Mes	RS (cal/cm ² /d)	HR (%)	T med (°C)	P med (mm)
Enero	475.8	79.7	23.6	43.4
Febrero	429.7	78.7	23.9	41.3
Marzo	486.9	80.9	23.8	96.9
Abril	424.3	83.6	23.6	104.0
Mayo	392.2	84.3	23.6	96.7
Junio	398.7	83.1	23.4	57.9
Julio	441.5	79.3	23.7	42.3
Agosto	463.8	77.3	23.9	41.0
Septiembre	465.7	79	23.6	43.0
Octubre	464.9	81.8	23.2	104.9
Noviembre	439.2	82.7	23.2	88.7
Diciembre	437.6	82.3	23.3	62.2

Precipitación

La zona plana cercana al humedal Videles durante el periodo hidrológico 2000-2010 muestra ser una zona con precipitaciones medias a bajas respecto al resto de la zona del valle geográfico. Los regímenes de precipitaciones en esta zona están altamente influenciadas por las condiciones prevalecientes de aridez en inmediaciones del Municipio de Yumbo y Vijes.

El comportamiento de las lluvias describe un régimen bimodal caracterizado por dos periodos húmedos en Marzo-Mayo y Octubre-Diciembre; y dos periodos secos en Enero-Febrero y Agosto-Septiembre. Los mayores picos de precipitación alcanzan los 100 mm medios mensuales y un poco más de 40 mm medios mensuales en los periodos más bajos en la última década.

La Tabla 2.18 contiene en la columna 5 los valores medios de precipitación por mes registrados en las estaciones de influencia del humedal Videles. En la Figura 2.37 se observa el comportamiento de la precipitación en esa zona del departamento del Valle del Cauca. Nótese la coincidencia de los menores valores de precipitación y humedad relativa en contraste a los valores de temperatura y radiación solar para el mismo periodo.

La zonificación de las lluvias medias mensuales para la última década en el valle geográfico del río Cauca se presenta en las Figuras 2.38 a 2.40. En estas figuras se puede observar la localización del Humedal Videles y se puede comparar la influencia hidrológica sobre el mismo mes a mes en comparación con otras zonas del departamento. Esta zonificación se realizó por medio del método de los polígonos de Thysen. La cantidad de precipitación media ocurrida en la zona plana del Valle se clasificó de acuerdo al rango de valores propuesto por Cenicaña como se describe en la Tabla 2.19.

Tabla 2.19. Clasificación de la cantidad de lluvia según Cenicaña

Rango (mm/mes)	Clasificación
----------------	---------------



0 - 50	Muy Baja
50 - 100	Baja
100 - 200	Media o Normal
200 - 300	Alta
300 - 400	Muy Alta

2.3.3.5. CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DEL HUMEDAL VIDELES

La fluctuación estacional que más afecta el aumento en los niveles de agua en el humedal (en el caso de los humedales riparios) es debida a las inundaciones y/o aumentos de nivel del río adyacente (Mitsch & Gosselink, 1993). Estos aportes no son iguales año tras año y aún en el mismo año puede presentarse oscilaciones dramáticas; tal como aconteció con el año 2009, año bastante atípico pues registró la última etapa del fenómeno Enzo en su oscilación Lluviosa (año 2008) y estuvo marcado el resto del año con un fuerte verano que hizo descender los niveles de los ríos de la región (Bernal, 2010).

Durante la época de inundación se produce la fertilización de las aguas en el humedal por el aporte de una gran cantidad de nutrientes y de sedimento por parte del río asociado y por la expansión del espejo de agua que causa la anexión de gran parte de la biota del ecosistema terrestre circundante que se desarrolló

durante la época seca anterior. Esto permite que se den los procesos de reciclaje de los nutrientes atrapados en los humedales. Al llegar la época seca el ecosistema terrestre experimenta una expansión y aprovecha los nutrientes atrapados por la vegetación acuática, la fauna asociada, el bentos³⁴ y los sedimentos durante las lluvias inmediatamente anteriores disminuyendo las concentraciones de los nutrientes en el agua. Se trata de un mecanismo que impide la pérdida de nutrientes del sistema, ya que si bien escapan del ambiente acuático durante verano, parte de ellos retornan al agua en la siguiente inundación (Welcomme citado por Pinilla, 2007).

En consecuencia, la comprensión del régimen de caudales y niveles de agua en un río es de vital importancia tanto para el diseño de proyectos de manejo, aprovechamiento y control del recurso hídrico, como para conocer la dinámica del sistema de humedales y definir acciones que se orienten a su sostenibilidad (Sandoval, 2009). A continuación se presenta una caracterización hidráulica preliminar para el Humedal Videles.

³⁴ Comunidad que habita el fondo de los ecosistemas.

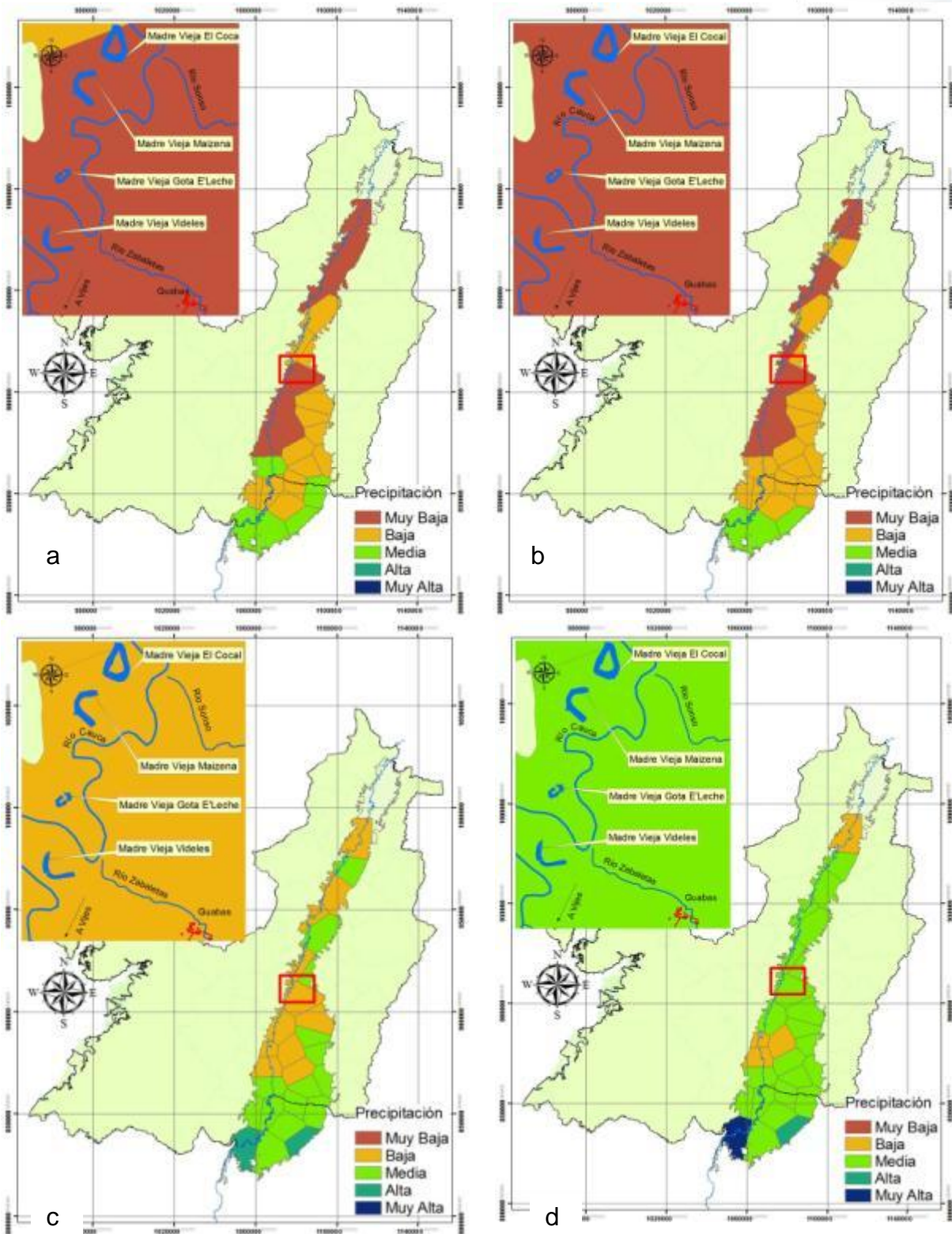


Figura 2.38. Zonificación de la cantidad de lluvia en la zona plana del departamento del Valle del Cauca periodo hidrológico 2000-2010 (a) Enero (b) Febrero (c) Marzo (d) Abril

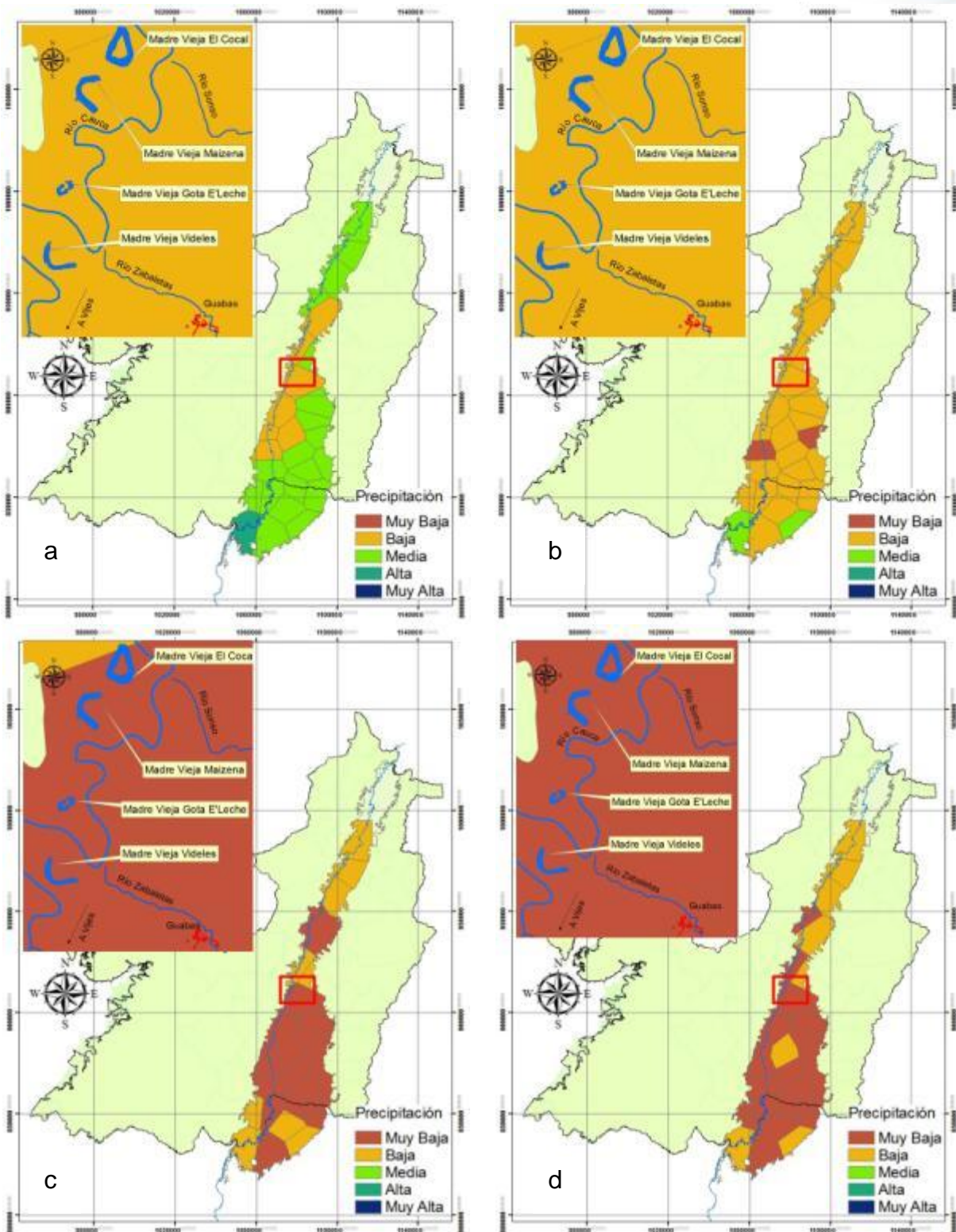


Figura 2.39. Zonificación de la cantidad de lluvia en la zona plana del departamento del Valle del Cauca periodo hidrológico 2000-2010 (a) Mayo (b) Junio (c) Julio (d) Agosto

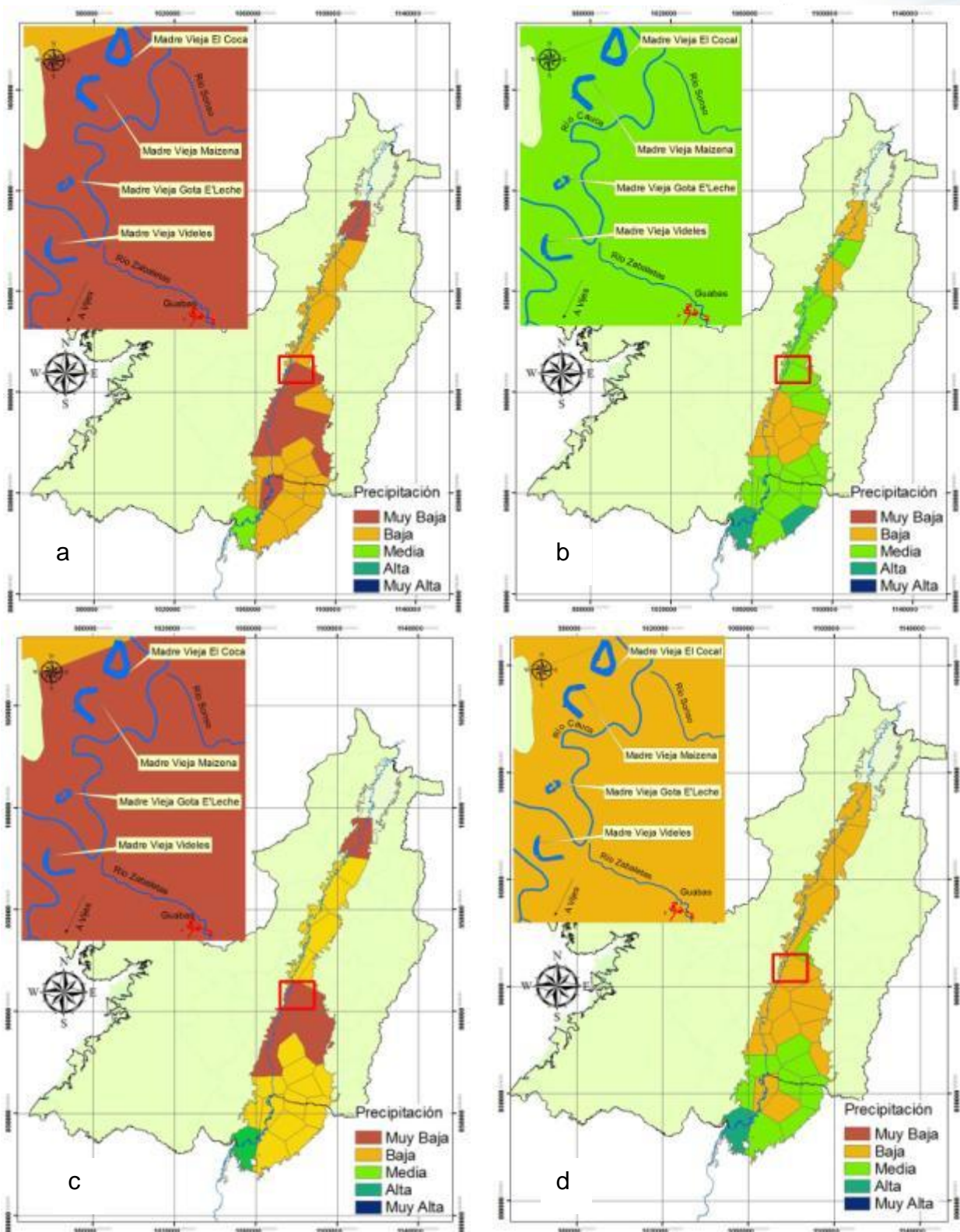


Figura 2.40. Zonificación de la cantidad de lluvia en la zona plana del departamento del Valle del Cauca periodo hidrológico 2000-2010 (a) Septiembre (b) Octubre (c) Noviembre (d) Diciembre

Ubicación de la estación limnigráfica³⁵

Para identificar la influencia del Río Cauca en el humedal ripario Videles, se procedió a escoger la estación de registro de niveles más cercana. En un proceso posterior y si es posible se debe procurar el uso de modelos de simulación hidráulica para realizar un tránsito de niveles al punto de conexión del humedal con el Río Cauca. Por lo pronto y para efectos del establecimiento de un modelo hidrológico conceptual la metodología aquí presentada es preliminar.

Se seleccionó la estación limnigráfica Mediacanoa ubicada en las coordenadas 1080857.37 E, 922091.82 N. La estación tiene un cero de mira o fondo de regla igual a 927.291 msnm referenciada al sistema de coordenadas IGAC. En la Figura 2.41 se observa la ubicación de la estación en relación con el Humedal Videles.

Análisis de los registros de niveles en la estación Mediacanoa

El periodo analizado corresponde a la última década de registros de niveles comprendida entre el año 2000 y 2009. Se procedió a graficar la probabilidad de ocurrencia de los niveles registrados en la estación Mediacanoa para identificar el porcentaje de tiempo en que teóricamente el Río no alcanza el nivel para ingresar por el canal de conexión al Humedal (ver Figura 2.43). Revisando la información batimétrica de Abril de 2009 levantada por Hidromar de la Universidad de Valle, se pudo constatar que la cota de fondo del canal de conexión entre el Río Cauca y el Humedal alcanza los 929.7 msnm (en coordenadas IGAC) ver Figura 2.42.

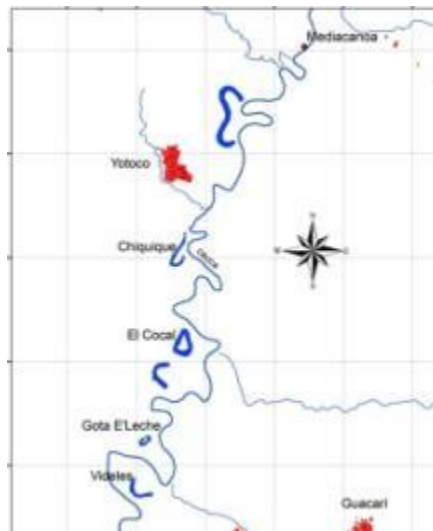


Figura 2.41. Localización sobre el Río Cauca de la estación limnigráfica Mediacanoa

³⁵De lectura de niveles en un Río.

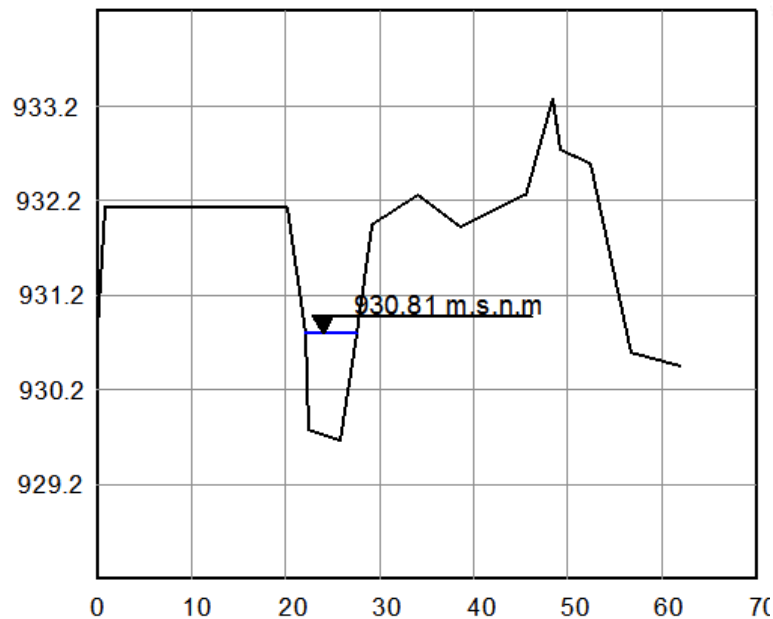


Figura 2.42. Sección batimétrica del canal de conexión Humedal Videles- Río Cauca
Fuente: Tomada de informe de batimetría Univalle, 2009.

La curva de duración de niveles para la estación Mediacanoa se realizó año por año para observar los años atípicos o influenciados por fenómenos externos, tales como efectos de crecientes en periodos de año niña y efectos de sequía extrema en periodos de año niño (Vogel, 1993). Se debe comprender que para los efectos buscados en este estudio es prioritario conocer las condiciones de déficit hidrológico en el humedal, de esta forma se puede identificar la variable más importante en la sostenibilidad del ecosistema y formular directrices para su correcta gestión (Bernal, 2010).

Los estudios de inundabilidad y desbordamiento deben ser abordados de manera rigurosa y las conclusiones que de ahí se deriven deben considerar los aportes o niveles mínimos necesarios para mantener las condiciones ecohidrológicas del Humedal. A continuación se presentan las principales características de las curvas de duración de niveles para la estación Mediacanoa.

La curva de niveles denominada Mediana corta los registros en dos grupos principales a saber; los registros de los años 2000, 2006, 2007 y 2008 muestran valores de niveles por encima de la tendencia general. De igual forma los años 2001, 2002, 2003 y 2004 muestran valores que se encuentran por debajo de la tendencia registrada en el periodo 2000-2009. El año 2001 muestra para las diez series los niveles más bajos de todo el periodo 2000-2009.

La curva Mediana representativa muestra que en una probabilidad de 50% de tiempo para un periodo de retorno de 10 años es posible que los niveles en la estación Mediacanoa se encuentren por debajo de 930.231 msnm (Ver Tabla 2.20). Para el año más seco, se tiene que un 45% del tiempo se tienen valores inferiores a 929.67, es

decir que en un tiempo cercano a seis meses los niveles del Río Cauca no ingresan al humedal, pues la cota de fondo del canal es 929.7 msnm, ver Tabla 2.21.

Tabla 2.20. Probabilidad de ocurrencia de niveles Mediana estación Mediacanoa periodo 2000-2009

Orden	Año	Cota (msnm)	Q (m ³ /s)	h (mts)	Pr (Weibull)
1	2008	931.88	487.8	4.589	0.091
2	2000	931.5	422.8	4.209	0.182
3	2007	930.88	326.9	3.589	0.273
4	2006	930.63	291.8	3.339	0.364
5	2009	930.46	269.0	3.169	0.455
6	2005	930.35	254.8	3.059	0.545
7	2004	930.12	226.4	2.829	0.636
8	2003	929.95	206.4	2.659	0.727
9	2002	929.9	200.7	2.609	0.818
10	2001	929.7	178.8	2.409	0.909

La siguiente expresión reportada en el proyecto de modelación del Río Cauca en el año 2004, relacional los niveles y caudales en la estación Mediacanoa

$$Q = 14.83(h + 1)^{2.03} \quad R^2 = 0.996 \quad (2.1)$$

Para futuros trabajos se recomienda monitorear los niveles en el Humedal y en el canal de conexión por medio de la instalación de una mira o regla de nivel. Dado que para la elaboración de este informe no se obtuvo esta información, los análisis de salida y entrada de agua al humedal se realizaran con base en la información batimétrica que se presenta a continuación.

Curvas Nivel-Área-Volumen

Por medio de la batimetría existente (para este caso el estudio de Hidromar/Univalle 2009) se procede a relacionar las cotas de niveles y volumen almacenado; así como los niveles y el espejo de agua presente en el cuerpo de agua. Se debe aclarar que estas variables de estado, corresponden a la formación de almacenamiento permanente y no a las áreas de inundación y que pese a ser una buena aproximación no dejan de ser valores efectivos³⁶.

³⁶Ponderados.

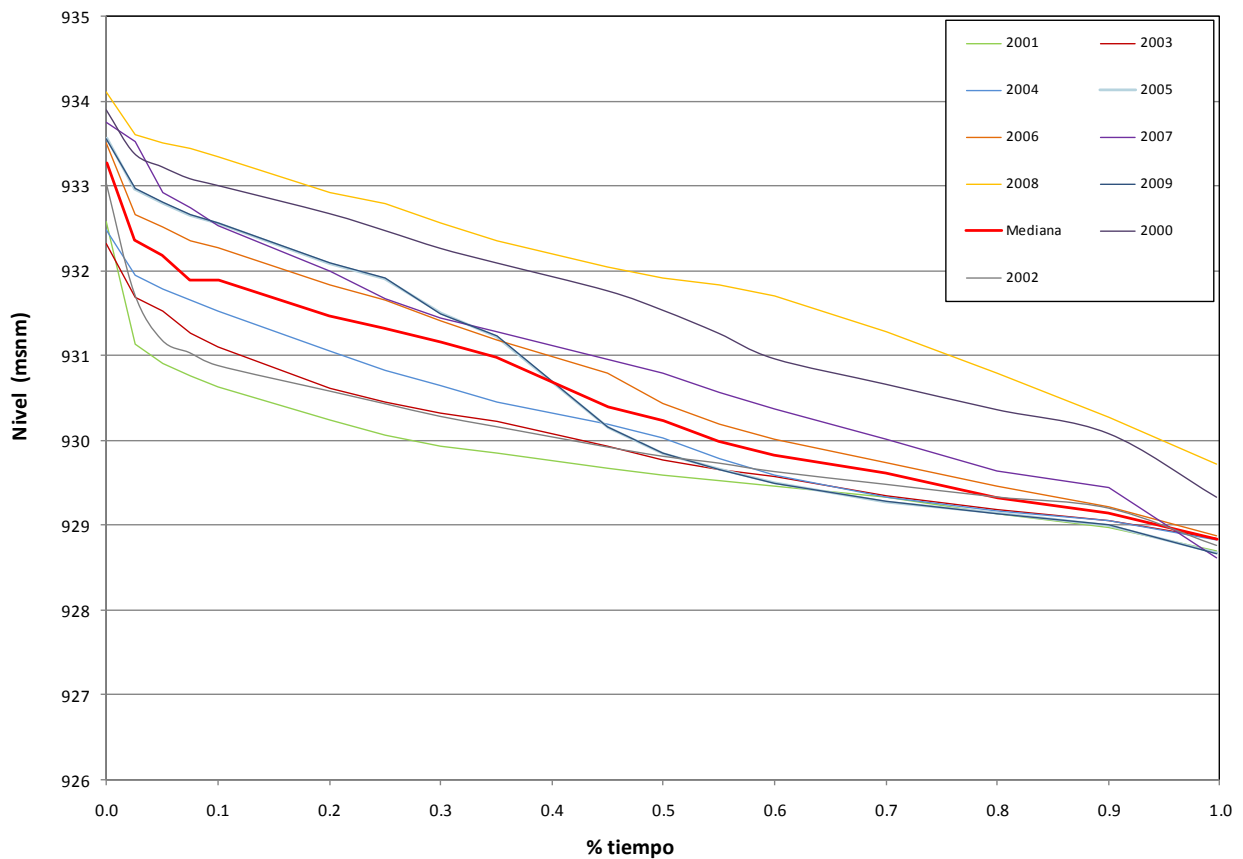


Figura 2.43. Curva de Duración de Niveles estación limnigráfica Mediacañoa periodo hidrológico 2000-2009

Tabla 2.21. Probabilidad de ocurrencia de niveles en la estación Mediacañoa para el año 2001

Orden	Pr	2001	h (mts)	Q (m ³ /s)
1	0.01	932.59	5.3	622.0
2	0.03	931.13	3.8	364.2
3	0.05	930.91	3.6	331.4
4	0.075	930.76	3.5	309.9
5	0.1	930.64	3.4	293.3
6	0.20	930.24	3.0	241.1
7	0.25	930.07	2.8	220.5
8	0.3	929.94	2.6	205.4
9	0.35	929.85	2.6	195.2
10	0.45	929.67	2.4	175.7
11	0.5	929.6	2.3	168.4
12	0.55	929.53	2.2	161.3
13	0.6	929.46	2.2	154.3
14	0.7	929.33	2.0	141.7
15	0.8	929.14	1.9	124.3
16	0.9	928.97	1.7	109.7
17	0.997	928.69	1.4	87.7

De acuerdo a los registros batimétricos, la capacidad de almacenamiento máxima es igual a 477640.8 m³, y se alcanza a los 931.01 msnm (en coordenadas IGAC). A continuación se presenta en la Tabla 2.22 los valores tabulados para la elaboración de este modelo y en la Figura 2.42 las curvas de nivel-área-volumen para el Humedal Videles.

Tabla 2.22. Valores tabulados de las curvas Nivel-Área-Volumén para el Humedal Videles

Cota (m)	Volumen (m ³)	Area Espejo de Agua(m ²)
928.21	21867.3	68433
928.46	40610.7	79817
928.66	61834.5	91190
928.86	111267.0	99953
929.06	137112.3	102410
929.31	163507.5	104329
929.51	217760.4	106236
929.71	245313.9	108155
929.91	273452.4	109968
930.16	330185.7	111489
930.36	359447.4	112706
930.56	388358.1	113923
930.76	448098.3	115479
931.01	477640.8	116684.1

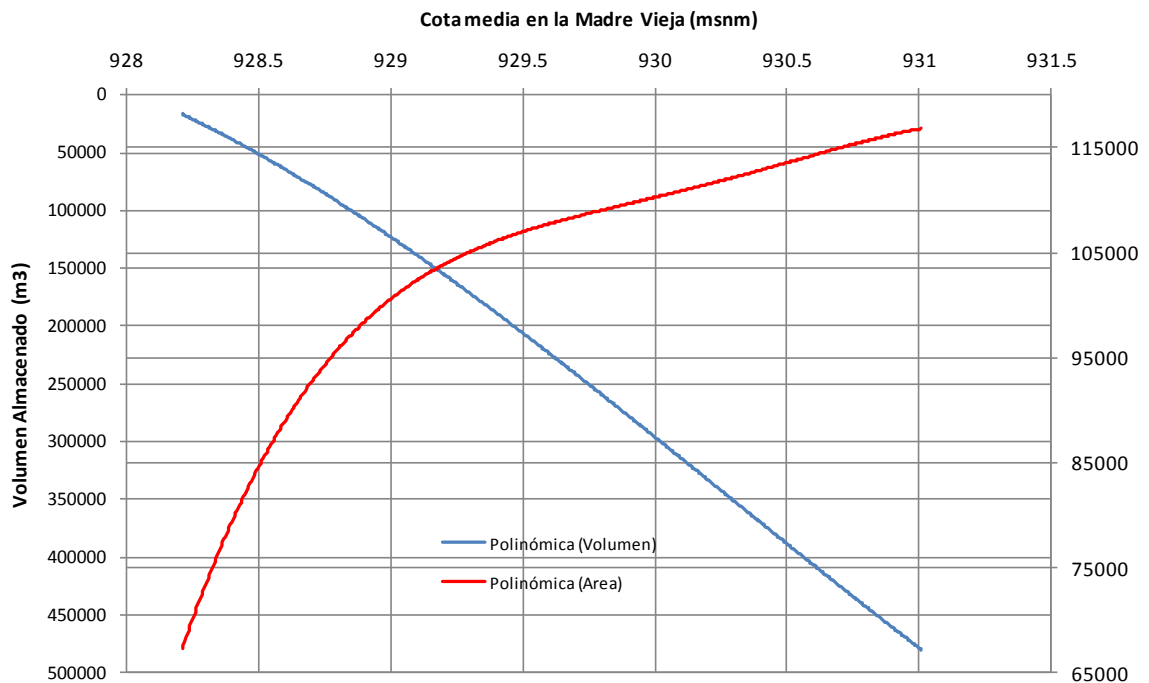


Figura 2.44. Curvas Nivel-Área-Volumen Humedal Videles

Índice Área-Volumén



Este índice relaciona el cociente entre el área y el volumen y permite evaluar la salud del ecosistema, los datos usados corresponden al nivel promedio encontrado al momento de la batimetría; 930.96 msnm (En coordenadas IGAC):

$$I_{A/V} = \frac{A}{V} = \frac{115479 \text{ m}^2}{448098 \text{ m}^3} = 0.25$$

El indicador que analiza la relación área-volumen señala que no se registró un cociente superior a uno; esto descarta la posibilidad que en el humedal el área sea potencialmente mayor al volumen, lo que evidenciaría una desecación y disminución del cuerpo de agua (colmatación) por una elevada sedimentación o somerización excesiva. Los valores inferiores a uno evidencian que el volumen de agua es considerablemente mayor al área y esto demuestra que el humedal posee caudales ecológicos que aún pueden mantener los equilibrios hidrológicos. (Pinilla, 2007).

2.3.3.6. BALANCE HÍDRICO PRELIMINAR

El hidroperiodo o estado hidrológico de un humedal, puede ser resumido como el resultado de los siguientes factores:

1. El balance hídrico entre entradas y salidas de agua
2. La delimitación o superficie de contorno del humedal
3. El tipo de suelo, la geología y las aguas subterráneas.

La primera condición define el modelo hidrodinámico del humedal; el segundo y el tercero definen la capacidad de almacenamiento de agua (Mitsch 1993). El balance general entre almacenamiento de agua y entradas y salidas esta dado por la ecuación de continuidad(Giles, 1995):

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = P + E_{sc} + AS_R + Q_{in} - E_{v_t} - AS_D \quad (2.2)$$

Donde:

$\Delta V/\Delta t$:Almacenamiento
P	:Precipitación neta
E _{sc}	:Entrada por escorrentía
AS _R	:Recarga de Agua Subterránea
Q _{in}	:Caudal de intercambio
E _{v_t}	:Evapotranspiración
AS _D	:Descarga de Agua Subterránea

Dadas las limitaciones de información, el balance hídrico se plantea para el momento en que fue levantada la batimetría; pues de ahí se obtienen dos insumos importantes para la ecuación de continuidad, estas son; el almacenamiento y el caudal de salida. De



tal forma se debe estimar la precipitación y la evapotranspiración media del mes de Abril de 2009, fecha de la batimetría.

Evapotranspiración

Existen diversos métodos para el cálculo de la evapotranspiración; Penman, García López, Thornthwaite, Turc entre muchos otros. No obstante según Mitsch y Gosselink (1993) ninguno de todos estos métodos empíricos es enteramente satisfactorio.

En la literatura existente aun no hay una respuesta uniforme acerca del efecto que tiene la presencia de vegetación en el humedal respecto a la extracción devolumen de agua desde lasuperficie. Muchos autores afirman que la influencia de la vegetación es insignificante; otros indican que la extracción se incrementa; algunos más dicen que se reduce y que varía con el estado de desarrollo de la vegetación y la estacionalidad climática (Samarena, 2010).

Velez (2006) quien ha realizado estudios sobre el Jacinto de agua en el Valle del Cauca estimó que el Buchón de Agua incrementa la extracción por un factor de 3.2. Eggelsman (citado por Mitch, 1993) encontró que la evaporación de un lago cubierto por vegetación acuática es generalmente menor que desde una superficie libre excepto durante los meses de verano. Estudios en lagos de Minessota, Bay (citado por Mitch, 1993) encontraron que la extracción se incrementa entre un 88% a un 121 %. Eisenlohr (citado por Mitch, 1993) reporto un 10% de evaporación más baja. Hall (citado por Mitch, 1993) estimo que la permanencia de vegetación en un humedal en New Hampshire perdió un 80% más de agua durante la estación seca. Brown (citado por Mitch, 1993) encontró que las perdidas por evaporación fueron más bajas que desde una superficie de agua libre.

Las diferencias en los resultados de los experimentos y la dificultad de medir evaporación y evapotranspiración conducen a plantear una aproximación para las condiciones climatológicas del área de localización del Humedal Videles.

Un buen indicador de lamagnitud de esta variable lo constituye el procedimiento aplicado por Cenicafé en Colombia. El centro de investigaciones del Café - Cenicafé elaboró una expresión ajustada a los registros hidroclimatologicos de un amplio espectro de estaciones en Colombia, esta expresión está dada por:

$$EVP_r = 4.658 \exp(0.0002h) \quad (2.3)$$

Donde:

EVP_r :Evapotranspiración real en mm/día

h:Cota sobre el nivel del mar, en m

Para el caso del humedal Videles, la evapotranspiración real estaría determinada por la altitud de la estación pluviométrica más cercana (Guacarí) que es igual a 990 msnm. Por tanto la evaporación real en la zona sería del orden:

$$EVP_r = 5.54 \text{ mm/día o } 166 \text{ mm/mes.}$$

No obstante para efectos de un análisis mes a mes del fenómeno de evapotranspiración está se determinara a partir de los valores de evaporación calculados por el método de Penman-Monteith usando el software CropWat (circulación libre FAO), para ello se requirieron datos de temperatura mínima, temperatura máxima, humedad relativa, velocidad del viento y localización geográfica del sitio de estudio (Ver Figura 2.45).

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun hours	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
January	19.1	30.1	80	358	10.0	23.4	4.99
February	19.4	30.6	79	407	10.0	24.4	5.39
March	19.6	30.3	81	403	10.0	25.1	5.34
April	19.6	29.8	84	376	10.0	24.7	5.01
May	19.6	29.6	84	347	10.0	23.7	4.79
June	19.1	29.5	83	337	10.0	23.0	4.69
July	18.9	30.3	79	396	10.0	23.3	5.14
August	18.9	30.8	77	442	10.0	24.2	5.58
September	19.0	30.3	79	412	10.0	24.8	5.43
October	18.9	29.7	82	386	10.0	24.5	5.05
November	19.1	29.4	83	320	10.0	23.5	4.73
December	19.1	29.5	82	298	10.0	22.9	4.66
Average	19.2	30.0	81	374	10.0	24.0	5.07

Figura 2.45. Resultados del modelo Penman-Monteith para el cálculo de la Et de Abril de 2009 en inmediaciones del Humedal Videles

El resultado para el mes de Abril de 2009 se afectara por un coeficiente de 140% (1.4), el cual fue reportado por Mitsch & Gosselink (1993) quienes estiman que las tasas de extracción debidas a la vegetación acuatica son mayores a las tasas de extracción calculadas por el metodo de Penman para condiciones no acuaticas, ver Tabla 2.24.

Precipitación

Al igual que la evapotranspiración, los registros de precipitación para la zona de estudio corresponden al mes de Abril del año 2009, buscando la concordancia con el almacenamiento calculado a través de la batimetría realizada en esa fecha. La precipitación media mensual para esa fecha sobre el Humedal Videles se registra en la Tabla 2.25.

Caudal de intercambio Río Cauca-Humedal Videles

El canal de intercambio entre el Río Cauca y el Humedal Videles, cuenta con tres secciones batimétricas (06,07 y 08), a partir de estas que se estiman los valores efectivos (ponderados) para determinar el caudal de salida. La Tabla 2.23 permite observar las características geométricas encontradas para este canal.

Tabla 2.23. Principales características del canal de conexión Río Cauca- Humedal Videles

Longitud Canal (m)	Área canal (m ²)	Z	Y	Lecho - b (m)	Perímetro (m)	Radio	n - manning	Pendiente - S		
								Entrada canal	Salida canal	Gradiente
155.9	0.61	1.4	0.89	0.65	2.8	0.22	0.03565	973.9	973.5	0.0009

Las expresiones usadas para encontrar las características hidráulicas corresponden al procedimiento planteado por Giles (1995) para canales trapezoidales. El calculo del coeficiente de rugosidad de Manning se basó en el procedimiento propuesto por Arcement & Scheneider (1989):

$$n = (n_b + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)m \quad (2.4)$$

donde :

n_b : Es un valor base para canales rectos, uniformes, suaves en materiales naturales.

n_1 : Es un factor de corrección para el efecto de las irregularidades de la superficie.

n_2 : Es un valor para las variaciones en forma y talla de la sección transversal.

n_3 : Un valor para las obstrucciones.

n_4 : Un valor para la vegetación y condiciones de flujo.

m : Un factor de corrección por la sinuosidad del canal

Los valores correspondientes al canal de conexión son los siguientes:

Tabla 2.24. Subíndices de Manning para canales estables en tierra

n_b	n_1	n_2	n_3	n_4	m	n
-------	-------	-------	-------	-------	-----	-----

0.02	0	0.003	0.002	0.006	1.15	0.03565
------	---	-------	-------	-------	------	---------

El caudal de circulación a través del canal de conexión se estima a partir de la expresión:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} \sqrt{S} \quad (2.5)$$

El sentido de flujo esta dado por la dirección del gradiente hidráulico, esto es; la cota del nivel del agua en el canal de conexión es menor que la cota registrada en la estación Tablanca para la fecha en que se realizo la batimetría. La magnitud de esta variable se encuentra tabulada en la Tabla 2.23.

Almacenamiento

A partir del levantamiento topográfico y batimétrico en el Humedal Videles, se pudo estimar los valores aproximados de almacenamiento de acuerdo al nivel medio registrado en esa misma fecha. El Volumen almacenado en Abril de 2009 corresponde a 448098 m³ el cual se presenta para un nivel medio de 930.76 (sistema IGAC). El nivel medio alcanzado en Abril de 2009 por el Río Cauca es de 932.48 es decir que en esa fecha se produjo un ingreso de agua hacia el Humedal Videles. También se debe estimar que en este período se registró un evento de inundación en la planicie adjunta al humedal, por tanto el almacenamiento que se acaba de presentar, solo representa el volumen depositado en el cuerpo lagunar y no en la planicie de inundación.

Balance

Finalmente, con los insumos estimados se procede a realizar un balance para el mes de Abril de 2009. En este balance se procederá a estimar el volumen almacenado por fuera del cuerpo lagunar. Dado que la magnitud de dicha inundación es muy superior al posible volumen de intercambio con las aguas subterráneas estas se asumirá poco significantes.

Tabla 2.25. Principales variables para el balance en el Humedal Videles

Volumen (m ³)	Área (m ²)	Prec. (mm/mes)	Evt (mm/mes)	Q _{in} (m ³ /seg)
448098	115479	55.1	150.3	6

Unificando la variable salida/entrada de aguas subterráneas (AS) y considerando que el aporte de zanjones y acequias es mínimo (dado que no se tienen datos) la ecuación de continuidad simplificada queda de la siguiente manera:

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = P - Ev_t + Q_{in} \pm AS \quad (2.6)$$

Luego de realizar conversión de unidades y de involucrar el área del humedal en las variables Evapotranspiración y Precipitación se tiene:



$$0.172 \frac{m^3}{seg} + Vol. Excedente = 0.002 \frac{m^3}{seg} - 0.007 \frac{m^3}{seg} + 6 \frac{m^3}{seg} \quad (2.7)$$

$$Vol. Excedente = 5.82 \frac{m^3}{seg} * 86400 seg = 502808 m^3$$

Este resultado indica que el volumen de inundación para el mes de Abril esta alrededor de 500000 m³. Es un dato aproximado que permite dimensionar la importancia de los humedales riparios ante los eventos de inundación; por una parte cumplen como líneas preferenciales de recarga hacia el acuífero adyacente de aquellos volúmenes de excedencia provenientes del río asociado; por otra parte cuando los suelos adyacentes al humedal se encuentran saturados, el espejo lagunar se extiende hasta zonas más distantes de la planicie de inundación generando los fenómenos de ciclaje de nutrientes, de ciclos biológicos y recuperandolas áreas de humedal que en épocas de verano no permiten el afloramiento de espejo de agua (Bernal, 2010).

También cabe destacar que el conjunto de complejos de humedales, a lo largo de un río asociado, ayudan a disipar la energía que trae consigo los caudales extremos en periodos críticos de invierno. Estos embalses naturales retienen grandes volúmenes de agua en sus franjas de inundación, las cuales son reclamadas por el ecosistema con el regreso de la memoria hidrológica (Bernal, 2010).

Por tanto, estas zonas que el humedal reclama cada vez que estos eventos de inundación se repiten deben ser integradas a los planes de manejo para su adecuada gestión y administración, pues el humedal no solo está representado por la delimitación del espejo de agua, sino por la tendencia potencial del grupo hidrológico de los suelos adyacentes que recuperan de manera rápida su contextura de humedal.

Estos análisis pretenden brindar un avance hacia las directrices planteadas por la convención Ramsar y acogidas por Minambiente, 2006; según lo cual se debe intentar establecer en la mejor medida de las posibilidades el balance hídrico de cada humedal. Es cierto que aun no se dispone de un adecuado monitoreo ni de la instrumentación requerida para tal fin, pero este tipo de informes pueden direccionar en buena forma los insumos que se deben conseguir para dar continuidad a este proceso.

2.3.4. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

Jhon Alexander Posso - Danny José Valles

Un análisis a los resultados de los monitoreos de las variables de calidad de las aguas, permiten inferir la salud del ecosistema en sus fases acuática, anfibia y terrestre. Igualmente posibilita identificar las causas que degradan o atentan contra la estructura del sistema, así como el uso del territorio en la cuenca de captación.

No obstante lo anterior la Corporación no cuenta con un registro amplio de datos de monitoreo para éste factor, lo cual resulta precario para efectuar análisis e inferir aspectos, y definir acciones a implementar en el manejo. Para el humedal Videles se cuenta con tan solo 3 registros correspondientes a los años 2003 en abril, 2007 para el mes de marzo y junio de 2009, los cuales se tomaron para tres secciones longitudinales del cuenco lagunar (Sur, Centro y Norte).

El presente análisis parte pues de estos registros y aspira a identificar para cada parámetro los valores reportados, sus causas en lo cuantitativo y cualitativo, su relación con los umbrales definidos en la Resolución 1594 de 1984 en lo relacionado con la vida acuática; los orígenes entrópicos y/o naturales de concentración de las sustancias, su variación temporal y espacial; así como la relación integral entre variables de calidad de agua.

2.3.4.1. Índices de calidad del agua

Los índices de calidad de agua son funciones matemáticas que permiten determinar cuantitativa y cualitativamente el estado de un cuerpo de agua, en este caso se quiere indicar el estado del ecosistema y su capacidad para mantener la vida.

Uno de los indicadores más conocidos es el ICA, desarrollado en el año de 1970 por la Fundación de sanidad nacional de los estados unidos (NSF), creado para medir los cambios en la calidad de agua en tramos de los ríos especialmente temporalmente. El índice ICA es una función matemática que se obtiene del producto de nueve parámetros el cual tiene un peso ponderado (entre 0 – 100) según el valor del parámetro.

Expresión numérica:

$$ICA = \prod_{i=1}^n (sub_i)^{w_i} \quad (2.8)$$

Tabla 2.26. Variables y pesos del ICA

Parámetro	wi
% de Saturación de O ₂	0.17
DBO ₅	0.10
pH	0.12
Turbiedad	0.08
Fosfatos	0.10
Nitratos	0.10
Sólidos Totales	0.08
Temperatura	0.10
Sólidos disueltos	0.15

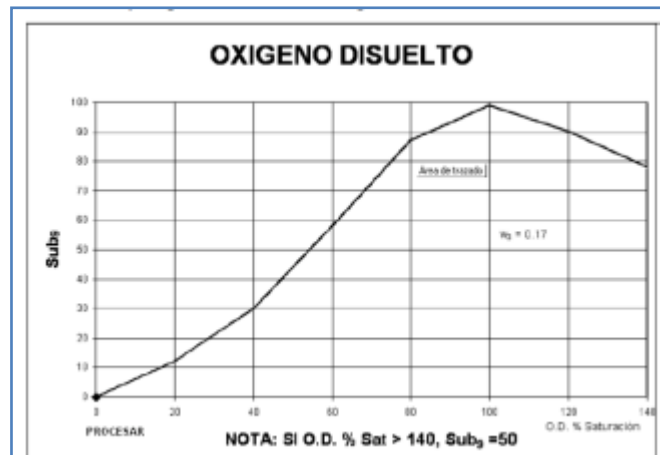


Figura 2.46. Estimación de parámetros oxígeno disuelto (Sub₁)

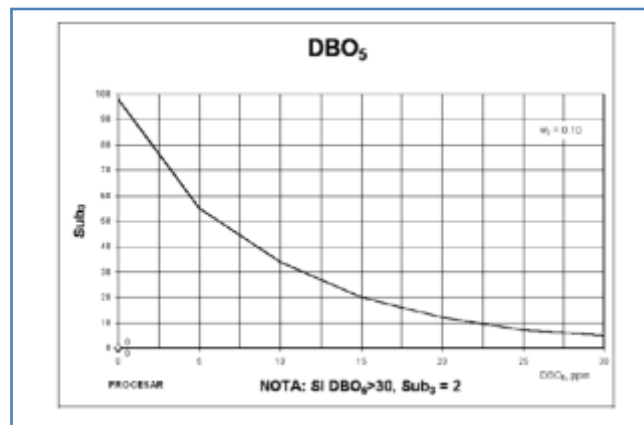


Figura 2.47. Demanda Biológica de oxígeno DBO₅

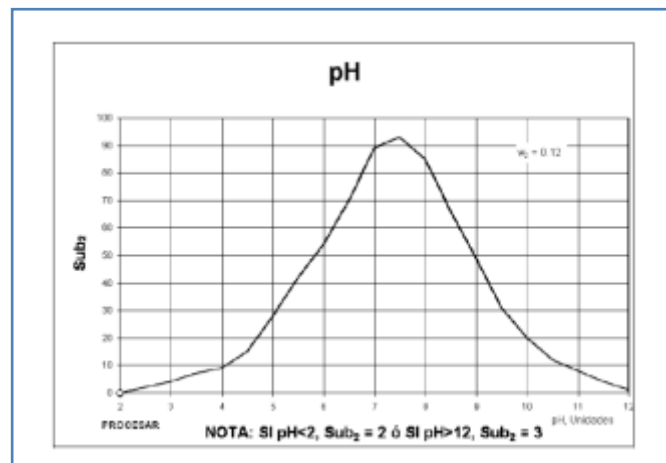


Figura 2.48. Potencial de Hidrogeno pH

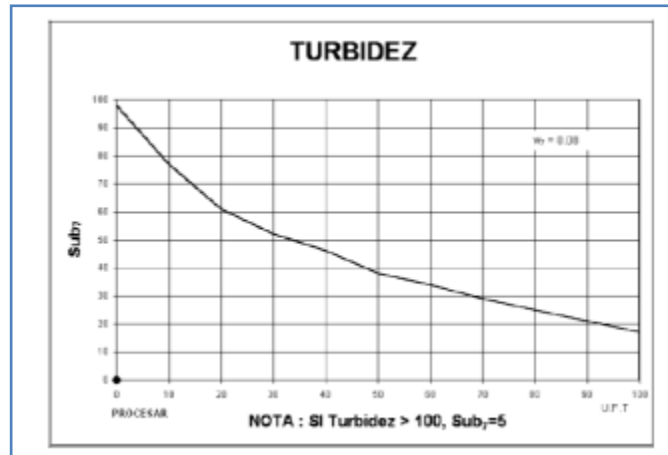


Figura 2.49. Turbiedad

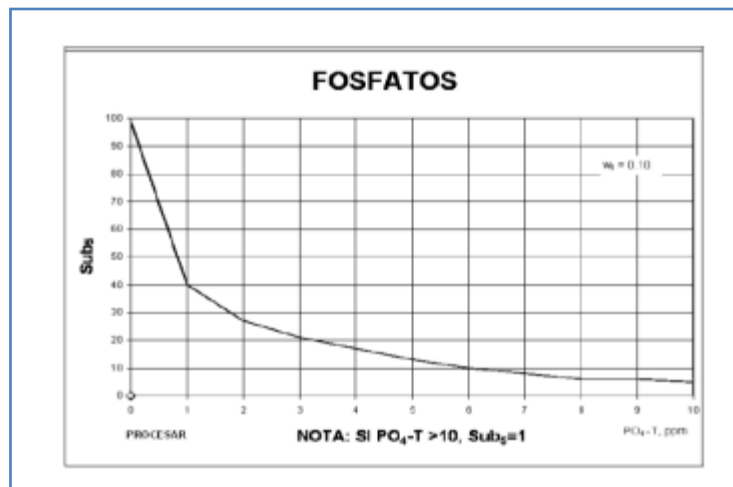


Figura 2.50. Fosfatos

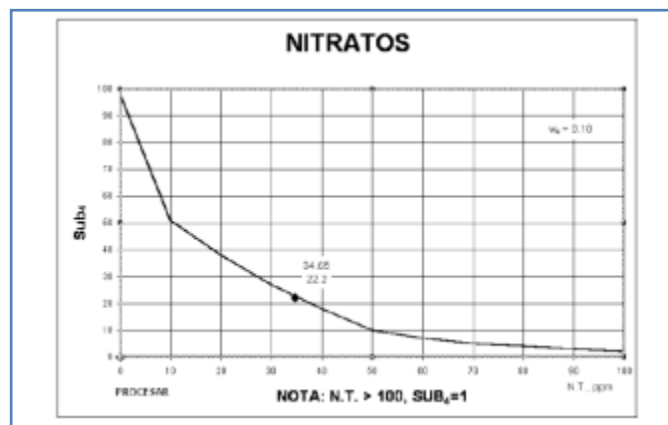


Figura 2.51. Nitratos

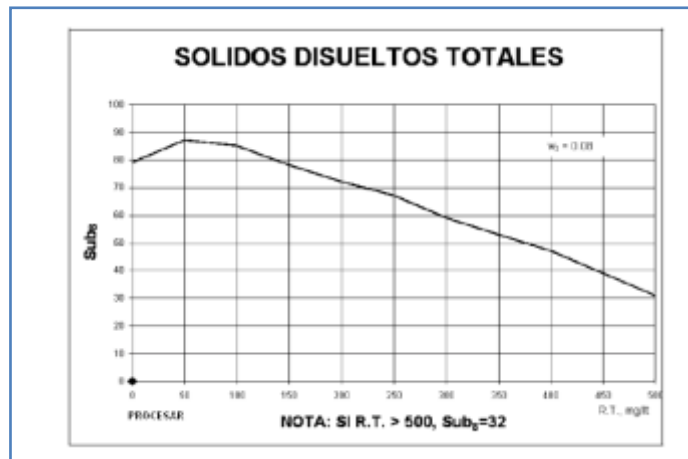


Figura 2.52. Sólidos Disueltos

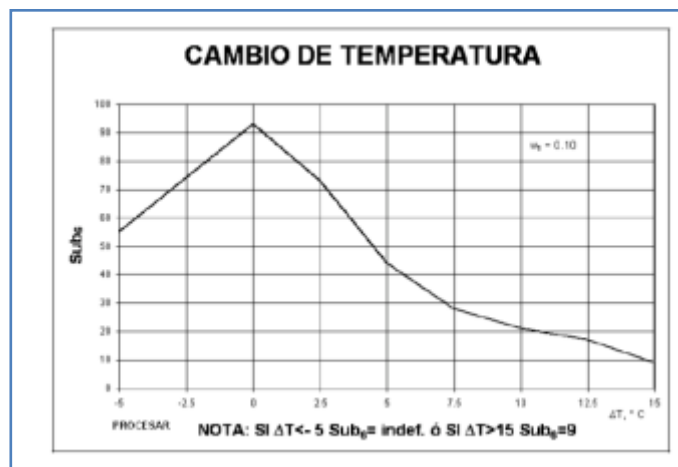


Figura 2.53. Temperatura

2.3.4.1.1. Índices de calidad de agua modificado para el manejo de lagunas tropicales de inundación

El modelo de ICA – NSF se adaptó para aplicarlo a lagunas tropicales de inundación, esta adaptación modifica algunos exponentes dando más peso a los parámetros de Saturación de Oxígeno Disuelto y Sólidos Suspendidos. A continuación se indica la ecuación de índices de calidad modificado (Pérez – Rodríguez 2006).

$$ICA - L = (Q_{stO_2})^{0.18} * (Q_{ss})^{0.16} * (Q_{pH})^{0.12} * (Q_{DQO})^{0.12} * (Q_{NO_3})^{0.11} * (Q_{Ptotal})^{0.11} * (QT)^{0.11} * (Q_{ct})^{0.09}$$

Se proponen nuevos parámetros fisicoquímicos y nuevas curvas para calcular los ponderados. Las siguientes curvas ilustran la metodología para el cálculo del índice de Calidad.

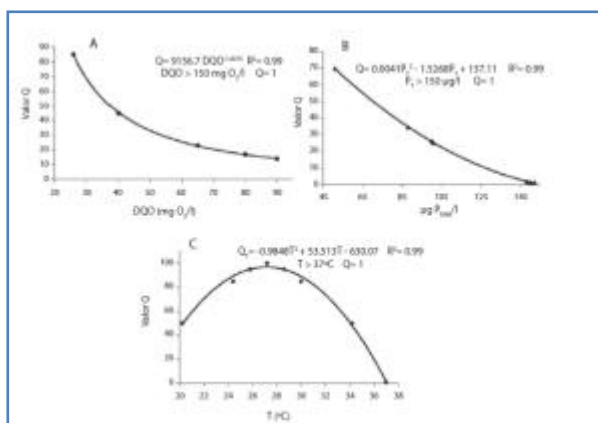


Figura 2.54. Cálculo del índice de Calidad

Tabla 2.27. Índice de Calidad de Agua para lagunas tropicales de Inundación

CALIDAD DE AGUA	VALOR	Descripción de la Calidad de Agua
Excelente	86 – 100	No presenta peligros para el ecosistema. Es adecuada para el desarrollo de todas las especies.
Buena	71 - 85	Sostiene una alta biodiversidad de vida acuática. Se presentan períodos donde algún indicador muestra peligros para el ecosistema. En este caso, si la situación no mejora en un período breve, se empezaría a ver cambios en la composición del ecosistema.
Regular	51 - 70	Existen signos de contaminación, como aumento en la concentración de nutrientes. Se observa una reducción de la diversidad en los organismos acuáticos y un desequilibrio en el crecimiento de algas y vegetación acuática.
Mala	26 - 50	Sostiene una baja biodiversidad de vida acuática, principalmente de especies tolerantes. Manifiesta problemas con fuentes de contaminación puntual y no puntual.
Pesima	0 - 25	Posibilita el crecimiento de poblaciones elevadas de un limitado número de organismos resistentes a aguas muy contaminadas.

2.3.4.2. Calidad de agua en el río Cauca

De acuerdo al Proyecto de Modelación del Río Cauca (PMC, 2001) los análisis de calidad de agua en el sector comprendido entre el tramo salvajina y el hormiguero se caracterizan por presentar una calidad de agua aceptable.

Se reportaron concentraciones estables en los periodos de invierno y verano de oxígeno disuelto superiores a 5.5 mg/L, valores de DBO₅ promedios de 2.0mg/L, rangos de pH entre 5 y 9 unidades, y concentraciones de DQO entre 10mg/L y 30mg/L.

2.3.4.3. Tributarios aguas arriba del humedal Videles

Aguas arriba del humedal Videles confluye el río Sabaletas el cual influencia directamente la calidad del agua del humedal.

Río Sabaletas

El Río Zabaletas recibe las descargas de aguas residuales de una pequeña parte del Municipio del Cerrito y de los corregimientos del Castillo, los Medios, Zabaletas, Novillera, Barrancos y los Sauces en el Municipio de Ginebra. También recibe las descargas de curtiembres Tobón García y Cia Ltda. A pesar de esto el Río conserva concentraciones promedias de oxígeno disuelto de 5.6 mg/L y valores de DBO₅ medios de 3.5 mg/L.

La Figura 2.55 muestra de manera esquemática los efluentes del río Cauca.

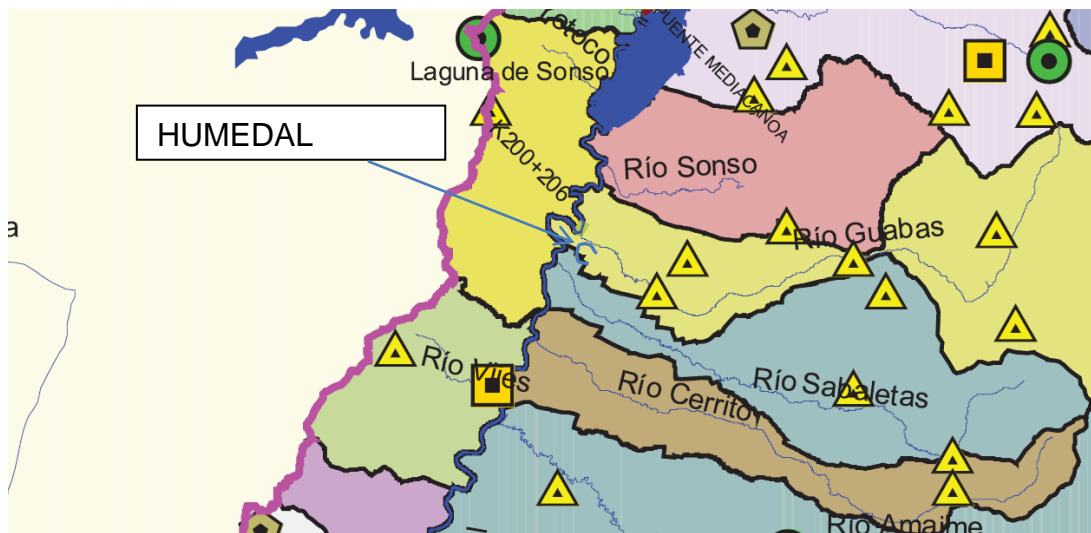


Figura 2.56. Localización Respecto al Río Cauca del Humedal Videles
Fuente: PMC, 2001

2.3.4.4. Calidad de agua estudios antecedentes

Plan de Manejo Ambiental humedal Videles – Rafael Contreras Rengifo 2003

El plan de manejo anterior incluye no incluye el análisis de calidad de agua.

2.3.4.5. Análisis de parámetros físico – químicos

En el contexto específico de la Madre Vieja Videles, el río Cauca en el tramo denominado Hormiguero - Mediacanoa, presenta las condiciones más críticas de contaminación por materia orgánica (PMC 2001), puesto que en el confluyen las descargas de aguas residuales de los municipios de Cali y Vides, también cauces contaminados de los Ríos Cali, Guachal, Desbaratado, Yumbo, Cerrito y Sonso, y las industrias del sector papelerero.

Se registraron niveles de oxígeno disuelto que varían desde 6.0 mg/L a 1mg/L en los periodos secos, lluviosos y de transición, también concentraciones de DBO₅ que varían desde 2.0mg/L hasta 12 mg/L en condiciones de transición y verano.



Al humedal llegan las descargas de aguas residuales del corregimiento de Guabas y el bombeo de las descargas del Zanjón Pedro Concha que drena los cultivos de caña de azúcar.

Uno de los líderes de la organización de pescadores del humedal Videles, el Señor Carlos Posada, sostiene que cuando las aguas del Río Cauca y escorrentías de la cuenca de drenaje del humedal ingresan al humedal, mata peces y alevinos.

pH

En lo que respecta a éste parámetro en los ecosistemas de humedal, Mitsch y Gosselink (2003) aseguran que: la mayoría de los humedales de ríos aluviales contienen aguas muy mineralizadas, y sus concentraciones de iones oscilan entre 6 y 7 unidades; puesto que contienen altas concentraciones de iones disueltos. Por su parte para el trópico Colombiano Roldan (1992) asegura que: los lagos y las ciénagas de las partes bajas tropicales presentan rangos amplios de pH entre 5.0 y 9.0 dependiendo de su estado de eutrofización y alcalinidad, los cuales presentan uniformidad o pocas variaciones con la profundidad. Lo anterior se encuentra en coherencia con el pH encontrado en el humedal Videles que a lo largo del tiempo se ha mantenido en estos rangos.

Referente a lo biológico, los peces de agua dulce en general tienen un mejor desarrollo en aguas con pH entre 6.5 y 7.0 unidades, Zuñiga argumenta que los peces pueden aclimatarse fácilmente a ambientes alcalinos, mientras que en aguas ácidas no tienen ninguna adaptabilidad. El Plancton es más productivo en rangos de pH entre 7.5 y 8.5 unidades.

Tabla 2.28. Valores históricos de pH (unidad)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	7.68	7.35	7.51
Centro	-	7.43	8.41
Norte	7.58	7.13	7.89

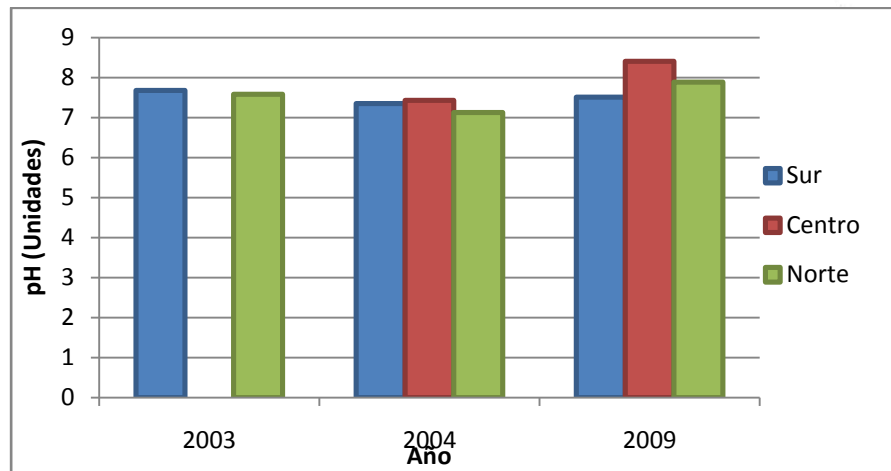


Figura 2.57. Humedal Videles – Medición de pH

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Según los anteriores registros el pH del agua en el Humedal Videles en periodos húmedos se ha mantenido dentro de un rango neutro espacial y temporalmente (7.13 – 7.68 unidades), y en periodos secos el pH tiende a valores básicos (8.41 unidades), lo anterior significa que en los periodos Secos y Húmedos los niveles de pH en el humedal mantienen las condiciones para la vida.

Por otro lado las inundaciones de los ríos aluviales, como es el caso del río Cauca, realizan un proceso de equilibrio natural en el suelo, actúan como un efecto buffer en los suelos, puesto que si estos son alcalinos, los acidifican hasta neutralizarlos, y si son ácidos los basifican hasta su neutralización; transcurridas 8 semanas después de ésta. Esto significa que las inundaciones son importantes para mantener equilibrado el pH del suelo. (Ver Figura 2.58).

La figura siguiente indica la naturaleza de las inundaciones y el equilibrio del pH, luego de ocurrida la inundación, pasadas 8 semanas el suelo inundado inicia un proceso de neutralización química, lo anterior indica la importancia de las inundaciones para el equilibrio bioquímico del suelo.

Sasri y Zahina 2001 encontraron que un aspecto importante del valor de pH de un suelo es su influencia en la calidad del agua y los mecanismos de adsorción, en condiciones ácidas muchos contaminantes son más solubles, mientras que en condiciones básicas fácilmente se forman precipitados insolubles.

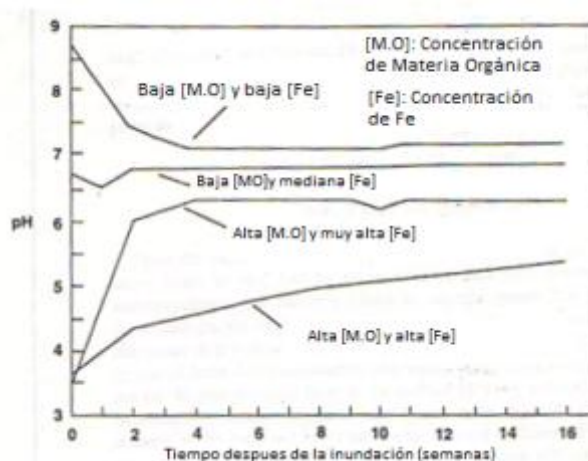


Figura 2.58. Los cambios en el pH de los suelos orgánicos y diferentes contenidos de Hierro después de las inundaciones

Fuente: Ponnamperuma, 1972, as modified by Faulkner and Richardson, 1989; copyright 1989, Lewis Publishers, Chelsea, MI, used with permission

Temperatura

La temperatura es un factor condicionante según autores como Odum y Warret 2006, la gran mayoría de las especies se encuentran restringidas a un intervalo de temperatura. La temperatura promedio de la región a lo largo del año se mantiene entre los rangos (23°C – 24°C) siendo favorable para la mayoría de las formas de vida.

De la revisión del estado del arte para este factor se tiene que se relaciona con la actividad biológica, con el grado de saturación del oxígeno disuelto y del carbonato de calcio. También aseguran que no es conveniente fluctuaciones muy amplias, puesto que las especies acuáticas solo pueden vivir en un estrecho rango y un aumento de solo unos grados en la temperatura puede alterar el grado de supervivencia de las especies.

Tabla 2.29. Valores históricos de Temperatura (°C)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	24.50	24.20	26.00
Centro	-	25.80	25.40
Norte	24.40	24.40	25.90

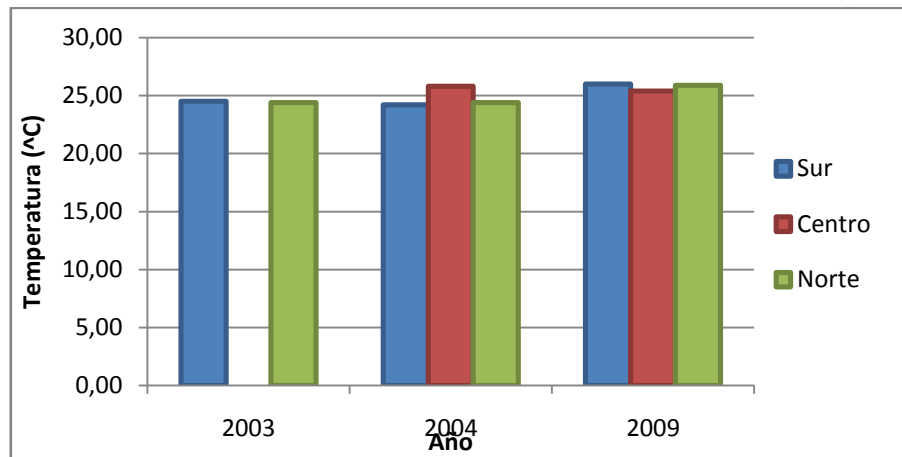


Figura 2.59. Humedal Videles – Medición de Temperatura (°C)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Las anteriores mediciones permiten inferir que la temperatura en el humedal Videles en periodos húmedos se han mantenido dentro de un rango neutro espacial y temporalmente (24.20 – 25.8 °C), y en periodos secos el valor de la temperatura aumenta hasta 26 °C, por lo que no se esperan cambios bruscos en periodos secos y húmedos que puedan comprometer o alterar la concentración de oxígeno disuelto y la biota acuática.

El promedio de la temperatura en el Humedal Videles es de 25.8°C, que de acuerdo con la clasificación realizada por Roldán (1992)72, es un lago Oligomórfico, los cuales están localizados en bajas alturas, con aguas cálidas y sujetos a pocas variaciones de temperatura a lo largo del año, con débiles y escasos pocos periodos de circulación térmica.

Turbiedad

La turbiedad en el agua es originada por la presencia de partículas disueltas y en suspensión, como arcillas, material orgánico e inorgánico, compuestos orgánicos solubles coloreados, plancton y otros microorganismos.

Los humedales rivereños son sedimentadores o sumideros naturales, receptores de fuertes pulsos hidrológicos y demateriales de sistemas aguas arriba.

Las zonas ribereñas cubren una amplia variedad de entornos y procesos, el hilo común es la vinculación entre la zona ribereña, el río y las tierras altas adyacentes.



Figura 2.60. Humedales Ribereños

Estos sistemas aguas arriba y las zonas inundables han sido transformados como resultado de prácticas de gestión de agua, distritos de riego, drenaje de suelos, regulación de caudal, construcción de diques, y actividades agrícolas y ganaderas. La cuenca del río Cauca no ha sido ajena a esta condición.



Figura 2.61. Humedales del valle geográfico del río Cauca

Tabla 2.30. Valores históricos de Turbiedad (NTU)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	19.00	34.00	110.00
Centro	-	32.00	130.00
Norte	118.00	14.00	245.00

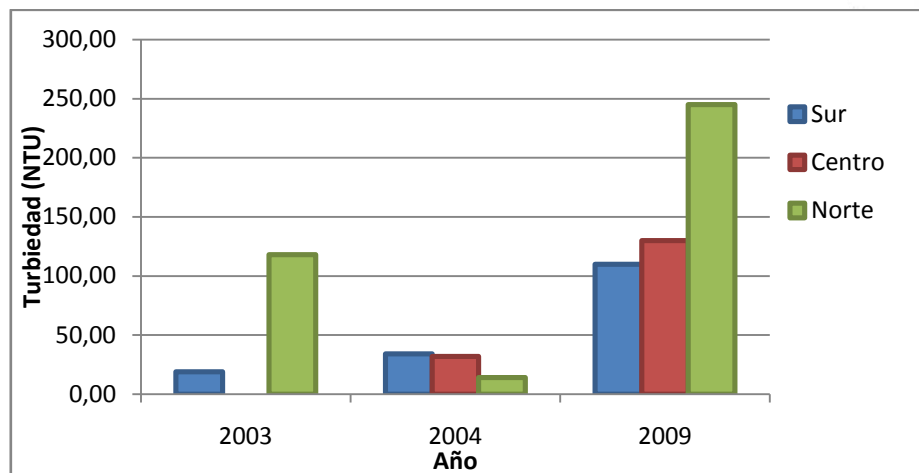


Figura 2.62. Humedal Videles – Medición de Turbiedad (NTU)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

La turbiedad en el humedal a lo largo del tiempo se ha incrementado notablemente, en el año 2009 la turbiedad es dos veces mayor, aun estando en un periodo seco. En especial el sector norte de la madre vieja presenta los valores más altos de turbiedad, 245 UNT, puesto que en esta zona descarga el zanjón pedro concha y las aguas residuales de un sector del corregimiento de Guabas. Lo anterior indica que el humedal está atravesando un acelerado proceso de sucesión biológica, lo implica una sistemática colmatación, lo que significa la extinción del sistema; lo cual además se evidencia por no lograr controlar las aguas turbias, cargadas de materiales sedimentables que ingresan al humedal y se depositan.

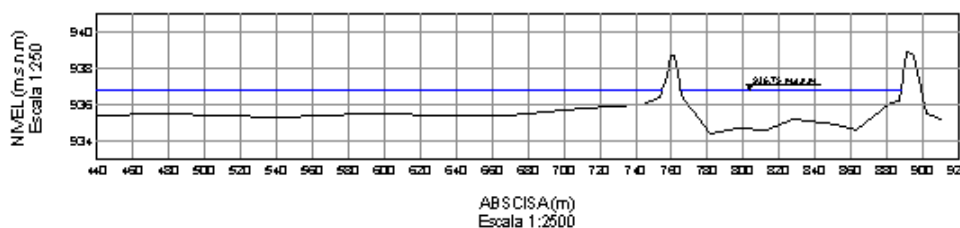


Figura 2.63. Sección Transversal # 3 Zona centro

Una sección transversal del humedal Videles tomada en el año 2009 muestra una profundidad de 1.55 m, lo que indica pérdida de profundidad por efecto de la turbiedad.

La excesiva turbiedad afecta la cantidad de luz que penetra al agua, esto interfiere en el proceso fotosintético reduciendo la actividad biológica del ecosistema, además inhiben el desarrollo de microorganismos del fitoplancton. La sedimentación de grandes volúmenes de material suspendido precipita hacia el fondo los organismos planctónicos y además la presencia de materia orgánica perjudica las comunidades de macro invertebrados bentónicos (Zuñiga, 1996).



La migración corriente arriba o comúnmente denominada subienda es afectada por altas concentraciones de turbiedad, los peces deben recorrer varios Kilómetros de distancia antes de desove, por lo que la polución afecta este ciclo vital para la vida del ecosistema. Aguas demasiado turbias pueden resultar abrasivas para algunos órganos de peces e invertebrados, por ejemplo branquias, espiráculos, aletas y estructuras similares resultan afectadas por este tipo de problema, las branquias son muy susceptibles para infecciones.

La comunidad bentónica más afectada por las altas concentraciones que exceden 25mg/L de Sólidos Suspendidos son larvas de insectos Tricópteros – Efemerópteros, Plecópteros y Adonatos. (Zuñiga, 1996).

DBO₅

El contenido de materia orgánica de los suelos de tierras inundables suele encontrarse en un rango del 2 al 5%. La descomposición de la materia orgánica se da en vía aeróbica y anaeróbica.

El contenido de materia orgánica de los suelos inundables dependen de una serie de procesos, la producción primaria, los insumos alóctonos, las tasas de descomposición y erosión.

Uno de los ensayos más importantes para determinar la concentración de la materia orgánica de aguas es el ensayo de DBO₅. Esencialmente, la DBO₅ es una medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, bajo condiciones aeróbicas, en un periodo de 5 días y a 20 °C. El ensayo supone la medida de la cantidad de oxígeno consumido por organismos vivos en la utilización de la materia orgánica presente en un residuo.

Tabla 2.31. Valores históricos de DBO₅ (mg O/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año – Periodo		
	2003 – Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	-	4.80	8.36
Centro	-	3.00	9.65
Norte	-	4.30	10.70

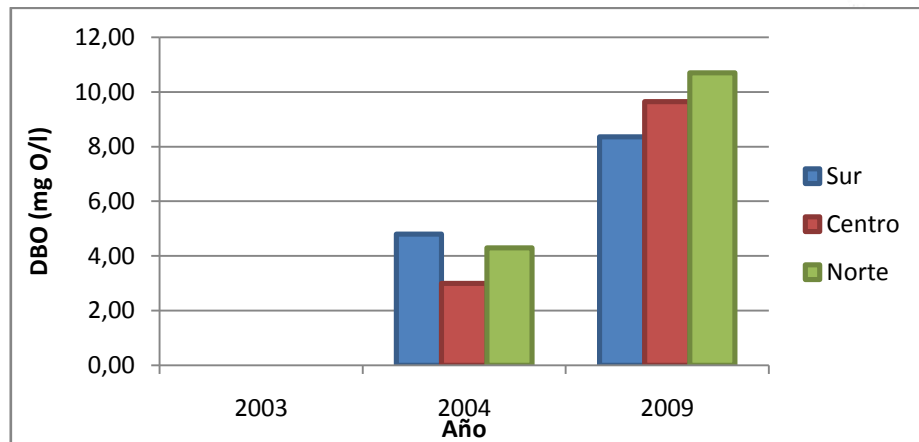


Figura 2.64. Humedal Videles – Medición de DBO (mg O/L)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Se tienen registros históricos de DBO_5 en el año 2004 de un periodo húmedo, donde los valores máximos se presentan en el sector sur y norte (4.8 mg/LO – 4.3mg/L O), esto resulta coherente puesto que el humedal tiene más densidad de plantas acuáticas en su periferia y en el sector norte recibe las descargas de aguas residuales domesticas del corregimiento de Guabas. También las concentraciones de BDO_5 son menores con respecto al periodo seco puesto que el volumen de agua aumenta con relación a la cantidad de plantas acuáticas y en el periodo seco hay más radiación solar, lo que incrementa la fotosíntesis.

Conductividad

El Agua pura es un buen conductor de la electricidad. El agua destilada ordinaria en equilibrio con dióxido de carbono en el aire tiene una conductividad aproximadamente de $10 \times 10^{-6} W^{-1} \cdot m^{-1}$ (20 dS/m). Debido a que la corriente eléctrica se transporta por medio de iones en solución, la conductividad aumenta cuando aumenta la concentración de iones. De tal manera, que la conductividad aumenta cuando el agua disuelve compuestos iónicos.

Tabla 2.32. Conductividad en distintos tipos de aguas

Fuente: Romero, 1996

Descripción	Conductividad ($\mu S/cm$)
Agua Ultrapura	$5.5 \cdot 10^2$
Agua	50 - 500
Agua del mar	500

Según Romero la conductividad del agua depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua y de la temperatura a la cual se haga la determinación. $\mu S/cm$.

Tabla 2.33. Valores históricos de Conductividad ($\mu S/cm$)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	619.00	-	222.00
Centro	-	-	250.00
Norte	461.00	-	317.00

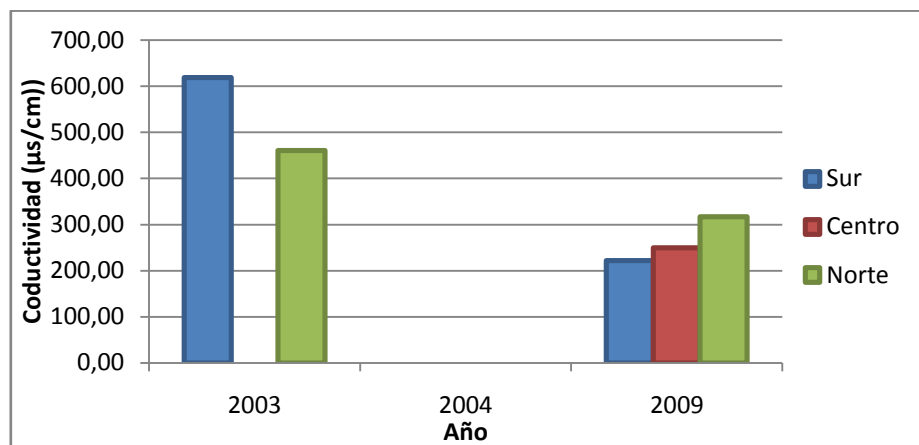


Figura 2.65. Humedal Videles – Medición de Conductividad ($\mu\text{s}/\text{cm}$)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

En el humedal Videles las concentraciones de sustancias disueltas están dentro del rango de agua natural, sin embargo en el año 2003 en un periodo húmedo se registraron altas concentraciones de iones disueltos (sales y minerales) provenientes del lavado de la cuenca de drenaje.

Sólidos totales

Tabla 2.34. Valores históricos de Sólidos Totales (mg ST/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	405.00	208.00	194.00
Centro	-	191.00	180.00
Norte	317.00	190.00	229.00

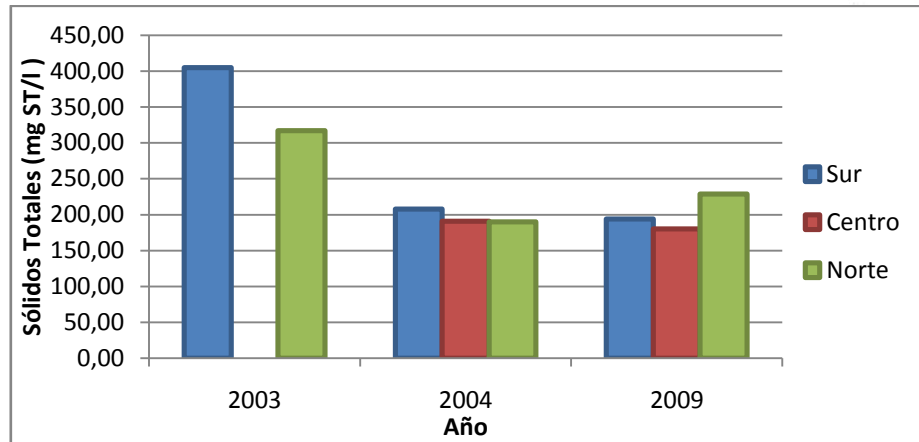


Figura 2.66. Humedal Videles – Medición de Sólidos Totales (mg ST/L)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

La mayor concentración de sólidos totales se localiza en zonas periféricas del humedal, norte y sur, estas sustancias se decantarán con el tiempo reduciendo la profundidad del humedal y desecándolo periféricamente

Sólidos suspendidos

Tabla 2.35. Valores históricos de Sólidos Suspendidos (mg SS/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	13.00	3.30	33.50
Centro	-	18.00	34.50
Norte	90.00	29.70	41.00

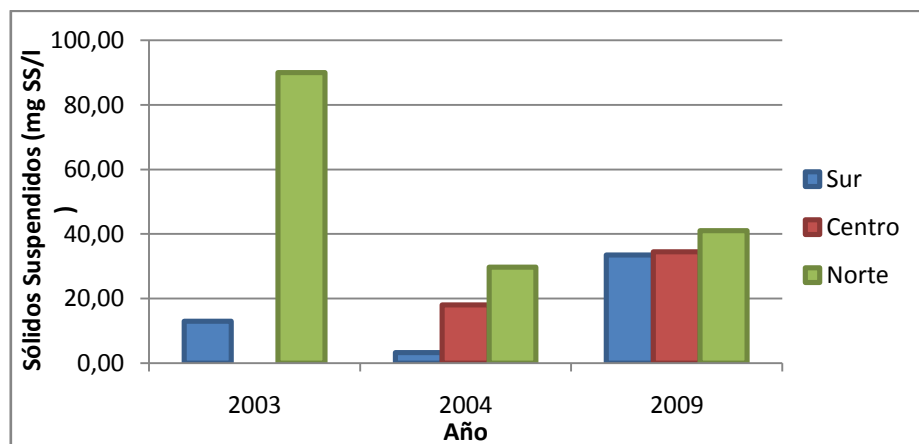


Figura 2.67. Humedal Videles – Medición de Sólidos Suspendidos (mg SS/L)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

La presencia de sólidos suspendidos indican el estado de la cuenca de drenaje, entre más sean las concentraciones de sólidos suspendidos, más deteriorada se encontrará

la cuenca por efecto de arrase de procesos erosivos. Zuñiga, (1996) sostiene que las concentraciones de sólidos sedimentables y sólidos suspendidos no deben exceder de más del 10% la profundidad del punto de compensación que favorece la actividad fotosintética, esto significa que las concentraciones de sólidos en suspensión definen la capacidad del ecosistema para la preservación de comunidades acuáticas, de esta manera la EPA define los siguientes criterios.

Tabla 2.36. Nivel de protección según sólidos en suspensión

Fuente: Zúñiga, 1996

NIVEL DE PRESERVACIÓN O PROTECCIÓN	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (mg/L)
Máximo nivel de preservación	25
Nivel de protección moderada	80
Bajo nivel de preservación	400
Nivel de protección muy crítico	400

En el humedal Videles se registraron concentraciones de sólidos suspendidos máximos en periodo húmedo de 90mg/L lo que excede y categoriza la calidad del agua en “Bajo nivel de preservación. Mientras que en periodos secos se han registrado concentraciones de sólidos suspendidos máximos de 41 mg/L, lo que categoriza a la calidad de agua en “nivel de protección moderada”.

Sólidos disueltos

Tabla 2.37. Valores históricos de Sólidos Disueltos (mg SD/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	392.00	204.70	160.50
Centro	-	173.00	145.50
Norte	227.00	160.30	188.00

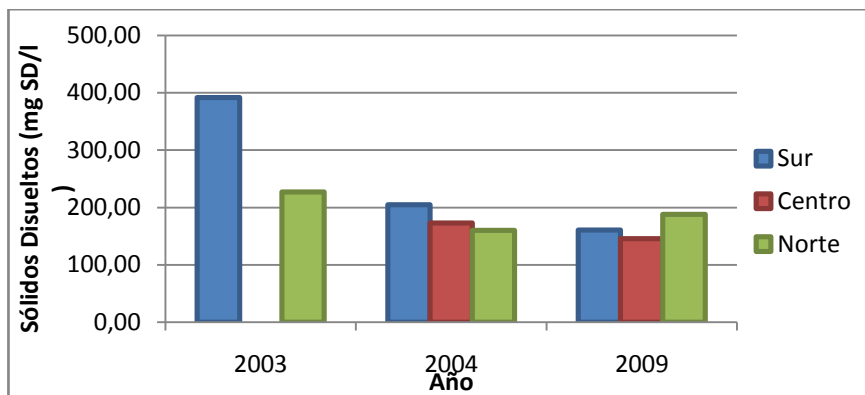


Figura 2.68. Humedal Videles – Medición de Sólidos Disueltos(mg SD/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

DQO

La demanda química de oxígeno es un parámetro analítico de polución que mide el material orgánico en una muestra líquida mediante oxidación química. La determinación de DQO es una medida de la cantidad de oxígeno consumido por la porción de materia orgánica existente en la muestra y oxidable por un agente químico oxidante fuerte.

La relación entre la DQO y la DBO conocida como índice de Biodegradabilidad indica la susceptibilidad a la biodegradación.

La relación entre la DQO y la DBO indica la cantidad de sustancias que no se degradan biológicamente, los valores superiores a 1.5 indican que las sustancias son moderadamente biodegradables.

Tabla 2.38. Valores históricos de DQO (mg O/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	7.73	20.81	17.90
Centro	-	20.81	22.00
Norte	27.00	20.77	24.90

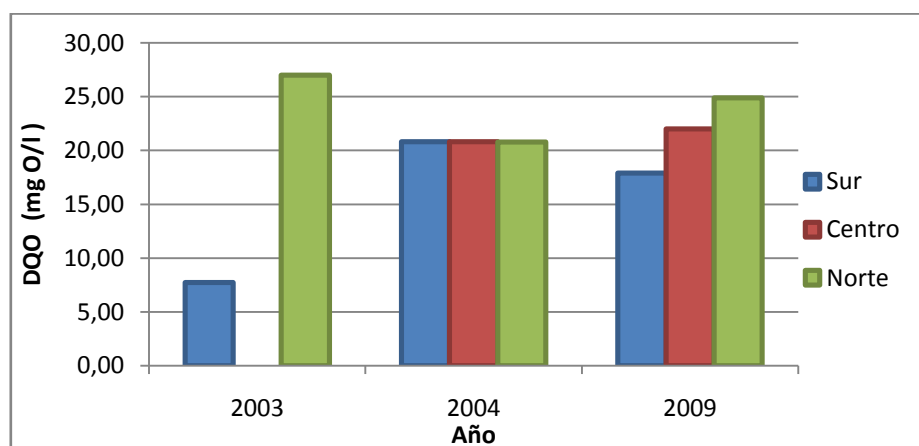


Figura 2.69. Humedal Videles – Medición de DQO (mg O/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Tabla 2.39. Relación DQO/DBO

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2006 - Húmedo	2007 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	-	4.34	2.14
Centro	-	6.94	2.28
Norte	-	4.83	2.33

Las relaciones encontradas en el año 2007, periodo húmedo, indican que en el agua predominan sustancias no degradables biológicamente, esto puede suponer la alta presencia de iones que interfieren como nitritos, cloruros, sulfitos y sulfuros o agroquímicos y agro tóxicos que drenan al humedal.



Para el año 2010 (Periodo Seco) esta relación desciende a relaciones de 3. (Romero 1996) asegura que esta relación es característica de efluentes de una planta de aguas residuales domésticas. Lo anterior es un indicador que el humedal funciona como una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y no como un ecosistema de humedal.

Oxígeno Disuelto

El suministro de oxígeno en el agua procede principalmente de dos fuentes, la fotosíntesis de las plantas acuáticas y la difusión en la atmosfera. Adum y Warren 2009 sostiene que el oxígeno es uno de los elementos limitantes en particular en lagos y en aguas con fuerte carga orgánica.

Cuando ingresa materia orgánica a un humedal, el oxígeno disponible en el suelo y en el agua se agota por la actividad metabólica de los organismos aerobios que lo usan como mecanismo de oxidación de las moléculas inorgánicas.

La mayoría de los microorganismos han desarrollado novedosas formas de adaptación, cuando se reduce la disponibilidad de oxígeno los microorganismos o las bacterias conocidas como facultativas usan otros compuestos inorgánicos para la oxidación. Otros organismos especialmente la fauna superior (peces no soportan la reducción del oxígeno disuelto. Las repercusiones más significativas a nivel de todo el balance ecológico de un cuerpo de agua lo constituye la reducción del oxígeno disuelto, para toda la vida presente y en especial para la población de peces ellos desaparecen cuando la concentración de oxígeno disuelto es menor de 2 mg O₂/L (Zuñiga, 1996).

La reducción de oxígeno disuelto además de afectar la respiración de los organismos acuáticos, puede incrementar la toxicidad de agentes venenosos como sales de cobre, zinc, plomo y compuestos fámélicos, muy frecuentemente en aguas residuales industriales. (Zuñiga, 1996).

La siguiente figura muestra la circulación del oxígeno disuelto en un ecosistema.

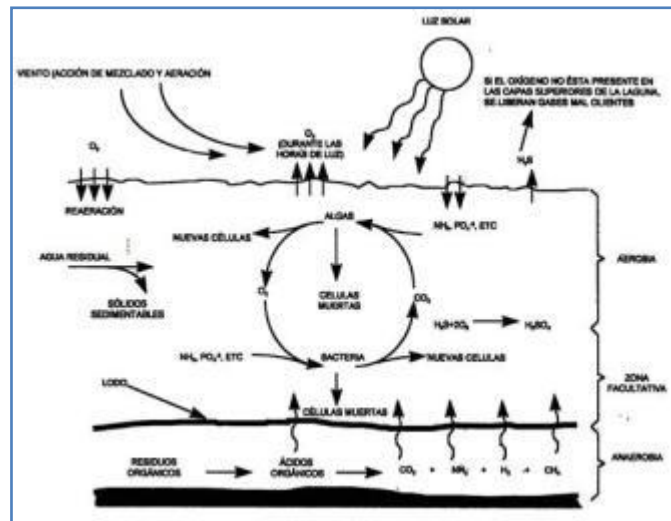


Figura 2.70. Distribución del oxígeno en ecosistemas acuáticos

Tabla 2.40. Valores históricos de OD (mg O/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	2.57	2.54	2.68
Centro	-	5.87	9.32
Norte	1.91	2.26	9.14

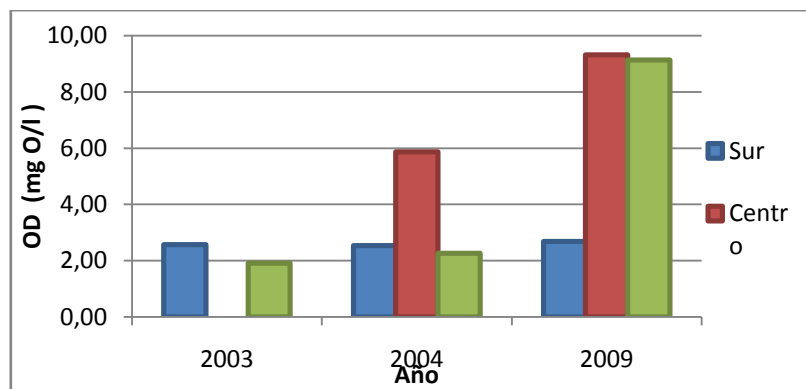


Figura 2.71. Humedal Videles – Medición de OD (mg O/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Odum y Warrent, 2006, determinan que el oxígeno es uno de los principales factores limitativos, en particular en lagos y en aguas con fuerte carga de materia orgánica.

Zuñiga, 1996, argumenta que las repercusiones más significativas a nivel de todo el balance ecológico de un cuerpo de agua lo constituye la reducción del oxígeno disuelto.

Para toda la biota presente y de manera particular, para la población de peces. Si bien es cierto que los peces demuestran diferentes grados de susceptibilidad al déficit de



oxígeno, virtualmente ellos desaparecen en áreas en donde la concentración es menor de 2mg/L.

El suministro de oxígeno en el agua procede principalmente de dos fuentes: la difusión de la atmosfera y la fotosíntesis de plantas acuáticas.

La respiración anaeróbica se encuentra restringida a principalmente a saprobitos, como bacterias, levaduras, mohos y protozoarios.

El análisis del oxígeno disuelto es una prueba clave de la contaminación del agua por ser el factor que determina la existencia de condiciones aeróbicas o anaeróbicas en un medio particular.

Su determinación sirve como base para cuantificar la DBO, este se presenta en cantidades variables y bajas en el agua; su contenido depende de la concentración y estabilidad del material orgánico presente y es, por ello, un factor muy importante en la auto-purificación de los ríos.

Para el humedal Videles en el año 2004 se han encontrado concentraciones altas de oxígeno disuelto 5.87mg/L en periodos húmedos que tienen que ver con la fotosíntesis de plantas acuáticas las cuales aportan oxígeno durante los días soleados, el mismo fenómeno ocurre en el año 2009 en un periodo seco con concentraciones de oxígeno de 9.32 mg/L que exceden los niveles de saturación., de acuerdo a lo anterior estos niveles sostienen formas de vida acuática de forma superior, según el Decreto 1594 de 1984 el cual reglamenta los usos del agua y residuos líquidos establece que para la preservación de flora y fauna en cuerpos de agua, la concentración de oxígeno disuelto no debe ser inferior a 4mg/L.

Sin embargo esta concentración varía permanentemente unavez las plantas inicien la respiración, esto es coherente con los valores encontrados de la zona sur 2.68mg/L, altamente colmatada

La reducción de oxígeno disuelto además de afectar la respiración de los organismos acuáticos, puede incrementar la toxicidad de agentes venenosos como sales de cobre, zinc, plomo y compuestos fenólicos, muy frecuentemente en aguas residuales industriales. Zuñiga, 1996, sostiene que el proceso de metilación hace asimilable el mercurio por parte de los organismos vivos, es favorecido por la reducción de los niveles disponibles de oxígeno disuelto en el agua.

Estudios realizados en Gran Bretaña han demostrado que algunas especies de peces puedan prosperar en ambientes bastantes poluídos, siempre y cuando los niveles de oxígeno no se mantengan muy distanciados de su punto de saturación.

Nutrientes

Las inundaciones y los pulsos hidrológicos transportan sedimentos que contienen muchas sustancias dentro de las que caben destacar: materia orgánica, partículas,

sólidos, nutrientes, tóxicos y contaminantes. La absorción de nutrientes y de contaminantes hasta la misma descomposición de plaguicidas en el suelo estará en función del tiempo de permanencia de la inundación.

Nitrógeno

Para Mitch y Gosselink, 2003. El nitrógeno es a menudo uno de los nutrientes más limitantes en el suelo.

El nitrógeno y sus diferentes formas están definidos en un ciclo complejo de flujo de materia y energía. Odón y Warrant, 2006, describen que el nitrógeno del protoplasma se descompone partiendo de formas orgánicas a inorgánicas, por una serie de bacterias, cada una especializada en una parte específica del ciclo., una de las formas más oxidadas del nitrógeno son el amonio y el nitrato, sustancias que las plantas asimilan más fácilmente. En otra vía del ciclo, el nitrógeno retorna a la atmósfera por acción de las bacterias desnitrificadoras. La siguiente figura muestra el ciclo de nitrógeno. En los humedales el nitrógeno ingresa al ecosistema a través de la descomposición microbiana, del metabolismo de los animales en forma de Urea y artificialmente por efluentes que contienen fertilizantes en los cultivos.

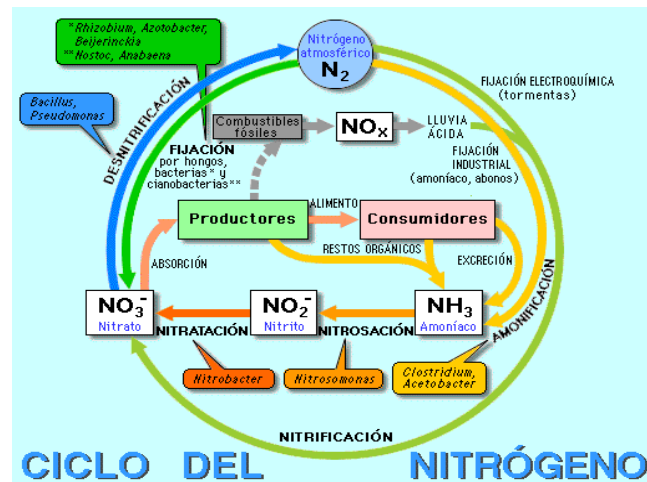


Figura 2.72. Ciclo del Nitrógeno

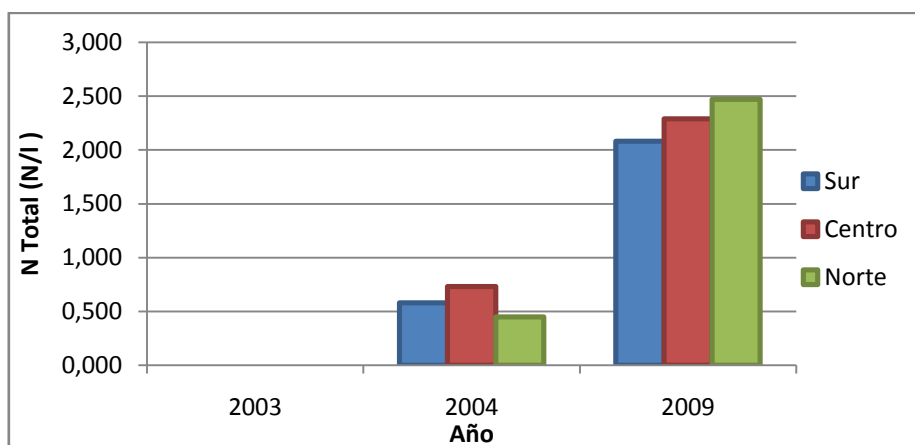
Para Romero (1993), en programas de control de contaminación de ríos, es necesario conocer los valores de las formas de nitrógeno. El nitrógeno, por una parte, es uno de los elementos esenciales para el crecimiento de algas y, por otra parte, causa una demanda de oxígeno al ser oxidado por las bacterias nitrificantes, reduciendo los niveles de oxígeno disuelto. En general, en aguas residuales, el contenido de nitrógeno total es de 20 – 70 mg/L mientras que en ríos y aguas sin contaminación fuerte de 0.1 – 3mg/L.

Nitrógeno Total

Tabla 2.41. Valores históricos de Nitrógeno Total (N/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	-	0.580	< 2.080
Centro	-	0.730	2.290
Norte	-	0.450	2.470

**Figura 2.73.** Humedal Videles – Medición de Nitrógeno Total (N/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Las concentraciones de Nitrógeno Total en el humedal Videles disminuyen en periodos húmedos cuando la lluvia arrastra y diluye nutrientes de su cuenca de drenaje y las aguas de Río Cauca ingresan al humedal. Para el año 2004 (periodo húmedo), se alcanzaron concentraciones entre (0.45mg/L y 0.73 mg/L). En periodos secos no hay efecto de dilución por lo que los niveles de nutrientes se concentran alcanzando niveles de 2.47mg/L.

Nitrógeno Amoniacal

Tabla 2.43 Valores históricos de Nitrógeno Amoniacal (mg N-NH₃/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	< 0.500	0.910	1.190
Centro	-	0.910	1.190
Norte	1.030	< 0.870	1.190

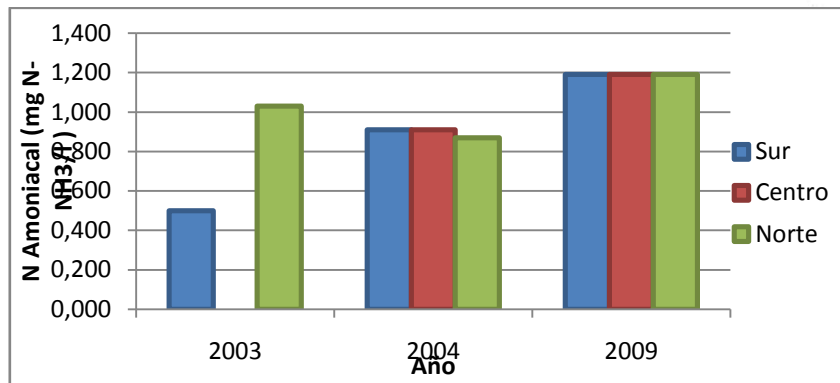


Figura 2.74. Humedal Videles – Medición de Nitrógeno Amoniacoal (N-NH₃/L)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Nitratos

Tabla 2.44. Valores históricos de Nitratos (mg NO₃/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	0.09	< 0.40	0.14
Centro	-	< 0.40	< 0.11
Norte	0.17	< 0.40	< 0.11

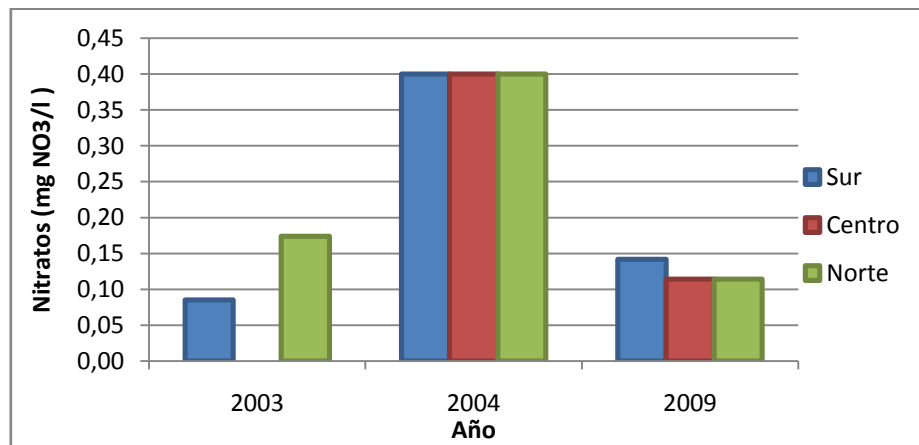


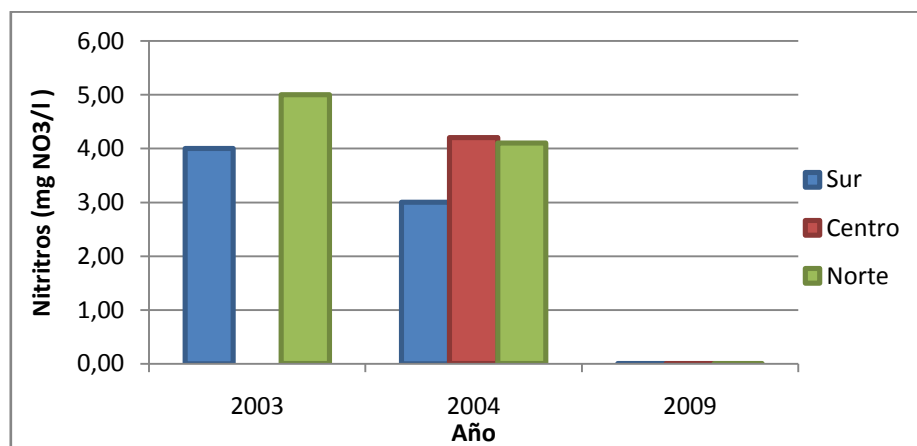
Figura 2.75. Humedal Videles – Medición de Nitratos (mg NO₃/L)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Nitritos

Tabla 2.45. Valores históricos de Nitritos (mg NO₃/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año – Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 – Húmedo	2009 - Seco
Sur	4.00	< 3.000	0.003
Centro	-	4.200	0.002
Norte	5.00	4.100	0.002

**Figura 2.76.** Humedal Videles – Medición de Nitritos (mg NO₃/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Fósforo

En el ciclo bioquímico del fósforo la fuente primaria son las rocas fosfatadas, el fosforollega a las plantas a través del suelo por mecanismos de lixiviación y luego continuar la cadena trófica a organismos superiores.

Lo excrementos de la avifauna regresan el fósforo al medio natural en forma de orto fosfatos, estos son arrastrados por el agua a ciénagas y corrientes de agua para ser de nuevo consumido por plantas, algas y microorganismos. La siguiente figura ilustra lo anterior.

El fósforo es un elemento esencial en el crecimiento de plantas y animales; actualmente es considerado como uno de los nutrientes que controla el crecimiento de algas. Las algas requieren para su crecimiento fósforo y consecuentemente, un exceso de fósforo produce un desarrollo exorbitado de algas. (Romero, 1993).

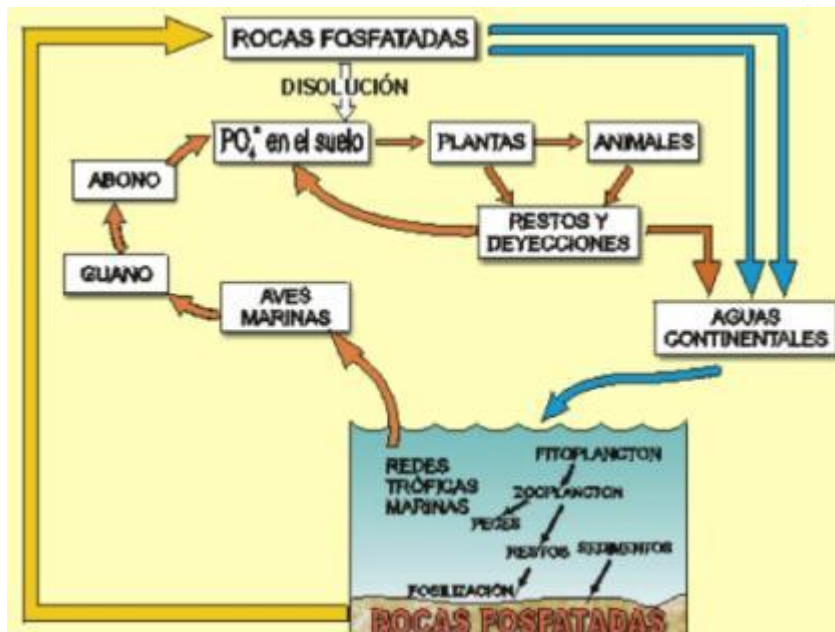


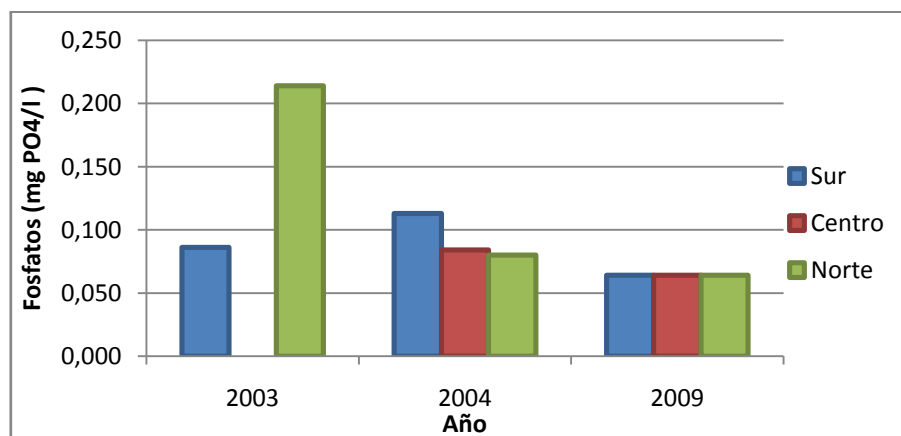
Figura 2.77. Ciclo del Fósforo

Fuente: URL-2

Tabla 2.46. Valores históricos de Fosfatos ($\text{mg PO}_4/\text{L}$)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año – Período		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	0.086	0.113	< 0.064
Centro	-	0.084	< 0.064
Norte	0.214	0.080	< 0.064

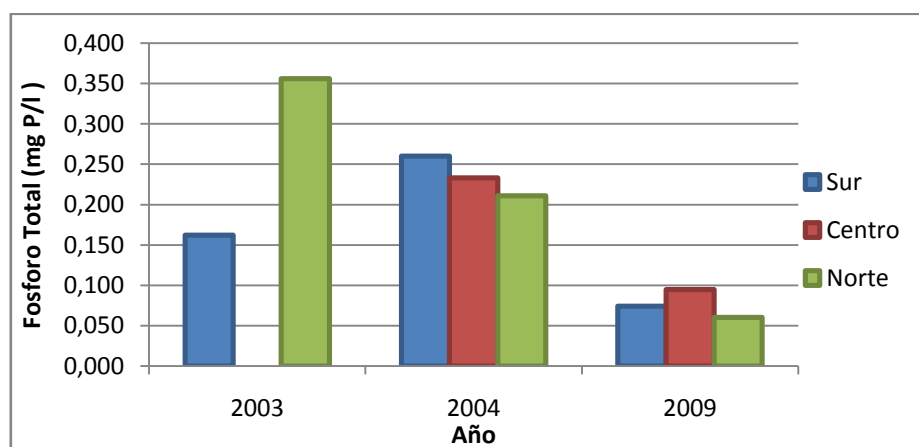
Figura 2.78. Humedal Videles – Medición de Fosfatos ($\text{mg PO}_4/\text{L}$)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Tabla 2.47. Valores históricos de Fosforo Total (mg P/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	0.162	0.260	0.074
Centro	-	0.233	0.095
Norte	0.356	0.211	0.060

**Figura 2.79.** Humedal Videles – Medición de Fosforo Total (mg P/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Para Romero 1993, en general, en aguas naturales la concentración de fósforo (Fosfato) es baja, de 0.01 a 1mg/L, en agua residuales domésticas varía normalmente entre 1 – 15mg/L; en aguas de drenaje agrícola entre 0.05 – 1mg/L y en aguas superficiales de lagos entre 0.01 – 0.04 mg/L.

Las concentraciones de Fosforo Total en el humedal Videles aumenta en periodos húmedos cuando la lluvia arrastra y diluye nutrientes de su cuenca de drenaje y las aguas de Río Cauca ingresan al humedal. Para el año 2003 y 2004 (periodos húmedos), se alcanzaron concentraciones entre (0.162mg/L y 0.356 mg/L). En periodos secos no hay arrastre de nutrientes por lo que los niveles de nutrientes se concentran alcanzando niveles de 0.060mg/L.

Relación Nitrógeno:Fósforo N:P

A continuación se indican las mediciones de los valores de Nitrógeno y fosforo para los años 2007 y 2010, con sus respectivas relaciones N:P.

Tabla 2.48. Valores históricos de Nitrógeno y Fosforo Total (mg N,P/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

	Parámetro	Sur	Centro	Norte
2003	Nitrógeno Total (N)	-	-	-
	Fosforo Total (P)	0.162	-	0.356
	Relación N:P	-	-	-
2004	Nitrógeno Total (N)	0.580	0.730	0.450

	Parámetro	Sur	Centro	Norte
	Fosforo Total (P)	0.260	0.233	0.211
	Relación N:P	2.23	3.13	2.13
2009	Nitrógeno Total (N)	2.080	2.290	2.470
	Fosforo Total (P)	0.074	0.095	0.060
	Relación N:P	27.99	24.13	41.10

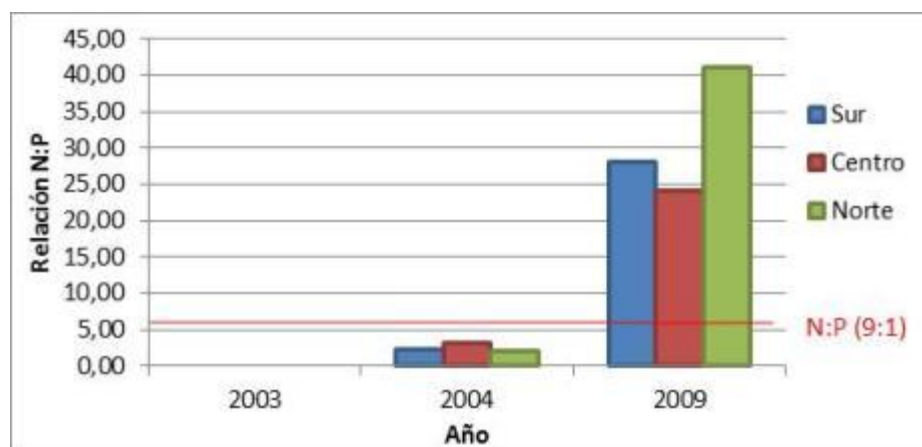


Figura 2.80. Relación de Nitrógeno y Fosforo

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Según la CEPIS (1990) relaciones superiores a 9 indican un ecosistema limitado por fósforo y relaciones inferiores a 9 indican un ecosistema limitado por nitrógeno. En el año 2004 (periodo húmedo) ingresaron bajas concentraciones de nitrógeno y altas concentraciones de fósforo lo que trae como consecuencia relaciones inferiores a 9 indicando un ecosistema limitado por nitrógeno.

En periodos secos (2010) ingresan altas concentraciones de nitrógeno y bajas concentraciones de fósforo encontrando concentraciones superiores a 9 indicando un ecosistema limitado por fósforo.

Clorofila

Tabla 2.49. Valores históricos de Clorofila (mg/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año – Periodo		
	2004 - Húmedo	2009 - Húmedo	2010 - Seco
Sur	-	-	0.030
Centro	-	-	0.054
Norte	-	-	0.060

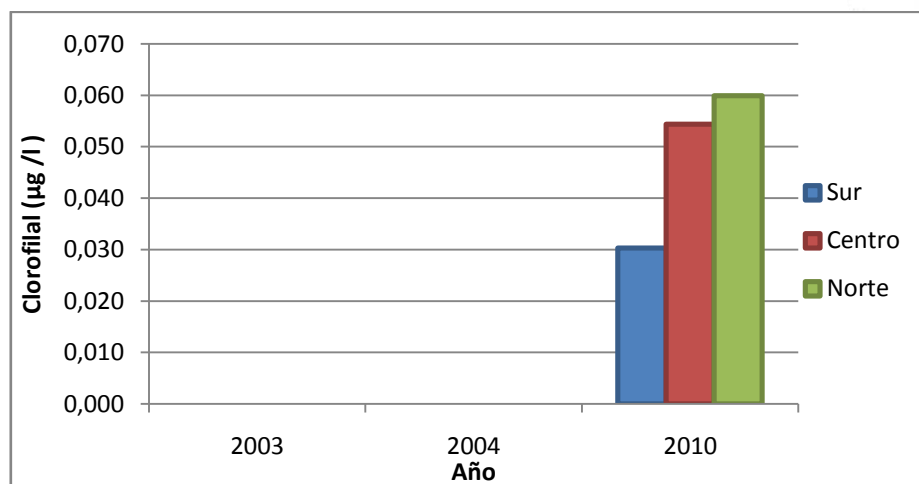


Figura 2.81. Humedal Videles – Medición de Clorofila (mg/L)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

La clorofila es el pigmento fotorreceptor responsable de la primera etapa en la transformación de la energía de la luz solar en energía química, y consecuentemente la molécula responsable de la existencia de vida superior en la Tierra. Se encuentra en orgánulos específicos, los cloroplastos, asociada a lípidos y lipoproteínas.

La clorofila es el elemento básico para la transformación de la energía del sol en el proceso de fotosíntesis, puede detectarse fácilmente gracias a su comportamiento frente a la luz. Medir ópticamente la concentración de clorofila en una muestra de agua da poco trabajo y permite una estimación suficiente de la concentración de fitoplancton (algas microscópicas) e, indirectamente, de la actividad biológica; de esta manera la medición de clorofila es un instrumento importante de vigilancia de los procesos de eutrofización.

La presencia de Clorofila es un indicador que define la categoría trófica del humedal, es decir define su clasificación trófica, ultraoligotrófico, Oligotrófico, Meso trófico, Entrófico e Hipereutrófico.

Transparencia (Secchi)

Tabla 2.50. Valores históricos de Transparencia Secchi (m)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2010 - Seco
Sur	-	-	0.40
Centro	-	-	0.40
Norte	-	-	0.40

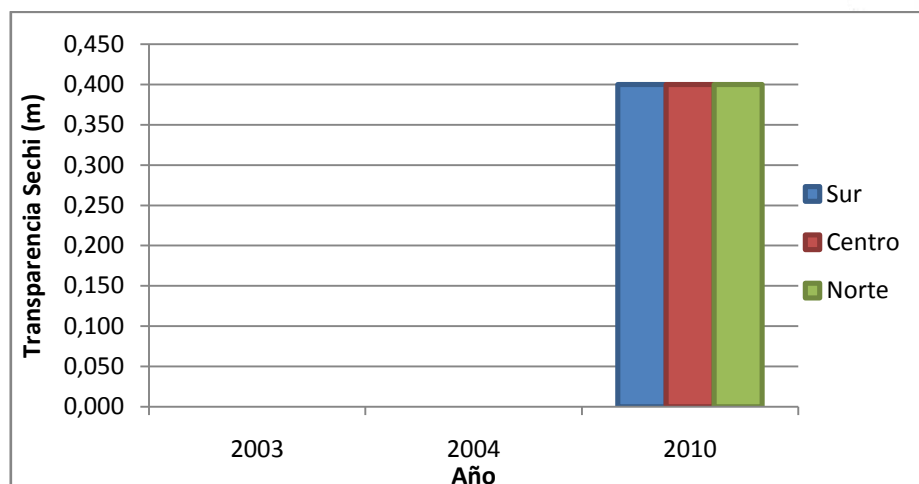


Figura 2.82. Humedal Videles – Medición de Transparencia Secchi (m)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Este parámetro es una medida de la transparencia del agua, indica la distancia en que la turbiedad y las sustancias disueltas en el agua impiden la visibilidad. A continuación se evaluará el estado trófico del humedal de acuerdo a la siguiente tabla que muestra la clasificación trófica.

Tabla 2.51. Valores Límites Para la Clasificación trófica de humedales

Categoría Trófica	TP (ug/L)	Chl Media (ug/L)	Chl Máxima (ug/L)	Medida de Secchi (m)	Mínimo de Secchi (m)
Ultraoligotrófico	< 4.0	< 1.0	< 2.5	> 12.0	> 6.0
Oligotrófico	< 10.0	< 2.5	< 8.0	> 6.0	> 3.0
Mesotrófico	10-35	2.8 - 8	8 - 25	6 - 3	3 - 1.5
Eutrófico	35 - 100	8 - 25	25 - 75	3 - 1.5	1.5 - 0.7
Hipereutrófico	> 100	> 25	> 75	< 1.5	< 0.7

Explicación de términos:

TP= media anual de la concentración de fósforo total en el lago (ug/L)

Ch/ media = media anual de la concentración de clorofila a en las aguas superficiales (ug/L)

Ch/ máxima = pico anual de la concentración de clorofila a, en las aguas superficiales (ug/L)

Media de Secchi= media anual de transparencia de la profundidad de Secchi (m)

Mínimo de Secchi = mínimo anual de transparencia de la profundidad de Secchi (m)

Tabla 2.52. Clasificación trófica del humedal Videles

Categoría Trófica	TP (ug/L)	Chl Media (ug/L)	Chl Máxima (ug/L)	Medida de Secchi (m)	Mínimo de Secchi (m)
Hipereutrófico	95	48	60	0.40	0.40

Asociando las variables de concentración de fósforo, clorofila y transparencia de nuevo el humedal Videles se caracteriza como un ecosistema Hipereutrófico.

Coliformes Totales y Fecales

Romero (1993) sostiene que el agua contiene sustancias nutritivas para permitir el desarrollo de diferentes microorganismos. Muchas de las bacterias del agua provienen del contacto con el aire, el suelo, animales o plantas vivas o en descomposición, fuentes minerales y materia fecal. El grupo coliforme es un indicador de excrementos humanos y animales de sangre caliente y sangre fría, por lo que encontrarlas es un indicador de presencia de vida (fauna) en el humedal o en su cuenca de drenaje.

Sin embargo en las heces fecales pueden encontrarse organismos patógenos de origen bacterias, protozoos patógenos y virus que afectan a la salud humana en caso de que el agua sea para consumo humano.

Tabla 2.53. Valores históricos de Coliformes Totales (NMP/100mL)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año - Periodo		
	2003 - Húmedo	2004 - Húmedo	2009 - Seco
Sur	2.40E+05	2.40E+03	1.10E+04
Centro	-	2.40E+02	2.40E+03
Norte	2.40E+02	2.40E+04	2.40E+02

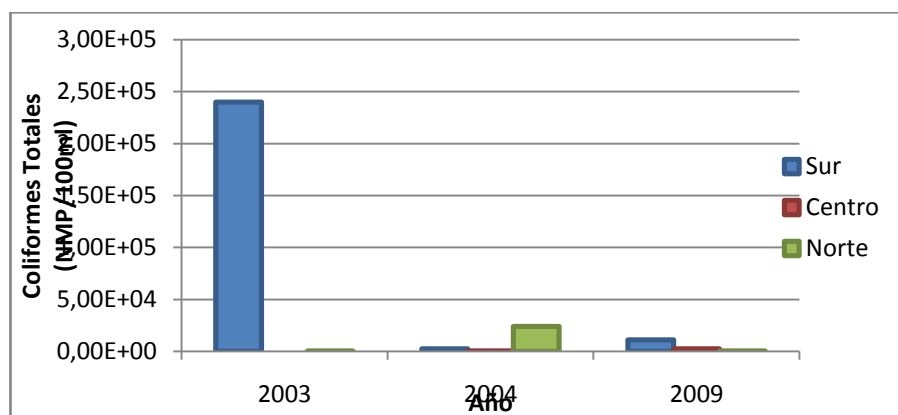


Figura 2.83. Humedal Videles – Medición de Coliformes Totales (NMP/100mL)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Tabla 2.54. Valores históricos de Coliformes Fecales (NMP/100mL)

Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

Secciones	Año		
	2003	2004	2009
Sur	2.40E+04	2.40E+02	9.30E+02
Centro	-	2.40E+02	2.40E+03
Norte	2.30E+01	2.40E+03	2.40E+02

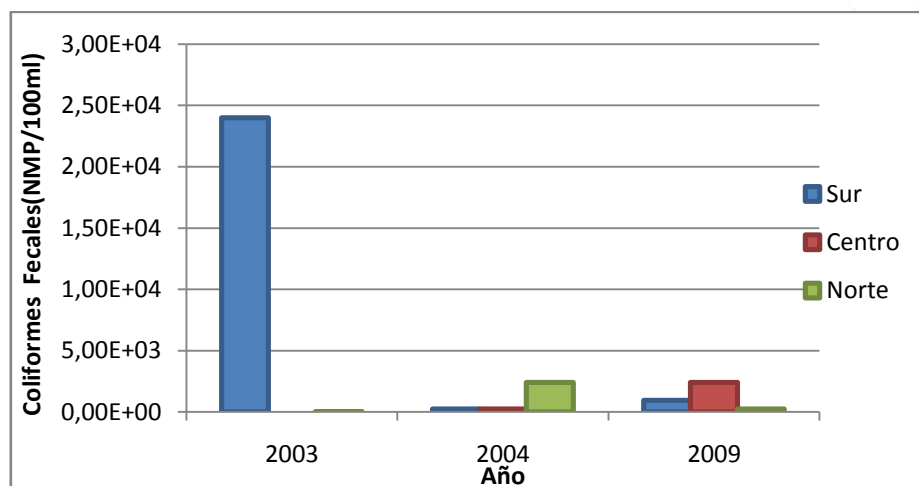


Figura 2.84. Humedal Videles – Medición de Coliformes Fecales (NMP/100mL)
Fuente: Laboratorio ambiental CVC, 2010

La presencia de Coliformes Fecales se ha incrementado exponencialmente, en el año 2007 las concentraciones variaban entre $2,80E+02$ NMP/100mly $4,30E+02$ NMP/100ml, y en el año 2010 alcanzaron concentraciones de $9,30E+04$ NMP/100ml.

La presencia de Coliformes Fecales indica presencia de contaminación por aguas residuales domésticas, lo que resulta coherente puesto al Río Cauca descargan aguas residuales de los municipios de: Santander de Quilichao, Buenos Aires, Timba, y poblaciones como: Mondomo y Caldo. El humedal Videles presenta valores elevados del grupo coliforma dado que es un cuerpo receptor de aguas residuales domésticas.

2.3.4.6. Cálculo del índice de calidad de agua en el humedal Videles

Tabla 2.55. Cálculo Índice de Calidad Año 2003 - húmedo

Valor Parámetro		Valor Tabla		Índice
StO ₂	30	Q _{stO₂}	22	0,18
SS	309,50	QSS	57	0,16
pH	7,63	QpH	92	0,12
DQO	17,37	QDQO	90	0,12
NO ₃	0,13	QNO ₃	95	0,11
Ptptal	259,00	Qptotal	1	0,11
QT	24,45	QT	85	0,11
Qct	540,00	QCt	77	0,09
ICA - L =				39,1

Tabla 2.56. Cálculo Índice de Calidad Año 2004

Valor Parametro		Valor Tabla		Indice
StO ₂	43	Q _{stO₂}	32	0,18
SS	179,33	QSS	75	0,16
pH	7,30	QpH	91	0,12
DQO	20,80	QDQO	90	0,12
NO ₃	0,40	QNO ₃	95	0,11
Ptptal	234,67	Qptotal	1	0,11

Valor Parametro		Valor Tabla		Indice
QT	24,80	QT	92	0,11
Qct	112,08	QCt	100	0,09
ICA - L =	45,1			

Tabla 2.57. Cálculo Índice de Calidad Año 2009

Valor Parametro		Valor Tabla		Indice
StO ₂	33	Q _{stO2}	22	0,18
SS	164,67	QSS	73	0,16
pH	7,94	QpH	88	0,12
DQO	21,60	QDQO	90	0,12
NO ₃	0,12	QNO3	95	0,11
Ptptal	76,43	Qptotal	48	0,11
QT	25,77	QT	96	0,11
Qct	263,00	QCt	99	0,09
ICA - L =	64,2			

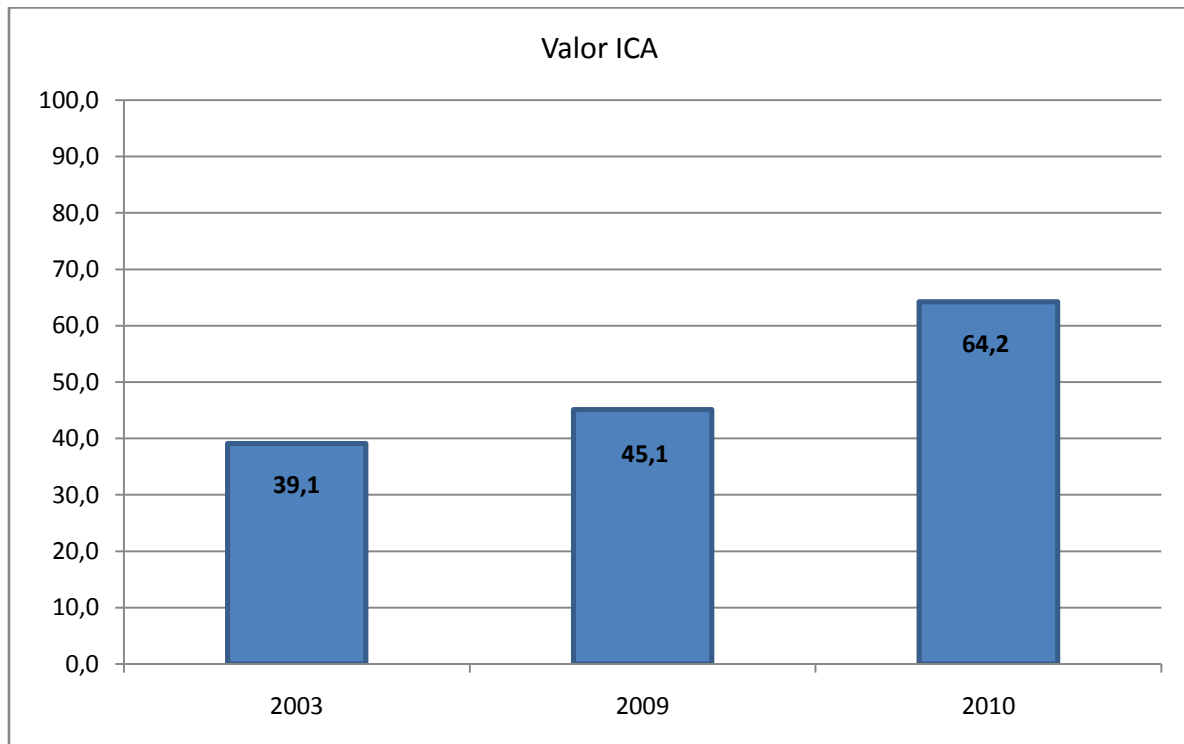


Figura 2.85. Series Históricas de Índices de Calidad Humedal Videles

Los índices de Calidad de Agua en el humedal Videles en periodos húmedos (años 2003 – 2009) son inferiores a 45, esto lo clasifica dentro de una categoría de calidad de agua Mala es decir “Sostiene una baja biodiversidad de vida acuática, principalmente de especies tolerantes. Manifiesta problemas con fuentes de contaminación puntual y no puntual.



Sin embargo en periodos secos el índice de calidad del agua es igual a 64.2, esto lo clasifica dentro de una categoría de calidad de agua regular, es decir “Existen signos de contaminación, como aumento en la concentración de nutrientes. Se observa una reducción de la diversidad en los organismos acuáticos y un desequilibrio en el crecimiento de algas y vegetación acuática”.

2.4. COMPONENTE SOCIO-AMBIENTAL

Edinson Tigreros - Fundación CORAGUA

2.4.1. METODOLOGÍA

La Corporación de Pescadores de Guabas CORAGUA, en el marco del convenio definido con la Fundación AGUA y PAZ, con el objetivo de realizar los ajustes pertinentes al componente Socio-ambiental del Plan de Manejo del humedal Videles del corregimiento de Guabas, municipio de Guacarí. Definió y aplicó la siguiente estrategia metodológica, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a. Revisión del documento de la versión vigente del plan de manejo de la madre vieja Videles.

El equipo de trabajo realizó un análisis detallado del componente en cuestión establecido en el actual documento de Plan de Manejo, con la idea de identificar los aspectos relevantes a los cuales, inicialmente se les pretendía ajustar, teniendo en cuenta las consideraciones normadas a la fecha y, sobre todo, a las que por cambios propios de las dinámicas sociales y ambientales, ameritaran ser ajustadas.

b. Revisión bibliográfica con base en los aspectos a actualizar y/o ajustar.

En este aspecto metodológico se hizo una revisión específica de documentos oficiales, bibliográficos, cibergráficos, que nos permitieran fortalecer las posibilidades de construir un documento con bases teóricas, que sustenten los cambios y ampliaciones de información definidos. Teniendo en cuenta que éste tipo de información fue compartida con los actores participantes, a través de los talleres desarrollados.

c. Desarrollo de talleres participativos con actores relevantes relacionados con el humedal Videles.

El ejercicio de ajustes al plan de manejo del humedal, tuvo como referente de acción la participación activa de los actores involucrados con el humedal Videles desde diferentes instancias con competencia y/o responsabilidad. Para lo cual se realizó una identificación de actores y a partir de ésta se llevó a cabo una amplia convocatoria a hacendados, pescadores, funcionarios públicos (secretaría de Planeación, secretaría de Gobierno, CVC, docentes, etc.), junta de acción comunal, clubes ecológicos,

organizaciones no gubernamentales (ASOGUABAS, CORPOGEA), madres comunitarias, y comunidad en general.



Figura 2.86. Jornadas de encuentro con los actores

Se desarrollaron tres jornadas de encuentro con los actores convocados, a través de talleres participativos, los cuales contaron con un facilitador con la suficiente experiencia en el manejo del tema y de éste tipo de ejercicios. Los talleres desarrollados tuvieron las siguientes características:



Figura 2.87. Jornadas de encuentro con los actores

Taller participativo N° I:

Este taller tuvo como objetivo principal identificar y discutir con los asistentes al taller los diferentes aspectos del socio-ambiental, teniendo en cuenta para ello los aspectos definidos en la Política Nacional de Humedales (2002). El taller tuvo cuatro momentos:

a. Contextualización a los asistentes del objetivo de ajustar el componente socio-ambiental del Plan de Manejo del Humedal y la presentación de los objetivos de la

jornada, en relación a los aspectos socio-económicos y culturales, problemas ambientales y conflictos y confrontaciones.

b. Explicaciones generales sobre la importancia y razón de ser de los Planes de Manejo de los Humedales y de cada uno de los aspectos a bordar, entiéndase: socio-económicos y culturales, problemas ambientales y conflictos y confrontaciones.

c. Trabajo por mesas, teniendo en cuenta que en cada una de ellas participaran equitativamente los asistentes, pero sobre todo teniendo en cuenta las posibilidades de participación teniendo como referente su perfil.

Las mesas conformadas tuvieron como criterio tres temas, así:

Mesa I: Aspectos Socio-económicos y culturales.

Mesa II Problemas Ambientales.

Mesa III: Confrontaciones y Conflictos.

d. Finalmente la jornada tuvo un momento fundamental y fue la plenaria, con la cual se busco socializar el trabajo desarrollado en las mesas, con el fin de que todos conocieran la información discutida y consolidada en cada una de ellas.



Figura 2.88. Taller participativo número 2

Taller Participativo N° II:

Este tuvo por objetivo principal plantear alternativas de acción desde los aspectos identificados en el taller N° I. El ejercicio conto con los siguientes momentos:

- Presentación de los objetivos del objetivo de la jornada.
- Explicación de la metodología de trabajo, momento que incluyo inicialmente una socialización de la información procesada con base en el trabajo del taller N° I.
- Trabajo por mesas teniendo en cuenta la siguiente distribución:

Mesa II Problemas Ambientales.

Mesa III: Confrontaciones y Conflictos.

Taller Participativo N° III

El objetivo central fue socializar el consolidado de la información recolectada en los dos talleres anteriores, buscando legitimar la misma por parte de los asistentes. De igual forma, se abrió espacio para plantear ajustes pertinentes a la información presentada, previo acuerdo de los participantes.



Figura 2.89. Ubicación del municipio de Guacarí

2.4.2. COMPONENTE SOCIOAMBIENTAL

El Municipio de San Juan Bautista de Guacarí pertenece a la jurisdicción político administrativa del departamento del Valle del Cauca; se encuentra situado en el centro del departamento al borde de la carretera panamericana, al costado Occidental de la Cordillera Central y en la margen derecha del río Cauca.

El ente territorial fue fundado el Veinte (20) de Noviembre de Mil Quinientos Setenta (1.570) por el Capitán JUAN LÓPEZ DE AYALA , con el nombre de San Juan Bautista de Guacarí. Fue erigido Municipio según Ordenanza 1 de febrero 19 de Mil Ochocientos Sesenta y Cuatro (1.864).

Limita al Norte con el Municipio de Guadalajara de Buga, al Sur con los Municipios de Cerrito y Ginebra; al Oriente con el Municipio de Ginebra, y al Occidente limita con los Municipios de Yotoco y Vijes (El río Cauca sirve de lindero occidental).

El Municipio se encuentra ubicado geográficamente a los 3° 41' 31'' de longitud norte y 76° 20' 20'' con el meridiano de Greenwich, con una altitud promedio de 976 metros sobre el nivel del mar.

2.4.3. CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS CORREGIMIENTO DE GUABAS, MUNICIPIO DE GUACARÍ

DEL



El corregimiento de Guabas hace parte de la Zona suburbana³⁷ del municipio de Guacarí, algunas de las características socioeconómicas del corregimiento no aparecen registradas a nivel particular, por lo tanto tendremos en cuenta algunos datos generales del municipio que nos servirán de referencia.

2.4.3.1. SALUD

El corregimiento cuenta con un centro de salud, actualmente en remodelación de su infraestructura. En dicho centro prestan el servicio de salud dos instituciones. La ESE Hospital San Roque, la cual lo hace cada quince (15) días en jornada continua, ofertando todos los servicios de consulta externa. Para el año 2010 se obtuvo un total de 713 personas atendidas por distintas razones, de las cuales las de mayor frecuencia fueron, según informe de la ESE Hospital San Roque (Ver documento completo en anexos):

- a. Examen médico general 206, personas
- b. Hipertensión esencial primaria, 205 personas
- c. Consejo y asesoramiento general sobre la anticoncepción, 55 personas.
- d. Infección viral, no especificada, 44 personas.

Del mismo modo el Ingenio Pichichi S.A. ofrece servicios de consulta general de atención en salud cada ocho (8) días.

Es importante resaltar que según la opinión de la comunidad participante en los talleres, el servicio médico es insuficiente, debido a que no se cuenta con el servicio de urgencias que debería ser permanente, teniendo en cuenta la población del corregimiento. Además consideran importante mejorar la infraestructura y dotación del centro de salud.

2.4.3.2. EDUCACIÓN

El corregimiento hace parte del sistema educativo municipal a través de la institución educativa “José Celestino Mutis” de carácter público que ofrece el nivel preescolar, básico y media técnica con énfasis Agroindustrial, cuenta con un total de cuatrocientos cuarenta y siete estudiantes (447), quienes son atendidos por un cuerpo de veinte y un (21) docentes y dos (2) directivos docentes. Cuenta con dos jornadas, una diurna y otra nocturna.

Además de la institución, en el corregimiento se oferta el servicio educativo a través de centros atendidos por el programa de Hogares comunitarios y el programa FAMI. Se cuenta con ocho (8) Hogares comunitarios, los cuales atienden cada uno a doce (12) niños y de otro lado existen tres (3) lugares en los que funciona el programa FAMI atendiendo aproximadamente un total de treinta y seis (36) niños e igual número de madres, pues éste las incluye a ellas también en el programa de atención.

³⁷ Clasificación dada a través del Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 018 de 2000

A continuación podemos evaluar el nivel educativo para el municipio de Guacarí según el DANE, el cual nos deja ver la necesidad de mejorar el nivel educativo en la población, más aún cuando extrapolamos esto al corregimiento, en el cual la situación, se puede agravar, puesto que no hay condiciones adecuadas para que los jóvenes continúen sus estudios superiores.

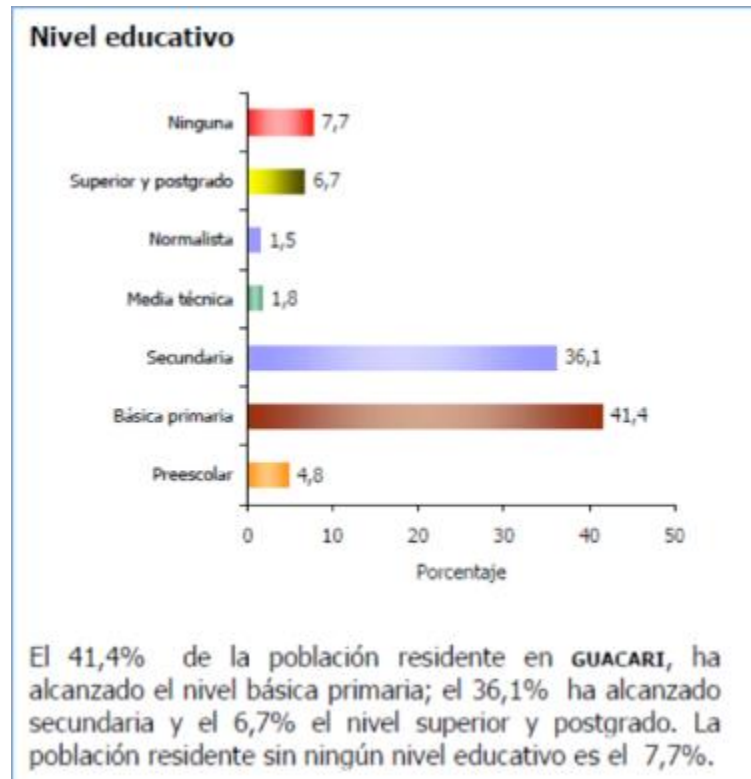


Figura 2.90. Nivel educativo en Guacarí

Fuente: DANE, 2005

2.4.3.3. POBLACIÓN

La población registrada para el corregimiento de Guabas es de 2.562 habitantes³⁸. En la siguiente Figura se muestra las personas con Necesidades Básicas Insatisfechas NBI según datos del DANE, consultados en la página oficial de la entidad.

³⁸ Fuente SISBEN III, junio de 2011

Área	Prop (%)	Cve (%)
Cabecera	19,31	7,79
Resto	24,44	9,04
Total	21,42	5,92

Figura 2.91. NBI en Guacarí

Fuente: DANE, 2010

2.4.3.4. VIVIENDA

En la siguiente Figura se muestran los datos de vivienda para el municipio de Guacarí, según proyecciones DANE, con la respectiva presencia de población para el año 2010. Para el caso del corregimiento estaríamos hablando de 2562 habitantes, lo cual nos permite plantear que el número de viviendas es de 641, teniendo en cuenta la media de personas pertenecientes a cada hogar, que es de cuatro.

Viviendas, Hogares y Personas				
Área	Viviendas Censo	Hogares General	Personas 2005	Proyección Población 2010
Cabecera	4.222	4.688	18.289	19.694
Resto	3.426	3.351	12.766	13.418
Total	7.648	8.039	31.055	33.112

Figura 2.92. Viviendas, hogares y personas en Guacarí

Fuente: DANE, 2010

2.4.3.5. CUENCA – USO DE LA TIERRA

En lo referido al uso de la tierra en la zona de influencia del humedal Videles y según lo revisado bibliográficamente en el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Guabas (CVC-ASOGUABAS, 2009); tenemos:

Agricultura zona plana:

La unidad geográfica del Valle aluvial del río Cauca, se caracteriza por el predominio de este sistema, altamente tecnificado, basado en la explotación del cultivo y el



procesamiento industrial de la caña de azúcar, con una fuerte vinculación al mercado, un alto impacto en la generación de empleo en el contexto local y regional y con una alta participación el producto interno bruto local y regional.

Presenta un alto componente de organización empresarial, lo que significa que las decisiones sobre la asignación de los factores de producción y el destino de la inversión se toman en el marco en cuerpo corporativo (la firma o la empresa), en el que predomina el cálculo económico fundado en la búsqueda de la maximización de la utilidad y en la certidumbre de los resultados esperados. Es decir, las decisiones se toman con base en las expectativas y las señales del mercado. Es pues, la lógica del mercado el factor estructurante del conjunto de relaciones sociales y económicas que predominan dentro de esta gran unidad de paisaje, encontrándose en aquella el principal rasgo que la diferencia en el conjunto del territorio de la cuenca.

Este sistema de agricultura es el resultado de la aplicación de políticas agrarias de orden regional y nacional y de un cambio cultural que conlleva a la expansión de la industria azucarera a lo largo de casi la totalidad de la zona plana del Valle Geográfico del río Cauca, en un proceso de sustitución de otra importante economía comercial también altamente tecnificada, caracterizada por el cultivo de cereales y oleaginosas, en rotación cada doce meses con el cultivo agroindustrial del algodón, la cual predominó en la zona hasta la década de los 80 aproximadamente. Las características sociales, culturales y económicas de los productores vinculados a este sistema de producción, se encuentran asociadas con un alto nivel de organización gremial, lo que les ha permitido consolidarse como un actor social con capacidad de incidir en el direccionamiento de la economía y la sociedad a nivel regional.

Ganadería extensiva intermedia

En general, se caracteriza por su bajo nivel tecnológico, por la baja diversificación en el uso de la tierra y la baja generación de empleo. Una característica de este sistema la constituyen los paisajes conformados por grandes extensiones de tierra cubiertas de vegetación herbácea y de rastrojos improductivos, con evidentes muestras de abandono y procesos erosivos. Está asociado con predios de tamaño medio y se desarrolla en el pie de monte y la parte media de la zona de montaña.

Minería Artesanal

En la zona se encuentran algunas minas de oro que son explotadas de manera artesanal, que generan un alto impacto sobre el agua si se tiene en cuenta la forma como se realiza el lavado del metal y los materiales químicos utilizados para tal propósito. Desde el año 2001, la CVC viene adelantando esfuerzos significativos en apoyo a los mineros con el fin de propender por el mejoramiento de sus prácticas de explotación, logrando la constitución de la Asociación de los mismos, denominada ASOMIVALLE, no obstante, esta actividad y este gremio requieren del acompañamiento y apoyo de entidades gubernamentales y no gubernamentales para alcanzar una aprovechamiento sostenible del recurso minero.

En octubre de 2008 las minas recibieron orden de cierre por los manejos inapropiados del mercurio y el cianuro, a raíz de lo cual se creó la Mesa Minera, escenario en el que se ha logrado concertar algunas metas significativas para el uso de la minería tales como abolición del mercurio y el cianuro en ciclo abierto, legalización de los títulos mineros y organización de los mineros para asumir con responsabilidad el pago de la seguridad social a todos los trabajadores de las minas y la reubicación de las minas más cercanas a las fuentes de agua.

El uso de la tierra en la cuenca hidrográfica del río Guabas, asociada al complejo de humedales, específicamente a la madre vieja Videles, lo podemos valorar de manera concreta y resumida a través del siguiente cuadro en el que se define además el área y porcentaje de cada uno de los sistemas de producción dentro de la cuenca.

Tabla 2.58. Usos de la tierra en la cuenca hidrográfica

Fuente: CVC. SIG UMC 11. Datos de 1997

COD	NOMBRE SISTEMA DE PRODUCCIÓN	AREA (Ha)	Porcentaje
AgInid	Agricultura intensiva industrial	6.325,69	26,61%
AgInit	Agricultura intensiva intermedia	716,597	3,01%
AgCamn	Agricultura cafetera de minifundio	1.813,24	7,63%
AgCatge	Agricultura cafetera transición. a ganadería extensiva	3,347	0,01%
AgCait	Agricultura cafetera intermedia	573,44	2,41%
GaExit	Ganadería extensiva intermedia	467,197	1,97%
MnOrar	Minería artesanal	288,703	1,21%
BnTrge	Bosque natural transición. a ganadería	5.631,21	23,69%
AgAfid	Forestal intensivo industrial	565,652	2,38%
GaExit	Ganadería extensiva de latifundio	4.721,89	19,86%
ZnPa	Zona de paramo	2.476,48	10,42%
ZU	Zona urbana	190,58	0,80%
TOTAL		23.774,03	100,00%

2.4.3.6. CUENCA – CONSERVACIÓN

En relación a las actividades predominantes sobre la conservación de la cuenca, todas ellas están asociadas a los sitios que legalmente o por su importancia se han definido en la zona, a continuación enunciamos estos y sus actividades a partir de la información contenida y revisada en el POMCH de río Guabas (CVC-ASOGUABAS, 2009):

Reserva natural La Cecilia

La Asociación de usuarios del río Guabas – ASOGUABAS cuenta con una zona de Reserva de propiedad de la Asociación y del Comité de Protección de la Cuenca PROGUABAS, del cual hacen parte las Alcaldías de Ginebra y Guacarí y la CVC.

La zona se localiza en la micro cuenca de la Cecilia y comprende aproximadamente 2.000 has que se encuentran repobladas de especies nativas por regeneración natural. También se cuenta en la reserva con un Arboreto con 15 especies arbóreas, el cual ofrece una oportunidad educativa importante.



Parque recreativo La Esmeralda

Ubicado en el corregimiento de Puente Rojo, estructurado en la zona de protección del río Guabas, aun conserva una gran variedad de fauna y flora autóctona; sitio al que se le debe reorientar su manejo y adecuarlo para un eco parque como ha sido la propuesta de la comunidad en los talleres del POMCH. Vale la pena mencionar que este parque es propiedad del municipio, lo cual facilitara la propuesta.

Reserva Forestal Nacional Sonso Guabas

La Reserva Forestal Nacional de Sonso-Guabas es una figura de área protegida de carácter Nacional, declarada como tal en 1938 por el entonces Ministerio de economía Nacional, mediante la Resolución 015, acorde con la Ley 200 de 1936, con el fin de conservar y regular las aguas del Río Guabas

Se localiza en el Suroriente del departamento del Valle del Cauca, zona montañosa de los municipios de Ginebra, Guacarí y Buga. Limita por el Norte con la cuenca hidrográfica del río Guadalajara, por el Oriente con las cuencas de los ríos Tuluá y Amaime, Sur con las cuencas del los ríos Amaime, Cerrito y Zabaletas y por el Occidente con el Valle geográfico del río Cauca, Cuencas de los ríos Zabaletas y Sonso

2.4.3.7. COMPLEJO DE HUMEDALES

La metodología utilizada para el levantamiento de la información, fue la de talleres participativos, a través de los cuales se logro obtener un contenido importante de datos, así como su interpretación, la cual compartimos a continuación.

A través del tiempo de trabajo desarrollado en el humedal, es indudable que los procesos educativo-ambientales y comunitarios desarrollados alrededor del humedal han favorecido acciones que inciden directamente en la conservación del ecosistema lagunar, prueba de ello es el grado de apropiación que se evidencia en el grupo de pescadores asociado al humedal. En este sentido a continuación nombramos algunas actividades que se evidencian en función de la conservación del ecosistema:

- Procesos de conocimiento a partir de ejercicios educativos e investigativos desarrollados por distintos grupos académicos de la localidad y la región.
- Mantenimiento conservación de especies vegetales propias del ecosistema lagunar.
- Mantenimiento del espejo lagunar.
- Uso racional de los recursos presentes en el ecosistema (leña, peces, entre otros) por parte de un grupo significativo de actores.

En relación a los procesos agrícolas presentes en la zona del humedal, se evidencia la presencia de prácticas convencionales que son similares a lo que ha sucedido a nivel del territorio departamental, en el que el cultivo de la caña de azúcar desplazo



paulatinamente a otros cultivos semestrales que se desarrollaban. Entre las prácticas convencionales desarrolladas en el cultivo de la caña de azúcar, tenemos el uso indiscriminado de agroquímicos, la preparación excesiva de terrenos, manejo inadecuado de aguas residuales agrícolas, fumigaciones aéreas, prácticas de cosecha, como la quema, etc.

Es importante el reconocimiento que hacen los actores de la zona, frente al que la caña de azúcar de igual forma desplazo la ganadería, la cual era una actividad con bastante ascendencia en los terrenos aledaños al humedal. Pero sin embargo, hoy se evidencia a menor escala la ganadería en la zona, aunque esta se limita a un número pequeño de ganado bovino y equino propiedad de algunos habitantes del corregimiento y que usan los terrenos aledaños al humedal como sitio de pastoreo de sus animales.

Humedal

El interés público del ecosistema lagunar y su entorno está asociado a:

La pesca: esta actividad es de interés público en término de buscar el sustento alimenticio de un grupo de pescadores permanentes y ocasionales que hacen presencia en el humedal, muchos de los cuales desarrollan prácticas poco adecuadas con las necesidades de sustentabilidad de la fauna ictica en el humedal.

De otro lado, se desarrollan prácticas de pesca deportiva, por parte de visitantes ocasionales que disfrutan de las condiciones de clima y paisaje ofrecidos por el humedal y los cuales pueden sr disfrutados a través de esta práctica.

Finalmente, se hace referencia a la práctica de producción de peces en jaula, por parte de un grupo organizado de pescadores CORAGUA, quienes tienen un proyecto de producción de peces que les ha permitido construir un escenario a través del cual obtener su sustento alimenticio y económico. Esta actividad además, ha generado un valor agregado en términos de las actividades relevantes de conservación de los recursos presentes en el ecosistema.

Actores

Es muy importante dentro de este aspecto de caracterización económica y cultural lo relacionado con los actores asociados al humedal, a continuación describimos su situación:

Pescadores:

En este grupo de actores relevantes dentro de la cotidianidad del humedal se evidencian dos subgrupos que son, el primero el subgrupo de pescadores que han logrado asociarse a través de la organización CORAGUA, la cual desarrolla el proyecto de explotación de peces en jaula, el cual como ya dijimos genera un impacto positivo sobre la cotidianidad ambiental del ecosistema. El segundo subgrupo se refiere a aquellos pescadores ocasionales, los cuales hacen presencia en el humedal teniendo



en cuenta las dinámicas naturales de aumento en la presencia de población ictica susceptible de ser capturada. Con este último subgrupo es importante aclarar que su compromiso con las condiciones ambientales del humedal, no ha alcanzado los niveles esperados.

Agricultores:

Estos actores que son de gran importancia por su influencia directa sobre las condiciones del humedal debido a las prácticas agrícolas convencionales desarrolladas, históricamente han impactado negativamente el ecosistema, sin embargo, a pesar de los grandes esfuerzos por involucrar a estos actores a la dinámica de conservación y uso sostenible liderada por el comité de conservación del humedal, no se han logrado los resultados esperados, lo cual se ve afectado además por la estructura de alquiler de las tierras a otros actores como los ingenios azucareros.

CORAGUA:

Organización no gubernamental que agrupa a un sector de los pescadores y que logro constituirse jurídicamente, generando la legalidad necesaria para convertirse en una organización representativa a nivel local, frente al ecosistema lagunar. Es así, como a la fecha esta organización viene desarrollando acciones a favor del humedal en convenio con la institucionalidad con competencia en el tema.

La corporación tiene como objetivo general, desarrollar programas y proyectos de investigación, conservación, manejo y protección del medio ambiente, el bienestar económico de sus asociados, la salud, la educación, la recreación y desarrollar actividades de producción piscícola. Además tiene como objetivos específicos entre otros los siguientes:

- Promover el desarrollo socio-ambiental de la región.
- Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los asociados de sus familias y de la comunidad del corregimiento de Guabas, municipio de Guacarí.
- Promover actividades que generen ingresos a sus asociados, tales como la venta de servicios de la oferta ambiental existentes en la región, concientización ambiental y la recreación turística.
- Presentar a las instituciones públicas y privadas nacionales e internacionales que se a necesario, para lograr tanto sus objetivos generales como la gestión del plan integral para el desarrollo humano de la región.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC:

La corporación es una instancia del nivel regional sustentada jurídicamente desde la Ley 93 de 1999, la cual creó el Ministerio de Medio Ambiente y le dio a estas funciones regionales como autoridad ambiental. Esta institución hace presencia en la zona de trabajo a través de la DAR Centro Sur de Guadalajara de Buga, instancia a través de la cual se ejerce la autoridad ambiental y se realiza acompañamiento a partir de los tres procesos que hacen parte de su organización (Administración de los recursos naturales y uso del territorio ARNUT, mejoramiento de la oferta ambiental MOA y fortalecimiento y



educación y cultura ambiental ciudadana FECAC). Es así como sus funcionarios en cumplimiento de sus funciones acompañan directamente muchos de los procesos desarrollados en el territorio del humedal y los asociados, tales como:

- Hacer parte del comité por la conservación de la madre vieja Videles.
- Acompañamiento técnico con base en las necesidades y proyecciones planteadas.
- Seguimiento y control, actividad esta que se ha logrado consolidar gracias a la comunicación activa con actores con relevancia y permanencia en el humedal, tales como pescadores, educadores, visitantes ocasionales, etc.

Junta de Acción Comunal:

En el corregimiento se cuenta con una Junta de Acción Comunal conformada por: Presidente, IZALAN ROMERO; vicepresidente, PABLO JULIO REINA; tesorero, CARLOS HUMBERTO GONZALEZ; secretaria, ESPERANZA TIGREROS y fiscal, EYDER ENRIQUE LUCIO. Aunque otrora la junta cumplió una función valiosa en el fortalecimiento comunitario y particularmente en lo relacionado con el humedal, a través de su participación en el comité por la conservación de la madre vieja Videles; hoy por hoy es una instancia inoperante a nivel del corregimiento y por tanto su acción a favor del humedal esta ausente.

Instituciones Educativas:

En el municipio hacen presencia seis (6) instituciones Educativas, de las cuales dos tienen relación directa a través de sus actividades pedagógico-didácticas con la cotidianidad del humedal, son estas las siguientes:

Institución Educativa “José Celestino Mutis”:

La institución Educativa “José Celestino Mutis” es una institución de carácter público que ofrece los niveles preescolar, básica y media técnica con énfasis Agroindustrial, cuenta con un total de cuatrocientos cuarenta y siete estudiantes, quienes son atendidos por un cuerpo de veinte y un (21) docentes y dos (2) directivos docentes. Cuenta con dos jornadas, una diurna y otra nocturna.

Desde las competencias educativo-ambientales se desarrolla un PRAE que tiene por nombre “**El Agua un compromiso de todos**”, el cual busca dar respuesta a lo establecido desde la institución a través del análisis contextual desarrollado; intentando la implementación de lo establecido en la Política Nacional de Educación Ambiental. Dentro de las actividades desarrolladas y relacionadas con el humedal tenemos:

- Visitas de reconocimiento de las características ambientales del humedal.
- Conversatorios sobre temas relacionadas con la situación ambiental del humedal.
- Foro educativo con el tema: “El Humedal como escenario pedagógico”
- Participación en el Comité por la conservación del Humedal Videles.



- Jornadas de recolección de residuos sólidos y mantenimiento de especies vegetales.
- Entre otras.

Institución Educativa “Pedro Vicente Abadía”:

La Institución Educativa “Pedro Vicente Abadía” es una institución de carácter público que ofrece los niveles preescolares, básicos y media técnica con énfasis Medio Ambiente y Patrimonio Arqueológico. En la comunidad educativa se cuenta con un número total de 2145 estudiantes, 72 docentes y 6 directivos docentes y 10 administrativos.

La posibilidad que se ha tenido en la institución de ofrecer una media técnica con énfasis en lo ambiental, le ha permitido incidir en las diferentes acciones que directa o indirectamente tienen que ver con el humedal, tales como procesos educativos, investigativos y de planeación, entre otros. Lo que además le ha generado la posibilidad como institución de movilizar a las otras instituciones del municipio para valorar el humedal como escenario pedagógico. Todo lo anterior teniendo como base el Proyecto Ambiental Escolar PRAE, que lleva por nombre **“Re-conociendo el territorio donde vivimos”**.

Dentro de las acciones desarrolladas tenemos:

- Participación activa en el comité por la conservación del humedal Videles a través de docentes.
- Desarrollo de proyectos de investigación relacionados con el humedal por parte de los estudiantes del grado 11º.
- Organización conjunta con la CVC de la celebración del día mundial de los humedales.
- Participación de docentes y estudiantes de la formulación del Plan de Manejo del Humedal.
- Jornadas permanentes de visitas de reconocimiento con estudiantes de diferentes niveles escolares, reconociendo el humedal como un escenario de “aula abierta”.

COMITÉ DE RESTAURACIÓN DE LA MADREVIEJA VIDELES

El comité Madre Vieja Videles se conformó en el año 1999, por iniciativa de algunos actores locales preocupados por el ecosistema. Se desarrolló una amplia convocatoria que incluyó a representantes de la comunidad, de pescadores, del sector educativo, de la administración municipal, del INCORA Departamental (hoy INCODER), de la secretaria de Agricultura Departamental y por supuesto de la CAR. En sus inicios el comité contó con la presencia de representantes del más alto nivel de las instancias nombradas, lo cual le permitió rápidamente avanzar en un aspecto relevante, como lo fue el de poner la madre vieja en el escenario de la planeación local y regional.



Luego por iniciativa de un programa de la CVC en cabeza de la entonces directora del área de gestión, Beatriz Eugenia Orozco, se crean los comités locales para la conservación de las madrevejas y en el caso del de Videles, simplemente se asume y protocoliza la validación del que ya venía funcionando activamente.

La importancia de este comité para la conservación de la madreveja, por el cual han desfilado distintos actores representantes, ha sido la sostenibilidad del mismo a través del tiempo, lo cual le ha permitido incidir directamente sobre las acciones desarrolladas alrededor del humedal. Siendo lo más relevante quizá, que la gente lo visibilice y lo acepte como un espacio de participación a través del cual se terminan tomando decisiones relacionadas con las diferentes acciones que impacten el humedal positiva y/o negativamente.

Otras instituciones:

UMATA

La UMATA, entidad de carácter municipal con funciones específicas derivadas de sus competencias municipales en los temas ambientales y agropecuarios, en los inicios de puesta en marcha del comité de madreveja, participo activamente, sin embargo, esta participación a partir del año 2003 se fue desvaneciendo hasta llegar a ser nula en el presente, a pesar de que nunca se ha dejado de convocar. Es de gran relevancia dentro de las necesidades de conservación del humedal, que la institucionalidad representada en las distintas instancias de la administración municipal retomem el camino en el marco del cumplimiento de sus competencias y/o responsabilidades.

PLANEACIÓN MUNICIPAL

Al igual, que la UMATA, esta instancia no participa en las discusiones frente a los temas relacionadas con el humedal, cayendo en un rotundo silencio administrativo, en todo lo que tiene que ver con el ecosistema. Y al igual que la UMATA, es de gran relevancia dentro de las necesidades de conservación del humedal, que esta instancia de la administración municipal retome el camino en el marco del cumplimiento de sus competencias y/o responsabilidades.

2.4.4. EVALUACIÓN

2.4.4.1. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Valores estéticos, culturales religiosos e históricos

El humedal Videles históricamente ha tenido gran importancia en el imaginario de los visitantes permanentes y ocasionales, gracias a que este ha significado para éstos, el sitio a través del cual se satisfacen varias necesidades como seres humanos. Entre las valoraciones del humedal por parte de los actores tenemos:



- Sitio de aprovechamiento económico, pues a través de los recursos disponibles en el ecosistema, la comunidad ha suplido alimento (pescado), insumo energético (leña), insumos para la construcción (madera, leña), entre otros.
- Sitio de descanso, la calidad del paisaje y la tranquilidad generada por el entorno natural del humedal, lo ha convertido en un sitio ideal para que la comunidad busque tranquilidad y sosiego. Por lo tanto el carácter armónico que se respira en el humedal le da un alto valor estético.
- Sitio de encuentro, culturalmente el humedal ha representado un sitio en donde la comunidad acude en familia y en el cual puede recrear todas las manifestaciones de afecto que en ellas existen.
- Sitio orgullo, el humedal de igual forma gracias a su belleza natural, se convierte en un sitio al cual la comunidad le enorgullece nombrar y mostrar a propios y extraños, por lo cual se adquiere un sentido de pertenencia importante, que trasciende y ha trascendido varias generaciones en el corregimiento.

Recreación, educación e investigación

El humedal Videles gracias a sus características propias desde el punto de vista natural, social y cultural ofrece distintas potencialidades, que valoradas de una manera articulada nos permitirían potencializar la economía local, previo trabajo de organización comunitaria. Pues a través de ellas se pueden consolidar procesos de atención a personas o grupos que obligarían a asegurar actividades tales como, guía turística, gastronomía, transporte, etc. En este sentido valoras los siguientes aspectos:

Educación:

Las condiciones del ecosistema lagunar son propicias para el desarrollo de acciones pedagógico-didácticas, convirtiéndose en un escenario ideal para la implementación de la educación ambiental, desde la visión sistémica. Este potencial se ve reflejado desde las posibilidades de interacción entre el componente natural presente en el ecosistema (suelos, aire, biodiversidad y por supuesto el componente hídrico), el cual ofrece toda una información real y vivencial a partir de la cual se puede ofrecer un análisis y comprensión de las dinámicas ambientales de éste tipo de ecosistema. Del mismo modo, las condiciones de presencia e interacción entre las comunidades y el componente natural, interacción que se expresa desde lo cultural, o sea formas de usar los recursos, por ejemplo. Nos permiten contar con una realidad ambiental, la cual debe ser objeto de análisis desde la educación ambiental. Muestra de las potencialidades educativo ambientales, son la presencia de salidas pedagógicas desarrolladas por instituciones educativas del municipio y de la región, que buscan en el ecosistema el escenario pedagógico para pasar de la teoría a la praxis educativo ambiental.

Investigación:

La presencia en el ecosistema lagunar de alta diversidad biológica, social y cultura, es la primera potencialidad que se genera desde el punto de vista investigativo, pues hay una gran necesidad de conocer, interpretar y comprender el comportamiento de estas



variables dentro del funcionamiento de este tipo de ecosistemas. De igual forma, las interacciones presentes en el humedal y las problemáticas suscitadas a partir de ellas, sugieren de manera urgente el desarrollo de propuestas investigativas que nos permitan reconocer claramente la situación ambiental del humedal. En este orden de ideas, el humedal se convierte en un escenario propicio para la implementación de propuestas investigativas en los diferentes niveles, que nos conduzcan a consolidar información sobre este tipo de sitios, que hoy por hoy representan importancia no sólo desde el punto de vista ecológico sino económico, cultural, social y comunitario. Investigación que conlleve a obtener el conocimiento necesario para emprender acciones de conservación y uso sostenible de los recursos que allí se generan, permitiendo así consolidar propuestas de mejoramiento ambiental no sólo desde lo local sino actuando como experiencia piloto a nivel regional, nacional e internacional.

Ejemplos de esta potencialidad se evidencian desde ya por acciones investigativas desarrolladas aisladamente desde instituciones como la Universidad Nacional, sede Palmira, Universidad Santiago de Cali, IE Pedro Vicente Abadía de Guacarí, entre otras. Quienes por iniciativa de algunos docentes han desarrollado acciones investigativas con sus estudiantes. Ejemplos que habría que replicar pero desde una acción mucho más articulada y con una visión clara de intervención desde el desarrollo sostenible en el ecosistema.

Recreación

Existen muchas posibilidades para la recreación en el humedal Videles, pues éste cuenta con características naturales que invitan al desarrollo de acciones recreativas. Además el escenario cuenta con una capacidad instalada para esta actividad como es el sendero que recorre aproximadamente el 80% del perímetro del humedal. De esta forma, las posibilidades para propios y extraños nos permiten plantear que en el humedal y su entorno inmediato se puede desarrollar actividades tales como caminatas, ciclo-rutas, avistamiento de aves, zafarí fotográfico, paseos familiares (actividad que se acostumbra en la zona), entre otros. Es importante tener en cuenta que esta actividad de recreación encuentra un aliado importante que lo puede potencializar de una mejor manera y es la corporación Destino Paraíso, la cual tiene un trabajo interesante en la zona sumado al paquete de turismo y específicamente ecoturismo. Trabajo del cual ya hacen parte algunos actores locales y con relación al humedal.

Bienes y servicios del humedal

Humedales como la madre vieja Videles, tienen gran importancia, gracias a sus potenciales funciones y a los productos que ofrecen. Debido a ello la convención de RAMSAR los incluye dentro de los humedales a conservar, pues se convierten en ecosistemas fundamentales para la búsqueda de alcanzar en las comunidades del mundo el desarrollo humano sostenible. Entre las funciones más importantes y reconocidas en la madre vieja Videles tenemos:

- Actúa en la mitigación de inundaciones.
- Ayuda en el almacenamiento de agua en la zona.



- Controla los niveles de la erosión en el área de influencia directa e indirecta.
- Hace parte de la dinámica de recarga y descarga de los acuíferos subterráneos de la zona.
- Actúa en el proceso de depuración de las aguas que ingresan al humedal, principalmente a través de la remoción de materia orgánica.
- Contribuye en la retención de nutrientes, los cuales se hacen disponibles para la diversidad biológica del ecosistema
- Gracias al cambio de velocidad de las aguas, principalmente, actúa en la retención de sedimentos.
- Contribuye en la Mitigación del cambio climático.
- Se convierte en una zona de reserva de biodiversidad, principalmente de avifauna.
- Se presenta ante la comunidad como un escenario importante para la recreación y el ecoturismo.
- Tiene un alto valor cultural, gracias a que hace parte fundamental del imaginario de la comunidad.

Entre los productos que se ofertan y pueden ser aprovechados tenemos

- Ofrece disponibilidad de agua.
- Es un escenario por excelencia para la práctica de la Pesquería.
- En la zona circundante, la calidad de los suelos puede ser objeto de prácticas sostenibles de Agricultura y Pastoreo.
- Ofrece recursos energéticos como la leña.
- Es una dispensa importante de recursos de flora y fauna silvestres.
- Es un escenario importante como alternativa para la recreación y el ecoturismo.

Vestigios paleontológicos y arqueológicos

La zona de ubicación del humedal, hace parte de aquella zona identificada por arqueólogos como Carlos Armando Rodríguez, como un área de altísima importancia arqueológica, más aún cuando cerca al corregimiento de Guabas, hacienda “Chambery”, ya fueron realizados hallazgos arqueológicos que dan cuenta del “hombre de Guabas”. Para el abordaje de este punto nos remitimos fundamentalmente a la información revisada bibliográficamente. En esta, es muy importante el trabajo realizado por antropólogos de la región quienes han caracterizado, gracias a sus investigaciones, la zona en la que hubo presencia del hombre de “Guabas”.

Según Rodríguez et al () el manejo del ambiente en medio lacustre se evidencia en [que] “la población prehispánica del cacicazgo de Guabas durante el período comprendido entre 700 y 1300 d.C. vivió y creó su cultura en un medio ambiente de condiciones lacustres deltaicas, característico de las zonas aledañas a las lagunas que existían, en el sector plano de los municipios de Guacarí y Buga, actual departamento del Valle del Cauca.

Tanto los estudios de estratigrafía cultural, como los análisis geomorfológicos y edafológicos de suelos enterrados de origen antrópico, que se han realizado en 1993 en las haciendas La Alsacia y El Carmen (municipio de Guacarí), están demostrando un



manejo integral del medio ambiente, que incluía suelos, aguas, sitios de habitación, sitios de enterramiento, obtención de alimentos, etc.”

Cerca de las viviendas, se efectuaban labores agrícolas intensivas, que incluían cultígenos tan importantes como el maíz, la ahuyama, y leguminosas y una gran variedad de frutos en proceso de identificación. Así parece demostrarlo los la Unidad de Excavación 2, los cuales se formaron durante una época más o menos larga y tranquila, y donde apareció una buena cantidad de material cultural (cerámica, líica y carbón) junto con semillas.

Aspectos físico-genéticos y patológicos de la población prehispánica del cacicazgo de guabas³⁹

En el estudio de las sociedades prehispánicas, la antropología física ocupa un lugar de gran importancia, al constituirse en un valioso aporte al conocimiento de la cultura. El análisis de restos óseos humanos aporta datos significativos para el conocimiento de las características físicas, estado de salud y enfermedad de la población a partir de las condiciones socioeconómicas, permitiendo relacionar la dieta alimenticia con el contexto ecológico y cultural. En un estado más avanzado de la investigación, dicho análisis permite conocer aspectos demográficos como natalidad, mortalidad, densidad de población, proporción de sexos y expectativas de vida.

2.4.5. SISTEMAS PRODUCTIVOS

Los sistemas productivos asociados al humedal son:

2.4.5.1. CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR

El uso de los suelos colindantes del humedal Videles, como la mayoría de los suelos del municipio de Guacarí, presentan como cultivo predominante el de la Caña de Azúcar. El monocultivo desarrolla un proceso agrícola convencional, en el que predominan prácticas como el uso excesivo de agroquímicos en las diferentes fases de desarrollo del cultivo, preparación intensiva de suelos y por la connotación de monocultivo, la rotación de cultivos no se presentan. Prácticas que no favorecen la sostenibilidad ambiental del ecosistema, puesto que hay acciones que son consecuencia de estas actividades, como la contaminación de las aguas del humedal, debido a la presencia de aguas residuales agrícolas que llegan en forma directa por bombeo o a través de los acuíferos de la zona.

El ingenio Providencia es la empresa con mayor relación directa a través del monocultivo de la caña de azúcar en la zona circundante de humedal, específicamente en la hacienda “La Esperanza”.

³⁹ Carlos Armando Rodríguez



Figura 2.93. Descarga de Aguas Residuales al humedal

2.4.5.2. GANADERÍA

En la zona del humedal hace presencia el pastoreo de ganado aunque la extensión de la misma no es muy fuerte, especialmente en la hacienda “La Prensa”. De igual forma, en la zona hay práctica de pastoreo de ganado vacuno y equino, realizado por pequeños propietarios, que acostumbran llevar hasta el entorno inmediato del humedal a sus bestias para el pastoreo y uso de sus aguas para abastecer las necesidades hídricas del ganado.

2.4.5.3. PRODUCCIÓN PISCÍCOLA

Como una opción a la pérdida de producción pesquera presentada en el humedal, gracias a las dificultades de conectividad con la dinámica del río Cauca. Los pescadores con el apoyo de la CVC y el comité por la conservación de Videles, formularon e implementaron un proyecto que ha logrado sostenibilidad, para la producción de peces en jaula. Proyecto que en la actualidad alcanza una producción de 7000 alevinos, los cuales son alimentados y puestos en el mercado local, cuando alcanzan niveles de peso adecuados para la venta. Las especies que han sido usadas son la tilapia nilótica, la carpa y la tilapia roja.

2.4.6. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES

A continuación hacemos una relación de las problemáticas consolidadas por el equipo de trabajo, a través de las ideas visibilizadas por los actores asociados con el humedal Videles que participaron en los diferentes talleres desarrollados. De igual forma, se establecieron las estrategias y actividades de intervención para enfrentar dichas problemáticas.



Figura 2.94. Vías de acceso al humedal

2.4.6.1. AUMENTO EN LOS NIVELES DEL AGUA DEL HUMEDAL GENERANDO INUNDACIONES Y PROCESOS DE DESCOMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

Causas:

- Aumento en los niveles de precipitación en la zona como resultado de fenómenos climáticos como el de la niña.
- Rompimiento de diques que circundan el humedal.
- Manejo inadecuado de los diques por parte de propietarios e inquilinos de las haciendas colindantes.

Tabla 2.59. Acciones para controlar aumento del nivel del humedal

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Fortalecer una cultura de la prevención del riesgo desde lo educativo ambiental	Diseñar un plan de formación en prevención del riesgo. Fortalecer los PRAE de las instituciones educativas. Constitución de los PROCEDA	Administración municipal. Secretaría de Educación municipal. Juntas de acción comunal. Instituciones educativas.
Aplicar la normatividad legal vigente frente al tema ambiental	Notificación a la autoridad ambiental de las situaciones ambientales del humedal Videles. Intervención de las autoridades ambientales frente a la aplicación de la normatividad ambiental de acuerdo a sus competencias.	Administración municipal Secretaría de Gobierno municipal. Comité Madre Vieja. Policía ambiental Instituciones Educativas.

2.4.6.2. ALTA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DEL HUMEDAL VIDELES COMO RESULTADO DE LAS DIFERENTES PRÁCTICAS HUMANAS EN LA ZONA

Causas



- Vertimiento de aguas residuales producto de las prácticas agrícolas convencionales por conexión de acuíferos y por bombeo directo.
- Vertimiento de aproximadamente el 60% de las aguas residuales generadas a nivel doméstico en el corregimiento de Guabas a través del Zanjón “Pedro Concha”.
- El uso de las zonas circundantes del humedal como sitio de pastoreo lo que permite la disposición de excretas del ganado.
- Aguas del río Cauca, a las cuales se les vierten aguas residuales domésticas, industriales, agrícolas en su recorrido natural.

Tabla 2.60. Acciones para controlar aumento de contaminación

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Mejorar la infraestructura de servicios públicos relacionados con el manejo de las aguas residuales.	Obra de construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.	Administración municipal CVC.
Promoción del manejo integral de las aguas residuales por parte de toda la comunidad	Aplicar de manera integral la normatividad legal vigente frente a todas las situaciones ambientales del humedal Videles.	Secretaría de Gobierno municipal. Ingenios azucareros. Juntas de acción comunal
	Desarrollar acciones pedagógicas para fomentar una cultura del manejo adecuado de las aguas residuales.	Comité Madrevieja. Policía ambiental
	Mantenimiento del canal de entrada del río Cauca al humedal Videles	Instituciones Educativas.
	Monitoreo permanente del agua del humedal videles	Laboratorio ambiental CVC

2.4.6.3. AUMENTO EN LOS NIVELES DE SEDIMENTACIÓN EN EL HUMEDAL VIDELES

Causas

- Sucesión Natural.
- Rompimiento de diques que circundan el humedal.
- Manejo inadecuado de los diques por parte de propietarios e inquilinos de las haciendas colindantes.
- La no realización de dragado del humedal muy a pesar de estar sugerido desde el plan de manejo actual.

Tabla 2.61. Acciones para controlar aumento de sedimentación

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Recuperar la capacidad hidráulica del humedal.	Dragado técnico en el humedal Videles	Administración Municipal C.V.C. Comité Madrevieja.

2.4.6.4. DEFICIENTE SUMINISTRO DE AGUA AL HUMEDAL A TRAVÉS DE SUS AFLUENTES NATURALES EN ÉPOCAS DE SEQUIA

**Causas:**

- Desconexión de la dinámica natural del humedal con el río Cauca.
- Falta de mantenimiento del actual zanjón de conexión del humedal con el río Cauca.
- Desconexión del cauce normal del zanjón Bóvedas que alimentaba el Humedal.

Tabla 2.62. Acciones para controlar deficiente suministro de agua al humedal

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Recuperar el suministro de agua al humedal Videles	Mantenimiento del canal de conexión del río Cauca al humedal Videles.	CVC Administración municipal. Comité Madre vieja
	Gestionar ante el propietario la reconexión del canal del zanjón Bóveda.	

2.4.6.5. DETERIORO ECOLÓGICO DEL HUMEDAL COMO RESULTADO DE LAS PRÁCTICAS ANTRÓPICAS INTERNAS Y EXTERNAS

Causas:

- Malos olores generados por el relleno sanitario de Yotoco, los cuales se transportan a través de los vientos.
- Prácticas agrícolas convencionales de siembra, mantenimiento y cosecha del cultivo de la caña de azúcar que terminan afectando las condiciones ecológicas del humedal.
- Manejo inadecuado de residuos sólidos como resultado de las visitas al humedal (ecoturismo, recreación, educación, etc.)

Tabla 2.63. Acciones para controlar deficiente suministro de agua al humedal

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Diseñar una estrategia educativo-ambiental para recuperar el humedal.	Aplicar la normatividad legal vigente.	Administración municipal. Secretaría de gobierno. CVC Ingenios azucareros. Policía ambiental. Comité Madre vieja. Instituciones educativas.
	Implementar un código de comportamiento de propios y extraños dentro del humedal Videles.	
	Implementar una estrategia educativo-ambiental para recuperar el humedal.	

2.4.6.6. AUMENTO EN LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD EN EL HUMEDAL

Causas:

- La no definición de la franja Forestal Protectora.
- Proceso de deforestación asociados a prácticas agrícolas y de extracción por parte de los visitantes.
- Contaminación de las aguas por vertimiento de las aguas residuales.
- Prácticas agropecuarias de alto impacto.

- Caza y pesca indiscriminada por parte de visitantes permanentes y ocasionales.
- Poco control por parte de las autoridades competentes.

Tabla 2.64. Acciones para controlar el aumento de pérdida de la biodiversidad

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Definición de la franja forestal protectora.	Aplicar la normatividad legal vigente frente a la conservación de la biodiversidad	CVC Policía ambiental. Administración municipal.
Implementar una estrategia educativo-ambiental para definir el comportamiento de propios y extraños dentro del humedal.	Implementar un código de comportamiento de propios y extraños dentro del humedal Videles.	Planeación municipal. Secretaría de gobierno UMATA
	Implementar el reglamento de control de pesca y caza dentro del ecosistema lagunar.	Instituciones educativas.

2.4.7. CONFRONTACIONES Y CONFLICTOS

Los conflictos analizados teniendo en cuenta el trabajo en los talleres participativos con los distintos actores locales, nos mostro la presencia en su gran mayoría de los conflictos identificados en la formulación del plan de manejo actual, así:

2.4.7.1. DESLINDE DEL CUERPO DE AGUA:

En relación al estado actual del deslinde como respuesta al conflicto por uso de los recursos asociados al ecosistema lagunar, principalmente, los relacionados con el área real del humedal, lo cual facilitaría la toma de decisiones frente a los procesos de intervención privada y pública en los predios. Se evidencia un avance en términos e estudios cartográficos, notificación a colindantes del inicio del trámite. Sin embargo, el conflicto se mantiene pues legalmente no se ha dado en términos definitivos el proceso de deslinde, debido principalmente a la situación administrativa tan inestable, que no dilatado la toma de decisiones legales.

Es situación de conflicto se acrecienta, puesto que los colindantes realizan actividades que afectan el Humedal por ir en contra de las formas de aprovechamiento sustentable que se deberían dar en un ecosistema como éste.

Tabla 2.65. Acciones para controlar deslinde del cuerpo de agua

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Gestionar ante las autoridades la terminación y divulgación del proceso de deslinde.	Identificar autores con competencia.	COMITÉ MADREVIEJA
	Gestionar la asesoría especializada para adelantar las diligencias pertinentes.	CVC – ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL- COMITÉ MADREVIEJA
	Conseguir copia de la documentación relacionada con el estado actual del proceso.	COMITÉ MADREVIEJA
	Adelantar las acciones pertinentes para la promulgación del acto administrativo	ASESOR JURIDICO

	que dé cuenta del proceso de deslinde definitivo.	
--	---	--

2.4.7.2. *SERVIDUMBRE:*

En cuanto al conflicto de la servidumbre, éste continua latente, con el agravante del silencio administrativo de la autoridad competente (Administración Municipal). La definición clara de la servidumbre genera dificultades con la movilidad hacia y desde el Humedal, aprovechamiento ecoturístico, entre otras acciones.

Es lamentable aquí insistir en mostrar la falta de gestión de la administración municipal para dar cumplimiento a sus competencias.

Tabla 2.66. Acciones para controlar conflictos de servidumbre

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Gestionar ante administración municipal la declaración y definición del derecho legal de servidumbre.	Rescatar la información que se entrego a la Secretaria de Gobierno Municipal.	COMITÉ MADREVIEJA-ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.
	Gestionar la asesoría jurídica especializada en el tema	COMITÉ MADREVIEJA-ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.
	Definir ruta de acceso más apropiada concertadamente con los propietarios	COMITÉ MADREVIEJA-ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.
	Adelantar acciones pertinentes para promulgar el acto administrativo que dé cuenta de la definición de la servidumbre.	ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.

2.4.7.3. *FRANJA FORESTAL PROTECTOR*

A pesar de varios intentos por parte de las autoridades competentes y actores locales, a la fecha no se encuentra definida la zona forestal protectora del cuerpo de agua, lo cual es resultado de la no definición del proceso de deslinde, afectando de esta forma la protección del cuerpo de agua, la biodiversidad y en general la estabilidad del ecosistema.

Tabla 2.67. Acciones para proteger franja forestal protectora

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Gestionar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre la franja forestal protectora.	Definir la franja forestal protectora	CVC
	Notificar a los colindantes sobre los límites para el uso esta franja	CVC

	Iniciar los procesos administrativos para la reparación de los daños ocasionados y las correspondientes sanciones a que den lugar.	CVC
	Iniciar procesos definitivos de reforestación sobre el área de la franja definida.	CVC

2.4.7.4. REGLAMENTACIÓN DE LA CAZA Y PESCA:

Las prácticas de pesca y caza en madreveja Videles sigue siendo un conflicto importante, pues estas acciones terminan afectando la biodiversidad del lugar. Aunque los procesos educativo-ambientales han incidido positivamente en la relación ser humano- naturaleza en el ecosistema, la no reglamentación genera aún la práctica de acciones de pesca y caza inadecuada afectándose la biodiversidad en el humedal.

Tabla 2.68. Acciones para reglamentación caza y pesca

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Diseñar un instrumento que permita la reglamentación general de la actividad de pesca y la vigilancia de la pesca y caza en ecosistema lagunar.	Identificar actores	COMITÉ MADREVIEJA
	Diseñar el instrumento reglamentario y de buenas prácticas de visita al humedal.	CVC
	Implementar una estrategia de educación y divulgación que permita incidir en el comportamiento de la comunidad	CVC-Convenio 1512
	Implementar el reglamento de forma pedagógica inicialmente y luego de forma sancionatoria.	CVC- ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.

2.4.7.5. ECOTURISMO:

Planteamos el ecoturismo como elemento generador de conflicto, puesto que las expectativas generadas por este aprovechamiento entre la comunidad ha despertado grandes inquietudes frente al futuro ambiental del humedal ya que a la fecha no se cuentan con las condiciones adecuadas para que esta actividad no impacte negativamente el Humedal, en temas como: el manejo de residuos sólidos, manejo del ruido, entre otros.

Es importante aquí anotar un avance relacionado con la definición de la capacidad de carga del humedal, la cual sin embargo debe ser objeto de divulgación y apropiación, de manera tal que se convierta en norma para el cálculo y programación de visitas.

Tabla 2.69. Acciones para Ecoturismo

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Gestionar las condiciones mínimas para la puesta en marcha del proyecto ecoturístico	Reconocimiento de acciones efectivas de deslinde, servidumbre, reconstrucción de vías con obras de arte.	COMITÉ MADREVIEJA- ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL-CVC.
	Manejo integral de residuos.	
	Señalética y rotulación del recorrido	ADMINISTRACIÓN

	del sendero	MUNICIPAL-CVC.
--	-------------	----------------

2.4.7.6. SITUACIÓN “OLA INVERNAL”

La dinámica climática en el País y a la cual no escapa nuestro territorio vallecaucano, ha generado una situación particular, que nos lleva a la necesidad de reflexionar y estudiar la dinámica hidráulica del ecosistema, teniendo en cuenta que el actual estado tiene referentes históricos que no han sido tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones de presente y de futuro. El aumento exagerado de la lluvia y por tanto del caudal del río Cauca, sus tributarios y acuíferos cercanos al humedal, generan condiciones difíciles que terminan afectando principalmente las posibilidades de aprovechamiento del escenario, pero que además nos deben servir como elementos fundamentales para la comprensión de las manifestaciones ambientales del humedal.

Por lo anterior, es necesario y así lo consideraron los actores participantes del proceso de revisión del plan de manejo, la definición de una estrategia que nos permita evidenciar técnicamente lo sucedido y a partir de ésta tomar las mejores decisiones para la conservación y aprovechamiento del humedal teniendo como referente la sostenibilidad ambiental del mismo.

Tabla 2.70. Acciones para estudio Ola Invernal

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Gestionar la Evaluación interdisciplinaria e interinstitucional para el reconocimiento de la dinámica del ecosistema lagunar teniendo en cuenta los diferentes aspectos relacionados desde una visión sistémica, que permita tomar las mejores decisiones frente a la conservación y aprovechamiento del mismo.	Gestión la conformación de un equipo interinstitucional e interdisciplinario para el diseño de un diagnóstico técnico-participativo de la dinámica de comportamiento del humedal Videles.	COMITÉ MADREVIEJA-ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL-CVC. CLOPAD
	Elaborar el diagnóstico técnico-participativo de la dinámica de comportamiento del humedal Videles.	
	Definición de un Plan de Acción que permita proyectar las intervenciones necesarias en el ecosistema a partir del diagnóstico técnico-participativo desarrollado	ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL-CVC.
	Implementación del Plan de Acción definido con base en diagnóstico técnico-participativo del ecosistema.	

3. EVALUACIÓN

John Alexander Posso - Jefferson Martínez

3.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL

3.1.1. UBICACIÓN EN BIOMA

Según el informe de Evaluación de Ecosistemas del Milenio más del 50% de humedales que existían en partes de Norte América, Europa, Australia y Nueva Zelandia fueron destruidas durante el Siglo XX y muchos otros en diversas partes del mundo fueron degradados. Algo mucho más alarmante del Informe es la afirmación: “la degradación y desaparición de humedales es más rápida que la experimentada por otros ecosistemas”.

Las figuras siguientes ilustran las principales formaciones ecológicas o biomas del sistema tierra. En ellas se puede apreciar el ecosistema al cual se circunscriben los humedal del Valle del río Cauca, los cuales hacen parte de un único bioma que comprende todo Suramérica, paralelo al océano pacifico y que busca conexión con el océano atlántico, conocido como el sistema montañoso de los Andes.

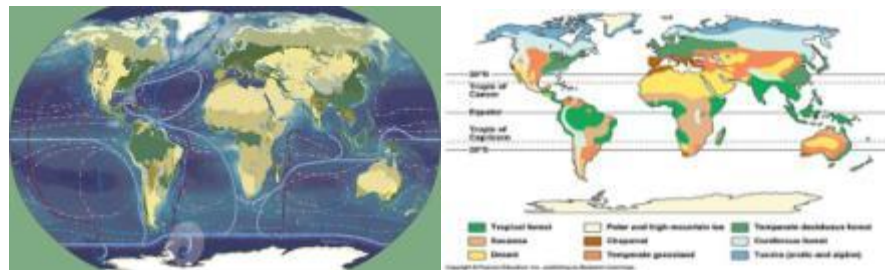


Figura 3.1. Biomas de la Tierra
Fuente: URL-2

Al extremo norte del Bioma corresponde el Valle del río Cauca, subcuena del río Magdalena perteneciente a la Vertiente Caribe.



Figura 3.2. Biomas en Colombia
Fuente: URL-2

La cuenca del Valle del río Cauca se encuentra configurada entre la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y la vertiente occidental de la Cordillera Central. Los volúmenes de agua evaporados desde el océano Pacífico se precipitan en la cara occidental de la misma, formando el bosque húmedo de selva tropical, mientras que del otro lado de la cordillera, las precipitaciones son escasas debido los volúmenes de agua en forma de vapor no son interceptados, y continúan fluyendo hasta chocar contra la cara occidental de la Cordillera Central, la cual es más alta; caracterizada por grandes paramos, génesis de caudalosos ríos, cuya energía y sedimentos, corren lateralmente el río Cauca hacia las estribaciones de la Cordillera Occidental.

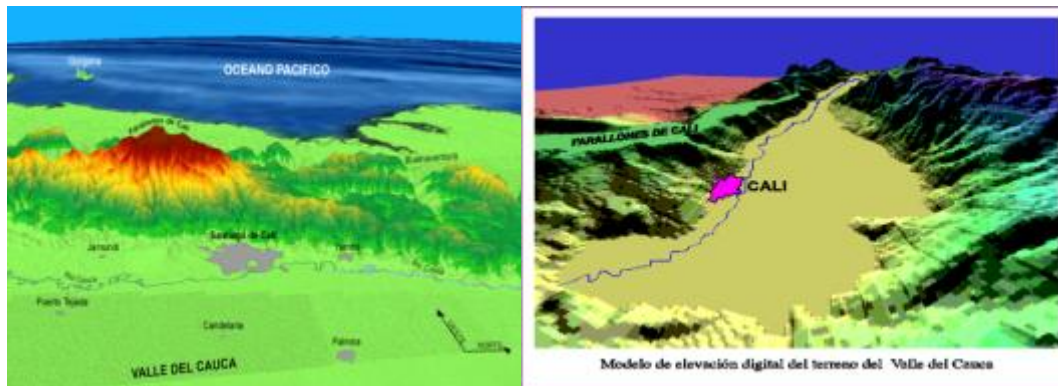


Figura 3.3. Terreno del Valle del Cauca

Fuente: URL-2

Como se observa en la anterior figura los vientos cargados de humedad que soplan desde el océano Pacífico, precipitan mayoritariamente sobre la vertiente Occidental. Mientras que del otro lado, del sotavento, se presenta un fenómeno llamado sombra de lluvia que induce a la formación de ecosistemas desérticos, como el bosque subxerofítico.

Basado en el mapa de ecosistemas de Colombia IDEAM *et al.* (2.007) “Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia”; se elaboró el estudio de representatividad ecosistémica para el Valle del Cauca, el cual determinó cincuenta y cuatro (54) categóricos ecosistémicos en la región del Valle del Cauca.

Los Humedales de la planicie aluvial del Río, fueron clasificados como Helobionomas, denotados por sus condiciones edáficas e hidrológicas, de mal drenaje, encharcamiento y periodos prolongados de inundación.

A su vez este ecosistema lo conforman 3 subecosistemas, entre ellos el Bosque Cálido Húmedo en Planicie Aluvial (BOCHURA), en un rango altitudinal menor a 1.000 msnm, con una temperatura promedio mayor a 24°C y precipitación media entre 1.500 a 2.500 mm/año, con régimen pluviométrico bimodal.

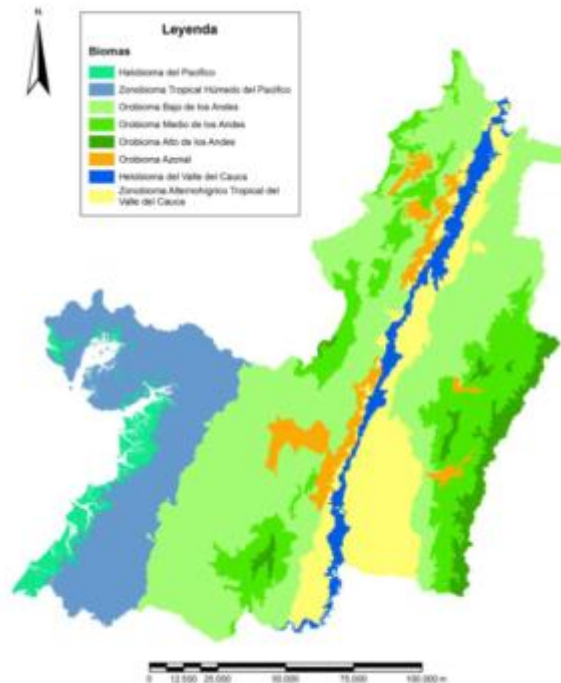


Figura 3.4. Biomas del Valle del Cauca
Fuente: URL-2

Los Humedales de la planicie aluvial del Río, fueron clasificados como Helobiontas, denotados por sus condiciones edáficas e hidrológicas, de mal drenaje, encharcamiento y periodos prolongados de inundación.

A su vez este ecosistema lo conforman 3 subecosistemas, entre ellos el Bosque Cálido Seco en Planicie Aluvial (Bocsera) en un rango altitudinal entre 900 y 950 msnm, con temperatura promedio mayor a 24°C y precipitación entre 900 y 1.500 mm/año, con régimen pluviométrico bimodal, constituido por: Cuencas Amaime, Arroyohondo, Bugalagrande, Cali, Cañaveral, Catarina, Chanco, Desbaratado, El Cerrito, Guabas, Guachal, Guadalajara, Jamundí, La Paila, La Vieja, Las Cañas, Lili-Meléndez-Cañaveralejo, Los Micos, Mediacanoa, Morales, Mulalo, Obando, Pescador, Piedras, Riofrío, Rut, Sabaleta, San Pedro, Sonso, Tulúa, Vijes, Yumbo y Yotoco, comprendido en los municipios de Andalucía, Ansermanuevo, Bolívar, Buga, Bugalagrande, Candelaria, Cartago, El Cerrito, Guacari, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Riofrío, Roldadillo, San Pedro, Santiago de Cali, Toro, Trujillo, Tulúa, Vijes, Yotoco, Yumbo y Zarzal.

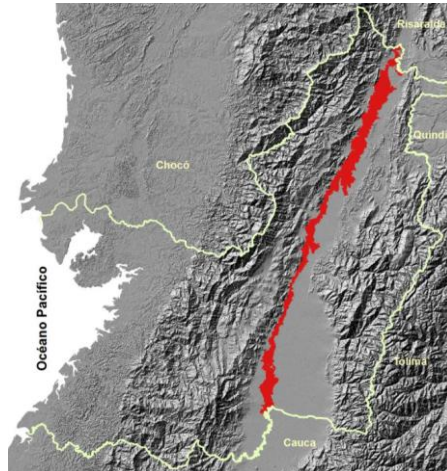


Figura 3.5. Orografía relacionada al río Cauca

El estudio asegura que el subecosistema ha sido transformado en un 93,2%, en tierras para cultivos. La cobertura natural es del 1,1%, área natural cerca de 758 ha, y cuerpos de agua 3,835.6 ha. El mayor deterioro y fragmentación es el Bosque cálido seco en planicie aluvial, los relictos naturales son pequeños (alrededor de 3.2hectáreas). Según Informe son ecosistemas muy Intervenidos o Irreversibles, puesto que la conectividad presenta fragmentos muy distanciados y se dificultó la restauración.

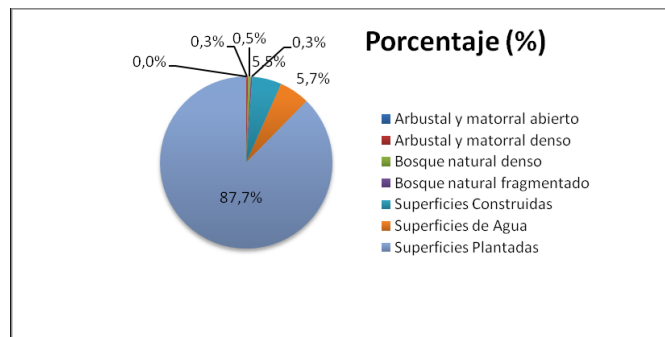


Figura 3.6. Procentaje de biomas en la cuenca

3.1.2. FRAGMENTACIÓN

La fragmentación de los ecosistemas, son discontinuidades en las cintas de energía y materiales, por lo cual el sistema se fractura. Los fragmentos configuran un sistema de menor potencial, aislado, y encerrado en sí mismo, con ciclos dinamizados, que se consumen en menor tiempo, de manera que se cataliza la sucesión biológica natural pasiva hacia estadios inducidos de sucesión terminal.

A nivel químico acontece la adición de mayores concentraciones de elementos o compuestos en los ciclos biogeoquímicos, provenientes del metabolismo de los sistemas agroindustriales, y los domésticos de las poblaciones.

Los humedales del Valle Geográfico del río Cauca, son ecosistemas notablemente modificados; no obstante aún conservan características de fauna y flora endémica

amenazada, y de conservar algunas de las funciones, atributos y servicios ambientales a la región.

Los humedales hacen parte de la estructura ecológica básica de la región, configuran una red de territorios verdes que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, y prestan servicios que han sostenido el desarrollo económico de la región.

Tienen como base la estructura ecológica, geomorfológica y biológica del territorio, de la cual hacen parte la vertiente oriental de la cordillera occidental y la vertiente occidental de la cordillera central, el valle aluvial del río Cauca y la Planicie, en conjunto con las reservas, parques y la vegetación natural de quebradas y ríos.

Los ecosistemas de humedal del Valle del Geográfico del río Cauca, sistemáticamente han sufrido impactos de origen antrópico que han modificado su estructura, organización y funcionamiento.



Figura 3.7. Fotografías obras de desecación y drenaje, construcción de jarillón en el predio La Palomera – Buga. 2008



Figura 3.8. Fotografías zona norte de la Reserva Natural Laguna de Sonso, en el área zonificada en el PMA como de Restauración Hidráulica. Buga. 2008



Figura 3.9. Drenaje hacia el río Cauca, zona norte Laguna de Sonso (hacia el norte de la carretera que conduce de Mediacaño a Buga). La Palomera-Buga

Debido a que los humedales se han transformado irreversiblemente, a pesar de esto, es posible avanzar hacia su rehabilitación, en el sentido de recuperar atributos estructurales o funcionales; aún no es posible retornar al ecosistema original.



Figura 3.10. Caracterización Geomorfológica de Humedales a lo largo del Valle del Río Cauca. Dique. Fractura la fase acuática del ecosistema en zona oriental y occidental

3.1.3. EFECTO DOMINANTE DE LA CUENCA AFERENTE

Dentro de la cuenca aferente, el humedal no puede estar en otro sitio sino al final y abajo. La mayor parte de los flujos y procesos ecológicos van en esa misma dirección. Como consecuencia, la mayor parte de las condiciones ambientales y dinámicas ecológicas del humedal dependen de las estructuras y eventos aguas arriba.



Figura 3.11. Bosque cálido húmedo en planicie aluvial

Tal como se sostiene la frase que ha hecho carrera en la ecología: *“un ecosistema acuático es expresión de su cuenca”*.

A mayor cantidad de agua, mayor influencia de la cuenca aferente; lo cual tiene dos significados, uno para la zona terrestre y otro para la acuática. En la fase terrestre la influencia es más leve, con dinámicas más propias, es decir es más autárquico. Mientras que en las zonas inundables la influencia es más determinante, pues el cuerpo de agua está totalmente determinado (heterárquico), al punto que refleja más la configuración sintética de la cuenca, más que las de su ronda.

Aunque su potencial para almacenar y acumular aguas es reconocido como su principal fortaleza; esto a su vez se constituye en un factor de fragilidad, debido a ingresan en él también nutrientes y organismos procedentes en gran manera de sistemas externos, lo cual termina por agotarlos.

3.1.4. ESTRUCTURA DE LOS HUMEDALES

La estructura de los humedales es de capas concéntricas desde lo acuático hasta lo terrestre; lo cual explica su gran diversidad. Las distintas franjas se intercomunican entre sí y se transforma de acuático a terrestre y de terrestre a acuático. Naturalmente los humedales presentan tres escenarios cuya extensión es sustancialmente variable entre unos y otros:

- Fase acuática: consiste en el cuerpo lagunar permanente; la cual algunos pueden no presentarla.



Figura 3.12. Fotografía Zona Acuática
Fuente: Rodrigo Torres

- Fase anfibia: se trata de una franja, cuya extensión es variable en extensión, y comprende las zonas que se inundan con mayor frecuencia y aquellas que solo se inundan durante periodos invernales de crecientes máximas.



Figura 3.13. Fotografía Zona Acuática
Fuente: Rodrigo Torres

- Fase terrestre: cercana al humedal y nunca alcanzada por las aguas; puede ser continua o discontinua.

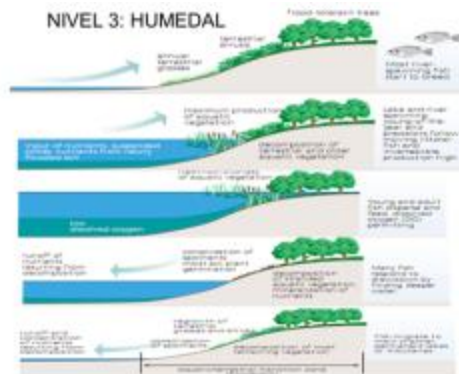


Figura 3.14. Comportamiento a través del tiempo

Para los humedales asociados a ríos aluviales, en donde la pendiente hidráulica y del terreno es muy baja, se caracteriza por amplias fluctuaciones del nivel de las aguas, conformándose franjas anfibia con distintos periodos de inundabilidad muy extensas. El pulso hidrológico realiza la limpieza y lavado hidráulico de plantas acuáticas flotantes.



Figura 3.15. Fotografía Zona Acuática invadida por Buchon
Fuente: Rodrigo Torres

Se conforma una red de comunidades diferenciadas que se relevan gradualmente a lo largo de un amplio gradiente de inundación y drenaje. La estructura vegetacional de los humedales está determinada por la pendiente del terreno y la amplitud de las crecientes.



Figure 3.16 Landforms and deposits of a floodplain. Topographic features on the floodplain (caused by meandering streams).

Figura 3.16. Complejo de humedales

El suelo de la zona anfibia es higromórficos y restringe el desarrollo de árboles de gran tamaño, por falta de oxígeno en el suelo, lo que lleva a una descomposición incompleta de la materia orgánica que tiende a acumularse en forma de turba, lo que a su vez disminuye el pH.

Cuando las fluctuaciones en el nivel de las aguas no es amplia, se desarrollan franjas concéntricas de macrófitas acuáticas, empezando con las enraizadas emergentes (ej: juncos, eneas y pasto alemán) que compiten agresivamente por los suelos más saturados de las orillas y las zonas someras donde logran anclar. A mayor profundidad se localizan las enraizadas sumergidas (ej: *Elodea*, *Potamogeton*, *Egeria*) que pueden llegar a formar grandes masas, dependiendo de la concentración de nutrientes y la profundidad del cuenco.

Sobre las zonas más profundas se disponen las franjas de las plantas flotantes (Ej: lenteja de agua, buchón y helecho de agua). Las flotantes tienden a acumularse en las zonas de menor corriente y donde pueden trabarse con la vegetación enraizada, por cual tienden a formar una franja continua a continuación de las anteriores.

En la zona central la planta flotante común es el Buchón de Agua. La dinámica de esta comunidad es fluctuante por periodos estacionales y por sectores del humedal.

3.1.5. FUNCIONAMIENTO

La hidrodinámica y en especial el régimen de fluctuaciones de niveles de agua es la característica más determinante de su composición biótica y abiótica, la cual define los flujos de energía y nutrientes. La dinámica hidrológica funcional del humedal se configura por 3 ingresos al sistema:

- Los cursos afluentes, los cuales transportan materiales, propágulos y organismos de las cuencas superiores.

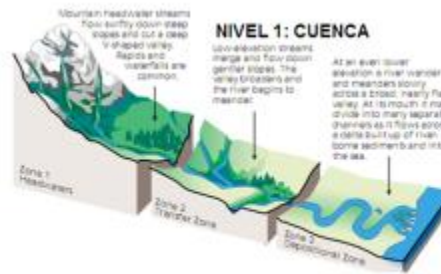


Figure 1.27 Three longitudinal profile zones. Channel and floodplain characteristics change as rivers travel from headwaters to mouth.
 Source: Miller (1980). © 1980 Addison-Wesley Publishing Co.

Figura 3.17. Esquemas de funcionamiento

- La escorrentía directa, que son las aguas que drenan directamente de las superficies aledañas al humedal, en forma difusa o a través de cursos de primer orden. Este flujo es importante en la relación del humedal con los cambios en su entorno inmediato.

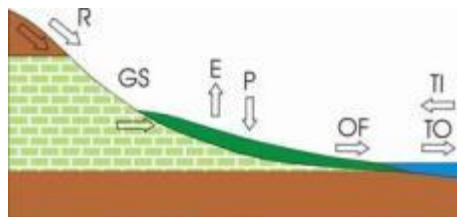


Figura 3.18. Escorrentía humedal

- Las crecientes, impulsadas por las dinámicas torrenciales y fluviales, las cuales promueven el intercambio de energía, materiales y organismos con otros ecosistemas, conectados de modo más o menos intermitente con el humedal.

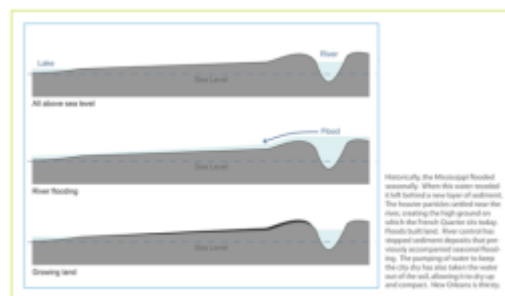


Figura 3.19. Flujos de crecientes

Estos flujos no sólo son entradas de agua, son las principales entradas de energía de este tipo de ecosistemas dado que:

- 1) Los humedales dependen básicamente de la productividad terrestre. Su productividad autóctona es generalmente muy inferior a la que ingresa con los flujos mencionados.

- 2) Toda la dinámica del humedal y, en especial, el modelado de la base geomorfológica y los flujos de nutrientes, materia orgánica y organismos, están determinados por las fuerzas hidráulicas. Por tanto, las entradas de agua son el motor del sistema.

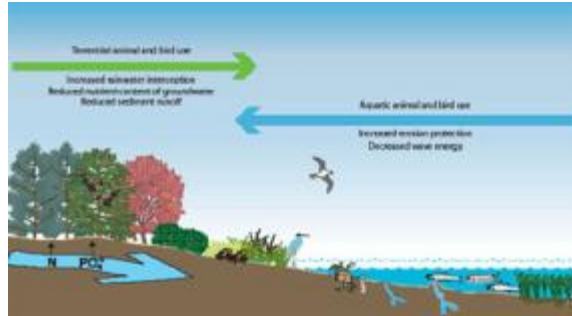


Figura 3.20. Dinámica hídrica

En lo concerniente a la productividad que sostiene al humedal es preciso diferenciar:

- La productividad alóctona: representada en la biomasa y la materia orgánica producida por otros ecosistemas y que entra al humedal con los afluentes y las crecientes.
- La productividad autóctona, la cual comprende:
 - Producción terrestre: proveniente de la vegetación de la fase terrestre y de la vegetación vascular anfibia de la fase anfibia. La primera fluye al vaso del humedal con la escorrentía directa. La segunda generalmente se produce durante las aguas bajas y luego es incorporada directamente a la fase acuática por las inundaciones. Esta productividad depende de la fertilidad de los suelos, la cual a su vez está dada por las características de las aguas de desborde (actuales y del pasado).



Figura 3.21. Proceso de Terrificación

Se puede observar el proceso de terrificación, el cual consiste en la generación de disturbios para lograr colonizar territorio; inicialmente las plantas acuáticas flotantes, conquistan el espejo acuático, en las zonas en donde se concentran en mayor medida los nutrientes, posteriormente tomando como sustrato las primeras, aparecen las plantas emergentes; así sistemáticamente terrifican sectores acuáticos del humedal.

- Producción acuática: comprende dos procesos distintos, la productividad del plancton y la de las macrófitas (en su mayoría plantas vasculares). Si bien suele ser bastante inferior a las otras fuentes, la productividad acuática juega un importante papel en la regulación de los flujos y concentraciones de nutrientes en el agua, así como en los procesos de colmatación que determinan el tiempo de vida del humedal como ecosistema acuático.

El mayor flujo de energía del humedal y de su fase acuática es el ingreso, consumo, descomposición y emisión de residuos de la materia orgánica y la biomasa alóctonas. Esto explica que las cadenas tróficas sean extremadamente largas e incluyan a varios detritívoros y saprófagos. De hecho, un aspecto notable de la mayoría de los humedales es su alta biomasa animal (y productividad secundaria), en comparación con otros ecosistemas.

3.1.1. TENSORES DEL SISTEMA

Son ingresos al sistema, mediante inundaciones, desbordes o comunicación estacional en eventos invernales con la cuenca y el cauce principal, e ingresa materia orgánica, nutrientes y sedimentos que tardan en salir o quedan en su interior.

Son reservorios biogeoquímicos de las sustancias provenientes por escorrentía en el tránsito por la cuenca de captación, en donde se incluyen los aportes adicionales de materia orgánica y nutrientes de los centros poblados e industriales.

Con la misma intensidad y velocidad con la que ingresan sedimentos y nutrientes al sistema, se acelerará su colmatación. Lo cual es más agravante si se trata de un contaminante bioacumulable, pues a través del ecosistema ingresa en las cadenas tróficas, que incluyen el animal humano.

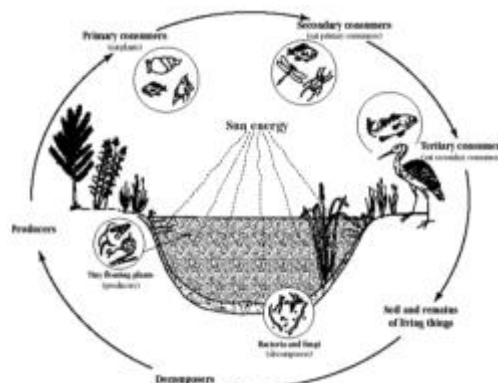


Figura 3.22. Cobertura del bioma

El drenaje de tierras de la zona anfibia, constituye un gran impacto ecológico negativo al sistema. Puesto que se dejan de realizar los procesos que lo sustentan y mantienen. Es importante conservar el régimen de pulsos y fluctuaciones del nivel de aguas, puesto que es allí donde se dan los intercambios energéticos y de masa entre los subsistemas constituidos.

Los diques representan un uso y modelo de ocupación del suelo en contravía del carácter ecológico del territorio que lo sustenta, al cortar la comunicación y fracturar la composición, lo cual introduce entropía al sistema, que acelera sus procesos y lo lleva hacia la extinción.



Figura 3.23. Alrededores del humedal

Fuente: CVC - Corpogea, 2006

El principal nutriente promotor de la eutrofización es el fósforo; los fosfatos libres causan la mayor parte de la aceleración de la producción vegetal dentro del humedal.

Los nutrientes aportados por la escorrentía se ve multiplicado por la masa de gases atmosféricos (CO_2 y N_2) que son incorporados como material vegetal sólido, vía fotosíntesis, principalmente por las macrófitas acuáticas. Esta producción vegetal es luego depuesta como necromasa que se descompone lentamente y se acumula como parte importante de los sedimentos en el fondo del vaso.

La tendencia del proceso es hacia un enriquecimiento progresivo de las concentraciones de nutrientes y materia orgánica en solución y suspensión, lo cual conduce al levantamiento progresivo del fondo por acumulación de materiales, y pérdida sistemática de la profundidad del vaso.

Con el aumento de la materia orgánica en suspensión y en los sedimentos, la degradación demanda oxígeno para el proceso de oxidación de la misma, por lo que el ecosistema acuático se va tornando cada vez más anoxico. Lo cual a su vez conduce a la acumulación de más materia orgánica que no puede ser digerida por el sistema, limitando la cantidad y diversidad de seres vivos que pueden subsistir en el medio.

La colmatación – eutrofización va haciendo que las condiciones en cada zona del humedal sean cada vez más terrestres y, así, más afines a las de la franja externa inmediata. Esto propicia que las plantas de una franja colonicen la franja interior: las flotantes se extienden sobre el antiguo espejo libre, las enraizadas logran asentarse donde estaban antes las flotantes, las emergentes se extienden hacia las masas acuáticas y, finalmente, los arbustos y árboles de las márgenes comienzan a colonizar las porciones más consolidadas de la turba formada por las plantas acuáticas, la cual se va transformando paulatinamente en suelos higromórficos.

Con todo ello, la fase acuática del humedal va reduciéndose, hasta que éste se terrifica, en otras palabras, se convierte en un ecosistema terrestre y virtualmente pierde su estructura y función de humedal.

La composición y estructura de la vegetación que en un momento y lugar dados puede encontrarse en la ronda de un humedal, se enmarcan en tres dinámicas:

- La destrucción de la vegetación nativa por diversos factores (desforestación, ampliación de la frontera agrícola, pastoreo) y la introducción intencional o espontánea de especies exóticas.
- La regeneración de la vegetación nativa pasando por las distintas etapas y especies que componen la serie sucesional de cada una de las franjas del humedal (colinas, planicie, orilla, etc.).
- La colonización de una franja por vegetación propia de la franja vecina más seca, reflejando la disminución de la humedad del suelo y la contracción del humedal (tarificación).

FACTORES DE TENSION

Las comunidades que coexisten en el humedal han logrado adaptaciones específicas a:

- La estacionalidad de las inundaciones, con franjas de especies con distintas tolerancias a la desecación o el anegamiento. Un tensionante con periodicidad.
- Los cambios hidráulicos que modifican constantemente el régimen de inundaciones y de sedimentación de cada área. Una alteración constante, pero sin periodicidad.

Debido la continua y permanente disponibilidad de agua y de nutrientes procedentes de toda la cuenca, los humedales se estructuran como hábitat óptimos para gran variedad de especies de fauna y flora, y les permite ofrecer servicios a las comunidades.

Se hace necesario comprender las distintas esferas de composición del ecosistema, construidas por la diversidad de procesos y gradientes ecológicos que confluyen hacia ellos, para identificar sus tensiones y amenazas.



Es por lo anterior por lo cual el manejo de los humedales no se circunscribe solo a su espejo lagunar, sino que abarca amplísimas zonas como:

- Cuencas de los afluentes.
- Cuencas de los cauces que ocasionalmente desbordan hacia el humedal.
- Franjas relacionadas por la escorrentía directa.
- Cuencas receptoras del efluente del humedal.
- Áreas fuente de las especies visitantes.
- Áreas de estación de las especies migratorias.
- Regiones que usan y explotan económicamente de los servicios ambientales y recursos naturales provistos (pesca, energía eléctrica, riego, control de inundaciones, amortiguación de vertimientos, etc.).

IMPULSORES DE TRANSFORMACIÓN Y PÉRDIDA

Un disturbio es un evento catastrófico que desvía la estructura y funcionamiento del sistema, y conduce el territorio sistémico de manera total o parcial hacia un estado de pérdida de sus atributos y funciones generando ecosistemas degradados y/o transformados.

El documento de política Plan Nacional de Restauración (MAVDT, 2009), define cinco categorías causales o impulsores, los cuales son los siguientes:

1. Transformación del ecosistema.
2. Invasiones biológicas.
3. Sobreexplotación.
4. Contaminación.
5. Cambio Climático.

En lo referente a la transformación del ecosistema hace referencia a los disturbios antrópicos provenientes de los sectores productivos agropecuarios y agroindustriales, la deforestación, la expansión urbana, la degradación y el cambio del régimen hidrológico.

Este motor incide en la composición y estructura del suelo, la diversidad biológica, la dinámica hídrica, los ciclos de nutrientes y la capacidad de elasticidad y resistencia del ecosistema, induciéndolo hacia otros estados de sucesión activa.

En lo que respecta a las invasiones biológicas hacen referencia a la introducción, trasplante e invasión de especies exóticas. El tercer impulsor es la sobreexplotación, el cuarto motor es la contaminación que considera el aporte de excedentes de riego y el drenaje de las zonas agrícolas colindantes que incorpora contaminantes de tipo químico, pero también la contaminación orgánica proveniente de los centros poblados, vertimientos en general, y el aporte de material particulado proveniente de la cuenca.



Finalmente el cambio climático se ha constituido como un factor impulsor de pérdida y transformación, además se ha observado su capacidad para dinamizar los otros motores y generar sinergismo que amenazan el sistema.

En suma el equilibrio dinámico se encuentra en función de dos factores; de un lado la estructura, funcionamiento y autoorganización del sistema que definen su resistencia y elasticidad; y del otro lado de las condiciones de la perturbación, en términos de intensidad, duración y tamaño.

Al talar el bosque circundante, ingresa más energía a la fase acuática del Humedal, favoreciendo el crecimiento de las plantas acuáticas flotantes, puesto que los árboles son especies captadoras de la energía solar, la cual logran transformar, y poner a disposición de las otras especies en los sistemas ecológicos.

El primer eslabón de la red trófica es la comunidad vegetal conformada por el fitoplancton, perifiton y macrófitas acuáticas, los cuales funcionan como conversores de la energía lumínica solar y sustancias inorgánicas (bióxido de carbono, nitrógeno, fósforo y otros elementos) en materia orgánica, fuente energética de las especies heterótrofos (consumidores) a través del proceso de la fotosíntesis, liberando como subproducto oxígeno, el cual es utilizado por los organismos aerobios acuáticos. Parte de la materia orgánica procedente de las células muertas (animales, vegetales, hongos y bacterias) se incorpora de nuevo al ecosistema en forma de nutrientes.

El régimen hídrico es modificado a través de obras de control de inundación como diques, canales de drenaje, y extracción de agua para la agricultura. Lo cual está en estrecha relación con la calidad de las aguas de la fase acuática, que al recibir la carga de nutrientes se eutrofizan. La escala de pauperizaciones conduce a la desecación por terrificación y por lo tanto a su envejecimiento.

Según la fisiografía el ecosistema hace parte de la llanura de inundación del Río, de manera que las inundaciones son vitales en el ciclo del Humedal, aspecto que no se encuentra en armonía con los usos agropecuarios que se le dan al suelo, para los cuales las inundaciones no son favorables.

Por lo cual se debe controlar la expansión de la frontera agrícola o en su defecto hacer esfuerzos que conduzcan hacia una armonización con las características del paisaje mediante su reconversión a prácticas más limpias.

3.1.2. *DISTURBIOS A LA UNIDAD ECOLÓGICA HUMEDAL*

Los disturbios de mayor poder de afectación a la estructura ecológica de un humedal se pueden clasificar según la metodología Ramsar en cinco categorías:

1. Cambios en el régimen hídrico.
2. Contaminación de las aguas.
3. Modificación física.



- 4. Explotación de productos biológicos.
- 5. Introducción de especies biológicas.

Las comunidades del sur de Jamundí, principalmente la Negra, asentadas en los Corregimientos de Robles y Quinamayo; que aún conserva y mantiene viva su cultura Afrocolombiana, se beneficia de los procesos ecológicos del sistema de humedales, del territorio. Muchos de esos bienes y servicios no son valorados por el mercado; a pesar de ser tangibles y vitales para la población y su seguridad.

El territorio debe por tanto conservar sus funciones, para ser rentable; sin embargo si en la escala de valores materiales, los procesos y productos no son valorados por el mercado hegemónico, las características ecológicas del territorio serán transformadas hacia otros modelos para los cuales exista tasa de ganancia monetaria, cuantitativa; sin considerar un desarrollo cualitativo, con efectos positivos en lo humano. De allí que al examinar las funciones, bienes y servicios asociados al ecosistema, tenemos que éstos frutos del humedal, son colectivos y comunes.

Tabla 3.1. Funciones de los humedales interiores epicontinentales, sugeridos por la Convención de Ramsar y su importancia en el Humedal Videles
Fuente: Tomado y adaptado de UICN (1992)

Funciones y productos de los humedales	Importancia en el Humedal
Control de inundaciones	Alta.
Reposición de aguas subterráneas (recarga de acuíferos)	Alta. De conformidad con el balance hídrico, el complejo de humedales Centro, descarga aguas subterráneas del acuífero hacia la superficie.
Descarga de acuíferos (almacenamiento de agua)	Alta. Los estimativos de balance hídrico indican que las aguas subterráneas son centrales en el equilibrio hídrico del ecosistema.
Retención y “exportación” de sedimentos y nutrientes	Alta. Muy importante, el humedal metaboliza gran parte de la carga de sedimentos y nutrientes que ingresa, los cuales los introduce en la red trófica, y lo restante es acumulado como sedimentos en el fondo, que posteriormente conformará suelo.
Retención de sustancias tóxicas	Alta. Muy importante, más si se considera que las aguas excedentes del riego, llegan por escorrentía al humedal, por lo cual los agrotóxicos son acumulados en el Humedal.
Retención de nutrientes	Alta, muy importante, más si se considera que la agricultura del monocultivo es excesiva en la nutrición de los cultivos. Los nutrientes drenan al humedal, en donde son metabolizados por el humedal, reincorporándolos a la biomasa, los cuales a su vez en gran cantidad se convierten en sedimentos.
Exportación de biomasa (fauna y	Media. Aunque la productividad biológica es exponencial, por causa del alto nivel de nutrientes que ingresan. Tan solo unas especies vegetales invasoras



Funciones y productos de los humedales	Importancia en el Humedal
flora)	prosperan, las cuales cuentan con la fortuna de un contexto adecuado para su crecimiento. No obstante esta productividad se encuentra asociada a la fase terrestre, y al proceso de terrificación; por lo tanto la fauna y flora terrestre se pueden ver beneficiadas, pero no la acuática, puesto que también constituye una amenaza para los peces, por detrimento de sus aguas, debido al consumo de oxígeno por parte de las plantas acuáticas en la noche, en donde no es posible la fotosíntesis; y al detrimento que le causa a la calidad de las aguas, el aporte de sedimentos orgánico a la fase acuática, una vez termina el ciclo de vida la planta acuática, y se reproduce.
Estabilización del microclima	Alta. Evidentemente el humedal, es una isla de enfriamiento del ecosistema local. La fase acuática en sí, se comporta como espejo al reflejar la radiación solar y devolverla a la atmósfera. Los árboles circundantes son transformadores energéticos, captan la radiación del área que cubren, y evapotranspiran, disminuyendo consigo la temperatura local. Curiosamente en las zonas en donde existe una mayor consolidación forestal, las precipitaciones aumentan, y la temperatura es más estable que para aquellos espacios deforestados. Esto por su puesto es una función tangible del ecosistema.
Transporte por agua	Alta. Principalmente la comunidad de pescadores emplea el Río y el Humedal como medio de transporte.
Mitigación del cambio climático	Alta. Importante. Evidentemente desde lo local, actuando como islas de enfriamiento y estabilización, las cuales combaten los procesos de desertificación.
Depuración de aguas	Alto. Un aspecto importante para evaluaciones económicas del ecosistema, es el aporte que le realiza el complejo de humedales del Centro del Valle, a la ciudad de Cali, la cual descarga sus aguas residuales al río Cauca, con tan solo un tratamiento primario y a una fracción de la totalidad de las aguas producidas por la Ciudad Capital. Los humedales del Centro Sur del Departamento al recibir gran parte de los volúmenes de agua y sedimentos que transporta el Río, retiene y almacena agua y sedimentos; depurando las agua mediante la sedimentación y digestión de la carga sedimentológica.
Reservorio de biodiversidad	Alta , pero está perdiendo su riqueza de especies
Productos de humedales	Alta, se aprovechamiento la oferta biológica, <i>Especialmente peces</i>
Recreación / Turismo	Si. Media. Es un potencial actualmente subutilizado
Valor Cultural	Si. Alta, hace parte de cultura campesina ligada a los humedales, a través de sus hábitos y costumbres, de su manera de habitar la tierra y relacionarse con ella.
Productos	Importancia en el Humedal Videles
Forestales, vida silvestre, forrajeros, agrícolas, abastecimiento de agua	Sí. Alto. Considerando la transformación que ha sufrido la región, y la extinción de gran parte de los ecosistemas de humedal.
Atributos	Importancia en el Humedal Videles
Diversidad biológica	Es importante, aunque la caracterización muestra posible reducción de la riqueza de especies.



Funciones y productos de los humedales	Importancia en el Humedal
Singularidad del patrimonio cultural	El Humedal es un ecosistema muy ligado a la comunidad del territorio aledaño, asociada a la ruralidad.

Las funciones de los humedales son los procesos naturales que ocurren en el ecosistema. Algunos a simple vista intangible, no susceptible de cuantificación inmediata. Como por ejemplo: control hidrológico, control de erosión, entre otros.

No obstante los costos de daños evitados, gastos evitados, cambios en la productividad y costos de reubicación y reemplazo son elevados y se hacen presentes una vez dejan de producirse.

Tabla 3.2. Funciones ecosistémicas de los humedales asociadas a bienes y servicios económicos

Fuente: Woodward y Wui (2001).

Funciones	Bienes y servicios de valor económico
Recarga y descarga de acuíferos	Aumenta la cantidad de agua
	Aumenta la productividad de la pesca aguas abajo
Control de calidad de agua	Reducción de costos de purificación de agua
Retención, remoción y transformación de nutrientes	Reducción de costos de purificación de agua
Hábitat de especies acuáticas	Mejoras comerciales y recreacionales en la pesca. Apreciación de especies sin uso comercial
Hábitat de especies terrestres y avifauna	Observación recreacional y caza de vida salvaje. Apreciación de Especies sin uso comercial.
Producción y exportación de biomasa	Producción de alimento e insumos para la agricultura
Control de inundaciones y atenuación de crecientes	Reduce los daños debido a inundaciones y al tránsito de crecientes torrenciales
Estabilización de sedimentos	Reducción de la erosión
Mejoramiento ambiental.	Comodidad producida por la cercanía al ecosistema

3.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL: APLICACIÓN AL ESCENARIO PRESENTE DEL MÉTODO MIC-MAC

El territorio ecosistémico Humedal se estructura, organiza y funciona por la interacción de partes, que a su vez son sistemas. Los elementos sistémicos, son consideradas variables, que para el caso del humedal, pertenecen al universo físico, químico, biológico y socioeconómico, tanto como partes internas, como partes externas al sistema. Las partes forman el todo, pero siguiendo la Teoría General de los Sistemas, la parte es incluso más que el Todo.



De la caracterización técnica científica y comunitaria, se listaron cerca de 40 variables que interaccionan en la dinámica del Humedal, para posteriormente proceder a efectuar el análisis; el estructuralismo busca las estructuras a partir de las cuales se produce el significado o objetivo dentro de una cultura o mente.

Según Garcés; 1999 sobre la base de una matriz configurada por las variables potencialmente explicativas del sistema, se realiza una aproximación cualitativa-cuantitativa de los impactos cruzados directos. La Matriz de doble entrada, se estiman las relaciones causales entre las variables y su intensidad relativa, sin importar si su influencia es positiva o negativa; de manera que se realiza la valoración de intensidad de impacto, con la solidez y consistencia cuantitativa del álgebra de matrices.

Garcés; 1999 ilustra como el método Mic-Mac permite analizar la matriz de impactos directos y los bucles de interacción indirectos entre los distintos factores; basado en el álgebra de matrices, la cual en uno de sus teoremas plantea que la multiplicación iterativa de una matriz por sí misma consigue llegar a una matriz resultado estable la cual representa las relaciones básicas del sistema y nos muestra los índices de motricidad y dependencia de cada una de las variables.

Los coeficientes de la Matriz corresponden a los cruces ecológicos de las relaciones entre las variables, se califican de acuerdo a la influencia e intensidad de la variable en el sentido lineal de la causa – efecto, de la siguiente manera:

- 0 para ninguna influencia
- 1 para impacto débil
- 2 para influencia media
- 3 para impacto fuerte

Lo valioso del método es que sobre una matriz cualitativa se pasa hacia lo cuantitativo mediante una calificación simple de relaciones causa – efecto en el sentido lineal mecánico en el que son observadas las interacciones por el equipo técnico – científico que elaboró la caracterización, considerando la caracterización comunitaria; luego mediante el rigor matemático del Algebra Matricial, las preposiciones pasan a ser combinadas, de manera que las influencias directas, lineales, se calibran con las influencias indirectas no lineales, hasta que los coeficientes de las matrices en su multiplicación $N \times N$, logra estabilizarse, indicando con ello, que el sistema se ha estructurado.

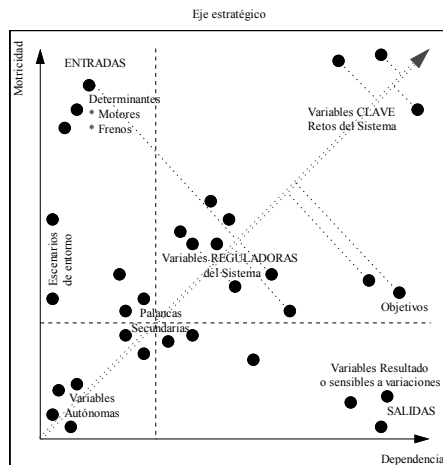


Figura 3.24. Interpretación del Plano Motricidad/ Dependencia
Fuente: Tomado de Garcés, 1999

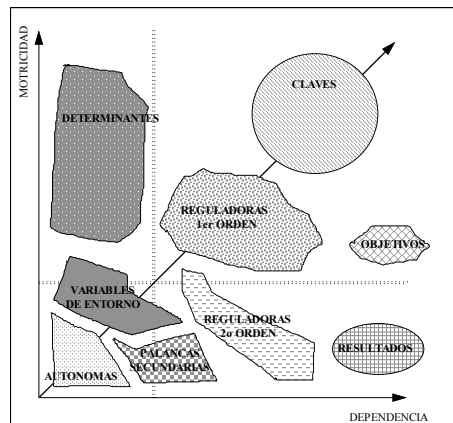


Figura 3.25. Interpretación del Plano Motricidad/ Dependencia
Fuente: Tomado de Garcés, 1999

La diagonal del plano de motricidad-dependencia es el eje de la estrategia; entre más alejados estén los factores del origen serán más estratégicos.

La distribución de las variables en el plano nos permite establecer una tipología de clasificación de los factores o variables en subsistemas interrelacionados y jerarquizados así según Garcés, 1999:

- a) **Autónomas:** al lado del origen, son poco influyentes, tienen poca motricidad y poca dependencia; constituyen tendencias pasadas o inercias del sistema. Generalmente la mayor parte de los presupuestos estatales se canaliza hacia estos factores con el efecto ya conocido: ninguno y a un gran costo de recursos.
- b) **Determinantes,** en la zona superior izquierda del plano, son muy motrices y poco dependientes; pueden constituirse en motores o frenos del sistema.
- c) **De Entorno,** en la parte media a la izquierda, con motricidad media y dependencia baja; pueden dar lugar a escenarios alternativos.



- d) **Objetivo**, son medianamente motrices y bastante dependientes; tienden a estar bajo nuestra jurisdicción.
- e) **Palancas Reguladoras de primer orden**, ubicadas en la zona central del plano, sirven para soportar e impulsar las variables claves hacia sus metas.
- f) **Palancas Reguladoras de segundo orden**, ubicadas también en la zona central del plano, un poco más hacia la derecha que las anteriores, trabajan engranadas con ellas.
- g) **Claves**, en la zona superior derecha del plano, son muy motrices y muy dependientes, sobredeterminan el funcionamiento del sistema y constituyen sus retos o desafíos estratégicos. Es en torno a ellos que más debe profundizarse. Sobre ellos los actores deben pronunciarse y comprometerse.



3.2.1. VARIABLES QUE CONFORMAN LA MATRIZ

Sobre la base de la evaluación técnico-científica y comunitaria, integrando el trabajo de campo, de laboratorio, con el trabajo teórico y de modelación de las disciplinas físicas, químicas, biológicas y socioeconómicas, se listaron las variables sensitivas, constitutivas del sistema, ecológico, social y mental – cultural del humedal; se procede a efectuar la priorización de variables de mayor a menor nivel crítico; es decir se listan según los expertos y la comunidad las variables más importantes en su orden:

Tabla 3.3. Orden de Variables

N°	Título largo	Título corto
1	Calidad del agua	Cagua
2	Productividad Ictica	Pict
3	Pulso Hidrológico	PulH
4	Modelo de drenaje regional y de microcuenca	MDR
5	Usos del humedal	Usos
6	Conectividad alterada / fragmentación hidráulica	ConHid
7	Conectividad forestal alterada / fragmentación	ConFores
8	Calidad del suelo	Csuelo
9	Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación	AgrIn
10	Prácticas ganaderas incompatibles con la conservación	GanIn
11	Contaminación difusa (no puntual)	CD
12	Contaminación puntual	CP
13	Especies invasoras (exóticas y/o nativas)	Ein
14	Proceso de terrificación	Terrif
15	Extención Volumétrica Fase Acuática	PFaseA
16	Destrucción directa de un sistema ecológico o comunidad objeto de conservación	DST
17	Diversidad en Fauna (Terrestre, anfibia y acuática)	DFA
18	Diversidad en flora (terrestre, anfibia, acuática, fitoplacton y bentos)	DFL
19	Comunidad Aledaña Concientizada	C
20	Edad y estado sucesional del humedal	ESUC
21	Dinámica Morfológica del Río	DMorfR
22	Autoridades de control	AA
23	Incentivos económicos a sector agrícola Hegemónico	SAH
24	captaciones de agua	CAPT
25	Cambio climático y eventos extremos	CC
26	Pescadores	Pesc
27	Servidumbres	Servd
28	Índice de desarrollo humano comunitario	IDH
29	Alteración de la calidad del aire (quemadas, emisiones, entre otros)	Qmas



	1 : Cagua	2 : Pict	3 : PulH	4 : MDR	5 : Usos	6 : ConHid	7 : ConFores	8 : Csuelo	9 : AgrIn	10 : GanIn	11 : CD	12 : CP	13 : Einv	14 : Terrif	15 : PFaseA	16 : DST	17 : DFA	18 : DFL	19 : C	20 : ESUC	21 : DMorFR	22 : AA	23 : SAH	24 : CAPT	25 : CC	26 : Pesc	27 : Servd	28 : IDH	29 : Qmas
1 : Cagua	0	3	1	1	3	1	1	3	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	0	3	0	3	0
2 : Pict	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	3	0	3	0
3 : PulH	3	3	0	3	3	2	2	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	2	0	3	0	1	0
4 : MDR	2	3	3	0	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	0	3	0	0
5 : Usos	3	3	3	3	0	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	0	3	3	0	3	0	0	0	0
6 : ConHid	2	3	3	1	3	0	1	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	1	3	3	0	3	2	3	3	0	1	0
7 : ConFores	2	2	2	1	3	2	0	3	3	3	2	0	1	2	2	3	3	3	0	2	0	0	3	0	3	1	0	1	0
8 : Csuelo	2	2	2	1	3	2	1	0	3	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2	0	3	1	0	1	0	1	0
9 : AgrIn	3	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	0	3	3	3	3	3	3	3
10 : GanIn	3	3	3	0	2	3	2	3	3	0	2	0	2	2	2	2	2	2	1	2	1	0	2	2	2	2	2	2	2
11 : CD	3	3	1	1	2	2	1	1	2	0	0	0	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	0	0	3	0	1	0
12 : CP	3	3	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	0	3	0	3	0	1	0
13 : Einv	2	3	2	0	2	2	1	1	2	2	0	0	0	3	3	3	3	3	1	3	0	3	3	1	3	0	0	0	0
14 : Terrif	2	3	3	0	3	2	2	1	0	2	0	0	3	0	3	3	3	3	0	3	1	0	3	3	3	3	0	1	0
15 : PFaseA	2	3	3	0	3	2	2	1	0	2	0	0	3	3	0	3	3	3	0	3	1	0	3	3	3	3	0	1	0
16 : DST	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	0	0	0	3	3	0	3	3	0	3	0	1	3	3	3	3	0	2	0
17 : DFA	1	2	1	1	2	1	3	1	1	0	0	0	0	3	2	0	0	3	0	3	0	0	3	0	1	3	0	1	0
18 : DFL	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	3	0	0	3	0	2	2	0	1	0
19 : C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20 : ESUC	2	3	3	0	3	2	2	1	1	2	0	0	0	3	3	0	2	2	1	0	2	0	3	3	2	3	0	0	0
21 : DMorFR	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	2	0	0	3	1	0	1	0	0	0
22 : AA	0	1	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0
23 : SAH	2	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3
24 : CAPT	3	3	1	0	3	1	1	1	3	3	2	1	0	0	3	2	1	1	1	2	1	0	3	0	0	3	0	1	0
25 : CC	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	0	2	3	3	1	2	2	2	2	3	1	3	2	0	3	0	3	0
26 : Pesc	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27 : Servd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28 : IDH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29 : Qmas	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	3	0	3	3	0	0	0

© UPSOR-EPITA-MICMAC

3.2.2. RESULTADOS MIC-MAC

Luego de la multiplicación matricial, se logra la estabilización de los coeficientes, en la sexta interacción, de ésta forma se ha logrado la comunicación directa e indirecta de la totalidad de las variables constitutivas del sistema, tal como sucede en un modelo ecológico rizomático, en donde desde cualquier factor se impacta a otro, sin importar la distancia y el plano al que pertenezca. Así tenemos que para Videles:

A continuación se presentan los resultados obtenidos a partir del Método MicMac, para el humedal Videles, el cual indica en la tabla siguiente las variables críticas del actual estado ecológico del sistema.

3.2.3. VARIABLES DETERMINANTES

Tabla 3.4. Lista de Variables determinantes

MDR	Modelo drenaje regional
CD	Contaminación difusa
CP	Contaminación puntual

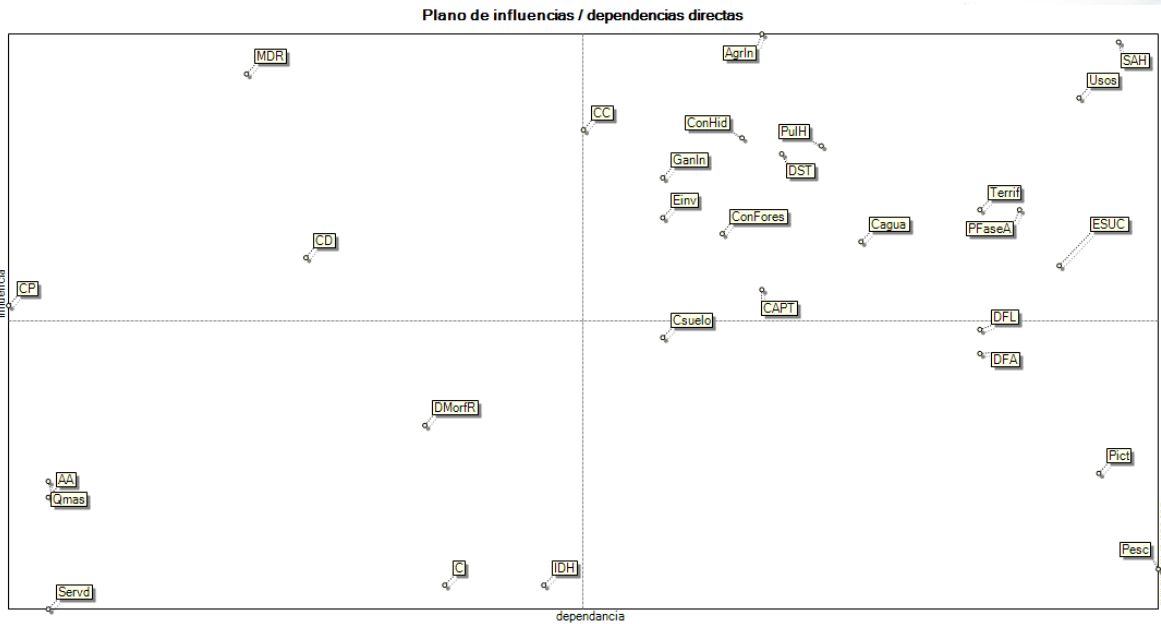


Figura 3.26. Resultados MIC

	16 : DST	17 : DFA	18 : DFL	19 : C	20 : ESUC	21 : DMorR	22 : AA	23 : SAH	24 : CAPT	25 : CC	26 : Pesc	27 : Servd	28 : IDH	29 : Qmas
1 : Cagua	119359	150738	150738	75208	157992	68533	23053	160134	119757	96582	173093	23370	90585	23370
2 : Pict	35883	45506	45506	22891	47579	20836	7051	48189	36354	29171	52333	7209	27473	7209
3 : PulH	182860	230521	230521	115358	241208	105446	35770	242901	183868	147928	264135	36831	139206	36831
4 : MDR	205034	258795	258795	129541	270928	118159	40204	273447	206173	166008	296903	40962	156053	40962
5 : Usos	198227	249628	249628	124897	261232	114349	38534	263238	198738	160145	286060	39657	150670	39657
6 : ConHid	181225	228957	228957	114552	239728	104453	35702	241627	182677	146776	262618	36505	138263	36505
7 : ConFores	158820	200647	200647	100463	210027	91738	31422	211585	160145	128617	230087	32116	121226	32116
8 : Csuelo	113142	142756	142756	71750	149300	65414	22362	150128	114033	91632	163687	22949	86341	22949
9 : AgrIn	198854	250907	250907	125574	262802	114509	38808	265805	199633	160907	287937	39419	150999	39419
10 : GanIn	153782	193934	193934	96993	203048	88677	29980	205084	154321	124391	222491	30613	116884	30613
11 : CD	135627	170722	170722	85292	178528	78184	26507	179451	136158	109441	195306	27597	103230	27597
12 : CP	106477	134325	134325	67022	140642	61166	20644	142035	106881	85984	153981	21090	80862	21090
13 : Einv	144912	182735	182735	91408	191347	83412	28339	192992	145529	117106	209536	28943	110122	28943
14 : Terrif	154139	194690	194690	97466	203866	88571	30483	205706	155057	124669	223399	30776	117279	30776
15 : PFaseA	154139	194690	194690	97466	203866	88571	30483	205706	155057	124669	223399	30776	117279	30776
16 : DST	179494	226499	226499	113221	237075	103574	35183	239152	180491	145403	259848	35914	136598	35914
17 : DFA	98439	124072	123991	61825	129657	56815	19270	130533	98948	79760	141975	19941	74896	19941
18 : DFL	112244	141358	141439	70493	147797	64799	21933	148699	112783	90815	161889	22786	85480	22786
19 : C	9226	11667	11667	5885	12230	5237	1805	12415	9258	7452	13423	1771	6972	1771
20 : ESUC	130617	164803	164803	82392	172516	75398	25557	173925	131354	105869	189103	26154	99479	26154
21 : DMorR	73181	92292	92292	46260	96530	42241	14464	97080	73666	59226	105776	14790	55744	14790
22 : AA	43850	55281	55281	27860	57793	25422	8915	57471	44555	35566	63200	9291	33684	9291
23 : SAH	181303	228961	228961	114472	240014	104491	34995	243675	181747	146797	263147	35361	137527	35361
24 : CAPT	118919	150098	150098	75226	156907	68799	23568	157569	120067	96359	171962	24207	90822	24207
25 : CC	179467	226262	226262	113491	236793	103719	34893	239059	180204	145314	259613	35935	136584	35935
26 : Pesc	7823	9792	9792	4976	10250	4512	1470	10346	7758	6305	11229	1598	5950	1598
27 : Servd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28 : IDH	663	819	819	432	867	390	105	816	657	522	945	177	540	177
29 : Qmas	37879	47900	47900	23945	50020	21871	7866	49779	38527	30723	54835	8127	29166	8127

Figura 3.27. Resultados MAC

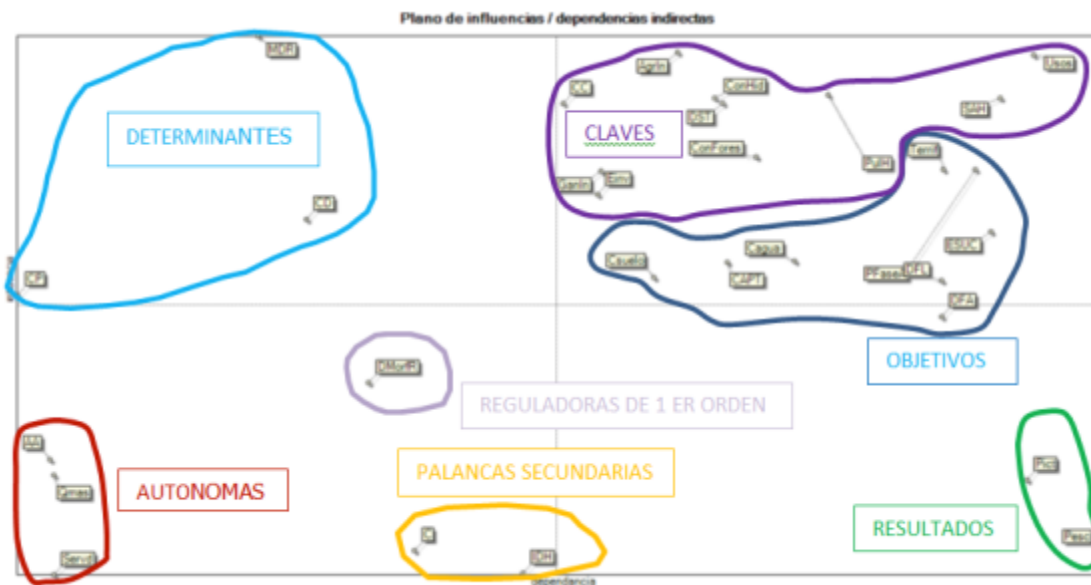


Figura 3.28. Agrupación de Variables según resultados de MIC-MAC

Tal como se define en la literatura las variables determinantes pueden constituirse en motores o frenos del sistema. De acuerdo a los resultados del MIC-MAC el modelo de drenaje regional, la contaminación difusa y la contaminación puntual determinan el estado del ecosistema, esto significa que cualquier variación de estas variables influye directamente en el ecosistema.

El modelo de drenaje regional es central para solucionar problemas locales, los cuales a su vez contribuyen a graves impactos a nivel regional y Nacional, atildados hoy por los efectos extremos del cambio climático en marcha; por lo que al igual que en lo social, desde las políticas locales no es factible generar contrapesos a las políticas globales, nacionales y regionales; por lo que urge un manejo integral sistémico y de la globalidad del territorio ecológico.

La contaminación puntual y difusa, son variables de motricidad alta pero de gobernabilidad menor o dependencia débil, engranadas con las variables indicadores de las condiciones de inestabilidad del sistema, que son altas en influencia y dependencia.

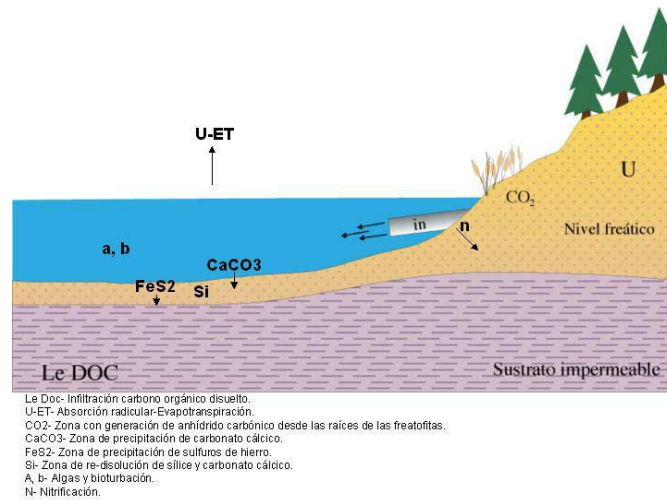


Figura 3.29. Intercambios físico-químicos en humedales

Es decir que son determinantes por su influencia y capacidad de afectación significativa en todo el sistema, pero que de alguna manera su gobernabilidad es menor o limitada.

Los usos del suelo en la cuenca de drenaje del humedal Videles son ganadería y caña de azúcar (36.9% y 58.2% respectivamente). Estos usos influyen en la contaminación difusa, pues luego de la inundación el agua que no se infiltra en el suelo drena hacia el humedal transportando todos los nutrientes hacia este.



Figura 3.30. Foto mosaico Videles Aérea

Fuente: CVC, 2009

La Figura anterior muestra la manera como una vez ocurrida la inundación las aguas drenan hacia el humedal.

Otra variable determinante en el ecosistema es la contaminación puntual, lo que resulta coherente con el estado del humedal y la calidad del agua dado que al humedal Videles

descargan las aguas contaminadas del zanjón Pedro Concha en el brazo oriental el cual transporta aguas residuales de un sector del corregimiento de guabas y aguas de lavado de su cuenca aferente. La siguiente figura muestra la descarga.



Figura 3.31. Foto mosaico Videles Aérea
Fuente: CVC, 2009

3.2.4. VARIABLES CLAVES

El estado actual del ecosistema es el producto de los usos que se le dan al territorio en la cuenca del ecosistema que principalmente se centra en agricultura de caña de azúcar y ganadería (58.2% y 36.9% respectivamente). Lo cual se encuentra en coherencia con las prácticas agrícolas y ganaderas, fragmentación forestal, fragmentación hidráulica mediante obras como represas, diques, instalación de compuertas, desviaciones de cauces, y drenaje.

La fragmentación hidráulica en el humedal Videles es evidente, en la zona del lóbulo central, construyeron un dique que aísla hidráulicamente la zona oriental de la occidental, también en el brazo oriental construyeron un dique que interrumpe la comunicación con el río. Las siguientes figuras ilustran lo anterior.

Tabla 3.5. Lista de Variables claves

AgrIn	Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación
Usos	Usos del humedal
PulH	Pulso Hidrológico
ConHid	Conectividad alterada / fragmentación hidráulica
SAH	Incentivos económicos a sector agrícola hegemónico
DST	Destrucción directa de un sistema ecológico o comunidad objeto de

	conservación
CC	Cambio climático y eventos extremos
ConFores	Conectividad forestal alterada / fragmentación
GanIn	Prácticas ganaderas incompatibles con la conservación
Einv	Especies invasoras (exóticas y/o nativas)



Figura 3.32. Foto mosaico Videles Aérea - Fragmentación hidráulica
Fuente: CVC, 2009

Todo lo anterior configura las condiciones que depauperizan la diversidad biológica del ecosistema, y que se refleja en la disminución y extinción de especies de fauna y flora, y de la generación de condiciones favorables para el desarrollo de especies invasoras.

Actualmente existe alteración de la estructura trófica, pérdida de oferta de alimento para la fauna, transformación de vegetación nativa, pérdida de riqueza de especies, alteración en las asociaciones de especies, alteración en la disminución espacial de las especies, alteraciones en las relaciones entre las especies (tipos coactivo y cooperativo).

Todos estos factores se encuentran hilados por un mismo modelo económico, de ocupación de la cuenca y de exclusión del territorio fluvial del río Cauca; hoy sabemos que las obras de protección y control de inundaciones, de drenaje y adecuación del territorio, son de alguna manera técnicas de destrucción de un sistema ecológico.

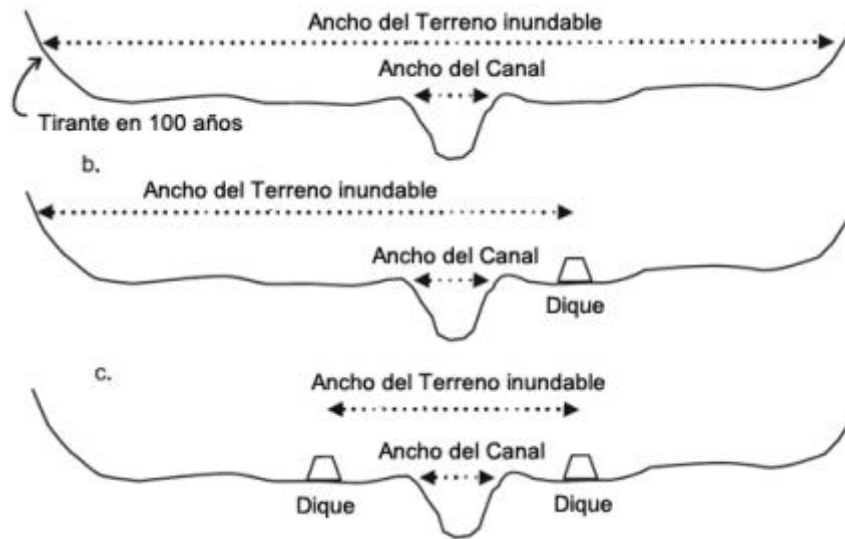


Figura 3.33. Relaciones entre tirante y comportamiento del humedal

Los actuales objetivos son de conservación de éstos ecosistemas, los cuales antes, se drenaban y desecaban para ampliar la frontera agrícola, es decir la zona terrestre del humedal, eliminando la zona anfibia y acuática.

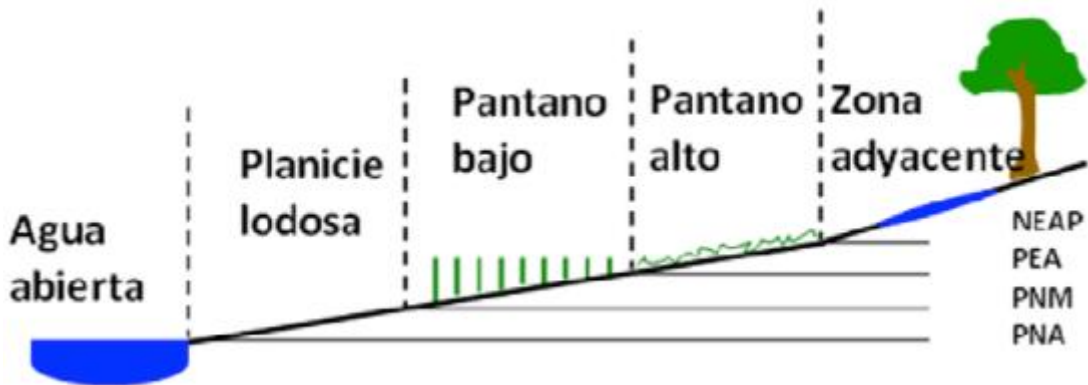


Figura 3.34. Zonas de un humedal

3.2.5. VARIABLES OBJETIVOS

Tabla 3.6. Lista de Variables Objetivos

Terrif	Proceso de terrificación.
PfaseA	Extensión Volumétrica Fase Acuática.
ESUC	Edad y estado sucesiones del humedal.
C agua	Calidad de agua.
CAPT	Captaciones de agua.
C suelo	Calidad de suelo.
DFL	Diversidad en Flora (Terrestre, anfibia y acuática).
DFA	Diversidad en Fauna (Terrestre, anfibia y acuática).

El modelo MIC MAC para el humedal Videles sectoriza las variables de proceso de terrificación, extensión volumétrica fase acuática, edad y estado sucesional del



humedal, calidad del agua, captaciones de agua, calidad de suelo, diversidad en flora, diversidad en fauna, como variables objetivo, es decir que encaminando proyectos de mejoramiento de dichas variables el ecosistema responderá con el mejoramiento y la consecución de los resultados esperados.

El potencia volumétrico se constituye por: La pérdida de profundidad, reducción del número de extractos verticales, alteración en zonación horizontal y vertical, alteración en el esquema de actividad y periodicidad, alteración en la capacidad de resiliencia, alteraciones en el esquema temporal y espacial del ecosistema terrestre y acuático, oscilación del volumen de agua almacenado, áreas de suelos periódicamente inundados, volúmenes instantáneos de agua, concentración en zonas en las entradas de caudal.

Los parámetros de Calidad del agua muestran la salud del ecosistema, variables como el oxígeno disuelto indica la capacidad del humedal para mantener la vida, clorofila, transparencia sechí, fosforo y nitrógeno total para determinar el estado de eutrofización.

En el humedal Videles se presenta un acelerado proceso de terrificación especialmente en el brazo oriental que conecta al humedal con el Río Cauca (Ver Figura siguiente). Este fenómeno se presenta por la desconexión hidráulica que impide que durante los periodos de niveles altos en el humedal las plantas invasivas (buchón de agua) salgan. El dique construido es el responsable del acelerado proceso de terrificación en la zona oriental puesto que confina la vegetación flotante y permite que la flora emergente se establezca.

Si se quiere mejorar el ecosistema se tendrá que restablecer la conexión hidráulica natural, es decir eliminar los diques de la zona norte y central.

3.2.6. VARIABLES RESULTADOS

Es común confundir las causas con los efectos de las mismas, la metodología nos permitió categorizar las variables, de manera que no atendamos como es común, los síntomas de la enfermedad, dejando intactas sus causas.



Figura 3.35. Evidente proceso de terrificación en humedal Videles

Si bien es cierto que en ecología, los efectos se tornan nuevamente sobre sus causas para reforzarlas, por lo que muchos factores son a su vez causa y efecto de si misma; debemos entender que existen variables que son más señales y resultados del sistema.

Tabla 3.7.Lista de Variables Resultados

Pict	Productividad Ictica.
Pesc	Pescadores.

En ese sentido se tiene que todo lo relacionado con la productividad ictica y la presencia de pescadores, son los indicadores del estado de salud del mismo.

Los pescadores son una variable crítica en el actual estado, la productividad del ecosistema es baja, la calidad del agua es mala para la conservación de la Vida Acuática, según nuestra normatividad, la terrificación avanza a pasos acelerados, extinguiendo cada vez más el espacio acuático común que ellos cosechan; por lo que como especie incluida en la cadena trófica, como heterótrofo terminal se encuentran reducidos y amenazados.

A pesar de todos los factores del ecosistema, conectividad fragmentada, contaminación puntual, difusa y uso agropecuario de suelo en toda su cuenca de drenaje, el humedal lo utilizan exitosamente para cría de peces.

La siguiente figura muestra las jaulas de cría.

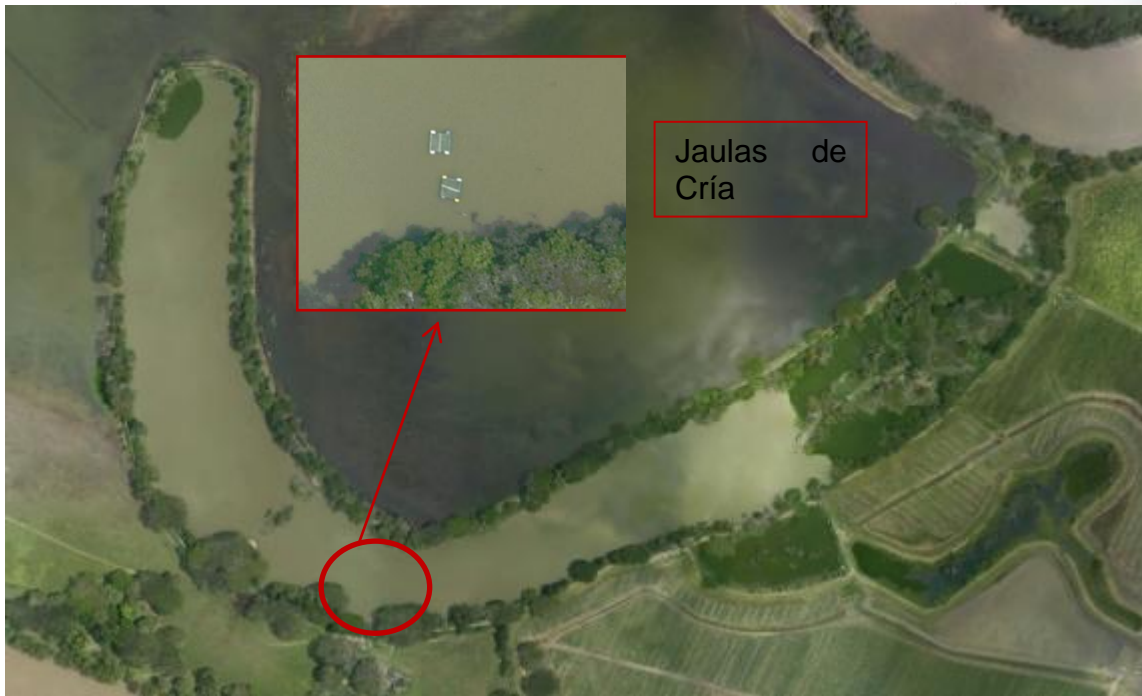


Figura 3.36. Jaulas de Cría

Sin embargo uno de los pescadores de la zona, el señor Carlos Posada argumenta que cuando le llega agua al humedal por efecto del drenaje de la cuenca se mueren las crías.

Cabe destacar que las variables resultados es decir los pescadores y la productividad ictica corresponden a las condiciones del Humedal, y no son causa en sí de la problemática de transformación y contaminación, sino que es a través de otros factores como se logra su mejoramiento, y no a través de si mismas.

3.2.7. VARIABLES REGULADORAS

Desde un plano menor y diferente. Logran impactar en las variables clave; se consideran llaves de paso que permiten el estado actual de las críticas, que son de naturaleza inestable, por su gran capacidad de influencia (motricidad), y de gobernabilidad (dependencia).

3.2.7.1. DE PRIMER ORDEN

Tabla 3.8.Lista de Variables Reguladoras de primer orden

Dmorfr	Dinámica Morfológica
--------	----------------------

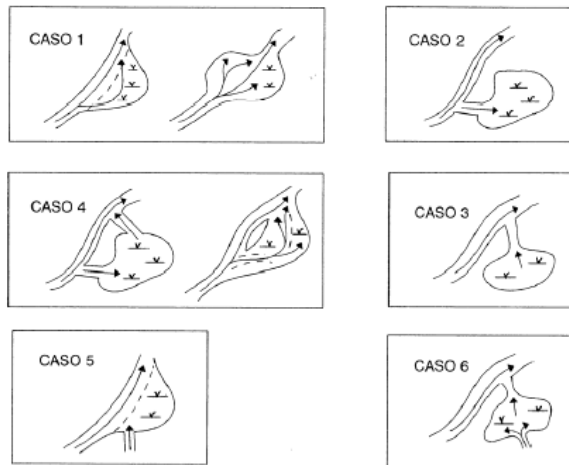


Figura 3.37. Casos de Dinámica Morfológica

La dinámica morfológica del Río es una causa de influencia fuerte en el sistema Humedal, sin embargo su gobernabilidad o dependencia es menor que en las variables claves. Es la respuesta del río a los usos de la tierra y a las obras que se construyen para regular sus grados de libertad fluvial. Sin embargo en los fenómenos periódicos de crecientes, y en mayor medida cuando ocurre el tránsito de fenómenos de precipitación extremos, la energía del Río debe ser disipada, por lo puede inducir a la captura del humedal por el Río, en este caso se formaría otro humedal.

3.2.8. PALANCAS SECUNDARIAS

Tabla 3.9.Lista de Variables como palancas secundarias

C	Comunidad aledaña concientizada.
IDH	Índice de desarrollo humano

Las variables definidas como palancas secundarias son dependientes y no tienen ningún efecto sobre el sistema, esto significa que cualquier acción directa sobre estas variables no afecta en lo más mínimo el ecosistema. Por lo tanto invertir recursos en la comunidad en talleres de sensibilización ambiental no tendrá el menor impacto en el humedal.

De igual manera, el índice de desarrollo humano no tiene influencia directa en el estado del humedal.

3.2.9. VARIABLES AUTÓNOMAS

Corresponde a los factores poco influyentes o motrices y poco dependientes, las cuales corresponden a la inercia, tendencia o desconexión del sistema.

Tabla 3.10.Lista de Variables Autónomas

Qmas	Alteración de la calidad del aire (quemadas, emisiones, entre otros)
------	--



VV	Vías Veredales
Ser	Servidumbres
AA	Autoridades de control

Las variables anteriores indican que el escenario presente de contaminación y transformación no es afectado significativamente por las anteriores variables.

La Autoridad Ambiental pueda ejercer en mayor medida su poder hacer, mediante la centralización de sus esfuerzos y recursos económicos, administración integrada y sistémica de la cuenca, la aplicación e implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal; todo lo cual permite mejorar ostensiblemente la salud del humedal Videles.

3.2.10. GRADO DE IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES ECOLÓGICAS

Resulta interesante observar como el método MIC, produce una priorización de variables diferente a la estipulada por el equipo técnico científico más el comunitario, dando otro orden de prioridad.

Finalmente el MAC, produce la priorización de variables considerando la incidencia directa e indirecta de las misma, el cual resulta muy diferente al inicialmente estipulado, de acuerdo con la evaluación analítica de los técnicos y la comunidad, y más afinado que el MIC; revelando la verdadera prioridad de las variables, la cual es como la presenta a continuación el MICMAC:

Tabla 3.11.Resultados de importancia en el Mic-Mac

	ANALITICO - DIRECTO	POSICIÓN DE PRIORIDAD SEGÚN ANÁLISIS	MIC	POSICIÓN DE PRIORIDAD SEGÚN MIC	MAC
1	Calidad del agua	9	Agrin	4	MDR
2	Productividad Ictica	23	Sah	9	AgrIn
3	Pulso Hidrológico	4	mdr	23	SAH
4	Modelo de drenaje regional y de microcuenca	25	FT	3	PulH
5	Usos del humedal	5	USOS	16	DST
6	Conectividad alterada / fragmentación hidráulica	26	CC	26	CC
7	Conectividad forestal alterada / fragmentación	3	PULH	25	FT
8	Calidad del suelo	16	DST	5	Usos
9	Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación	10	Ganin	6	ConHid
10	Prácticas ganaderas incompatibles con la conservación	6	Conhid	7	ConFores
11	Contaminación difusa (no	13	Env	10	GanIn



	puntual)				
12	Contaminación puntual	14	Terrif	14	Terrif
13	Especies invasoras (exóticas y/o nativas)	15	PfaseA	15	PfaseA
14	Proceso de terrificación	7	Confores	11	CD
15	Extensión Volumetrica Fase Acuática	11	CD	13	Einvs
16	Dstrucción directa de un sistema ecológico o comunidad objeto de conservación	1	Cagua	20	ESUC
17	Diversidad en Fauna (Terrestre, anfibia y acuática)	20	Esuc	1	Cagua
18	Diversidad en flora (terrestre, anfibia, acuática, fitoplacton y bentos)	12	CP	8	Csuelo
19	Comunidad Aledaña Concientizada	18	DFL	18	DFL
20	Edad y estado sucesional del humedal	8	Csuelo	12	CP
21	Dinámica Morfológica del Río	17	DFA	21	DmorfR
22	Autoridades de control	21	DmorfR	17	DFA
23	Incentivos económicos a sector agrícola Hegemónico	24	CapT	24	CAPT
24	captaciones de agua	31	Qmas	31	QMAS
25	Finca Tradicional	2	Pict	2	Pict
26	Cambio climático y eventos extremos	29	Servd	22	AA
27	Pescadores	22	AA	28	VV
28	Vías Veredales	28	VV	29	Servd
29	Servidumbres	27	Pesc	27	Pesc
30	Índice de desarrollo humano comunitario	19	C	19	C
31	Alteración de la calidad del aire (quemadas, emisiones, entre otros)	30	IDH	30	IDH



Clasificación de las variables según sus i

Fila	Variable	Variable
1	9 - AgrIn	4 - MDR
2	23 - SAH	9 - AgrIn
3	4 - MDR	5 - Usos
4	5 - Usos	3 - PulH
5	25 - CC	6 - ConHid
6	6 - ConHid	23 - SAH
7	3 - PulH	16 - DST
8	16 - DST	25 - CC
9	10 - GanIn	7 - ConFores
10	14 - Terrif	14 - Terrif
11	15 - PFaseA	15 - PFaseA
12	13 - Einv	10 - GanIn
13	7 - ConFores	13 - Einv
14	1 - Cagua	11 - CD
15	11 - CD	20 - ESUC
16	20 - ESUC	1 - Cagua
17	24 - CAPT	24 - CAPT
18	12 - CP	8 - Csuelo
19	18 - DFL	18 - DFL
20	8 - Csuelo	12 - CP
21	17 - DFA	17 - DFA
22	21 - DMorfR	21 - DMorfR
23	2 - Pict	22 - AA
24	29 - Qmas	29 - Qmas
25	22 - AA	2 - Pict
26	26 - Pesc	19 - C
27	19 - C	26 - Pesc
28	28 - IDH	28 - IDH
29	27 - Servd	27 - Servd

Figura 3.38. Clasificación de las variables

Micmac encuentra que la variable más sensitiva es el Modelo de Drenaje Regional, las prácticas agrícolas y los incentivos que se realizan a la explotación de la fase terrestre mediante el cultivo de la Caña de Azúcar. Contrario a lo que se pensaba de conformidad con el análisis, que era la variable “calidad del agua”, la cual resulto ser una variable de objetivo del sistema. El peso que le habíamos dado al sector era en la posición 23 y paso a la posición 3.



4. ZONIFICACIÓN

John Alexander Posso - Jefferson Martínez

4.1. INTRODUCCIÓN

Las categorías espaciales se definieron considerando los lineamientos de la Resolución VIII.14 de Ramsar en el ámbito internacional, así como los de la Resolución 157 de 2004, además de la Guía para la formulación de Planes de Manejo para Humedales de importancia internacional y otros humedales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el ámbito Nacional.

La zonificación es el reconocimiento de comunidades territoriales, sobre la base de lo expresado y contenido en el suelo, la cinta marrón del ecosistema, que conserva la huella física, química, biológica y social del sistema. Éste proceso deja una huella en territorio, y construye conjuntos territoriales con características específicas de unidad.

El proceso de planificación ambiental participativa del Humedal, exigen reconocer el territorio en su estado actual, comprendiendo su condición, sobre la base del análisis de su dinámica histórica. Se requiere identificar las tensiones ambientales, las presiones y las limitaciones internas del biosistema; provenientes de la explotación de la oferta de los recursos naturales del Ecosistema acuático, anfibio y terrestre, por parte de las comunidades biológicas presentes constitutivas de sus cadenas tróficas.

Ramsar, mediante Resolución VIII.14, estratégicamente establece para los Humedales la categoría de Reserva de Biosfera, para los cual construye un concepto trinitario de zonificación, de la manera siguiente: una zona central para la conservación y protección, otra como zona de amortiguación para investigación y capacitación, y finalmente una zona de transición para uso sostenible.

Colombia por su parte a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)⁴⁰, definió para humedales lo siguientes: “Área de preservación y protección ambiental”, “Área de recuperación ambiental”, y “Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos”. Las clasificaciones, requiere especificar 4 tipos de usos posibles: “Uso Principal”, “Usos Compatibles”, “Usos Condicionados”, y “Usos Prohibidos”.

Se establecen las clasificaciones en coherencia con la estructura misma del sistema; la fase acuática y anfibia se define como Área de conservación y protección ambiental por sus condiciones de ecosistema de interés crítico, pero con requerimientos de recuperación y reversión del estado sucesional actual en el mediano plazo.

⁴⁰ Resolución 196 de 2006, Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

La fase anfibia correspondiente al territorio comprendido entre la contracción y expansión máxima de la extensión del potencial acuático, la cual queda circunscrita entre la cota mínima de verano y la cota máxima de la estación humedad. La zona anfibia se establece como Área de preservación, puesto que hace parte integral de la organización del Humedal, no obstante se define su tendencia hacia la recuperación ambiental, debido a las transformaciones que ha sufrido.

4.2. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL VIDELES

La siguiente figura contiene la zonificación ecológica del humedal Videles. En su cuenca de drenaje, y fronteras sistémicas, se definieron las áreas de la dinámica en el espacio y el tiempo; tales son: zona acuática, franja de protección acuática, zona anfibia, franja de protección zona anfibia y zona terrestre.

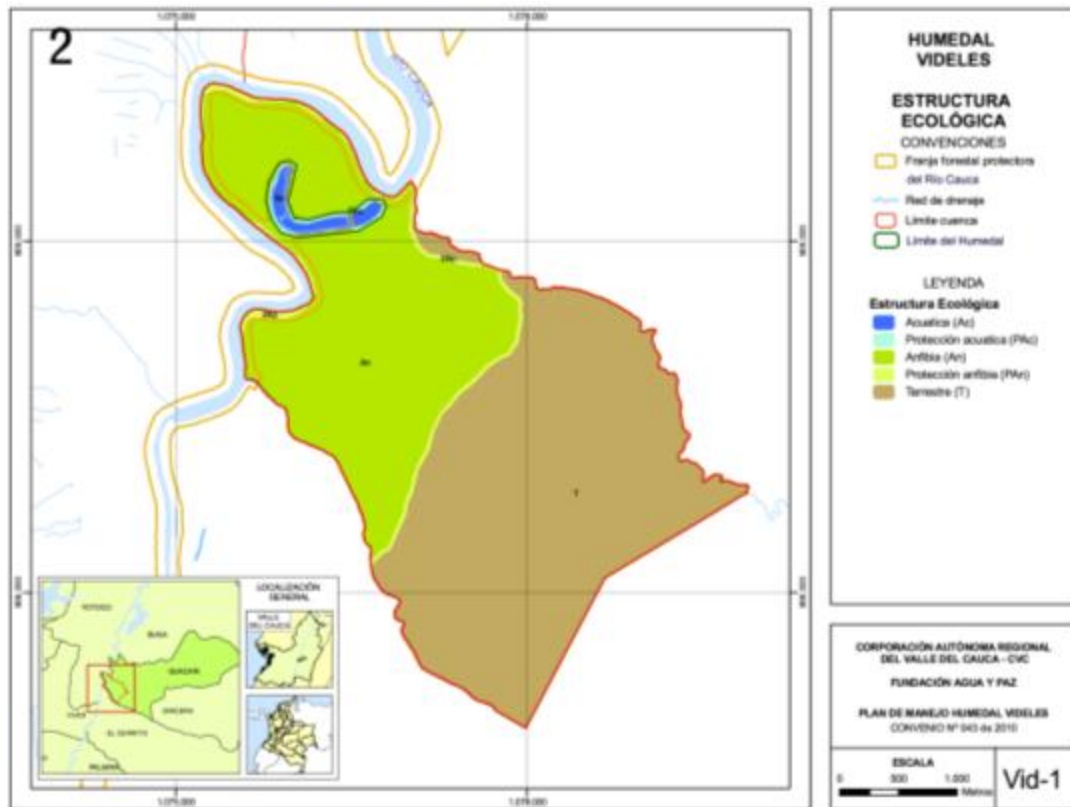


Figura 4.1. Zonificación ecológica del humedal Videles

La cuenca del humedal Videles se encuentra totalmente confinada por cultivos de caña de azúcar y ganadería extensiva, las cuales se realizan con técnicas de cultivo convencionales que constituyen una amenaza a la integridad del sistema; la infraestructura biológica, se encuentra totalmente extintas, de manera que no existen relictos boscosos en su unidad.



Tiene una superficie de 1.143 ha, de las cuales 629.56 ha corresponden a la zona terrestre, para lograr los objetivos de conservación propuestos en el Plan, la zona de explotación tendrá que revertir sus usos, y transformarse a sistemas agroecológicos y de producción más limpia, acorde con lo definido en la Resolución 196 de 2006, y en armonía con el Acuerdo de la CVC, que lo declaró Reserva de Recursos Naturales.

Una de las áreas de mayor fragilidad ecológica es la denominada “Zona anfibia”, esta fluctúa entre lo terrestre y lo acuático, es el área espacial de contracción y expansión del sistema en el tiempo, por lo tanto se debe restringir cualquier actividad ajena a su naturaleza de zona inundable, además deberá estar vinculada a una zona de aislamiento de 30m. La zona anfibia tiene una superficie de 463.26 ha y una zona protectora de 27.03 ha; y en estricto rigor es el área total del ecosistema de humedal, aunque para periodos climáticos secos o estación de verano el territorio parezca no albergar agua de forma superficial.

La fase acuática comprende un área de 14.38 ha, la cual ha de ser vinculada a una zona de aislamiento de 30m con una superficie de 9.02 ha. Su uso deberá restringirse solo a su naturaleza de espejo de agua, la cual requiere control y seguimiento continuo, y la búsqueda permanente del mejoramiento de la calidad de sus aguas; aunque se permiten realizar aprovechamientos de pesquería y el desarrollo de proyectos ícticos controlados.

La siguiente Tabla indica las zonas de importancia ecológica del humedal.

Tabla 4.1. Zonas de importancia ecológica del humedal

ZONA	Área (m ²)	Área (ha)	%
Zona acuática	143.783,22	14,38	1,26
Zona de protección acuática	90.180,44	9,02	0,79
Zona anfibia	4.632.646,65	463,26	40,52
Zona de protección anfibia	270.265,28	27,03	2,36
Zona terrestre	6.295.628,94	629,56	55,07
Total	11.432.504,54	1.143,25	100

4.2.1. ZONIFICACIÓN RESOLUCIÓN 196 DE 2006 HUMEDAL VIDELES

La siguiente figura contiene el mapa de zonas de conservación, recuperación y uso sostenible, requerido por la Resolución 196 de 2006 del MAVDT.

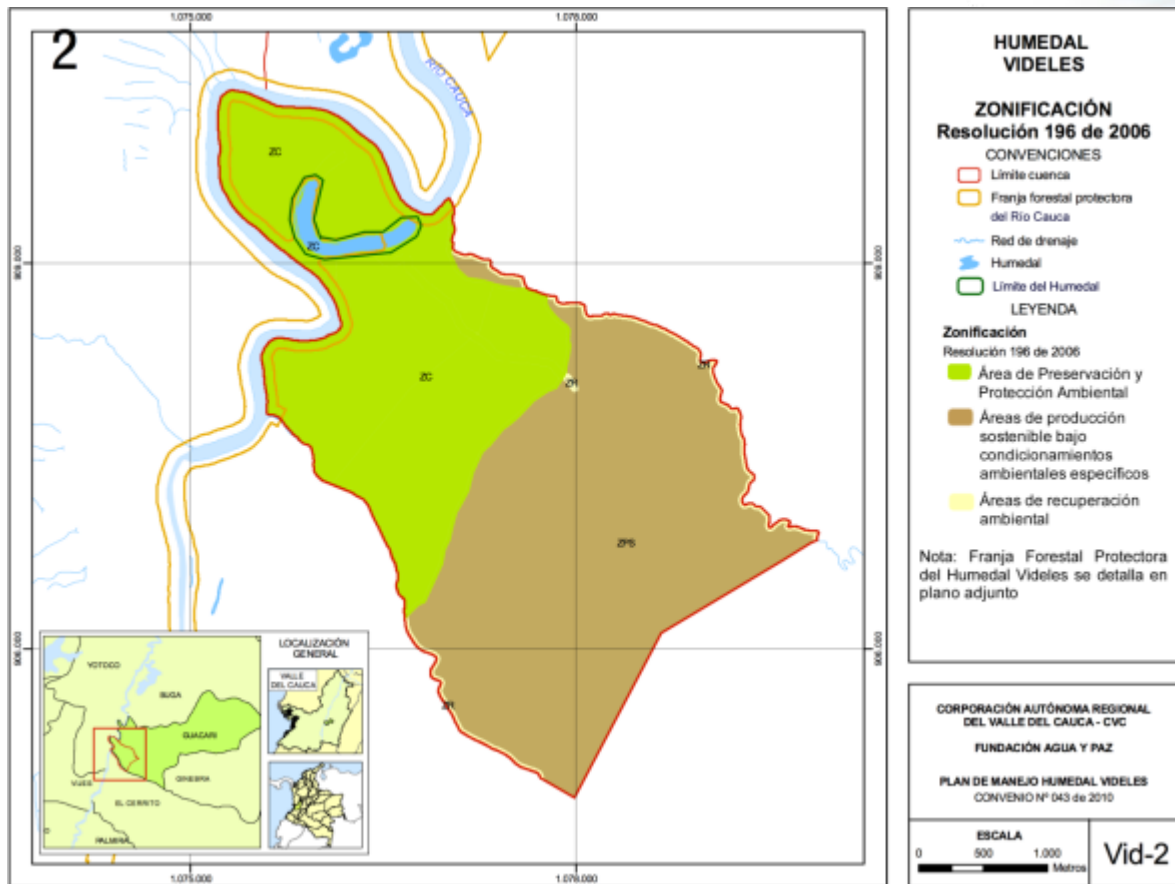


Figura 4.2. Zonificación Resolución 196 de 2006 del humedal Videles

Las áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos tendrán usos restringidos y solo se permitirán actividades compatibles con el humedal, los usos tendrán la supervisión de la comunidad y de las instituciones que velan por la conservación del ambiente. Las áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos comprenden un área de 609.51 ha.

La zona acuática y anfibia así como sus zonas protectoras se declaran como Áreas de preservación y protección ambiental las cuales deberán aislarse, comprenden una superficie de 514 ha. Se definen como Áreas de recuperación Ambiental el aislamiento de 30 m en cada margen del zanjón Pedro Concha, esta zona comprende una superficie de 19.74 ha.

La siguiente Tabla indica la zonificación del humedal Videles.

Tabla 4.2. Zonificación Resolución 196 de 2006 del humedal

ZONA	Área (m ²)	Área (ha)	%
Áreas de preservación y protección ambiental – Zona Acuática, Zona Anfibia más franja protectora	5.140.020,23	514,00	44,96
Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos	6.095.133,62	609,51	53,31



ZONA	Área (m ²)	Área (ha)	%
Áreas de recuperación Ambiental	197.351,37	19,74	1,73
Total	11.432.505,23	1.143,25	100

ÁREAS DE PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Superficie con especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.

Uso Principal

- Preservación de áreas naturales
- Transición a actividades productivas acordes con la inundabilidad.
- Implementación de las acciones y proyectos constitutivos de los programas del Plan de Manejo para la recuperación y conservación de la función hidrológica y del capital ecológico.

Usos Compatibles

- Pesca artesanal.
- Investigación.
- Ecoturismo y recreación.
- Establecimiento de reservas naturales.

Usos Condicionados

- Captación de aguas para uso humano, doméstico y agropecuario.
- Aprovechamiento forestal doméstico.
- Aprovechamiento forestal.
- Zootecnia de especies nativas.
- Acuicultura.
- Reintroducción de especies nativas.
- Construcción de infraestructura social y comunitaria.
- Agroindustria y ganadería de bajo impacto (sistemas silvopastoriles y agroforestales).
- Uso de especies acuáticas invasoras.
- Obras de restitución del régimen hidráulico.
- Uso de compost.

Usos Prohibidos

- Quemadas,
- Construcción de pozos.
- Introducción de especies foráneas.
- Disposición de residuos sólidos a cielo abierto
- Rellenos sanitarios



- Utilización y vertimiento de sustancias tóxicas
- Vertimiento de aguas residuales sin previa depuración de contaminantes
- Aplicación de plaguicidas y fertilizantes
- Agricultura y ganadería extensiva.
- Aplicación de vinaza líquida.
- Cementerios.

ÁREAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE BAJO CONDICIONAMIENTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

Áreas destinadas al desarrollo de actividades productivas compatibles con el ecosistema, realizadas con criterios de producción limpia y sostenible.

Uso Principal

Actividades y proyectos tendientes al desarrollo socioeconómico de las comunidades, enmarcados en el fomento de actividades productivas acordes con las potencialidades ambientales de los humedales.

Todos los proyectos deben responder a los lineamientos de este plan de manejo y de otros planes y evaluaciones que se desarrollen en procura de la conservación de las funciones ecológicas de los humedales.

Usos Prohibidos

- Ganadería y agricultura extensiva.
- Introducción de especies foráneas.
- Rellenos sanitarios.
- Disposición de residuos sólidos a cielo abierto.
- Utilización y vertimiento de sustancias tóxicas.
- Vertimiento de aguas residuales sin previa depuración de contaminantes.
- Aplicación de vinaza líquida.
- Cementerios.

Usos Compatibles

- Agroindustria y ganadería de bajo impacto (sistemas silvopastoriles y agroforestales).
- Investigación.
- Ecoturismo y recreación.
- Establecimiento de reservas naturales.



Usos Condicionados

- Captación de aguas para uso humano, doméstico y agropecuario.
- Aprovechamiento forestal.
- Aprovechamiento forestal domestico.
- Zootría de especies nativas.
- Acuicultura.
- Reintroducción de especies nativas.
- Construcción de infraestructura social y comunitaria.
- Aplicación de plaguicidas y fertilizantes.
- Reforestación con fines comerciales.
- Minería.

ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL

Espacios alterados por intervención humana que requieren de un proceso de recuperación.

Uso Principal

Implementación de las acciones y proyectos constitutivos de los programas del Plan de Manejo, para la recuperación y conservación de la función hidrológica y del capital ecológico.

Usos Prohibidos

- Ganadería y agricultura extensiva.
- Utilización y vertimiento de sustancias tóxicas.
- Vertimiento de aguas residuales sin previa depuración de contaminantes.
- Aplicación de plaguicidas y fertilizantes.
- Fertilización del suelo con abonos inorgánicos.
- Aplicación de vinaza líquida.
- Establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
- Quemas.
- Tala de bosque.
- Cementerios.

Usos Compatibles

- Reforestación con especies nativas.
- Establecimiento de áreas para la recuperación natural (procesos sucesionales vegetales).
- Restauración de áreas degradadas.
- Ecoturismo.

- Investigación.

Usos Condicionados

- Reintroducción de especies nativas.
- Construcción de infraestructura para el desarrollo social.
- Obras de restitución del régimen hidráulico.
- Apertura de canales.
- Obstrucción de corrientes de agua
- Minería
- Extracción de material aluvial.

4.3. ZONIFICACIÓN DE PROYECTOS EN EL HUMEDAL VIDELES

La siguiente figura muestra el ordenamiento del territorio y el gobierno que se le debe dar al mismo, de modo que se pueda lograr los objetivos de conservación. Se circunscribe en toda la cuenca del ecosistema, incluye la franja protectora del margen izquierdo del río Cauca, la fase acuática o espejo de agua, así como aquellas zonas que requieren revertir el proceso sucesional y buscar la recuperación del cuenco del humedal.

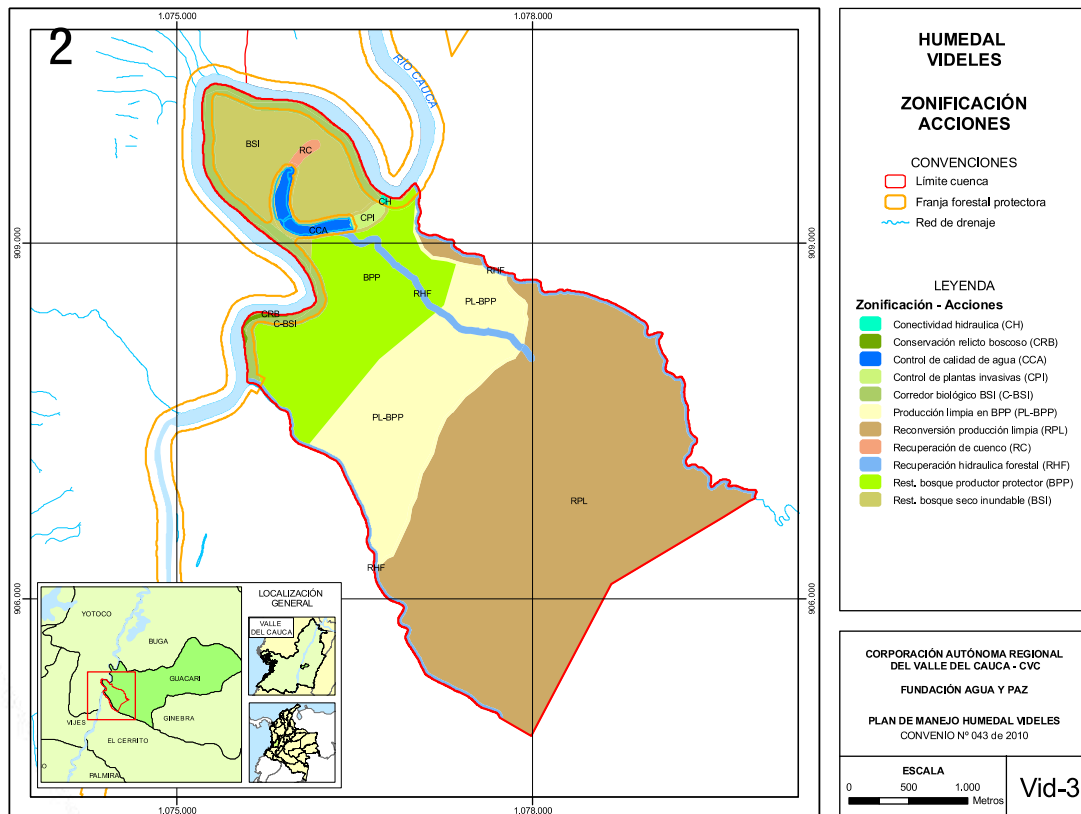


Figura 4.3. Zonificación de acciones



El ordenamiento territorial define las áreas considerando la estructura del ecosistema (acuática, anfibia y terrestre), para lo cual se emplea una técnica de gobierno de crecimiento conservacional endógena, que parte desde lo más interno o fase acuática hacia lo más externo y fronteras sistémica terrestres. La fase acuática y anfibia es la unidad del Humedal, y corresponde al área de conservación estricta, aunque requiera recuperación. La fase terrestre se encuentra compuesta por áreas que requieren recuperación y las restante pueden ser productivas pero solamente siguiendo técnicas limpias.

Las corrientes hídricas, centrales en el balance hídrico del Humedal, son transversales a las zonas definidas por los cuales transita, de allí que se requiere dar cumplimiento real a lo que de manera formal establece nuestra legislación ambiental de modo que logremos coherencia ética y jurídica, por lo que urge respetar la franja forestal protectora y consolidar su aislamiento.

Igualmente se prestó especial atención a la búsqueda de relictos boscosos, los cuales son declarados como zonas de conservación; así partimos de la infraestructura biológica consolidada, y buscamos la conectividad de los diferentes relictos para generar un gradiente biótico, que funcione como elementos de ignición energética, de materiales e información.

La siguiente Tabla presenta el resumen de lo argumentado:

Tabla 4.3.Resumen ordenamiento

ZONIFICACION - ACCIONES	Área (m ²)	Área (ha)	%
Conectividad hidráulica	5.239,44	0,52	0,05
Conservación relicto boscoso	16.548,38	1,65	0,14
Control de calidad de agua	108.041,55	10,80	0,95
Control de plantas invasivas	35.496,93	3,55	0,31
Corredor biológico BSI	498.916,35	49,89	4,36
Producción limpia en BPP	1.783.932,51	178,39	15,60
Reconversión a producción limpia	6.095.133,62	609,51	53,31
Recuperación de cuenco	28.287,45	2,83	0,25
Recuperación hidraulica y forestal	399.955,47	40,00	3,50
Restauración bosque productor protector	1.531.601,41	153,16	13,40
Restauración bosque seco inundable	929.352,11	92,94	8,13
Total	11.432.505,23	1.143,25	100,00

Para la sostenibilidad ecológica del ecosistema se implementaran proyectos encaminados a la recuperación de la conectividad hidráulica del humedal en un área comprendida de 0.52 ha, a la conservación de una superficie de relicto boscoso de 1.65 ha, a la recuperación y aislamiento de 40 ha de bosque protector para el zanjon Pedro Concha, a la transformación de 609.51 ha a producción limpia, al control de la calidad de agua en un espacio de 10.80 ha, al retiro de 3.55 ha de plantas invasivas, a la

restauración de 341.31 ha de bosque productor protector y 92.94 ha de bosque seco inundable.

Se proyecta el aprovechamiento de 178.39 ha de superficie ecológicamente destinada de bosque productor protector en cultivos limpios, además de la siembra de 49.89 ha de un corredor biológico para el complejo de humedales del centro, Videles, Maizena, Cocal, Gotaeleche y Chiquique.

ZONA DE EDUCACIÓN RECREACIÓN PASIVA

Se plantea una serie de senderos yemas de integración para el tránsito, interpretación, educación y recreación pasiva, de los visitantes.

ZONA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA

Para el mejoramiento de la calidad del agua, el principal uso en este sector será la implementación de sistemas físicos y biológicos de tratamiento de las aguas afluentes al humedal, mediante procesos sencillos de separación de residuos sólidos y depuración de aguas con vegetación macrófita acuática.

Uso compatible: utilización de la zona como hábitat de alimentación y anidación de fauna.

Uso condicionado: la zona también puede ser usada como sitio de investigación, con los debidos permisos y seguimiento.

Uso prohibido: ingreso y tránsito del público, ya que claramente entrañaría riesgos para la salud y seguridad de la población.

ZONAS DE CONTROL DE PLANTAS ACUÁTICAS INVASIVAS

Corresponde a las áreas ubicadas al interior del humedal ocupadas por plantas de tipo invasivo como las enneas, pasto, junco que aceleran el proceso de terrificación del humedal y las zonas que requieren limpieza y descontaminación.

Uso permitido

En las zonas de control el uso permitido está relacionado con la investigación científica de forma controlada, actividades de mantenimiento del ecosistema y recreación pasiva.

Uso prohibido

No se permite la recreación activa y en algunas zonas el paso estará restringido, para procurar las condiciones necesarias para la restauración del ecosistema.



5. OBJETIVOS

John Alexander Posso - Jefferson Martínez

5.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL: APLICACIÓN AL ESCENARIO PRESENTE DEL MÉTODO MACTOR

El Teatro de Actores: Método Mactor. Convergencias y divergencias entre actores. Negociación. Ganar-Ganar.

Resulta interesante observar como en el proceso de terrificación, presenta un conflicto entre el potencial de la fase acuática y el de la fase terrestre, pero éste se extiende también al conflicto entre quienes su territorio es la fase acuática, y para los otros el cual es la fase terrestre; es decir entre los pescadores y los dueños de la tierra, que realizan uso agropecuario.

Según Garcés, 1999 el enfoque prospectivo es participativo a nivel de los actores sociales; el abanico o cono de futuros posibles, depende en gran parte de las estrategias de los actores, de la confrontación de los respectivos proyectos de cada uno de ellos, y de los esfuerzos de negociación entre actores para lograr un futuro compartido. Este ejercicio de juego de actores ayuda a la pertinencia y a la coherencia del proyecto de futuro.

El método Mactor es una valiosa estrategia para analizar y contrastar las estrategias de los actores en la siguiente forma: 1- Precisa objetivos, proyectos, medios y motivaciones de cada actor con respecto a los retos estratégicos del territorio. 2- Especifica las convergencias y las divergencias entre actores con respecto a las variables claves. 3- Jerarquiza objetivos y tácticas posibles. 4- Pondera relaciones de fuerzas directas e indirectas. 5- Explora alianzas y formula y armoniza hipótesis entre los actores en procura del futuro deseable y posible del territorio.

Construimos la matriz de actores por objetivos MAO; en la columna ubicamos a los actores y en la fila los objetivos; a manera de ejemplo supongamos (j) actores (n) objetivos; el cruce entre actores y objetivos admite tres valoraciones, (+) para actor favorable al objetivo, (-) para actor opuesto al objetivo, y (0) para indiferencia o neutralidad con respecto al objetivo.

Como los objetivos derivados de los retos estratégicos son múltiples, el manejo de los conflictos y alianzas potenciales se vuelve de difícil manejo. El álgebra matricial nos provee de una interesante propiedad: una matriz multiplicada por su transpuesta; lo cual permite mostrar las alianzas y conflictos entre los actores.

5.2. TALLERES DE EVALUACIÓN

Mediante foros taller con los actores, liderados por las fundaciones de base Coragua y Geoma; con funcionarios de la CVC, Umata del Municipio de Guacarí y propietarios, entre otros, se realizaron las evaluaciones procesadas por los modelos.



Figura 5.1. Ilustración y debate con las ONG participantes en el estudio, Palenque 5, Funecorrobles, Ecoetica, Caosmosis, Coragua y Agua y Paz

5.3. RESULTADOS MACTOR

Construcción del cuadro estrategias de los actores:

Inicialmente se realiza la identificación de los actores realmente influyentes del sistema que controlan las variables ecológicas claves del análisis estructural Micmac; actores pertenecientes al marco de competencias institucionales a nivel regional y local.

Tabla 5.1. Identificación de actores

N°	Título largo	Título corto
1	Sector Agrícola	SC
2	Propietario Hacienda	PR
3	Autoridad Ambiental	AA
4	Autoridad municipal	AM
5	Autoridad Departamental	AD
6	Comunidad	C
7	Organización de base comunitaria	ONG
8	Academia	ACA
9	INVIAS	I
10	Empresa de Energía del Pacífico	EPSA
11	Pescadores	Pes

Posteriormente se elabora la carta de Identidad de los actores considerando sus metas, misión, fortalezas y debilidades. Seguidamente se examina la influencia de cada actor sobre los otros. El método exige pensar en el choque de los actores en función de sus intereses y medios asociados a los mismos.



Tabla 5.2. Influencia de actores

N°	Actor	Metas y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
1	Sector Agrícola	Aumento de la productividad, y de los territorios para cultivo.	Poder económico, representación en espacios políticos de decisión; e incentivos económicos por cultivo.	Amenaza por inundación, pérdida de cultivos, pérdida de productividad de los suelos, déficit hídrico.
2	Propietario Hacienda	Conservación e incremento de la productividad del territorio	Representación fuerte en el sector agropecuario; propiedad de la tierra.	Amenaza por inundación, pérdida de cultivos, pérdida de productividad de los suelos, déficit hídrico.
3	Autoridad Ambiental	Ejercer la autoridad ambiental en el territorio, implementar la legislación (PMA), y ordenamiento del territorio.	Disponibilidad de recursos, información ambiental y registros históricos.	Debilitamiento de su autonomía; paradigma ingenieril de desarrollo económico; información disgregada, falta de monitoreo de los humedales.
4	Autoridad municipal	Conservación del ecosistema; mejoramiento del índice de desarrollo humano; jurisdicción sobre el territorio.	Recursos económicos, poder de ejecución.	Dispersión de esfuerzos, ejecución sin rigor en la priorización; administración segmentada de la cuenca; precaria competencia técnica.
5	Autoridad departamental	Aumento del índice de desarrollo humano; conservación del ecosistema; preservación cultural.	Recursos económicos, aplicabilidad de la gestión, jurisdicción del territorio.	Ejecución inadecuada de recursos, ausencia de visión regional; débil articulación con las demás instituciones.
6	Comunidad	Conservación del ecosistema; mitigación de las inundaciones; productividad íctica; diversidad.	Representación política; conservación cultural; unidad étnica.	Débil poder económico; falta de representatividad en la Autoridad Ambiental; carencia de espacios físicos colectivos.
7	Organización de base comunitaria	Coadministrar el ecosistema; ejecución de proyectos y acciones en el ecosistema y crecimiento organizacional.	Representación en el consejo directivo de la autoridad ambiental; conocimiento del territorio; monitoreo del ecosistema; gestión.	Debilidad presupuestal; falta rigor técnico – científico; precariedad organizacional.
8	Academia	Generación y difusión del conocimiento con autonomía y vocación de servicio social. Construcción de una sociedad justa y democrática.	Investigación científica; conocimiento; capacidad de reflexión; capacidad innovación	Paradigma científico tradicional. Especialismos. Falta cobertura y difusión del conocimiento. Construcción de saber desde la praxis y saberes de las comunidades étnicas tradicionales.
9	Invias	Comunicar	Praxis Técnica.	Débil gestión ambiental;



N°	Actor	Metas y Objetivos	Fortalezas	Debilidades
		eficientemente a las municipalidades.	Capacidad Económica, eficiencia en sus acciones.	falta visión integral de las cuencas y ecosistemas por los cuales intervienen las rutas.
10	EPSA	basada en el conocimiento de su gente, crece con rentabilidad, actúa con responsabilidad ante sus grupos de interés y trabaja permanentemente en la excelencia del servicio para sus clientes (tomado de página Web).	Enseñar y aprender desde la experiencia. Orientación al cambio e innovación. Iniciativa y liderazgo. Trabajo en equipo/Red Calidad en servicio. (tomado de página Web).	Falta de armonización de las demás instituciones del sector público, y de la sociedad civil. Débil gestión ambiental en humedales.
11	Pescadores	Aumento de la productividad íctica y mejoramiento de su calidad de vida	Conocimiento ecológico del ecosistema	No tienen representación Política, y no existe propiedad sobre el territorio acuático.

5.3.1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Los objetivos estratégicos o resultados se obtienen del método Micmac, el cual calcula las variables que corresponden a resultados o efectos de la dinámica del sistema ecológico, por lo que se constituyen en señales que el sistema envía, informando sobre su salud. En este sentido los objetivos son:

Tabla 5.3. Objetivos Estratégicos

N°	Título largo	Título corto
1	Mejoramiento de la calidad del agua	MCA
2	Conservación del potencial espacial de la fase acuática	CFA
3	Reversión del estado sucesional	RES
4	Naturalizar proceso de terrificación	NPT
5	Mejoramiento de la calidad del suelo zona anfibia	MZA
6	Aumento de la diversidad en fauna y flora	ADFF
7	Aumento de la productividad íctica	AUIC

Seguidamente se analiza la relación de cada actor, con respecto a los objetivos, considerando su acuerdo o desacuerdo con el mismo.

5.3.2. RELACIONES DE FUERZA DE LOS ACTORES

Se diligencia la matriz de influencias directas entre los actores, valorando los medios de cada actor, las relaciones de fuerzas son calculadas por el programa Mactor teniendo en cuantas las relaciones directas entre actores más las indirectas, es decir cuando un actor B influye sobre C, por mediación del actor A.

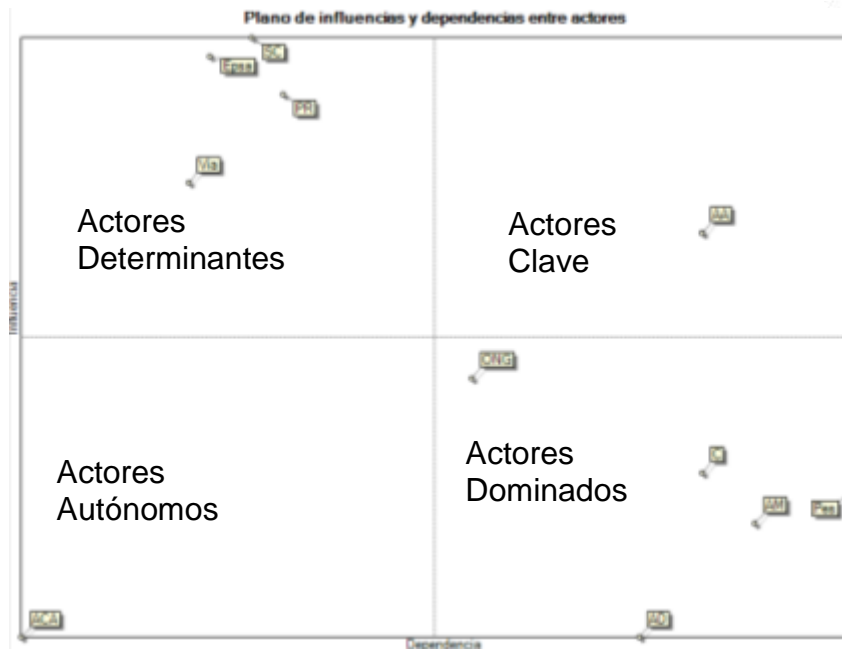


Figura 5.3. Relaciones de Fuerza de los Actores.

El Mactor muestra que los actores dominantes en el actual rol son la Empresa Electrificadora, El Sector Agrícola, Invias y los propietarios. La Autoridad Ambiental es el actor clave, por lo que le compete cambiar la correlación de fuerzas para la consecución de los objetivos.

Las instituciones Académicas se muestran distantes y alejadas de la dinámica, por lo que durante de la implementación del Plan deben integrarse, y convertirse en variables clave. La sociedad civil, incluyendo la organizada, y las autoridades Ambiental, Municipal y Regional, y los Pescadores juegan un papel con poca capacidad de influencia, por lo que deberán de ampliar ese rol.

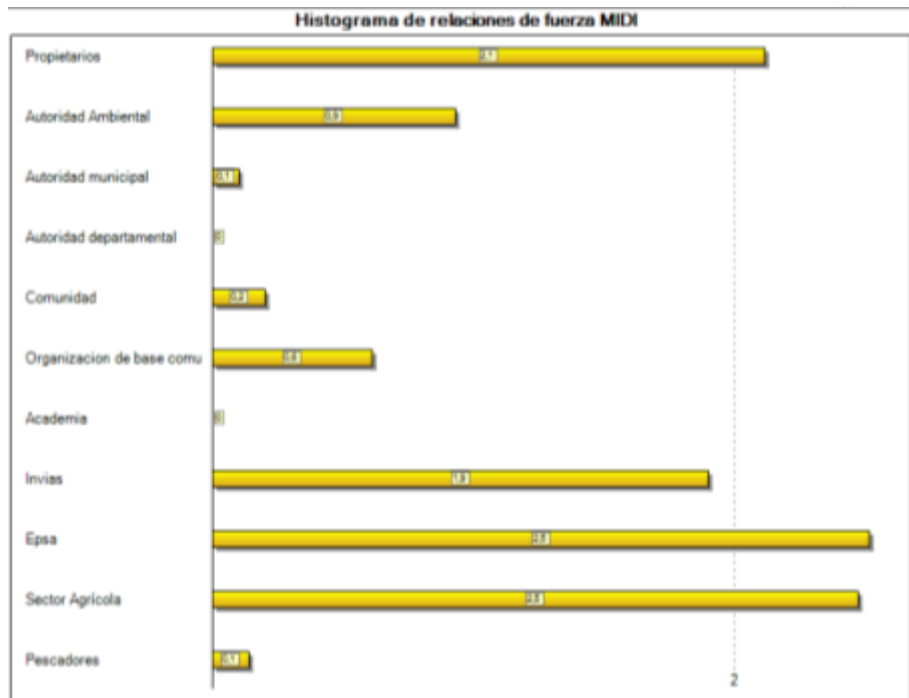


Figura 5.4. Histograma de relaciones de fuerza entre actores

5.3.3. CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS

El programa también muestra las convergencias existentes entre actores sobre los objetivos, en donde se evidencia que la Autoridad Ambiental debe integrarse con las demás autoridades (local y regional) y con la Sociedad Civil. Por su parte los propietarios, Epsa e Invias, muestran gran convergencia.

Además las divergencias indica que es la Autoridad Ambiental y la Academia, deben integrarse y equilibrar positivamente la balanza mediante la vinculación a los objetivos del Plan de los Propietarios, el Sector Agrícola, Epsa e Invias. Es decir que urge desarrollar estrategias de integración y acercamiento, para el trabajo conjunto por los Objetivos. Mactor permite observar como es la correlación de fuerzas sobre los objetivos, en el escenario actual.



Figura 5.5. Convergencias y divergencias

Sobre el logro de los objetivos del Plan, se tiene que: el mejoramiento de las condiciones de calidad de los suelos, es la meta de menor resistencia entre los actores, por lo que se debe iniciar por éste objetivo.

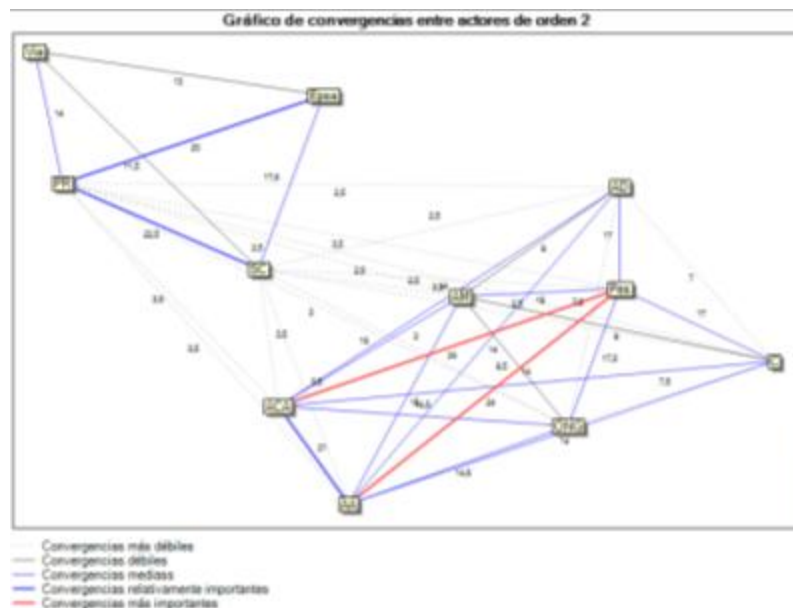


Figura 5.6. Convergencias entre actores

En el Humedal los objetivos de conservación muestran resistencia a su realización por parte de los actores determinantes, y el actual rol que se juega. Realmente parece necesario revertir la actual dinámica, debido a que no se tendrán resultados positivos si se continúa en el actual estado inercial.

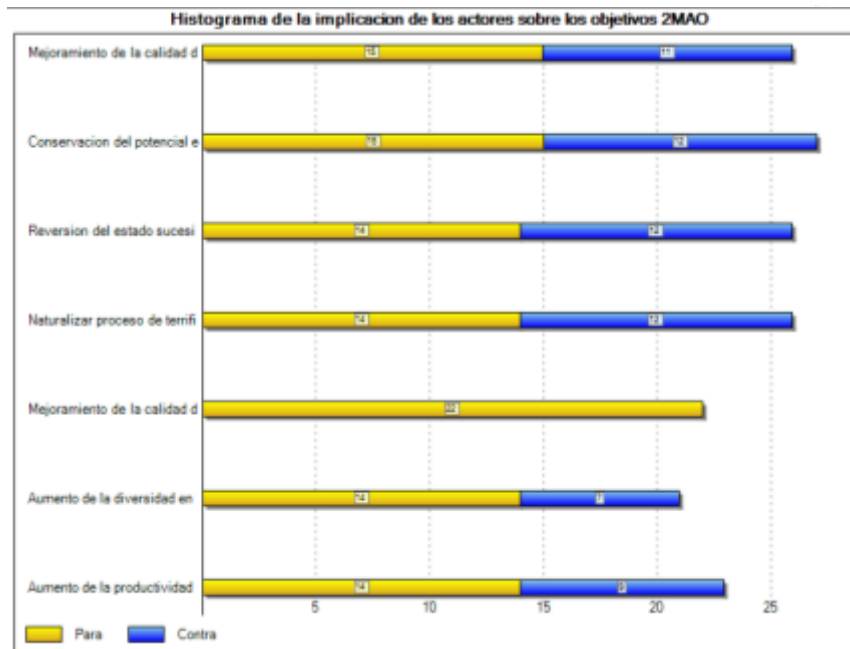


Figura 5.7. Histograma de la aplicación de los actores sobre los objetivos

Finalmente Mactor muestra las distancias entre los actores para el logro de los objetivos; de donde se sigue que la meta de mejoramiento de la fertilidad y conservación de los suelos de la fase terrestre de los humedales es distante del resto de los objetivos. Seguidamente presentamos algunos de los principales líderes y gestores del ecosistema:



Carmelo Quintero. Pescador y Líder Ambientalista.

Carlos Posada. Pescador y Líder Ambientalista.



Reinaldo Lozano (Q.E.P.D). Funcionario de la CVC. Dedicó su vida laboral y profesional a la defensa de los humedales del Valle del Cauca.

Figura 5.8. Líderes y gestores del ecosistema



5.4. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

Las Tablas 5.4 y 5.5 exponen los objetivos de conservación para el humedal Cocal.

Tabla 5.4. Objetivos de Conservación

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN				
I. OBJETIVO: ASEGURAR LA CONTINUIDAD DE LOS PROCESOS ECOLÓGICOS Y EL FLUJO GENÉTICO NECESARIO PARA PRESERVAR LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA				
1.1. Preservar en su estado natural muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinación de los ecosistemas del país				
CRITERIOS	APLICA (si-no)	LOCALIDAD	OBSERVACIONES EJEMPLO	FUENTE
1.1.1. Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional	Si	Departamento del Valle del Cauca; a 1,2 km al nororiente del casco urbano del municipio de Guacarí, corregimiento de Guabas frente a la abscisa K216+400 del río Cauca sobre la margen izquierda. Área correspondiente a la delimitación ecosistémica del Humedal.	Según Plan de Manejo Ambiental CVC - Agua y Paz (2011), La Fase Acuática comprende un Área de 14,38 Ha; y la zona anfibia 463,26 Ha.	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
1.1.2. Diversidad de ecosistemas dentro del Área consideras	Si	Ecosistema conformado por 3 sistemas: acuático, anfibio y terrestre	Ecosistema acuático concéntrico, lacustre. Litoral, ecosistema anfibio, con fajas palustres, y ecosistema terrestre.	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción)
1.1.3. Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con parches	No			
1.1.4. El fragmento de bosque presenta una forma de parche redondeada que disminuye efecto de borde	No			
1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo				
1.2.1. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro crítico (CR)" por la IUCN.	Si	Área de espejo de agua del humedal Videles	Bocachico	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)



1.2.2. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN.	Si	Área de espejo de agua del humedal Videles	Pato colorado (<i>Anas cyanoptera</i>)	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
1.2.3. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "Vulnerables (VU)" por la IUCN.	Si	Área de espejo de agua del humedal Videles	Boquiancha (<i>Genycarax tarpon</i>) S1, Picuda (<i>Salminus affinis</i>) S1	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
1.2.4. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN.	No			
1.2.5. Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional categorías CVC, SI, S1S2, S2S3, S3	Si	Área de espejo de agua y Área forestal protectora del humedal Videles	Tortuga Bache (<i>Chelydra serpentina</i>) S1S2, Pato aguja (<i>Ahinga anhinga</i>) S1-S1S2, Bagresapo (<i>Pseudopimelodus shultzi</i>) S1S2, Barbudo (<i>Pimelodus</i> sp.), Sardina (<i>Hemybricon boquiae</i>) S1S2, Zambullidor (<i>Podilymbus podiceps</i>) S2-S2S3, Cocli (<i>Theristicus caudatus</i>) S1-S1S2, Águila pescadora (<i>pandion haliaetus</i>) S2-S2S3, Águila caracolera (<i>Rostrhamus sociabilis</i>) S2-S2S3, Chiguiro (<i>Hydrochaeris Hydrochaeris</i>) SX (por definir si es subespecie istmius),	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
1.2.6 Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies endémicas o casi endémicas, o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores) Especies Cites I y II.	Si	Área de espejo de agua del humedal Videles	Fauna: Culebra petacona, falsa coral (<i>Lampropeltis</i> sp.), iguana (<i>Iguana iguana</i>), Cuzumbo (<i>Nasua nasua</i>). Flora: Chambimbe, friegaplatos	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
1.2.7. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansar.	Si	Área de espejo de agua del humedal Videles	Aves acuáticas en general, Iguazas (<i>Dendrocygna autumnalis</i> y <i>D. bicolor</i>)	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)

OBJETIVOS DE CONSERVACION



II. GARANTIZAR LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES ESENCIALES PARA EL DESARROLLO HUMANO				
2.1. Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas				
CRITERIOS	APLICA (si-no)	LOCALIDAD	OBSERVACIONES EJEMPLO	FUENTE
2.1.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo humano de comunidades humanas.	No			
2.1.2. Existencia de Áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse deslizamientos o inundaciones	No			
2.1.3. Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones	Si	Humedal en general	El cuenco lagunar presenta una capacidad de almacenamiento de 94136 m3 con Área de 115479 m2	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Caracterización hidráulica)
2.1.4. Sistemas hidrobiológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica	No			
2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática				
2.2.1. Presencia de ecosistemas naturales en cercanías de modelos agroforestales o silvopastoriles	No			
2.2.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura	Si	Área forestal protectora del humedal	Árbol del pan, frijol del año, guadua	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
2.2.3. Especies medicinales con potencial farmacológico comprobado.	Si	Área forestal protectora del humedal	Suelda con suelda, anamú, martin galvis, mata raton, altamisa, carambo, prontoalivio, sarza, dormidera, biyuyo, higuierilla, muerdago	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
2.2.4. Presencia de Áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro carbono, control biológico, etc.)	Si	Área forestal protectora del humedal y humedal en general	Se comenta la importancia del humedal como hábitat de especies que pueden realizar control biológico en cultivos ubicados en las cercanías	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)

OBJETIVOS



2.2.5. Existencia de humedales o bosques que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación	Si	Área forestal protectora del humedal y humedal en general	Especies ícticas del humedal. Se hace referencia especial a Tilapia, Bocachico. En cuanto a la flora, se nombran las guamas, guayabas y mango presentes en el sector. Leña: manteco, chiminango, guasimo, guadua, sauce, samán, chitato	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
2.2.6. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa al ciclo de vida de especies importantes para el hombre	Si	Área en humedal	Se hace referencia a la importancia de los taludes en el humedal para la reproducción de la tilapia.	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción Biótica)
2.3. Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la educación para la conservación				
2.3.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el Área	No			
2.3.2. Presencia de sitios con potencial para la recreación y el turismo	Si	Área del muelle, teatrino, miradores, humedal en general.	Se resalta la importancia del humedal para la educación ambiental y la posibilidad de realizar paseos acuáticos.	Plan de Manejo CVC - Agua y Paz, 2010. (Descripción)
2.3.3. Áreas donde se presenten manifestaciones geológicas, rasgos geofísicos o geomorfológicas de gran valor científico, estético o recreativo	No			
2.3.4. Presencia de ecosistemas naturales dentro de las zonas urbana y suburbana, que promueva la presencia de la biodiversidad	No			

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

III. GARANTIZAR LA PERMANENCIA DEL MEDIO NATURAL COMO FUNDAMENTO DE LA INTEGRIDAD Y PERVIVENCIA DE LAS CULTURAS TRADICIONALES

3.1. Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a ecosistemas naturales

CRITERIOS	APLICA (si-no)	LOCALIDAD	OBSERVACIONES EJEMPLO	FUENTE
3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o humedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral	No			
3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en Áreas de importancia para la biodiversidad	No			



3.1.3. Valores históricos o muestras de culturas antepasadas.	No			
3.1.4. Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional	No			

Tabla 5.5. Ponderación Objetivos de Conservación

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS ÁREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	Cumple	Ponderación Ob. Esp	Ponderación total/comp	TOTAL
I. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y el flujo genético necesario para preservar la diversidad biológica	1.1 Preservar en su estado natural muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país	1.1.1. Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional	Si	1	0,50	0,73
		1.1.2. Diversidad de ecosistemas dentro del área consideras	Si	1		
		1.1.3. Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con parches	No	0		
		1.1.4. El fragmento de bosque presenta una forma de parche redondeada que disminuye efecto de borde	No	0		
	1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo.	1.2.1. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro crítico (CR)" por la IUCN.	Si	1	0,86	
		1.2.2. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN.	Si	1		
		1.2.3. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "Vulnerables (VU)" por la IUCN.	Si	1		
		1.2.4. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN.	No	0		
		1.2.5. Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional categorías CVC, SI, S1S2, S2S3, S3	Si	1		
		1.2.6. Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies	Si	1		



		endémicas o casi endémicas, o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores) Especies Cites I y II.				
		1.2.7. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansar.	Si	1		
II. Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano.	2.1. Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas.	2.1.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo humano	No	0	0,25	0,44
		2.1.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse deslizamientos o inundaciones	No	0		
		2.1.3. Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones	Si	1		
		2.1.4. Sistemas hidrobiológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica	No	0		
	2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática	2.2.1. Presencia de ecosistemas naturales en cercanías de modelos agroforestales o silvopastoriles	No	0	0,83	
		2.2.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura	Si	1		
		2.2.3. Especies medicinales con potencial farmacológico comprobado.	Si	1		
		2.2.4. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro carbono, control biológico, etc.)	Si	1		
		2.2.5. Existencia de humedales o bosques que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación	Si	1		



		2.2.6. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa al ciclo de vida de especies importantes para el hombre	Si	1		
	2.3. Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la educación para la conservación.	2.3.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el área	No	0	0,25	
		2.3.2. Presencia de sitios con potencial para la recreación y el turismo	Si	1		
		2.3.3. Áreas donde se presenten manifestaciones geológicas, rasgos geofísicos o geomorfológicas de gran valor científico, estético o recreativo	No	0		
		2.3.4. Presencia de ecosistemas naturales dentro de las zonas urbana y suburbana, que promueva la presencia de la biodiversidad	No	0		
III. Garantizar la permanencia del medio natural como fundamento de la integridad y pervivencia de las culturas tradicionales	3.1. Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a ecosistemas naturales	3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o húmedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral	No	0	0,00	0,00
		3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en áreas de importancia para la biodiversidad	No	0		
		3.1.3. Valores históricos o muestras de culturas antepasadas.	No	0		
		3.1.4. Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional	No	0		



5.5. PRIORIZACIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

De acuerdo al SIDAP, el objetivo general de conservación del humedal Videles es:

I. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y el flujo genético necesario para preservar la diversidad biológica

Los objetivos específicos de conservación son los siguientes:

1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo.

2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática

PRIORIZACION DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Debido a que el listado de valores del área de estudio resulta extenso se hizo necesario realizar una priorización de objetos de conservación. Para esta actividad se tuvo en cuenta la propuesta metodológica de la CVC (2007) y las guías metodológicas de TNC. Sin embargo, estas guías no hacen alusión a objetos de conservación relacionados con bienes, servicios y cultura, razón por la cual se utilizó la matriz de criterios de conservación para designar otras prioridades adicionales y sacar así la lista final de objetos de conservación de la reserva.

A continuación se describen los criterios expuestos para priorizar los objetos, una vez expuestos, se analizaran posibles traslapes y se definirá la lista de objetos totales.

- a. Identificar a escala gruesa los ecosistemas, comunidades y especies. Identificar las de menor extensión el área protegida.

Se incluye en este aparte la unidad biogeográfica con mayor número de amenazas y mayor fragmentación de sus ecosistemas; en general, la zona más intervenida es el ecosistema definido por Holdridge (1977): Bosque seco tropical (Bs-T).

Este punto hace referencia al criterio del Sidap No. 1.1.1. Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional.

- b. Consolidar especies y comunidades ecológicas individuales en agrupaciones mayores y ecosistemas respectivamente.

Área de espejo de agua y área forestal protectora del humedal Videles.

En este sentido se han incluido las especies que están incluidas en alguna categoría de amenaza nacional o las categorías regionales S1 ó S1S2.

Elementos que soportan:



Peces

Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) clasificado como Riesgo Crítico CR
 Picuda (*Salminus affinis*) como S1
 Boquiancha (*Genycarax tarpon*) como Vulnerable VU
 Bagresapo (*Pseudopimelodus shultzi*) S1S2,
 Barbudo (*Pimelodus sp.*) como S1S2
 Sardina (*Hemybricon boquiae*) como S1S2

Herpetos

Tortuga Bache (*Chelydra acutirostris*), como S1 - S1S2

Aves

Pato aguja (*Anhinga anhinga*) como S1 - S1S2

Estos se encuentran a su vez dentro del ecosistema:
 Bosque seco tropical (Bs-T).

- c. Identificar las especies o las comunidades ecológicas particulares que tengan requerimientos especiales.

Especies con mayor grado de amenaza: Se incluyen aquí aquellas especies que presentan mayor amenaza de acuerdo a su estado de conservación, según la IUCN, la CVC; ver numeral b.

Como se afirmaba arriba, la guía metodológica suministrada por TNC y CVC (2007), no hace alusión a objetos de conservación relacionados con bienes, servicios y cultura, razón por la cual se utilizó la matriz de criterios de conservación para designar otras prioridades adicionales:

- d. Existencia de humedales o bosques que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación

Este punto hace referencia al criterio del Sidap No. 2.2.5. Especies ícticas del humedal. Se hace referencia especial a Tilapia, Bocachico. En cuanto a la flora, se nombran las guamas, guayabas y mango presentes en el sector. Leña: manteco, chiminango, quasimo, guadua, sauce, saman, chitato

- f. Presencia de sitios con potencial para la recreación y el turismo

Este objeto hace referencia a los criterios de conservación del Sidap: 2.3.2. Humedal en general. Se resalta la importancia del humedal para la educación ambiental y la posibilidad de realizar paseos acuáticos.

LISTADO FINAL DE OBJETOS:

Una vez analizados los traslapes entre los diferentes criterios: se procedió a definir los objetos para el área protegida:



Tabla 5.6.Listado Final de Objetos

Objeto	Nombre propuesto	Presiones	Fuentes de Presión
Área forestal protectora (Bosque seco tropical)	Áreas de ecosistema amenazado	Composición biológica alterada, Destrucción o pérdida del hábitat físico	Desechos sólidos, quemas
Área de espejo de agua y área forestal protectora del humedal Videles.	Áreas de soporte a especies	Alteración de la calidad del agua, composición biológica alterada.	Contaminación difusa y puntual, conversión a agricultura.
Bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>) como CR Picuda (<i>Salminus affinis</i>) como S1 Boquiancha (<i>Genycarax tarpon</i>) como VU Bagresapo (<i>Pseudopimelodus shultzi</i>) como S1S2, Barbudo (<i>Pimelodus sp.</i>) como S1S2 Sardina (<i>Hemybricon boquiae</i>) como S1S2 Tortuga Bache (<i>Chelydra acutirostris</i>), como S1 - S1S2 Pato aguja (<i>Anhinga anhinga</i>) como S1 - S1S2	Especies amenazadas	Calidad de agua, cambios en disponibilidad de alimento, composición biológica alterada, mortalidad excesiva, régimen hidrológico alterado, interacciones simbióticas alteradas, reproducción alterada	Contaminación difusa y puntual, relleno de terreno, Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación
Área de espejo de agua y área forestal protectora del humedal Videles. Se hace referencia especial a Tilapia, Bocachico.	Especies y áreas que suministran recursos alimenticios para el ser humano	Calidad de agua, cambios en disponibilidad de alimento, composición biológica alterada, mortalidad excesiva, régimen hidrológico alterado, interacciones simbióticas alteradas, reproducción alterada	Contaminación difusa y puntual, relleno de terreno, Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación
Área de espejo de agua y área forestal protectora del humedal Videles.	Áreas para el turismo y la educación	Calidad de agua, composición biológica alterada	Contaminación difusa y puntual, relleno de terreno, Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación

5.6. ESCENARIO FUTURO DESEABLE

Immanuel Kant, gigante del pensamiento, centro su sistema en las preguntas: que sabemos?, que debemos hacer?, que podemos esperar?, y qué es el hombre?. En otro tiempo, y con otra representación distinta, éstas preguntas aparecen sin resolver en los



sujetos ecológicos, solo que esta vez, también nos preguntamos que es un ecosistema?.

Sobre humedales tenemos un saber reduccionista, fragmentado, sectorial, lineal, mecanicista, utilitarista y de explotación. La cultura pastoral, de expansión de la tierra, actúa en contravía de las culturas anfibia, para las cuales prevalece el agua, por lo que el saber que se ha hecho acto, la técnica, el qué hacer?, ha servido mayoritariamente para desecar y drenar, pero no para conservar y mejorar.

Lo que se puede esperar?, no es muy prometedor, el porvenir de los humedales Vallecaucanos parece cerrado, si se observa la acelerada tasa de su extinción, en la década de los 50's se registraban 15.286 Ha, para el año 2007 la cifra se estimaba en 2795 Ha. Estados previos de depauperización, los presentan como elementos de tratamiento de aguas residuales, anóxicas y sin señales de vida.

Puesto que nuestra obligación es hacer futuro, habrá que inventar otra realidad ecológica. Una que revierta las actuales tendencias de empobrecimiento biológico y extinción. Desear otro texto y otro contexto ambiental, que contenga el imaginario realizable de una comunidad operante, que opta por engancharse a la vida, en sus múltiples formas y manifestaciones.

El escenario deseado representa una configuración posible, no necesariamente una realidad, que se hace necesario imaginar para esclarecer la acción presente que permite pasar de una situación origen a una situación futura. Sería como hacer bajar el futuro hasta el presente, no solamente desearlo como algo sobre lo cual se pone la esperanza, que se espera de manera pasiva, sino hacerlo venir a la realidad aquí y ahora, en cada acto que realizamos.

El sentido de la anticipación es esclarecer la acción. Sin embargo la complejidad de los sistemas y sus cruces, entre los universos natural y social, es conflictivo; por lo que se requieren de un gran acuerdo institucional y político, para lograr la recuperación de los humedales.

Basados en el enfoque de la complejidad, y teniendo como categórico ético la dignidad humana, la cual exige salud y productividad del hábitat que lo sustenta; hemos propuesto, tomar como centro a la comunidad de pescadores, y al pescador como especie principal de conservación, en su relación ecológica de heterótrofo terminal.

Al pensar en Videles, se nos llenan los ojos de imágenes. Parte del paisaje es un ecosistema productivo, alrededor del cual se han organizado varias familias de pescadores, de forma que para ellos existe seguridad alimentaria. Las plantas acuáticas no crecen tan aceleradamente, porque se ha logrado reducir el aporte de nutrientes provenientes de los excesos de las actividades agropecuarias; se han conectado los relictos boscosos, ampliándose su potencia, y generando corredores biológicos, que se ha traducido en infraestructura ecológica para que las especies existentes encuentren allí albergue y alimento.



El Humedal ha crecido, puesto que se le han devuelto las áreas perdidas por terrificación, de modo que su fase acuática se ha potencializado, retornando el sistema hacia niveles de sucesión natural inducida más cercanos a su periodo de formación, y más alejados de su colmatación final. Se han eliminado las obras de drenaje, y de control de inundaciones que impacta el balance hídrico del Humedal.

El conflicto existente entre tierra y agua, entre los usos agropecuarios y los de conservación, la productividad ictiológica, se ha debido reconocer, mediante el pacto de acuerdos con principios claros, en donde ambas miradas confluyen, y todos los actores ganan; más aún se unen para buscar su preservación, conservación y productividad. De ésta forma se llevara a cabo la construcción de mesas interinstitucionales que convocan a los actores, la cual tiene por objeto la administración del Plan de Manejo Ambiental, y la gestión de la realización del futuro imaginado.

El ecosistema se parece más a espacios vivos para la pesca, contemplación y conocimiento, que a elementos de tratamiento de aguas residuales, característicos de malos olores y proliferación de especies parasitas invasoras que lo asfixian hasta provocar su muerte.

Pero Videles también existe en la cibercartografía, hace parte de nuestro patrimonio ambiental natural y social cibernético, es por eso que hemos sugerido la implementación de técnicas informáticas para sistematizar en la red, pero sobre todo para llevar a la praxis la metodología de ciclo adaptable, mediante la retroalimentación continua de los efectos de las acciones que se realizan para su conservación; mediante canales de la vanguardia que permiten sumar personas, ciudadanos comprometidos, de modo que el proceso tenga coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia.

No es por su puesto un escenario idealizado, desprovisto de toda intervención humana y de su cultura, dejado a la inercia de la naturaleza y sus proceso; sino que sabemos que el saber científico alternativo, basado en el paradigma de la complejidad y los sistemas, también incluye la civilización, para lo cual habrá que aceptar la intervención de técnicas limpias, que permiten mejorar, y tonar más eficaces hasta a los mismos ciclos naturales. Por eso sugerimos la implementación de un sistema de reoxigenación, como una alternativa tecnológica para reintroducir oxígeno, que se traduce en vida aerobia al sistema, puesto que en sus actuales condiciones se reduce y agota; produciendo una catástrofe, que desencadena procesos absolutamente distintos a los característicos de biosistemas diversos y ricos.

Las acciones agropecuarias tendrán que desviarse gradualmente hacia técnicas con protocolos típicos de sistemas silvopastoriles y de agricultura orgánica; adoptando modelos exitosos consolidados en el Valle del Cauca. Es necesario realizar el repliegue del territorio ocupado por los sistemas agropecuarios tradicionales, los cuales han mostrado que afectan severamente el ecosistema; se requiere cederle territorio a la naturaleza, para potencializarla hacia estados energéticos mayores, por lo que plateamos, en coherencia con nuestra jurisprudencia, el que se libere el dominio



hidráulico público y la franja forestal protectora, en razón de tan solo la mitad del área definida, pero con la solicitud de que la otra mitad que conforma la unidad se continúe con las acciones productivas, pero implementando metodologías alternativas, de menor impacto ambiental.

El futuro de Videles incluye la consolidación de un parque ecológico, dotado de elementos dispuestos para conocerlo desde la contemplación, abierto a la ciudadanía, con estatus real y formal de espacio colectivo y público. Como patrimonio ambiental de los Vallecaucanos se podrán realizar trabajos prácticos de sensibilización ambiental dirigidos a la infancia y adolescencia local y regional. La academia de la Región desarrollará proyectos de investigación aplicada de forma que orienta permanentemente a la Autoridad Ambiental en la toma de decisiones sobre las acciones de conservación y mejoramiento necesarias.

Finalmente pensamos en CVC, y la vemos como autoridad ante las comunidades, no por sus exigencias legales, sino por su ejemplo y conocimiento. Esperamos que dote al ecosistema de la instrumentación necesaria para monitorear sus estados de calidad y cantidad ambiental, consolidará a los actores como unidad de administración del Plan de Manejo, vigilará de la mano de la sociedad civil organizada el cumplimiento de los usos del suelo, y la implementación de las acciones para lograr el escenario deseado y alcanzado por todos.

6. PLAN DE ACCIÓN

John Alexander Posso - Jefferson Martínez

De acuerdo a la Convención Ramsar, un plan de manejo de un sitio Ramsar u otro humedal forma parte de un proceso de planificación integral que ayuda a tomar decisiones respecto de los objetivos de manejo del mismo. El plan de manejo permite así mismo:

1. Identificar y describir las medidas de manejo requeridas para alcanzar los objetivos.
2. Determinar los factores que afectan o pueden afectar a las distintas características del sitio.
3. Definir las necesidades de monitoreo para detectar cambios en las características ecológicas y medir el grado de eficacia del manejo.
4. Demostrar que el manejo es efectivo y eficiente.
5. Mantener la continuidad de un manejo efectivo.
6. Dirimir todo conflicto de intereses.
7. Conseguir recursos para poner el manejo en práctica.
8. Hacer posible la comunicación de los sitios entre sí y con las organizaciones y los interesados directos.
9. Asegurar el cumplimiento de las políticas locales, nacionales e internacionales.

6.1. RESTAURACIÓN

Es el perfeccionamiento de las técnicas aplicadas al medio natural, que busca devolver la estructura, autoorganización y funcionamiento del sistema. Esto puede considerarse, entre otras, mediante la recuperación del suelo, la reforestación con especies nativas del humedal, la reconexión hidráulica con el medio.

Los humedales están sujetos al proceso de sucesión biológica, el cual se clasifica en dos categorías según ODUM; la sucesión autógena (autogenerada), en donde los cambios están determinados en mayor medida por interacciones internas; y la sucesión alógena, en donde son las fuerzas externas las que regulan o controlan el cambio.

El mismo autor asegura que las fuerzas autógenas se ilustran como suministro interno o retroalimentación, lo cual impulsa el sistema hacia un estado de equilibrio; de otro lado las fuerzas alógenas se consideran disturbios o tensores de suministro externo periódico, que retrasan o alteran la trayectoria de sucesión.

En los ecosistemas de humedal se presentan ambas formas de sucesión, en lo respectivo a la comunicación con el Río se establece una sucesión cíclica, puesto que el régimen de pulsos asociado a periodos estacionales.



Las afectaciones se ubican en tres categorías de tipo física, química y biológica, y se extienden hacia lo social. Es evidente que la posibilidad de efectuar lo anteriormente mencionado se encuentra en función de la intensidad en magnitud del disturbio, así como de su amplitud y especiación temporal.

Dentro de lo físico se ubican solo en lo hidrodinámico, fluctuaciones de nivel, régimen de pulsos, tiempos de retención, líneas preferenciales de flujo, velocidades, gradientes, lo cual es abordado en tres niveles, superficial, subsuperficial, y subterráneo.

Lo hidrológico, la morfología de la cuenca, su área de captación, forma de la cuenca, índices fisiográficos, tipos de suelos, resistencia al flujo. En lo químico podemos destacar la calidad de las aguas, concentraciones de variables fisicoquímicas, composición del suelo.

En lo biológico tenemos las plantas acuáticas (flotantes, sumergidas y emergentes), en las fase acuática, en la fase anfibia se dan otras especies, y en la terrestre especies con raíces. Las cuales se encuentran en función de la disponibilidad de nutrientes, de su ubicación en las cadenas tróficas y del régimen hidráulico.

En lo relativo a las aves tenemos variedades de especies que se armonizan a los ciclos pulsátiles del litoral del humedal, en función de esas variaciones acceden a los alimentos; mientras que otras se ajustan a la climatología global y los distintos biomas de la tierra.

Es decir en los ecosistemas de humedal todo está conectado con todo, a partir de cada centro neuronal se pueden acceder y comunicar con todos los centros neuronales que conforman la extensa red que estructura la mente del biosistema. Por lo increíble que parezca el sistema abarca la totalidad del globo, y se conecta a través del clima global.

Márquez-Huitzil, 2005, definen cinco 5 pasos para la restauración:

1. Terminar con la causa de la afectación.
2. Mitigar los efectos producidos por la misma.
3. Llevar el sistema a condiciones semejantes a las que se presentaban en algún estadio sucesional previo.
4. Reincorporar elementos bióticos o abióticos originales al sistema.
5. Monitorear, evaluar e intervenir de forma iterativa las acciones de restauración, dirigiendo el proceso sucesional en coherencia con los objetivos de conservación.

Hobbs y Norton (1996) señalan la importancia de rehabilitar los siguientes atributos:

- Composición: especies presentes y sus abundancias relativas.
- Estructura: arreglo vertical y horizontal de la vegetación y componentes del suelo.

- Patrón de distribución: arreglo espacial de los componentes del sistema.
 - Heterogeneidad: un conjunto complejo de variables compuestas de los anteriores componentes, también sería importante la heterogeneidad del suelo.
 - Función: el desempeño de los procesos ecológicos básicos (transferencia de energía, agua y nutrientes).
 - Dinámica y resiliencia: procesos sucesionales, recuperación postdisturbio.

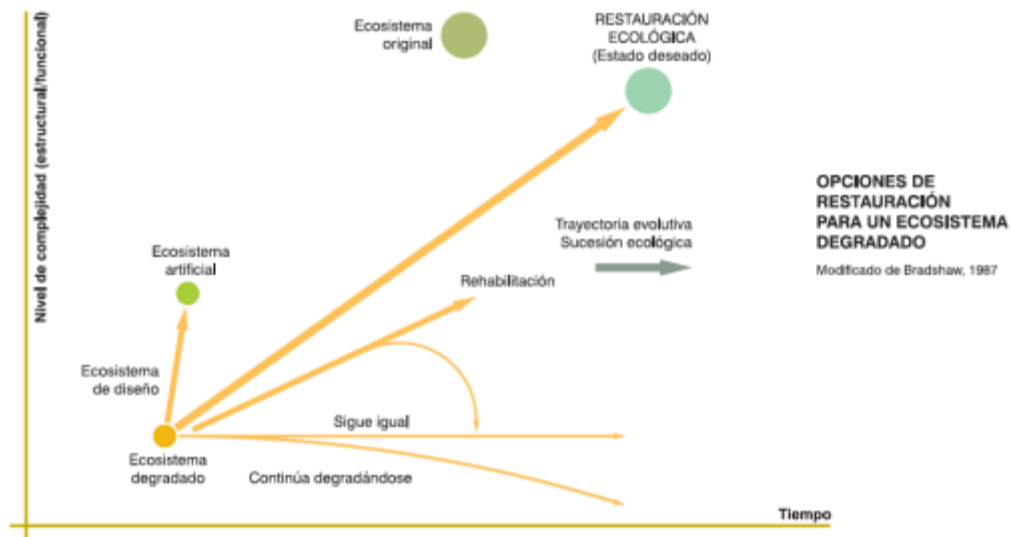


Figura 6.1. Modelo realista de la restauración ecológica en humedales urbanos

Fuente: Adaptado de Hobbs y Norton, 1996, David Rivera). La trayectoria finalmente conduce a un nivel alternativo de rehabilitación o recuperación ecológica. (tomado del protocolo distrital de restauración).

Los humedales se configuran por áreas inundables o firmes que los rodean, presentando una densa red de interacciones entre éstas y los cuerpos de agua.

Razón por la cual su delimitación ecosistémica resulta compleja. Más parece que estos compartimentos lénticos hacen parte del continuo ecológico de cualquier cuenca o región.

Tal vez, sería más exacto decir que en distintos ecosistemas se presentan acumulaciones variables y fluctuantes de agua, en torno a las cuales el ecosistema se organiza de un modo característico reconocible como el subsistema de humedal o, por sí mismas, como ecosistema de humedal.

Lo que si resulta claro para los investigadores, es que dentro de una gran diversidad de ambientes y ecosistemas, los humedales constituyen subsistemas en los cuales se concentran y se conectan muchos de los procesos ecológicos esenciales de una cuenca o región: la regulación hidrológica e hidráulica, los flujos biogeoquímicos, el tráfico de los organismos vivos, la regulación climática.



Sobre la base de lo anterior se sigue que la zona objeto para la recuperación, restauración y preservación del ecosistema no se delimita según lo definido por las cotas máximas de inundación, lo cual corresponde tan solo a la zona anfibia; sino que se requiere incluir la fase terrestre circundante, y en general toda la cuenca de captación superficial en la cual se inscribe.

Por lo que nuevamente es importante considerar que el ecosistema de humedal conforma una unidad entre sus zonas anfibia y terrestre y acuática, la cual puede ser ocasional o estacional.

6.2. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Para el caso de los humedales del Valle Geográfico del río Cauca, corresponde mayormente a ecosistemas de desborde, en las cuales no es fácil determinar la cuenca aferente y efluente, ya que en periodos de aguas altas la cuenca efluente puede contribuir en el balance hídrico por reflujos o desborde.

Si bien casi la totalidad de los ecosistemas de humedal del río Cauca, han sido desconectados e aislados del mismo mediante diques, además de regulados en sus pulsos por la represa Salvajina, se podría pensar que la restauración hidráulica, enviaría señales positivas de restauración en el sistema; no obstante el grado de afectación ha sido severo, por lo que ésta simple acción no es suficiente.

En casos típicos de recuperación total de humedales degradados, la intervención se plantea en cuatro frentes o líneas de acción, los cuales deben adelantarse, aproximadamente en el siguiente orden de prioridad y precedencia:

- Recuperación hidráulica, que abarca varios aspectos:
 - Restablecimiento de los tres tipos de entrada (afluentes, escorrentía directa y crecientes).
 - Restablecimiento de la periodicidad y amplitud de las crecientes.
 - Restablecimiento de la capacidad hidráulica (volumen y pendientes del cuenco). Las profundidades y pendientes también sirven para ajustar las cotas de inundación y para prevenir el avance sucesional de la fase terrestre sobre la anfibia y la acuática.
- Restablecimiento (o mejoramiento) de la diversidad batimétrica, favoreciendo aquellas profundidades y cotas de inundación que más favorecen a las aves acuáticas.
- Fractalización del litoral, procurando patrones que aumenten la oferta de hábitat y amplifiquen el efecto de borde (salvo frente a zonas adversas, como suelos contaminados), por medio de penínsulas y ensenadas de distintos tamaños.
- Recuperación sanitaria: la recuperación de la calidad de agua en cada una de las tres entradas (afluentes, escorrentía directa y crecientes). Aquí es importante fijar metas de concentración de diferentes sustancias, teniendo en cuenta el nivel de nutrientes



adecuado para cada tipo de humedal (oligo, meso o eutrófico) y el control del proceso de eutrofización y colmatación.

En lo concerniente a la recuperación sanitaria, en términos de mejoramiento de la calidad de las aguas del ecosistema; se requieren efectuar acciones en el sentido de:

- Control de la erosión en la cuenca aferente.
- Control de la contaminación en la fuente (vertimientos domésticos e industriales).
- Tratamiento de los caudales receptores, mediante técnicas de fitorremediación.
- Control de metales pesados o contaminantes orgánicos persistentes; debido a la dificultad que representa su remoción, es necesario enfocarse en la prevención de su ingreso al sistema, puesto que estos ingresan en las cadenas tróficas y se acumulan, lo cual pone en grave situación de riesgo la salud de las personas de las comunidades que hacen uso de los productos del mismo.

Restauración biótica, en orden:

- Revegetalización: el restablecimiento de la cobertura vegetal propia de cada franja del humedal debe tener en cuenta algunas pautas básicas.

- Los grupos de especies propias de las franjas más cercanas a la fase acuática son generalmente cortas, debido a la transición inmediata de las pocas dominantes adaptadas a las condiciones especiales de higromorfia o inundaciones periódicas. Por tanto, la revegetalización puede proceder mediante una composición florística inicial con tales especies.

- Cada especie debe introducirse de acuerdo con su tolerancia específica a las inundaciones y al nivel freático. Terrenos que pueden parecer bien drenados a simple vista, pueden en realidad presentar niveles freáticos muy superficiales o drenajes muy deficitarios, lo que limita el desarrollo radicular de las especies no adaptadas a tales condiciones y la mortandad del material plantado.

- El diseño de la plantación debe procurar una provisión rica y diversa de hábitats y elementos claves para la avifauna: refugio, alimento, materiales y sitios de anidación, sitios de percha, sitios de cortejo, así como corredores adecuados para la movilidad a través de las franjas del humedal, teniendo en cuenta los requerimientos propios de cada especie en relación con cada uno de estos aspectos.

- La revegetalización debe evitar la homogenización de la periferia del humedal, procurando diversidad de densidades (más abiertas o cerradas) en cada franja y mantener las diferencias vegetacionales (florísticas y fisonómicas) propias de cada franja.

- La alternancia de corredores más abiertos o más cerrados (más o menos árboles) a través y conectando las franjas concéntricas, junto con la disposición de atractores



(perchas, frutas muy apetecidas, sitios de anidación) en los extremos del gradiente, refuerza la movilidad transversal de la fauna (en especial de las aves) lo que refuerza el aprovechamiento integral del hábitat y aumenta la capacidad de carga.

- Refaunación: en general, la restauración de la fauna parte de la restauración del hábitat y la eliminación de tensionantes. Siempre que esto resulte suficiente, es preferible no abordar medidas de suplementación o reintroducción de especies nativas, por su complejidad y los riesgos asociados.

Esto es aún más cierto en los humedales, donde la convergencia del tráfico biológico regional, refuerza el repoblamiento espontáneo, en tanto sobrevivan poblaciones reproductoras viables y se controlen los tensionantes típicos, como la caza y la sobrepesca.

Paisajismo: para alcanzar estados contemplativos y sentir la vida, los humedales son uno de los espacios más bellos del Valle del Cauca. Sus múltiples verdes, el amplio espectro de luces y reflejos, sonidos y silencios; las múltiples formas de la vegetación y del agua compone una bella sinfonía ecosistémica.

Es vital lograr que la comunidad pueda acceder a estos estados de recreación; no obstante la construcción de infraestructura de recreación, educación, turismo e investigación en el interior del ecosistema, requiere considerar en forma, localización, tamaño y materiales, los criterios de preservación del mismo, en términos de no originar disturbios al hábitat y a sus especies.

Debe en la medida de lo posible, de concentrar la estancia y circulación de los visitantes en las áreas menos frágiles y más distantes de las especies, facilitando la logística e infraestructura mínima para ello.

Los factores arriba listados muestran el orden de prioridad y la secuencia normal de intervención para la restauración de un humedal.

En resumen no es coherente ni eficiente destinar recursos, acciones y políticas a la protección del contenido biótico del humedal, cuando su funcionamiento hidráulico o condiciones de salud ecosistémico, se encuentran transformadas o están gravemente amenazadas.



PLAN DE ACCIÓN PROPUESTO POR CVC - RAFAEL CONTRERAS RENGIFO 2003 - 2012

Tabla 6.1. Plan de acción propuesto por CVC - Rafael Contreras Rengifo 2003 - 2012

Fuente: CVC - Rafael Contreras Rengifo, 2003

PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
Manejo de aspectos hidraulicos para la madreveja videles y los Zanjones Pedro Concha.		Dejar nivel de agua en la cota 942 m.s.n.m.		
		Construir un muro en concreto para garantizar esta cota.		
		Recuperar el área hidraulica, con una limpieza de lodo.		
		Ubicación del muro por sedimentos y estabilidad.		
		Dragado de la zona para recuperar espejo lagunar		
Mantenimiento de la conexión Río Cauca - Madreveja Videles	Dragado de la madreveja Videles	Reducir los altos niveles de sedimentación que se encuentran alrededor de 57%	Relizar un estudio de impacto ambiental para seleccionar entonces el mejor metodo de extraccion del sedimento.	Remoción del 50% de 98447M3 equivalente a 49.224M3 y su disposición en un sitio adecuado (rellenos a menos de 5 Km.) = • \$ 441.000.000.oo cuatrocientos cuarenta y un millones..
	Construcción muro de regulación	Aumentar los espesores de lámina de agua en 0.80 mts, según cota mas frecuente, y área del espejo de agua en un 50% del área seca equivalente a unos 13.400 m2, con el fin de mejorar las características físico – químicas del agua, en aspectos tales como oxigeno disuelto, temperatura y sólidos suspendidos totales. Los volúmenes mínimos de agua pasaran alrededor de 213.500 m3, incrementándose en mas de un 50%, lo que mejora considerablemente la capacidad de recuperación de la madreveja.	Realizar inicialmente un estudio de ubicación del muro considerando la parte técnica, económica y social, actividad desarrollada en meses anteriores y presentada en las recomendaciones del primer informe a la interventoría. Una vez desarrollada esta actividad se paso al diseño del muro teniendo en cuenta conceptos de la comunidad y en coordinación con la CVC. Para la construcción de esta obra que se encuentra en ejecución se cuenta con con personal del corregimiento de Guabas. Se anexan planos.	9,000,000
	Recuperación Zanjon Bovedas	Aumentar los volúmenes de agua que entran a la madreveja Videles, en 52 lps, correspondientes al 50% del caudal actual del Zanjón Bóvedas realizando su recuperación en los últimos 800mts, los cuales presentan dos tramos perdidos que suman alrededor de 100 mts, los que no permiten el paso de agua hacia el zanjón Pedro Concha el cual llega a la madreveja.	Se Realizó el levantamiento topográfico y con la información suministrada por la CVC sobre planimetría anterior y calidad de agua del zanjón Bóvedas, se determinaron dos alternativas para su recuperación, de las cuales se consideró la primera siendo recopilada en las recomendaciones del informe pasado, donde por los elevados costos que sobrepasan el presupuesto actual y por la mala calidad del agua del zanjón Bóvedas, se recomendó solucionar los problemas ambientales antes de iniciar su recuperación.	Limpieza de 680 mts de zanjón existente, ancho de 3 mts.= \$ 6 millones. * Recuperación de 110 mts zanjón con jarillones laterales de 3mts de altura y un ancho de canal de 3 mts, volumen aproximado



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
				<p>2000 M3.= \$ 30 millones. * Construcción de una obra hidráulica en el zanjón para subir el nivel y realizar la cámara de toma de agua.= \$ 6 millones</p> <p>Colocación una tubería de 4" en 40 mts, para llevar el agua por el primer tramo perdido.= \$ 2 millones</p> <p>* Colocación tubería de 1.1 mts, en una longitud de 12 mts, para paso por canal existente.= \$ 4 millones. * Costo total aproximado = \$ 52 millones.</p>
	<p>Selección y construcción de un sistema de tratamiento de Aguas residuales domesticas en la cabecera del corregimiento de Guabas</p>	<p>Reducir los altos niveles de contaminación que presentan las aguas de los zanjones Pedro Concha, de la madre vieja Videles, producto de la descarga de las aguas residuales de la población de Guabas . De igual manera sería importante recuperar mediante el establecimiento de algún sistema de tratamiento, la calidad del agua del Zanjón Bóvedas afluente del Zanjón Pedro Concha, desviado en el pasado reciente, por cuanto las aguas del Bóvedas podrían constituir una oportunidad para mejorar el aporte de agua superficiales, especialmente durante la estación seca</p>	<p>Realizar estudios del alcantarillado y de la cantidad y calidad de las aguas residuales de la población de Guabas y demás afectantes de los zanjones Pedro Concha y Bóvedas, para poder pasar a la selección de una tecnología adecuada a las condiciones socioeconómicas de la localidad. Una vez seleccionada la tecnología que podría ser del tipo "wetland" o similar sin descartar por supuesto una combinación con algunas soluciones puntuales para algunos sectores bajo la modalidad de pozos sépticos y/o letrinas secas. Una vez adelantado este estudio se podría pasara al diseño de la planta de aguas residuales y posteriormente a su construcción para una población en la zona de influencia de 6.000 habitantes. Una posibilidad derivada de lo observado durante los trabajos de campo sería aprovechar algunos tramos de los zanjones mismos para implementar lagunas facultativas o "wetlands " que actúen como filtros fitopedológicos, que ayuden a reducir los niveles de contaminación y los costos de construcción de un sistema PTAR..</p>	<p>Estudios preliminares = \$ 5 millones. Diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales = \$ 5 millones. Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales = \$ 200 millones. Costo total aproximado = \$ 210 millones. Se recomienda realizar los estudios preliminares antes de evaluar el costo del proyecto, porque pueden surgir variables muy diferentes a las establecidas inicialmente, que llevaron al costo estimado que se presenta.</p>
	<p>Monitoreo Periodico sobre la hidraulica y</p>	<p>Evaluar el comportamiento físico – químico de las aguas del sistema madre vieja Videles</p>	<p>Realizar cada 6 meses una toma de muestras en la madre vieja y en el zanjón Pedro Concha para evaluar sus</p>	<p>La caracterización y evaluación de</p>



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
	Calidad del Agua de la Madre Vieja y del zanjón Pedro Concha	– zanjón Pedro Concha para los siguientes 5 años.	características de calidad de agua y poder realizar un seguimiento a los efectos producidos por las actividades realizadas con este proyecto y con los proyectos que se puedan ejecutar en años posteriores. Como producto se graficarían histogramas del comportamiento de los principales parámetros evaluados en los 5 años siguientes y con éstos resultados se formularían los ajustes y cambios que sean necesarios al Plan de Manejo desarrollado en el presente proyecto.	la toma de muestras semestrales por cinco años, con los siguientes parámetros: DBO, DQO, SST, PH, Oxígeno, Nitrógeno y Fósforo, tiene un costo aproximado de = \$ 12 Millones.
	Remoción del dique transversal existente	Mejorar el flujo de agua en ambos lados del dique, disminuir el impacto visual y permitir que los efectos benéficos del viento y las lluvias que pueden mejorar algunos aspectos de la calidad del agua v.g. oxigenación y circulación, no se disminuyan.	Realizar de forma mecánica la extracción de por lo menos 2000 M ³ de material arcilloso del dique transversal existente de 80 mts de longitud, hasta aproximadamente la cota 942 y realizar la excavación de otro canal similar al existente en la ribera occidental, en el costado opuesto del dique. El material sobrante de la remoción se utilizará para reparar zonas del jarillón perimetral de la madre vieja que se encuentran en la zona noroccidental.	La remoción de 2000 M ³ y el transporte al sitio de colocación en el jarillón perimetral, tiene un costo aproximado de = \$ 8 millones.
Delimitación de áreas públicas o de propiedad del estado		De acuerdo con la normatividad existente, transcritas en el capítulo 3, y las normas aplicables se busca definir las áreas que son de propiedad privada y aquellas que son de la Nación ó de uso Público.	Para determinar los niveles promedios mínimos y máximos, debe colocarse una estructura de control v.g. un mira en el sitio de conexión entre el humedal o en el canal de comunicación con el río Cauca lo más próxima posible al canal de acceso a la madre vieja e iniciar un programa de lectura de niveles, para correlacionar con lecturas simultáneas de aquellas estaciones limnimétricas establecidas sobre el río Cauca, aguas arriba y debajo del canal de conexión con el humedal.	3'000.000
Delimitación del área protectora amortiguadora				
Manejo de las poblaciones de peces.	Repoblación e introducción de peces		En el caso particular de Videles debe procurarse una combinación del Repoblamiento y el cultivo en jaulas, por cuanto los pescadores que dependen en diversos grados de los recursos pesqueros que ofrece el humedal no podrían esperar el crecimiento de los individuos usados en el proyecto productivo y porque además sobre la madre vieja se despliega también la actividad de pesca deportiva no solo de vecinos a la localidad sino de pescadores que vienen de localidades mas alejadas tales como Buga, Cerrito y Palmira	15.000.000
Capacitación para la sostenibilidad de la pesca y el aprovechamiento o sostenible de las madre viejas.		Se busca con este proyecto continuar o iniciar programas de capacitación, educación y sensibilización a los pobladores, posibles usuarios o comunidad en general de la región, que permitan el uso sostenible de los recursos de las madre viejas y su entorno, en especial para	Para este proyecto se deberá partir de las siguientes consideraciones: Aspectos sobre la pesca Se inducirá a los pescadores en los diferentes tipos de artes de acuerdo con la actividad y con las normativas. • Tallas mínimas. • Épocas de Veda. • Se capacitará en el manejo de especies de tallas menores o que no revisten interés para la pesca pero que constituyen piezas clave en el funcionamiento del humedal (v. g.	10'000.000



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
			sardinas)*Elaboración de artes de pesca. Capacitación en los *Sistemas de comercialización, presentación y *Técnicas conservación del pescado.	
Aspectos para contribuir a la sostenibilidad de la madrevejea.	Restauración de la vegetación	Busca recuperar el área interna y la franja externa protectora de la madrevejea; en un área de 7 hectáreas dentro de una primera etapa y mientras se define el área de deslinde de 15 Hectáreas con los propietarios de los predios circundantes.	* Selección de áreas Selección de especies forestales, tiene dos (2) actividades básicas (a) Determinación de especies que se adaptaran a las condiciones ecológicas de la madrevejea. (b) Disponibilidad de material vegetal en el vivero San Emigdio de la CVC. * Selección de especies ecológicamente aptas a ser utilizadas ESPECIE CANTAguaacatillo 60Árbol del Pan 40Biyuyo 93Caracolí 126Chachafruto 400Guayabos 287Guácimo 50Mangle de Agua dulce 400Nacedero Estacas 400Pisamos 100Sauce 400Tulipan africano 50Ceiba 19Ciruelo 7	
	Establecimiento de la reforestación.		*Preparación del Terreno: (a) Control de la hormiga arriera (b) Rocería de rastros © Trazado y distancias de plantación. (d) Plateo, ahoyado y replicado del suelo (e) Arado y rastrillado en los sitios requeridos. (f) Plantación (g) Fertilización (h) Control fitosanitario	14,000,000
Aspectos socioculturales y socioeconómicos	Diseño e implementación de un programa de educación ambiental integral para la sostenibilidad en la implementación del plan de manejo	Generar procesos educativos que conduzcan a la generación de una cultura ambiental tendiente al conocimiento, valoración y protección de la Madrevejea Videles.		100,000,000
		• Definir e implementar un programa de Educación ambiental formal que permita incluir la temática de la Madrevejea Videles en el currículo de la educación básica primaria y secundaria del municipio de Guacarí.	Ø Capacitar a los docentes de las diferentes escuelas y colegios del municipio de Guacarí sobre el valor ambiental, cultural y social de la Madrevejea Videles	
			Ø Definir conjuntamente con la autoridad ambiental y la Administración municipal (secretaría de educación) la estrategia para generar el proceso de cambio de currículo educativo en las escuelas y colegios del municipio con el fin de incluir el componente ambiental relacionado con el manejo integral y la protección de la Madrevejea Videles .	
			Ø Proponer la formulación de proyectos ambientales escolares – PRAES - en cada una de las escuelas y colegios del municipio de Guacarí, con énfasis en el manejo integral y protección de la Madrevejea Videles .	
	• Diseñar e implementar un programa de Educación	Ø Realizar procesos de sensibilización en la población en torno a las relaciones		



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
		ambiental no formal tendiente al conocimiento y valoración de la madrevejea videles.	<p>existentes entre los diferentes aspectos que conforman el medio ambiente, haciendo énfasis entre las relaciones entre los seres humanos y los seres humanos y la naturaleza.</p> <p>Ø Capacitar a los diferentes actores sociales e institucionales que tienen relación con la madrevejea videles sobre los acuerdos y políticas nacionales e internacionales para el manejo integral de estos ecosistemas.</p> <p>Ø Realizar jornadas de capacitación para el conocimiento por parte de la población del impacto que tienen las prácticas culturales sobre este ecosistema.</p> <p>Ø Realizar talleres educativos para el conocimiento por parte de la población que habita el corregimiento de Guabas sobre las diferentes alternativas de uso sostenible de la Madrevejea Videles.</p> <p>Ø Proponer y diseñar acciones concretas para la gestión de la comunidad en el manejo, y protección de la madrevejea videles</p> <p>Ø Definir acciones concertadas entre instituciones y comunidad para la gestión en la prevención de la contaminación de la madrevejea videles.</p>	
Organización para la participación ciudadana y comunitaria en la implementación del Plan de Manejo Ambiental.		Generar un proceso de organización y participación ciudadana y comunitaria para la conservación y manejo de la Madrevejea videles		70,000,000
		Fortalecer las organizaciones sociales de base para su participación en la implementación del plan de manejo ambiental	Ø Fortalecer las destrezas de las organizaciones sociales y comunitarias de manera que puedan registrar, potenciar y acompañar procesos de desarrollo local mediante la creación de espacios de concertación y negociación entre los distintos actores de la vida municipal.	
			Ø Solidificar en las organizaciones sociales y comunitarias una formación en aspectos relacionados con el desarrollo personal, una ética cívica y una cultura de la participación que los fortalezca en su identidad ciudadana, en su compromiso social y en su responsabilidad de actuación en la esfera pública.	
			Ø Formar y fortalecer organizaciones sociales y comunitarias del corregimiento de Guabas y área urbana del municipio de Guacarí para el ejercicio de los derechos consagrados en la Constitución y para el uso de los canales y mecanismos de participación ciudadana y comunitaria en la gestión ambiental a nivel local.	
			Ø Brindar asesoría a los integrantes de la cooperativa de pescadores COOPEGUA para que establezcan un plan de acción que contemple el análisis de las problemáticas organizacionales que interfieren en el cumplimiento de su misión y la formulación de estrategias para su solución.	
		Ø Realizar un análisis interno de las fortalezas y debilidades de la organización		



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
			<p>el cual permita reorientar las acciones para la intervención en la ejecución de los proyectos productivos en la Madre Vieja Videles</p> <p>Ø Formulación del Plan de Acción participativo de la organización para la definición de estrategias que permitan el fortalecimiento corporativo y administrativo de la organización.</p> <p>Ø Definición de los mecanismos para el seguimiento y evaluación del plan de acción participativo.</p>	
		<p>Propiciar el diálogo y la concertación entre la administración municipal y los actores sociales, en la identificación y formulación de acciones para el mejoramiento ambiental de la madre vieja Videles. Meta 1: Fortalecer la capacidad de gestión del municipio con el fin de convertirlo en un interlocutor válido para la promoción del desarrollo local en asocio con las comunidades organizadas del municipio.</p>	<p>* Realización de jornadas de presentación y concertación del plan de manejo de la madre vieja Videles, para ser incluidas en el plan de desarrollo municipal.</p> <p>* Fortalecimiento de la capacidad organizativa y administrativa del comité interinstitucional para el manejo integral de la Madre Vieja Videles.</p> <p>* Definición de los mecanismos para el seguimiento y evaluación del plan de acción participativo</p>	
		<p>Meta 2: Generar escenarios de encuentro y concertación entre los diferentes actores que han participado a lo largo del proceso con el fin de generar diálogo y redes de intercambio de experiencias que permitan darle sostenibilidad a los diferentes programas y proyectos propuestos para manejo integral de la madre vieja Videles y demás humedales y madre viejas en el Valle del Cauca.</p>	<p>* Impulso y puesta en marcha de la Red de Líderes Sociales (institucionales y comunitarios) para ejecución y el seguimiento del plan de manejo de la madre vieja Videles* Realización de encuentros de experiencias realizadas en el manejo integral de humedales y madre viejas con participación comunitaria para ser replicadas y aplicadas en Videles.* Organización de encuentros científico- universitarios para generación de procesos de investigación socio ambiental alrededor de la madre vieja videles</p>	
Definición e implementación de la estrategia de comunicación para la difusión e implementación del Plan de manejo de la madre vieja Videles.		<p>Generar un proceso de organización y participación ciudadana y comunitaria para la conservación y manejo de la Madre Vieja videles</p>		
		<p>Generar información y espacios de comunicación adecuados para el conocimiento e implementación del Plan de Manejo Integral de la madre vieja Videles en el municipio de Guacarí.</p>		100,000,000
		<p>Objetivo Específico 1: - Definir un plan de medios de comunicación masiva y alternativa para la difusión e implementación del plan de manejo de la madre vieja Videles con el propósito de difundir y orientar las acciones tendientes al conocimiento y manejo de este recurso. Meta1: Definición e implementación del plan de medios de comunicación para</p>	<p>□ Diagnóstico de los medios de comunicación mas utilizados y aceptados por la población localizada en el área de influencia de la Madre Vieja Videles</p> <p>□ Definición de la estrategia de comunicación para el diseño de material educativo y publicaciones en radio, prensa o televisión acorde con la realidad local, para la difusión e implementación del plan de manejo de la Madre Vieja Videles</p> <p>□ Implementación de la estrategia de comunicación masiva acorde a la realidad local.</p>	



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
		la difusión del plan de manejo de la Madre Vieja Videles		
		Meta 2: Definición de una estrategia de comunicación alternativa para la difusión y ejecución del plan de manejo de la Madre Vieja Videles a ser implementada con los diferentes actores sociales.	* Identificación de los actores sociales (grupo de base para comunicación) que harán parte de la estrategia de comunicación. * Formulación participativa de la estrategia de comunicación * Implementación de la estrategia de acuerdo a los intereses, canales y medios mas utilizados por la comunidad* Seguimiento y evaluación de la estrategia de comunicación	
INCENTIVOS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA MADREVIEJA VIEDELES Y SU ENTORNO.		Con los propietarios de los terrenos circundantes a los humedales debe adelantarse un estudio para desarrollar un Sistema de Incentivos para Conservación de Humedales y su Biodiversidad. Esta actividad fundamental para el futuro de los humedales del Valle del Cauca debe desarrollarse con la participación de un equipo interinstitucional que incluiría un representante de Minambiente, Instituto A. von Humboldt, las Universidades locales activas en el estudio de este ecosistema y de la autoridad ambiental la CVC.	Este plan debe partir de los diagnósticos de Biodiversidad, Socioeconómico y cultural e Institucional de la zona para poder establecer el tipo de incentivos, la legislación o normativas regionales locales mediante las cuales se deberán regir dichos incentivos. Una guía útil ha sido propuesta por el Ministerio del Medio Ambiente e incluye Aquí también se deberá Identificar las experiencias locales/regionales de diseño de instrumentos de política dirigidos a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y que sirvan referencia para la multiplicación de experiencias. Identificar los regímenes de derechos de propiedad en los diferentes sectores que pueden ser: Estatal, Privado, Comunitario o de Libre Acceso.	8'000.000
			De esta manera se podrán establecer los instrumentos mejor se adaptan mejor a cada caso. Identificar qué instrumentos se adaptan mejor a la naturaleza biológica del recurso desde el punto de vista de la sustracción y del control de acceso? Para estimular la efectividad del sistema de incentivos, se deben considerar el conjunto de costos asociados a las actividades identificadas en función de los objetivos de conservación. La estructura de costos depende entre otros: • del tipo de actor involucrado en la propuesta de conservación, • del tipo de actividades identificadas y • del nivel institucional en el cual se desarrollará la propuesta de incentivos.	
			La efectividad en la respuesta esperada depende de la información referente a la estructura de costos, la racionalidad individual y colectiva del uso de la Biodiversidad y las formas de apropiación de los beneficios derivados de la conservación.	
5.9 MONITOREO Y CONTROL PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE		Mediante técnicas de medición periódica monitorear los cambios sucesivos en la calidad del agua, niveles y estados sucesionales de la fauna y de la Flora para lograr la conservación y la sostenibilidad.	Entre los estudios prioritarios para la conservación y el uso sostenible del humedal se pueden mencionar: <input type="checkbox"/> Medición de niveles tanto de la madre vieja como del río Cauca en la zona del canal de conexión con el humedal, para determinar las áreas de propiedad del estado y la interacción río - madre vieja.	30,000,000



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
			<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Estudio sucesional <input type="checkbox"/> Censos, composición y estructura de las poblaciones de vertebrados tanto acuáticos (principalmente de peces) como terrestres, (principalmente aves) <input type="checkbox"/> Monitoreo y control periódico durante el verano y el invierno de la Calidad de Aguas. Este aspectos es importante habida cuenta de la entrada de aguas residuales de la población de Guabas al la madreveja y de las actividades agrícolas alrededor del humedal <input type="checkbox"/> Estudio de la migración de peces (marcación, recaptura y remarcación). <input type="checkbox"/> Reintroducción de especies nativas de peces. <input type="checkbox"/> Para que el repoblamiento puedan ser efectivo y su aprovechamiento por la comunidad sea el mejor, es recomendable realizar estudios periódicos que permitieran estimar la capacidad de carga de poblaciones de peces en el humedal , lo cual llevara a establecer el número aproximado de especímenes a introducir en las resiembras. Esto solo será posible si se realizan estudios que incluyan a la estructura de las comunidades bióticas de productividad acuática, cambios hidrológicos en el tiempo, mortalidad por presión de pesca etc. <input type="checkbox"/> Repoblación de especies arbóreas y arbustivas principalmente nativas, que favorezcan tanto a los diversos grupos de fauna en aspectos tales como anidación, perchamiento y alimentación, como a la conservación del agua y los suelos entorno al humedal. Este ejercicio emprendido por la Fundación Entorno con la siembra de 2200 árboles, como se puede ver en el Volumen I de la presente contratación, puede constituirse en posibilidad de preservar y reintroducir especies arbóreas singulares y/o en peligro de extinción. 	
5.10 TURISMO ECOLÓGICO O ECOTURISMO		<p>Impulsar el turismo ecológico en el área de influencia directa de la madreveja con la asesoría de entidades especializadas del orden local y regional, a fin de incrementar el ingreso de la comunidad de Guabas.</p>	<p>Como entre los vecinos de la cabecera del corregimiento de Guabas existe el interés de explorar un aprovechamiento ecoturístico para la madreveja, resulta imprescindible considera aquellos aspectos que pueden inciden directamente en la conservación de la calidad ambiental del sitio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación sobre las condiciones en que se debe aprovechar la oferta ambiental de la madreveja y su entorno. - Desarrollo de un sistema de senderos y áreas que pueden ser visitadas, debidamente señalizados pero también de áreas en la cuales el acceso debe ser restringido por constituir zonas de refugio o áreas de anidación de especies faunísticas. <p>Construcción o adaptación de la infraestructura y servicios públicos que</p>	50,000,000



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
			<p>den facilidades a los visitantes para que no realicen disposición inadecuada de residuos sólidos y otros vertidos.- Construcción y adaptación de vías y accesos peatonales y vehiculares que permitan acceso a los lugares permitidos sin poner en riesgo los recursos y el entorno.- Divulgación de los requisitos específicos acordes al plan de manejo, donde puedan todos los visitantes enterarse de las normas para visita y permanencia en el entorno, sus derechos, responsabilidades y sanciones.</p> <p>Toma de registros de asistentes para fines estadísticos y el establecimiento de la capacidad de soportar visitantes.</p> <p>El proyecto de ecoturismo estará compuesto de las siguientes actividades recreativas a desarrollar en el humedal Videles :a) Actividades lúdicas</p> <p>Terrestres Solaz y esparcimiento Acampada Estancia en refugios, Comidas campestres Baños de sol Paseos de a pie Paseos a caballo, etc. Paseos en bicicleta Paseos en coche o autobús</p>	
			<p>Acuáticas Balneario Paseos en canoa Pesca deportiva Aéreas Avistamiento desde avioneta, Vuelo sin motor, Ultraligeros, b) Modalidades interpretativas y-educativas</p>	
			<p>Terrestres Safari fotográfico y fílmico Salida de estudio científico Rutas ecológicas Salón en la naturaleza Centros de Interpretación Observación de la Naturaleza (avistamiento de aves, reptiles, mariposas, plantas, etc.) Visita sitios patrimonio histórico nacional (casa encomendero Guacarí) Asistencia a espectáculos culturales (festival Internacional de Danza Folclórica) Visitas culturales libres y/o guiadas</p>	
			<p>Si se aprobara la realización de proyectos de explotación comercial, sean privados o comunitarios, se debe definir el grado de participación de la comunidad en el proyecto</p>	
			<p>Establecer los beneficios económicos, sociales y culturales que tendrá la comunidad y el socio privado si este fuera el caso. Del mismo modo deben adelantarse los estudios de Evaluación de los Impactos Ambientales, y los Análisis de Costo Beneficio como consecuencia del proyecto, para establecer las medidas de mitigación y las alternativas menos impactantes.</p>	



PLAN ESTRATÉGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	COSTOS
DISEÑO Y MANEJO PAISAJISTICO DE LA MADREVIEJA		En el caso del plan de manejo de la madre vieja Videles, el diseño del paisaje buscara mejorar y/o reconvertir la calidad de las áreas con bosques naturales muy intervenidos en el pasado para su uso en la recreación pasiva de visitantes (Estudiantes, investigadores y amantes de la naturaleza). ² Se encargará además de manejar paisajísticamente, los taludes de las senderos ecológicos propuestos y las zonas verdes de rondolas y miradores con especies vegetales de flor.	La propuesta de manejo paisajístico se fundamenta en conocer los recursos disponibles (oferta ambiental) que resaltan en en la madre vieja Videles para la recreación y la vida campestre, evaluando en forma ecosistémica, ósea, relacionando los recursos entre si y definiendo la oferta natural del área del proyecto.	
		<p>² También con el manejo paisajístico se dará solución a los problemas de deforestación y disminución de la fauna en las zonas de alta sensibilidad. Se logrará así aumentar la interrelación de la vegetación con las especies de fauna por ecotopo, incrementándose la oferta ambiental y por ende su utilidad para la conservación, la educación ambiental y el disfrute de la naturaleza.</p>	<p>Etapa I. Planificación paisajística general]Corresponde a la delimitación del área a manejar , mediante la digitalización de la información cartográfica para obtener imágenes simuladas.</p> <p>] Elaboración de un mapa de uso actual para definir tipos de vegetación existentes: arboladas, pastos, terrenos e infraestructura.</p> <p>* Análisis de suelos para determinar las condiciones actuales del sitio en cuanto a disponibilidad de nutrientes y calidad físico-mecánica.</p> <p>* Análisis de la geomorfología del terreno para conocer con mayor precisión los fenómenos de erosión e hidrológicos en los canales que drenan dentro del predio hacia la madre vieja y del río Cauca desde hacia la madre vieja.</p> <p>Etapa II de diseño paisajístico general El diseño del paisaje es una prolongación de las obras y materiales(senderos, Miradores, puentes, edificaciones) y dentro del proceso de estructuración es el procedimiento por el cual se otorgan espacios diagramáticos representados en la planta de la estructura de cada uno de los componentes de la madre vieja a ordenar paisajísticamente. Su actividad se refiere a la selección de los componentes: materiales y especies vegetales en función del diseño y su ulterior combinación para resolver los problemas que afectan claramente al terreno desde el punto de vista de su calidad paisajística y ambiental.</p>	80,000,000

6.3. PLAN DE ACCIÓN 2012 - 2023

El horizonte del Plan se define a 12 años, en armoniza con 3 periodos de gobierno municipales y del Plan de Acción Corporativo de la CVC; coincide además con el intervalo temporal del nuevo PGAR que se formulará para el Valle del Cauca.



6.3.1. OBJETIVOS

Recuperar las condiciones físicas, ecológicas y paisajísticas del Humedal que permitan restablecer la provisión de bienes y servicios ambientales, funciones y atributos, a las comunidades ubicadas en el área de influencia y el cumplimiento de las funciones como reservas de recursos naturales renovables.

6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recuperar la capacidad hidráulica y mejorar la calidad del agua que ingresa al humedal con el fin de propiciar las condiciones morfológicas y de flujo hídrico que garanticen la sostenibilidad biofísica del Humedal en el largo plazo.
- Restablecer total y/o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático, anfibio y terrestre del humedal, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la estructura ecológica principal.
- Crear espacios de acercamiento y participación comunitaria en donde se involucre a las comunidades vecinas, instituciones y organizaciones comunitarias a la gestión social para la recuperación integral del Humedal con el fin de contribuir a la sostenibilidad de los proyectos que se adelanten en el marco del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer lineamientos generales para los diseños paisajísticos y arquitectónicos de la infraestructura mínima requerida para la adecuación del uso del espacio público que permita ofrecer una base organizada para la educación ambiental y la recreación pasiva, compatible con los objetivos de reserva de recursos naturales.

6.3.3. ESTRATEGIAS

El éxito de la implementación del Plan, requiere de la conformación del Comité Interinstitucional de Humedales del Valle del Cauca, el cual deberá integrarse por mesas regionales. La zona sur, en las áreas de jurisdicción de las Direcciones Ambientales Regionales Sur occidente y Suroriente, otra para la zona centro, en los territorio de jurisdicción Centro Sur y Centro Norte, y otra para la zona norte, en el ámbito territorial de las Direcciones Ambientales Bruto y Norte, todas las cuales deberán articularse al comité interinstitucional de la Laguna de Sonso.

Cada institución participará con recursos económicos, técnicos, administrativos, científicos y logísticos, en el desarrollo del plan en sus acciones constitutivas. El Comité verificará el estado de la ejecución de las actividades de las entidades, solicitudes y quejas, y el estado de salud del humedal, mediante el seguimiento y control, sobre la base de monitoreo continuo a las características ecológicas.

Proyecto “Manejo Integral de Humedales”, el cual está basado en tres enfoques básicos (conocimiento, conservación y uso sostenible), siguiendo la directriz enmarcada en los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica. Así mismo dentro de las agendas



del comité se realizarán jornadas de inspección ecológica, se programaran campañas de reforestación y siembra de alevinos.

Se requiere que el comité cuente con la participación de miembros de Asocaña, Cenicaña en sus asuntos hidrológicos, EPSA, Procaña, Invias, Instituto Nacional de Concesiones - INCO, Gobernación del Valle, Dirección de Atención y Prevención de Emergencias, Ideam, Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Procuraduría Ambiental y Agraria, Contraloría Ambiental, Personerías Municipales, Dagma, Dirección Nacional de Estupefacientes, Universidad del Valle, Universidad Nacional sede Palmira, Universidad Central del Valle, y Fundación Agua y Paz, en su calidad de Organización formuladora del Plan, CVC, y representantes de las ONG del Valle del Cauca, elegidas por su representante consejero en la institución CVC. Se propone una audiencia bimestral.

En el actual contexto de reconstrucción del País por la catástrofe de la Ola Invernal, es necesario vincular el comité a las nacientes instituciones: Colombia Humanitaria y el Fondo de Calamidades, de manera que se exploren fuentes alternativas de financiación, y se inscriba como elemento constitutivo de gestión de riesgo derivados por desastres naturales.

6.4. PROGRAMAS

Para la implementación del Plan de Acción se definieron 8 programas estratégicos: recuperación eco hidráulico, recuperación sanitaria, recuperación biótica, producción sostenible, programa socioambiental, conservación y protección, investigación aplicada, y finalmente el programa de manejo adaptable.

Lo relativo al programa de investigación aplicada es competencia de las instituciones académicas, no obstante se requiere coordinación y apoyo de las demás organismos integrantes del Comité. Los resultados de las investigaciones deberán ser comunicados e ilustrados a las instituciones pertinentes para posteriormente ser incluidos en los desarrollos del Plan, acorde con la metodología de ciclo adaptable definida en la Resolución 196 de 2006.

El último programa denominado de manejo adaptable es competencia estricta de la Autoridad Ambiental CVC, aunque puede recibir apoyo de otros organismos, las acciones deben incluirse en los protocolos y funciones Corporativas, y serán ejecutadas por Funcionarios de la Entidad; para lo cual se requiere la inclusión de los potentes medios con los que cuenta la Corporación, tales como: Laboratorio de Calidad Ambiental, para lo monitoreos y evaluaciones de aguas y suelos, Vivero Corporativo, Instituto de Piscicultura, Grupos de Cartografía, Fortalecimiento de la Cultura Ambiental y Ciudadana, y de Biodiversidad para la construcción de los protocolos, así como los monitoreos y evaluaciones periódicas.

Por lo anterior, no es conveniente delegar, ni subcontratar dichas acciones puesto que se afecta directamente la misión Institucional, ya que se requiere empoderamiento y suficiencia por parte de CVC ante las comunidades para su legitimización, y apropiación de los objetivos de conservación de la Reserva de Recursos Naturales. La siguiente Figura ilustra los programas estratégicos.



Figura 6.2. Mapa mental de los programas estratégicos

El orden y prioridad de intervención definido es por componentes: de modo que primero se atenderá la dimensión socioambiental; principalmente la resolución de los conflictos presentes, las incoherencias reales con lo establecido en la legislación, y la vinculación de la totalidad de los actores al Convenio interinstitucional; para lo cual se deberá apoyar en la implementación de herramientas de comunicaciones disponibles, tales como observatorio ambiental, página Web, y demás opciones informáticas eficientes.

Posteriormente se atenderá el aspecto físico del ecosistema, en lo relativo a la hidrodinámica; para seguidamente ocuparse de los aspectos químicos, y finalmente de los criterios biológicos y de conservación.

La técnica de intervención será de crecimiento endógeno, partiendo de lo más interno del Humedal, fase acuática, seguido de la fase anfibia y finalmente la fase terrestre hasta cubrir la totalidad de la cuenca del sistema.

Se requiere iniciar por restaurar las áreas de la fase acuática que se encuentran terrificadas y colmatadas, luego se procede a conservar los elementos o subsistema de interés crítico, que aún resisten bajo las actuales condiciones de presión. Seguidamente se realizara la recuperación de las áreas degradadas y finalmente se protegerá la integridad total del ecosistema.

Finalmente se debe lograr una conciliación entre las políticas conservacionistas y las políticas económicas de los sectores productivos. Por lo que urge lograr una negociación del tipo gana – gana, de manera que se tendrán que dar concesiones entre los intereses; es por eso que se definieron áreas de producción al interior de zonas de conservación y recuperación, aun cuando en estricto rigor, desde la perspectiva ecológica no se debieran permitir; de conformidad con lo estipulado en la Resolución 196 de 2006, de allí que se requiere efectuar reconversión tecnológica a prácticas de



producción limpia para que exista compatibilidad. El desmonte de las áreas productivas en zonas de conservación y protección debe realizarse gradualmente, y tendrán que ser reemplazadas por bosques productores protectores para que se mantenga la productividad de los dueños de la tierra.

6.4.1. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN ECOHIDRÁULICO - FISICA

Se considera el programa de mayor prioridad, puesto que se dirige hacia la restauración física del ecosistema en los espacios colmatados y extintos de la fase acuática, los cuales deberán ser restaurados para ampliar el potencial del Humedal.

6.4.1.1. PROYECTOS

Tabla 6.2. Programa de recuperación ecohidráulico - física

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Adecuación morfológica del humedal	Retirar los rellenos producto de la terrificación y crear diversidad batimétrica.	- Aumentar en, por lo menos, 42431 m ³ (2.83 ha *1.5m de profundidad), la capacidad de la fase acuática del humedal.	Zona de Conservación Sub Zona de recuperación de cuenco.
Instalación de limnómetro	Instrumentar el ecosistema.	Efectuar 3 registros diarios de niveles de agua en el humedal.	Zona Acuática
Adecuación, descolmatación y limpieza del canal de conexión	Mantener el adecuado funcionamiento del canal de conexión hidráulica entre el río Cauca y el humedal.	- Recuperación hidráulica de 166 metros lineales de sección transversal del canal. - Limpieza y extracción de vegetación de 166 m lineales de canal.	Zona de conservación Subzona de Conectividad hidráulica.

6.4.2. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN SANITARIA - QUÍMICO

El paso siguiente es enfrentar las causas de deterioro de la calidad de la fase acuática del ecosistema, de manera que se garantice un hábitat adecuado para las especies y el mejoramiento de la productividad íctica que garantice la vinculación de los pescadores y la comunidad en general, para la consecución de los objetivos de conservación.

Tabla 6.3. Programa de recuperación sanitaria - químico

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Implementación de sistema de oxigenación.	Mejorar la calidad de la fase acuática del ecosistema.	- Aumentar de 2.68 mg/l la concentración de Oxígeno Disuelto a 4.0 mg/l. - Remover por lo menos el 50% de DBO y SST afluentes al humedal. - Remover por lo menos	Zona Acuática Sub zona control de calidad de agua.



ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
		un 20% de los patógenos que ingresan al humedal.	
Operación del sistema de oxigenación	Mejorar la calidad de la fase acuática del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar de 2.68 mg/l la concentración de Oxígeno Disuelto a 4.0 mg/l. - Remover por lo menos el 50% de DBO y SST afluentes al humedal. - Remover por lo menos un 20% de los patógenos que ingresan al humedal. 	Zona Acuática Sub zona control de calidad de agua.
Construcción de Sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Guabas.	Mejorar la calidad de la fase acuática del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> - Remover por lo menos el 80% de DBO y SST afluentes al humedal. - Remover por lo menos un 80% de los patógenos que ingresan al humedal. 	Zona de Conservación.

6.4.3. PROGRAMA RECUPERACIÓN BIÓTICA - BIOLÓGICO

Los proyectos constitutivos de éste programa se dirigen hacia la recuperación parcial o total de la estructura y organización del ecosistema, y de la conexión del mismo con otros sistemas de la estructura ecológica regional, muy en especial, el Río Cauca, y el complejo de humedales Local. Inicialmente se debe de buscar éste aspecto, aunque la tendencia de las áreas en donde se desarrollan las acciones es finalmente, cuando logren su consolidación y recuperación, las zonas se convierten en áreas de conservación y protección.

6.4.3.1. PROYECTO REVEGETALIZACIÓN

Tabla 6.4. Proyecto revegetalización

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Restauración de Bosque seco tropical inundable, con especies como: Chamburos (<i>Erythrina fusca</i>), Mantecos (<i>Laetia americana</i>), Pizamos, Burilícos (<i>Xylopia ligustrifolia</i>), Caracolíes (<i>Anacardium excelsum</i>), Yarumos (<i>Cecropia mutisiana</i>), Ceiba (<i>Ceiba pentrandia</i>) especies extintas tradicionales del ecosistema.	Restaurar el ecosistema boscoso asociado al complejo de humedales.	Restaurar 142.83 ha de bosque seco inundable. Conectar mediante corredores biológicos con los relictos boscosos existentes en el complejo de humedales del centro, Videles, Maizena, Cocal, Gota e´Leche y Chiquique.	Zona de Conservación Sub zona de restauración de bosque seco inundable.



ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Bosque productor protector (Zona de conservación y protección, entre el Río y franja forestal)	Atendiendo la divisa Ramsar, denominada “Bosque y humedales”, se busca instalar infraestructura verde como hábitat y establecimiento de corredores en el ecosistema.	Restaurar 153.16 ha de bosque productor protector conectado con corredores biológicos con los relictos boscosos existentes en el complejo del centro, Videles, Maizena, Cocal, Gota e Leche y Chiquique.	Franja Forestal Protectora Rio Cauca Sub zona de conservación.
Reforestación en quebradas.	Atendiendo la divisa Ramsar para el año 2011, denominada “Bosque y humedales”, se busca instalar infraestructura verde para el establecimiento de zonas protectoras de quebradas y cauces efímeros así como corredores en el ecosistema.	Restaurar 40 ha de bosque productor protector en la zona protectora del zanjón Pedro Concha.	Zona de conservación. Subzona de recuperación hidráulica forestal.

6.4.3.2. **PROYECTO CONTROL DE PLANTAS INVASORAS**

Tabla 6.5. Proyecto control de plantas invasoras

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja.	Enfrentar el acelerado proceso de terrificación de la fase acuática, que conduce el ecosistema a su extinción por colmatación.	Retirar 3.55 ha/año de vegetación acuática.	Zona de conservación Subzona de control de plantas invasivas.
Construcción de confinamiento transversal en ambos márgenes de la Madre Vieja.	Proteger y potencializar la fase acuática del ecosistema.	Retirar 3.55 ha/año de vegetación acuática.	Zona acuática Subzona de control de plantas acuáticas.

6.4.3.3. **PROYECTO REFAUNACIÓN**

Tabla 6.6. Proyecto refaunación

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Repoblamiento Íctico	Mejorar la pesquería en el ecosistema, y aportar la semilla para la diversificación de especies ícticas.	Siembra de 10.000 alevinos de especies como: Bocachico, Tilapia nilótica, Barbudo/Bagre, Langara - Jabón	Zona Acuática Subzona de control de calidad de agua.



6.4.4. PROGRAMA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Es estratégico lograr que el ecosistema continúe siendo rentable para los propietarios de la tierra, no obstante éstos deben saber que se ubican dentro de una reserva natural y en un espacio definido por Ramsar como reserva de la biosfera. Además la Resolución 196 de 2006 le da absoluta predominancia a los criterios ecológicos.

No obstante las zonas cultivadas dentro de la estructura ecológica destinada a conservación y protección, en un porcentaje de al menos la mitad de su extensión, deben ser gradualmente restauradas a bosque productor protector y bosque seco tropical inundable. La otra mitad seguirá con los usos actuales pero efectuando reconversión a prácticas agropecuarias limpias.



Tabla 6.7. Programa producción sostenible

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Reconversión tecnológica y producción limpia en cultivos de Caña de Azúcar.	Reducir el proceso de terrificación del Humedal y reducir la eutrofización de las aguas.	Reconversión tecnológica buenas prácticas agrícolas en una superficie de 787.91ha. Reducción de un 50% de contaminación difusa en términos de DBO, DQO y Metales pesados, Nitrógeno y Fosforo.	Zona de recuperación. Subzona de producción limpia en bosque productor protector.
Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo	Reducir el proceso de terrificación del Humedal y reducir la eutrofización de las aguas.	Reconversión a sistema de ganadería silvopastoril en una superficie de 5 ha.	Zona de conservación
Fortalecimiento de la producción íctica en Jaulas	Hacer productiva la fase acuática del humedal.	Producción de 10.000 alevinos. Generación de recursos económicos.	Zona acuática. Subzona de control de calidad de agua.
Mantenimiento, protección y conservación a las plantaciones forestales, bosque seco inundable y bosque productor protector.	Consolidar el bosque plantado y mantenerlo en buenas condiciones fitosanitarias.	- Consolidar un bosque de 142.83 ha de bosque seco inundable. -Consolidar un bosque de 193.16 ha de bosque productor protector.	-Zona de Conservación. -Zona de recuperación. - Zona de producción sostenible

6.4.5. PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL

Fundación Agua y Paz advierte que se debe crear el Comité Interinstitucional, y la vinculación de las instituciones, actores identificados, construir un plan estratégico y adoptar el cronograma de ejecución con compromisos reales de las partes; de modo que se logre el escenario futuro deseado. No se trata solamente de crear el Organismo, sino que es necesario brindar los recursos, procedimientos, insumos, compromisos y acuerdos entre las partes, sobre la base de ejercicios de planificación participativa, en donde los integrantes tienen absoluta claridad del escenario futuro deseado, los medios y esfuerzos a invertir para el logro del mismo.

6.4.5.1. PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Tabla 6.8. Programa Educación Ambiental

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Fortalecimiento de PRAES de las instituciones	Asesorar y apoyar las actividades que permitan fortalecer	Capacitar y vincular a los objetivos de conservación a 30	Cuenca del humedal.



ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
aledañas al Humedal	los PRAES en las instituciones educativas del área de influencia directa del Humedal , de manera que los jóvenes, profesores y demás miembros de la comunidad educativa sean actores representativos en el proceso de recuperación y Conservación del Humedal.	escolares/año.	
Sensibilización y resolución de conflictos de la comunidad del área de influencia directa del humedal	Adelantar un proceso de Sensibilización y resolución de conflictos ambientales en la comunidad del área de influencia del ecosistema.	Lograr establecer en un periodo no mayor al corto plazo (4 años), los usos del suelo definidos en la zonificación del plan de manejo ambiental.	Cuenca del humedal

6.4.5.2. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Tabla 6.9. Programa Fortalecimiento Institucional

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Observatorio socioambiental	Construcción del observatorio Socioambiental de Humedal, articulado al observatorio ambiental de la CVC	- Montaje del observatorio ambiental - Sistematización del plan de manejo. - Sistematización de informes y conceptos relativos al plan de manejo.	Cuenca del humedal
Alimentación y sistematización Observatorio Ambiental	Sistematización y actualización del observatorio Socioambiental de Humedal, articulado al observatorio ambiental de la CVC	Observatorio ambiental en operación.	Cuenca del humedal
Creación de comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal.	Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia	Constitución y operación de comité interinstitucional en un periodo máximo de 4	Cuenca del humedal



ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
	directa del humedal	meses.	
Fortalecimiento del comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal.	Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del humedal	Un comité interinstitucional en funcionamiento periódico.	Cuenca del humedal
Conformación de asociación de pescadores de Guacarí: Censo, constitución legal, inscripción ante instituciones pertinentes, carnetización, asesoría y apoyo técnico, administrativo y financiero.	Consolidar a los cosechadores de la fase acuática, como estrategia para la conservación y protección de la misma.	Constitución y operación de comité interinstitucional en un periodo máximo de 4 meses.	Cuenca del humedal
Fortalecimiento y asesoría técnico - administrativa a la asociación de pescadores de Guacarí: Censo, constitución legal, inscripción ante instituciones pertinentes, carnetización, asesoría y apoyo técnico, administrativo y financiero.	Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del humedal	Una organización de pescadores sólida y adscrita a los estamentos del sector de acuicultura del País.	Cuenca del humedal

6.4.6. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

6.4.6.1. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ESPACIO Y DOMINIO HIDRAULICO PÚBLICO

Los Humedales son espacios comunitarios, pertenecientes a la Nación, y aunque se ubican en territorios privatizados, para el Estado Social de Derecho que es Colombia, la propiedad privada tiene antes que nada una función ecológica, lo cual se encuentra consagrado en la Constitución Nacional. Debido a que los Humedales cumplen un objeto social, representado en bienes y servicios ambientales; son parte del Patrimonio ecológico por lo que deben contar con la posibilidad de acceso de las comunidades, con la debida vigilancia de las autoridades, de manera que los ciudadanos realicen los usos permitidos en el instrumento de Gobierno del territorio (PMA). De allí que se requiera de servidumbres, señalización y dotación de infraestructura acorde con los usos y características ecológicas.



A lo anterior se suma la ola invernal que afectó a Colombia; el Gobierno entendió la importancia de los Humedales como elementos hidráulicos, por lo que deben mantener esa funcionalidad para evitar el colapso de las regiones; de allí que las instituciones estatales competentes deban garantizar que no se extingan éstos ecosistemas y que se mantenga su carácter de espacios comunes y zonas de dominio hidráulico público, para afrontar el fenómeno de calentamiento global y eventos extremos.

Tabla 6.10. Proyecto de recuperación de espacio y dominio hidraulico público

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Mantenimiento de la infraestructura paisajística y arquitectónica del humedal Videles.	Mantener en buenas condiciones la infraestructura paisajística y arquitectónica construida en el humedal Videles.	- Mantenimiento de los 2 miradores existentes.	Zona de conservación.
Aislamiento zona acuática +30m (externo)	Proteger la fase acuática del ecosistema, de conformidad con lo establecido en la legislación ambiental vigente.	Protección de 23.40 ha de zona acuática del humedal con sus respectivas franjas protectora.	Zona de conservación

6.4.7. PROGRAMA INVESTIGACIÓN APLICADA

Los humedales son complejos, puesto que en ellos confluye el ecosistema acuático, anfibio y terrestre para conformar una unidad. La revisión del estado del arte de su conocimiento nos muestra que aún existen muchos aspectos que desconocemos. Es por lo anterior que la academia Vallecaucana debe concebirlos como, universos por descubrir, verdaderos laboratorios. En gran parte una de las causas por las cuales se han extinguido de manera tan acelerada en la Región, es quizás porque ignoramos su estructura, y la riqueza que le brindan a las comunidades, de allí que debemos abordar su estudio, superando los tradicionales paradigmas disciplinarios, y así contribuir a su conservación.



6.4.7.1. *PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA ECOLÓGICO*

Tabla 6.11. Proyecto de investigación aplicada ecológico

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Determinación del coeficiente de evapotranspiración de las plantas acuáticas.	Establecer y aclarar el rol de las plantas acuáticas en el balance hídrico del sistema.	Publicación en el observatorio ambiental.	Zona de conservación y protección Fase acuática.
Determinación de las causas de colonización y expansión de las plantas acuáticas, causas de la predominancia de unas especies sobre otras.	Esclarecer las causas del favorecimiento del desarrollo de unas especies con relación a las otras, determinar las fuentes y condiciones que permiten las condiciones, para la toma de correctivos.	Publicación en el observatorio ambiental.	Zona de conservación y protección Fase acuática.
Generación de abonos orgánicos y/o de alimentos para animales, a partir de plantas acuáticas.	Convertir una problemática ambiental en un recurso.	Extracción de 2 hectáreas semestrales de plantas acuáticas para producción de Abonos orgánicos o alimentos para animales.	Zona de conservación y protección Fase acuática.

6.4.7.2. *PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA ECOHIDRAULICO*

Tabla 6.12. Proyecto de investigación aplicada ecohidráulico

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal.	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar las variables hidrológicas del Humedal. - Conocer la variación temporal de los diferentes parámetros hidrológicos, información a partir de la cual puede Establecerse el balance hídrico del Humedal. - Establecer un modelo de transporte de sólidos en suspensión que ingresan y que pueden ser retenidos en el sistema. 	Instrumentación del ecosistema. Registro de variables hidroclimatológicas. Publicación en el observatorio ambiental.	Zona de conservación y protección fase acuática.
Proyecto de modelación ecológica e hidrodinámica de humedales.	- Simulación de escenarios de cambio climático e interacción hidrológica con demás	- Fase I: Construcción del modelo conceptual y de flujo de cada humedal.	Cuenca del humedal



ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
	cuerpos hídricos. - Construcción del modelo litológico tridimensional. - Evaluación de la dinámica del agua subterránea alrededor del humedal. - Registrar la variación de los niveles de agua en el humedal y en el canal de intercambio con el Río Cauca.	-Levantamiento por medio de sondeos eléctricos verticales alrededor de cada humedal. -Diseño, construcción y monitoreo de baterías piezométricas alrededor del humedal. -Instalación de dos reglas limnimétricas en el canal de intercambio y en el cuerpo lagunar de cada humedal.	
Estudio de manejo hidráulico de ríos en culturas asociadas a los humedales caso Zenú, y aplicación en el humedal Videles.	- Conocer conceptos de manejo de ríos y humedales de culturas anfibias. - Establecer un modelo alternativo para el manejo sostenible de humedales.	Publicación de estudio y construcción de un modelo sostenible del manejo de humedales.	Zona de conservación
Estudio de cultivos alternativos en la zona anfibia del humedal	-Proponer formas de aprovechamiento del territorio en armonía con la zona anfibia del humedal.	Publicación de estudio.	Zona de conservación

6.4.7.3. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA SOCIOAMBIENTAL

Tabla 6.13. Proyecto de investigación aplicada socioambiental

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Proyecto de aprovechamiento de plantas acuáticas para producción de Papel y/o artesanías.	Convertir una problemática ambiental en un recurso	Implementación de proyecto productivo en 1 ha terrificada. Publicación en el observatorio ambiental.	Zona de conservación y protección fase acuática.

6.4.7.4. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA SANITARIO

Tabla 6.14. Proyecto de investigación aplicada sanitario

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Proyecto alternativo de reciclado de nutrientes.	Reincorporar en los ciclos productivos una fracción de los nutrientes que llegan al ciclo biogeoquímico del	Reducción del 30% de nutrientes – Fosforo y nitrógeno.	Zona de conservación y protección fase acuática.



ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
	humedal.		

6.4.8. PROGRAMA DE MANEJO ADAPTABLE

El enfoque metodológico establecido en la Resolución 196 de 2006, es el denominado: “ciclo del manejo adaptable”; de esa forma los administradores del humedal deben:

- 1) aprender con la experiencia;
- 2) tomar en cuenta los factores dinámicos que afectan a las características y responder a ellos;
- 3) desarrollar o refinar los procesos de manejo en forma continua;
- 4) demostrar que la gestión es apropiada y efectiva.

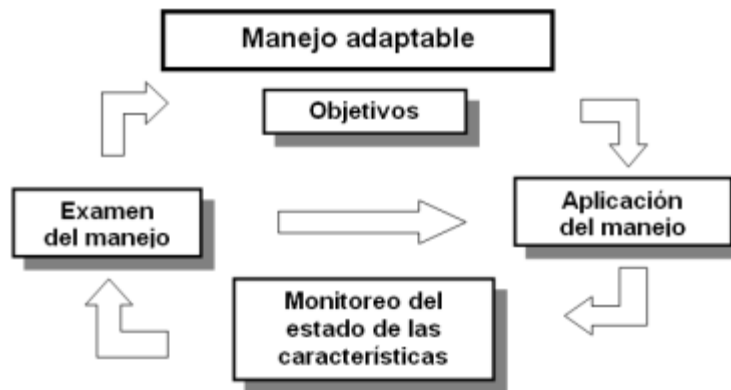


Figura 6.3.El Ciclo del Manejo Adaptable

Éste contenido programático se enfoque en la búsqueda del empoderamiento y suficiencia de la Corporación como Autoridad Ambiental ante las comunidades, instituciones, comunidad, propietarios, pescadores y actores en general.

La Corporación tendrá que aumentar el seguimiento a las infracciones que ocurren, y evitar e imposibilitar las condiciones que las hacen favorables, así mismo deberá construir protocolos de monitoreo para las componentes física, química y biológica del Humedal, y sobre la base de las evaluaciones redefinir las acciones.

6.4.8.1. PROYECTO SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL – AUTORIDAD AMBIENTAL CVC

La Tabla 6.15 presenta los contenidos generales del Proyecto de Seguimiento y Control ambiental.

Tabla 6.15.Proyecto seguimiento y control ambiental – autoridad ambiental CVC

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Apertura del expediente	Sistematizar la historia	Registro de solicitudes,	Cuenca del humedal.



reserva de recursos naturales: Humedal Videles - En DAR Centro	natural y antrópica del ecosistema	conflictos, quejas y reclamos en la cuenca del ecosistema. Publicación en el observatorio ambiental.	
Concesiones de agua	Legalizar y controlar los volúmenes de agua extraídos de la fase acuática	Reglamentar las concesiones de agua del ecosistema. Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca del humedal.
Permisos de vertimientos puntuales	Legalizar y controlar los vertimientos de agua residuales vertidos al ecosistema.	Otorgar permisos de vertimientos y cobros de tasas retributivas. Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca del humedal.
Permisos de vertimientos difusos	Legalizar y controlar los vertimientos difusos de agua residuales industriales vertidos al ecosistema.	Otorgar permisos de vertimientos difusos y cobros de tasas retributivas. Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca del humedal.
Adecuaciones de terreno	Legalizar y controlar los movimientos de tierra. Prohibir las denominadas obras de control de inundaciones y de erosión en la zona de conservación.	Reglamentar las modificaciones morfológicas del ecosistema. Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca del humedal.
Franja forestal protectora	Dar cumplimiento a la legislación vigente	Consolidación forestal de las fuentes hídricas. Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca del humedal.
Infracciones ambientales - Quemadas	Dar cumplimiento a la legislación vigente	Prohibir quemadas en la cuenca del humedal. Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca del humedal.
Reconversión agropecuaria	Dar cumplimiento a la reconversión tecnológica fijada en lo relativo a las áreas y usos del suelo. Prohibir el uso de herbicidas, fungicidas, plaguicidas y abonos basados en sustancias peligrosas.	Reemplazar las prácticas agropecuarias convencionales por tecnologías limpias y sostenibles.	Cuenca del Humedal



6.4.8.2. PROYECTO MONITOREO

Tabla 6.16. Proyecto Monitoreo

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Protocolo de monitoreo de calidad de agua.	Seguimiento a la calidad del agua del ecosistema.	2 monitoreos en el año. Considerar la estación humedad marzo – abril ó noviembre – diciembre. La estación seca agosto- septiembre. Publicación en el observatorio ambiental.	Zona de conservación y protección fase acuática
Protocolo de monitoreo de aves	Seguimiento a las especies, poblaciones y comunidades.	Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca.
Protocolo de monitoreo de íctica	Seguimiento a las especies, poblaciones y comunidades.	Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca.
Protocolo de monitoreo mamíferos	Seguimiento a las especies, poblaciones y comunidades.	Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca.
Protocolo de monitoreo flora	Seguimiento a las especies y su estado.	Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca.
Protocolo de monitoreo Socioambiental- tramite y resolución de conflictos	Registro, tramite, caracterización y actas de acuerdos.	Seguimiento semestral de la implementación del observatorio socioambiental. Publicación en el observatorio ambiental.	Cuenca del humedal.
Protocolo de monitoreo Socioambiental- tramite y resolución de conflictos	Velar por el mantenimiento y desarrollo de los acuerdos.	Efectuar acuerdos entre actores y administrar el plan de manejo ambiental	Cuenca del humedal
Protocolo de monitoreo de las practicas agropecuarias	Efectuar las mediciones pertinentes para verificar la correcta reconversión tecnológica al interior de la Reserva	Seguimiento semestral a las áreas destinadas a reconversión tecnológica. Medir Calidad de las aguas, calidad del suelo, prácticas de cultivo y estado fitosanitario de los cultivos	Cuenca del Humedal.



6.4.8.3. **PROYECTO EVALUACIÓN**

Tabla 6.17. Proyecto Evaluación

ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
Evaluación condiciones ecohidraulicas – realizar balance hídrico anual	Determinar la salud ambiental del ecosistema en términos de cantidad del recurso hídrico; y tomar las medidas pertinentes para la protección.	Informe anual de las condiciones en términos hidráulicos. Debe contener caracterización ambiental, recomendaciones y medidas a seguir. Publicación en el observatorio.	Cuenca
Evaluación condiciones de calidad de agua	Determinar la salud ambiental del ecosistema en términos de calidad del recurso hídrico; y tomar las medidas pertinentes para la protección.	Informe semestral de las condiciones de la calidad de las aguas. Debe contener caracterización ambiental, recomendaciones y medidas a seguir. Publicación en el observatorio.	Zona de conservación y protección fase acuática
Evaluación condiciones de riqueza íctica	Estimar la productividad íctica del ecosistema, y la adaptación de las especies a las condiciones de salud del sistema.	Informe semestral de las condiciones de productividad ícticas. debe contener caracterización ambiental, recomendaciones y medidas a seguir. Publicación en el observatorio.	Zona de conservación y protección fase acuática
Evaluación condiciones de biodiversidad	Estimar en términos de individuos y comunidades, la abundancia, adaptación y dinámica en general de las especies	Informe semestral. Debe contener caracterización ambiental, recomendaciones y medidas a seguir.	Cuenca.
Evaluación condiciones comunidad de pescadores	Establecer las condiciones de productividad de la pesquería en relación con las personas que se dedican tradicionalmente a ésta actividad.	Informe semestral, el cual debe contener caracterización ambiental, recomendaciones y medidas a seguir. Publicación en el observatorio.	Zona de conservación y protección fase acuática
Evaluación condición forestal de la reserva	De conformidad con los mantenimientos forestales realizados, evaluar el estado de desarrollo de los	Informe semestral, el cual debe contener caracterización ambiental, recomendaciones y	Cuenca



ACCIÓN	OBJETIVO	METAS	ZONA DE IMPLEMENTACIÓN
	bosques.	medidas a seguir. Publicación en el observatorio.	
Evaluación topográfica	Estimar la tasa de sedimentación y colmatación del Humedal.	Calcular la tasa de sedimentación y volúmenes de descolmatación. Informe semestral, el cual debe contener caracterización ambiental, recomendaciones y medidas a seguir. Publicación en el observatorio.	Zona de conservación y protección fase acuática
Evaluación de la reconversión agropecuaria	Determinar las áreas efectivas de reconversión tecnológica real dentro de la Reserva.	Informe anual de las áreas con reconversión tecnológica efectiva, estimación de niveles de productiva y estado de conservación del recurso suelo y agua.	Cuenca

6.5. PERFILES DE PROYECTOS

6.5.1. COMPONENTE FÍSICO / PROGRAMA RECUPERACIÓN ECOHIDRÁULICO

6.5.1.1. SUBPROGRAMA REESTABLECIMIENTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.1.1.1. Adecuación Morfológica del Humedal.

JUSTIFICACIÓN:

Desde lo físico el Humedal debe conservar su funcionalidad en la atenuación y control de crecientes del río Cauca. Sin embargo, las obras de drenaje y adecuación para actividades agropecuarias fragmentan el ecosistema y generan separaciones en su estructura. A lo anterior se suma el que superficies se encuentran cubiertas con rellenos y vegetación terrestre que restringe su potencial de almacenamiento y su comportamiento como ecosistema anfibio.

Estas alteraciones representan, a nivel hidráulico, serios problemas para el ecosistema. Por lo tanto, es necesario definir e implementar zonas permanentemente inundadas, susceptibles de inundación y zonas secas necesarias para el humedal, así como tiempos de residencia del agua y direcciones de flujo, de tal manera que sea posible



que el humedal mejore su capacidad de almacenamiento de agua y su dinámica hídrica.

De igual manera, el relleno que ha sufrido el humedal en los últimos años ha ocasionado una reducción el tiempo de retención del humedal, con lo cual se han disminuido drásticamente los períodos de inundación, pasando de días a horas y generando riesgo en la comunidad. Lo que hace necesario retirar los rellenos y sedimentos presentes en el humedal, buscando también disminuir las inundaciones.

Objetivo General:

Retirar los rellenos presentes en el Humedal y crear diversidad batimétrica.

Objetivos Específicos:

- Aumentar la capacidad de almacenamiento hídrico del humedal.
- Aumentar la diversidad de hábitats en el humedal.

Alcances:

Desde el punto de vista hidráulico, se propone retornar la dinámica humedal-cuenca que antiguamente existía, realizando dragados en prácticamente todo el Humedal, de tal forma que se aumenten sus tiempos de retención y esté en capacidad de recibir los ingresos de agua del río Cauca, ya que de lo contrario cualquier medida de recuperación tiene altas probabilidades de fracasar.

Para establecer las condiciones hidromorfológicas necesarias para la recuperación hidráulica del Humedal es necesario, como primera medida, hacer un estudio minucioso de la topografía y batimetría del Humedal, el cual permitirá conocer la configuración morfológica del mismo, así como los sitios que se encuentran en condiciones más críticas de colmatación; lo anterior determinará los sitios exactos a dragar como también el volumen de movimiento de tierra.

Por último, se implementará el diseño del funcionamiento hidráulico, realizando movimientos de tierra con el más bajo impacto ambiental posible y utilizando trabajadores pertenecientes a la comunidad aledaña al Humedal.

METAS:

Aumentar en, por lo menos, 42431 m³ la capacidad de la fase acuática del humedal.

ACTIVIDADES:

A continuación se describen los lineamientos principales que deben seguir los diseños e implementación de la adecuación morfológica del humedal.

- Los dragados se proponen realizar en las inmediaciones del humedal y el área inundable, de tal forma que sea posible crear un cuerpo de agua en cada humedal.
- Las intervenciones que se proponen realizar son principalmente las siguientes:
- Retirar los sedimentos orgánicos ricos en nutrientes y sustancias tóxicas de tal forma que sea posible mejorar el hábitat acuático.
- Evacuar las aguas que se han enriquecido de sales progresivamente.

- Dragar a un máximo de 1,5 m para evitar que se formen fondos anóxicos.
- Establecer un adecuado manejo de los lodos a dragar.
- Las intervenciones hidráulicas y ecológicas deben ser realizadas por fases, ya que es necesario cumplir con lo siguiente:
- No se debe afectar la totalidad del humedal en una sola intervención por el impacto que se causaría sobre la fauna y flora.
- Debe existir un tiempo para recuperar el humedal del impacto causado y monitorear los efectos y mejorar la intervención para la fase siguiente; sin embargo, algunas fases pueden efectuarse de manera simultánea.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

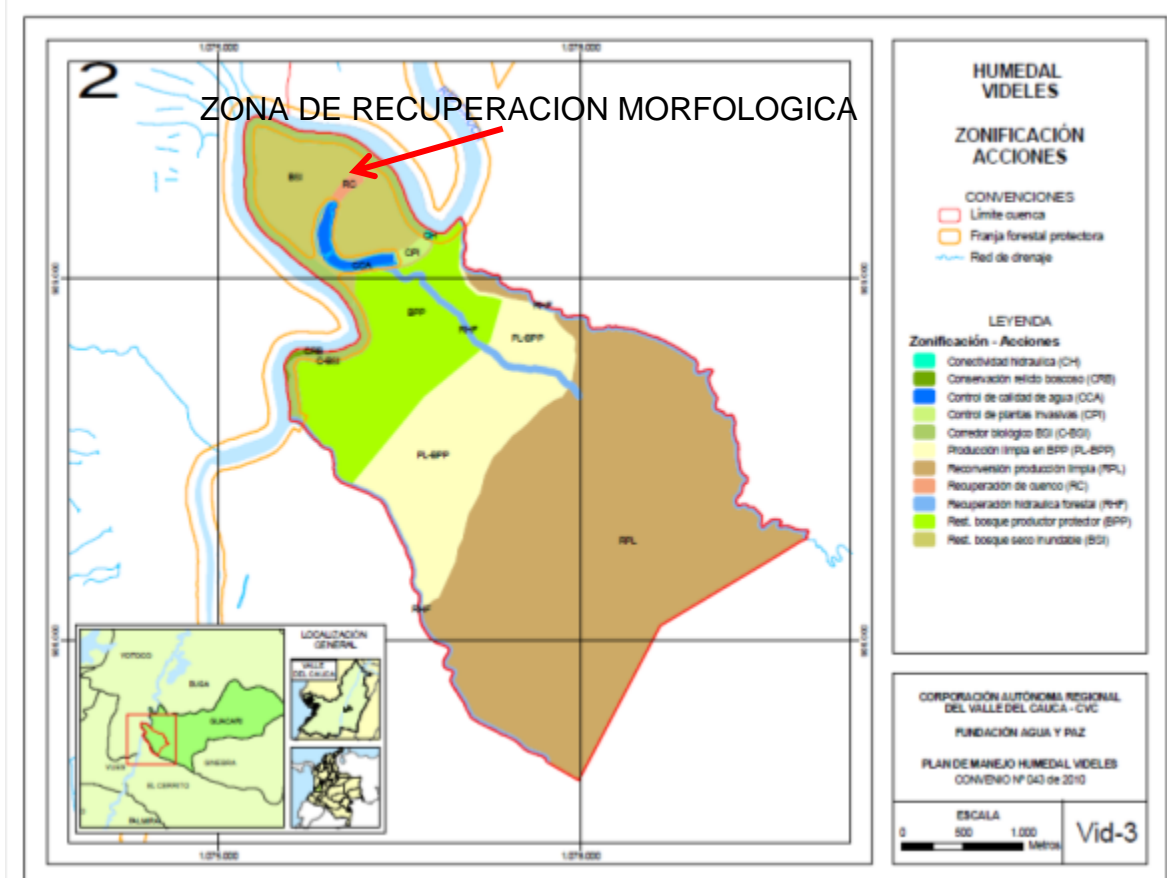


Figura 6.4. Mapa de Zonificación humedal Videles - Zona de Recuperación Morfológica

El área donde se desarrollara éste proyecto es en el brazo occidental de la Madre Vieja, que se encuentra terrificado por lo cual se requiere reproducir la sección 1 en una longitud de 320 m.



Para la estimación del presupuesto se usó como base el listado de precios oficiales de la Gobernación del Valle del Cauca del año 2010.

Tabla 6.17. Costos Adecuación Morfológica del Humedal

Código	Descripción	Unidad	Costo \$	Volumen m ³	Costo Total \$ Inicial (2012)	Costo Total\$ acumulado con proyección a 3 años de desarrollo
010203	Excavación a máquina sin retiro	m ³	2.520	42431	106.926.120	112.360.000

EJECUTORES:

CVC, Alcaldía Municipal de Jamundí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

Índice hidráulico actual

$$I_{A/V} = \frac{A}{V} = \frac{115479 \text{ m}^2}{448098 \text{ m}^3} = 0.25$$

A= 115479 m²

V= 448098 m³

Índice hidráulico con restauración morfológica

A= 115479 m² + 28287 m² = 143766 m²

V= 448098 m³ + 42431 m³ = 490529 m³

Aumento de la fase acuática y reversión sucesional del ecosistema:

A = 24.50% aumento.

V= 9.47% aumento.

A pesar que el índice hidráulico aumenta ligeramente se está recuperando el ecosistema dado que se recupera el área y capacidad volumétrica.

El proyecto de restauración morfológica del humedal es fundamental para mejorar su capacidad hidráulica con miras a la regular las inundaciones, de manera que no se confundan las causas con los efectos; no se recomienda el dragado de los ríos debido a la fragilidad de los ecosistemas hídricos lenticos como el río Cauca, y a la afectación de su equilibrio dinámico de caudal líquido y caudal sólido.

6.5.1.2. SUBPROGRAMA INSTRUMENTACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:



6.5.1.2.1. Instalación de limnómetro y registro de lecturas.

JUSTIFICACIÓN:

No es posible tomar decisiones acertadas sobre el sistema desde lo analítico, sino se cuenta con las herramientas instrumentales para conocer la dinámica y funcionamiento del ecosistema. Puesto que la componente física es la de mayor relevancia en la estructura del Humedal, se requiere iniciar el registro de datos limnométricos de niveles y variaciones de agua. De esta forma se podrán efectuar balances hídricos precisos, volúmenes de intercambio de agua con el Río, y futuras modelaciones hidrodinámicas.

La Corporación ésta en mora de implementar un riguroso sistema de seguimiento de la dinámica hidráulica de los humedales para tomar decisiones acertadas sobre caudales a concesionar, tanto superficiales como subterráneos, y para determinar volúmenes efectivos de almacenamiento en periodos invernales, aspecto muy necesario para los eventos extremos.

OBJETIVO GENERAL:

Instrumentar el ecosistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Registrar los niveles y fluctuaciones de agua diariamente en el humedal.
Conocer el balance hídrico del Humedal.

METAS:

Efectuar 3 registros diarios de niveles de agua en el humedal.

ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS:

- Adquisición de equipo.
- Instalación de equipo.
- Nivelación de equipo y amarre al sistema de elevación Corporativo.



Figura 6.7. Imagen Topografía
Fuente: Universidad del Valle, 2009

Costos del proyecto:

Tabla 6.18. Costos Instalación de limnómetro y registro de lecturas

Código	Descripción	Unidad	Costo \$	Costo Total \$ (2012)
	Equipo (limnómetro)	un	1.500.000	2.500.000
	Instalación de equipo	un	500.000	
	Nivelación de equipo y amarre al sistema de elevación corporativo	Un	500.000	

Costo Total = \$2.500.000

EJECUTORES:

CVC, Alcaldía Municipal de Jamundí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

- Limnómetro instalado y nivelado.
- Registros de Niveles de agua.
- Curva de variación de niveles.
- Calculo de caudales.
- Balance hídrico.



6.5.1.3. SUBPROGRAMA MEJORAMIENTO HIDRÁULICO

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.1.3.1. Adecuación, descolmatación y limpieza del canal de conexión.

JUSTIFICACIÓN:

Mantener la conectividad entre el Río Cauca y el Humedal es vital para la salud de los ecosistemas; actualmente se realiza intercambio de aguas mediante un canal hidráulico, trazado por la zona de conectividad hidráulica del Humedal, en el brazo de la Madre Vieja que se ubica más aguas arriba. Considerando que se requiere revertir el proceso de terrificación que se encuentra en avanzado estado de sucesión, debe mejorarse la capacidad hidráulica del canal, de modo que exista mayor eficiencia del elemento, lo cual mejorara los tiempos de residencia de las aguas y su régimen de pulsos.

OBJETIVO GENERAL:

Mantener el adecuado funcionamiento del canal de conexión hidráulica entre el río Cauca y el humedal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Mejorar la capacidad hidráulica del canal de intercambio de aguas para la estación seca, para la adecuada conectividad entre los sistemas humedal y río Cauca, permitiendo sin interferir en el ciclo vital de la fauna íctica.

METAS:

- Recuperación hidráulica de 166 metros lineales de sección transversal del canal.
- Limpieza y extracción de vegetación de 166 m lineales de canal.

ACTIVIDADES:

- Limpieza zanjón
- Retiro Manual plantas.

COSTOS DEL PROYECTO:

Para la estimación del presupuesto se usó como base el listado de precios oficiales de la Gobernación del Valle del Cauca del año 2010.

Tabla 6.19. Costos Adecuación, descolmatación y limpieza del canal de conexión

Codigo	Descripción	Unidad	Costo \$	Longitud (m)	Costo Total \$ Inicio 2012	Costo Total \$ Acumulado con proyección a horizonte del Plan
080517	Limpieza Cunetas, Zanjás, Descoles (Manual)	ml	1250	166	207.500	3.290.000



Figura 6.8. Imagen Topografía
Fuente: Universidad del Valle, 2009

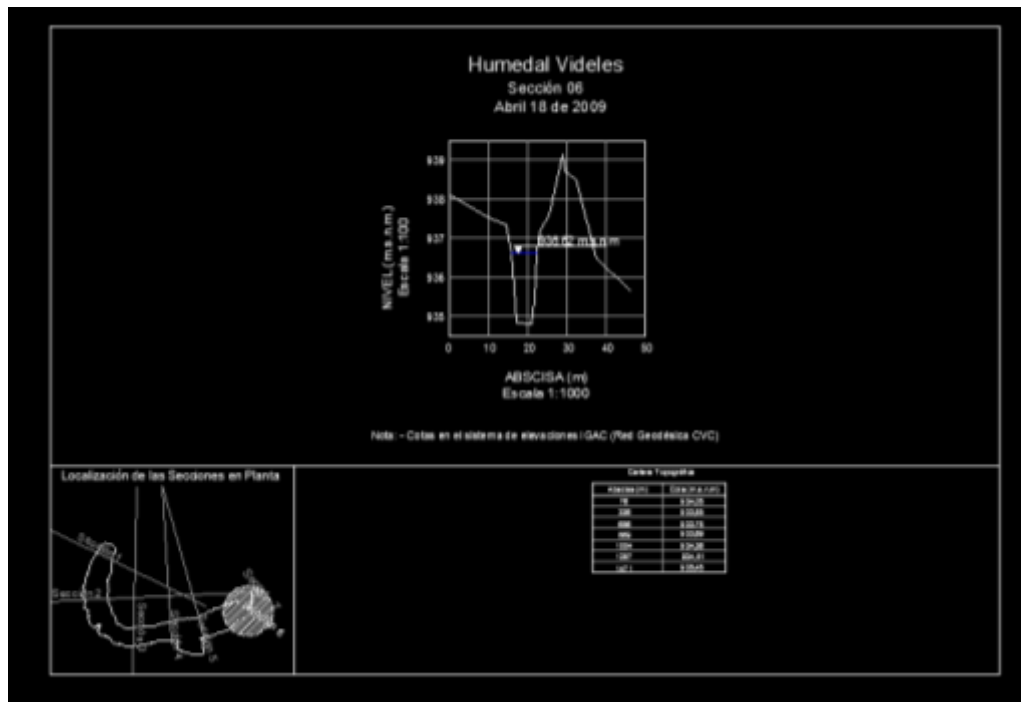


Figura 6.9. Imagen Topografía
Fuente: Universidad del Valle, 2009

**EJECUTORES:**

CVC, Alcaldía Municipal de Jamundí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, ONG.

INDICADORES:

Estimativo de Rugosidad Actual del Canal

n Manning = 0.5

Estimativo de rugosidad futuro

n Manning = 0.2

Mejoramiento del canal de intercambio:

n = 2.5 veces Q de intercambio.

6.5.2. COMPONENTE QUÍMICO**6.5.2.1. PROGRAMA RECUPERACIÓN SANITARIA****NOMBRE DEL PROYECTO:**

6.5.2.1.1. Implementación de sistema de oxigenación.

JUSTIFICACIÓN:

El nivel de oxígeno disuelto es la señal que mejor logra representar la salud de un ecosistema hídrico. Podría pensarse que es la variable que mejor describe las posibilidades que tiene el sistema para albergar vida íctica y productividad. Es también el factor de mayor sensibilidad a las presiones que sufre el ecosistema, y su más eficaz mecanismo de defensa, puesto que una vez ingresan a él contaminantes consume los niveles de oxígeno para su depuración. Debido a los usos del suelo en la cuenca de drenaje se realizan tensiones acentuadas sobre el humedal, que son retroalimentadas por limitantes internos.

De modo que al ingresar altas cargas contaminantes al ecosistema, como respuesta se desarrollan las condiciones favorables que llevan al crecimiento exponencial e ilimitado de las plantas acuáticas, las cuales a su vez se convierten en un factor más de detrimento de la calidad del agua, al punto que acerca al ecosistema a niveles anóxicos que extinguen su vida aerobia. De allí que sea necesario desarrollar estrategias convergentes a nivel macro, mediante el gobierno de nuevos usos del suelo, pero también a nivel micro de reintroducción del elemento vital para contar con el potencial de depuración de los contaminantes internos, y crear las condiciones mínimas para el desarrollo de la vida acuática.

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar la calidad de la fase acuática del ecosistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Aumentar a por lo menos 4 mg/L el contenido de oxígeno disuelto en la fase acuática del Humedal.

Mejorar las condiciones para el favorecimiento de la fauna y flora acuática.

METAS:

Aumentar de 2.68 mg/l la concentración de Oxígeno Disuelto a 4.0 mg/l.

Remover por lo menos el 50% de DBO y SST afluentes al humedal.

Remover por lo menos un 20% de los patógenos que ingresan al humedal.

Actividades:

- Adquisición de equipo.
- Instalación de suministro energético.
- Arranque y operación.
- Monitoreo de concentración de oxígeno disuelto en subzona de control de calidad de agua.
- Informes de evaluación.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

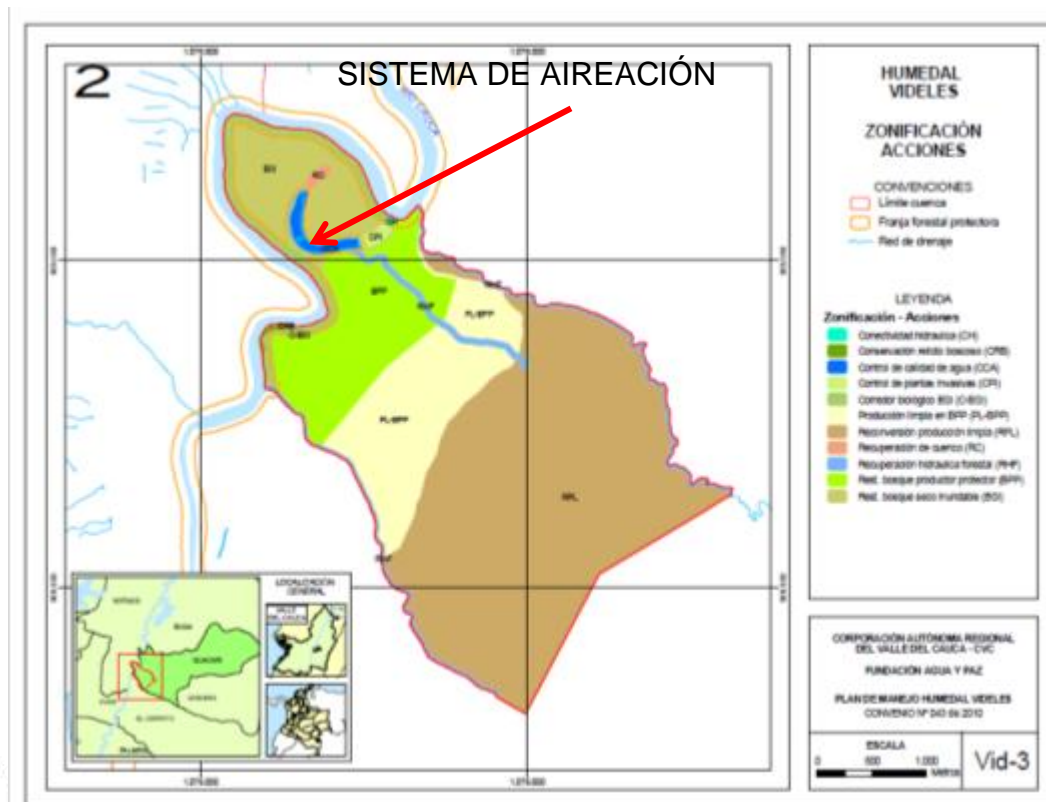


Figura 6.10. Mapa de zonificación Videles - Sistema de Aireación

COSTOS DEL PROYECTO:

Modelos de equipos aireadores




TANQUE CON BOMBA DOSIFICADORA



Model: SA-40285



Activa la circulación del agua entre las capas superiores e inferiores, acelerando la mezcla del agua, evitando la estratificación e incrementando la oxigenación.

Minimiza la fluctuación diaria de pH, Temperatura y Oxígeno disuelto en el agua.

Ideal para acuicultura y tratamiento de aguas residuales.

Poder de 2HP 3PH con motor exclusivo para acuicultura

Reductor vertical de piñón.

Dimensiones: 1.600 x 2.060 x 835mm



Figura 6.11. Tanque con bomba dosificadora

Aireador de paletas

Aireador de Acero Inoxidable



Haber producido el mejor aireador de paletas es nuestro objetivo. Ofrecer un poco adelante con nuestros grupos de montaje y crear un producto aún más confiable y de alto costo eficiente. Un **Aireador de paletas de Acero Inoxidable!** Le quitamos la cubierta plástica al motor y al tener un motor que se a prueba de agua y sellado por agua, tenemos un producto aún más durable que ahorra más energía eléctrica debido a su diseño mejor sellado por agua.

Aireador de Paletas con multi impulsores



Aireadores de múltiples paletas de fuerza eléctrica o a diesel están disponibles según las necesidades de nuestro cliente. El aireador a Diesel presenta una excelente solución para las áreas donde no llega la red eléctrica y también para casos de emergencias. El eje de 4.3 metros montado por Diesel hace posible operar el motor independientemente en tierra.

Aireador de paletas



SC - 1.5



SC - 2.2 SC - 8.75

Modelo	Potencia HP	Paletas	Voltaje	Peso
SC-0.75	0.75	2	220V/60	3
SC-0.75	1	2	220V/60	3
SC-1.5	2	4	220V/60	3
SC-2.2A	3	4	220V/60	3
SC-2.2	3	6	220V/60	3



Equipment for Aquaculture Industry



Equipment for Aquaculture Industry

Figura 6.12. Paletas aireadoras



Figura 6.13. Paletas aireadoras

acuagránja S.U.S.

COTIZACIÓN P.
Nro. 0000693
FECHA: Junio 7 DE 2011

N.I.T. 89024487-3

Datos del Cliente
Nombre: FUNDACION AGUA Y PAZ
NIT: 895017895
Dirección: Carrera 54 # 1A - 60 RibetadeRio Apt 501H AB
Teléfonos: 5518657 - 3007965052
Ciudad: CALI

Lista de Precios: E 8
De acuerdo con su amable solicitud, les cotizamos a continuación los siguientes elementos

REFERENCIA	DESCRIPCION	MARCA	CANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
0802 - 5A-4.123	AREADOR 2PALETAS 2HP 1PH 220V 60HZ SIMO (2802 -	SIMO - AGUA	1,00	1.458.000,00	1.458.000,00
2907 - 9C-0.75	AREADOR 2PALETAS 2HP 1PH 220V 60HZ MAOF (2407 -	MAOF MICH4R	1,00	1.458.000,00	1.458.000,00
2232 - 9C-1.55	AREADOR 4PALETAS 2HP 1PH 220V 60HZ MAOF (2232 -	MAOF MICH4R	1,00	1.088.000,00	1.088.000,00
1013 - 9C-1.5	AREADOR 4PALETAS 2HP 1PH 220V 60HZ MAOF (1013 -	MAOF MICH4R	1,00	1.032.000,00	1.032.000,00
3308 - 9L-0.75	AREADOR AIR INECTOR 1HP 3PH MAOF (3308 - 9L-0.75)	MAOF MICH4R	1,00	1.388.000,00	1.388.000,00
8928 - 9L-1,5	AREADOR AIR INECTOR 2HP 3PH MAOF (8928 - 9L-1,5)	MAOF MICH4R	1,00	1.388.000,00	1.370.000,00
Descuentos:					
2-5 aireadores: 6% dto					
6-10 aireadores: 10% dto					
11-20 aireadores: 15% dto					
mas de 20 aireadores: 20% dto					
CONDICIONES GENERALES DE VENTA					
ENTREGA:	INMEDIATA DE ACUERDO A EXISTENCIAS/90 DIAS HABLES	DESCUENTO:	0,00		
FORMA DE PAGO:	CONTADO 100% ANTICIPADO	FLETE:	9,00		
VALIDEZ DE LA OFERTA:	30 DIAS HABLES	SUBTOTAL:	5.480.000,00		
EJECUTIVO DE VENTAS:	ADRIANA DEL PILAR SASTRE	I.V.A.:	1.513.800,00		
OBSERVACIONES:	FLETE AL COBRO PUESTO EN CALI	TOTAL:	10.973.600,00		
FAVOR CONSIGNAR A NOMBRE DE ACUAGRANJA S.A.S					
C/A CTS BANCOLOMBIA (82138831-95) RECIBALDO #13291					
FIRMA APROBACION _____					

OVAS - EQUIPOS - FARMACEUTICA - PECES - AGUAS AMBIENTAL - TODO EN ACUICULTURA
Avenida Carrera 72 (Av. Roaysa) No. 39 - 39 - PIB: +571-6132858 - Fax: +571-6718889 - Bogotá, Colombia - Suramérica
Correo Electrónico: ventas@acuagránja.com.co - Skype: acuagránja - Facebook: /acuagránja sas

Figura 6.14. Cotización a año 2011

**Indicadores:**

- Concentración de oxígeno disuelto.
- Concentración de DBO₅.
- Concentración de DQO.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.2.1.2. Operación del sistema de oxigenación.

JUSTIFICACIÓN:

Definir niveles de concentración de oxígeno disuelto es un importante paso hacia el logro de los objetivos de calidad de la fase acuática, la estructura más concéntrica del Humedal. La literatura especializada sobre el tema ha definido umbrales mínimos de 4 mg/L, aspecto que fue adoptado por nuestra legislación ambiental, como parámetro para la conservación de la vida acuática.

Los dispositivos de oxigenación son muy comunes en sistemas de depuración de aguas en los cuales se emplean humedales artificiales, así como también en humedales artificiales comerciales para pesca, como medida eficaz para conservar el nivel de la variable en concentraciones que garanticen la vida acuática y la productividad íctica que reclaman las poblaciones más vulnerables, como lo son los pescadores.

Es por ello que de una manera novedosa se propone la implementación de éstos dispositivos, como medida requerida para incrementar los actuales niveles de la sustancia, puesto que se encuentra alrededor de concentraciones muy bajas, casi cercanos a los niveles anóxicos, lo cual cerraría toda posibilidad de vida.

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar la calidad de la fase acuática del ecosistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Aumentar a por lo menos 4 mg/L el contenido de oxígeno disuelto en la fase acuática del Humedal.

Metas:

Aumentar de 2.68 mg/l la concentración de Oxígeno Disuelto a 4.0 mg/l.

Remover por lo menos el 50% de DBO y SST afluentes al humedal.

Remover por lo menos un 20% de los patógenos que ingresan al humedal.

Actividades:

- Operador de sistema de oxigenación.
- Mantenimiento preventivo de equipo.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

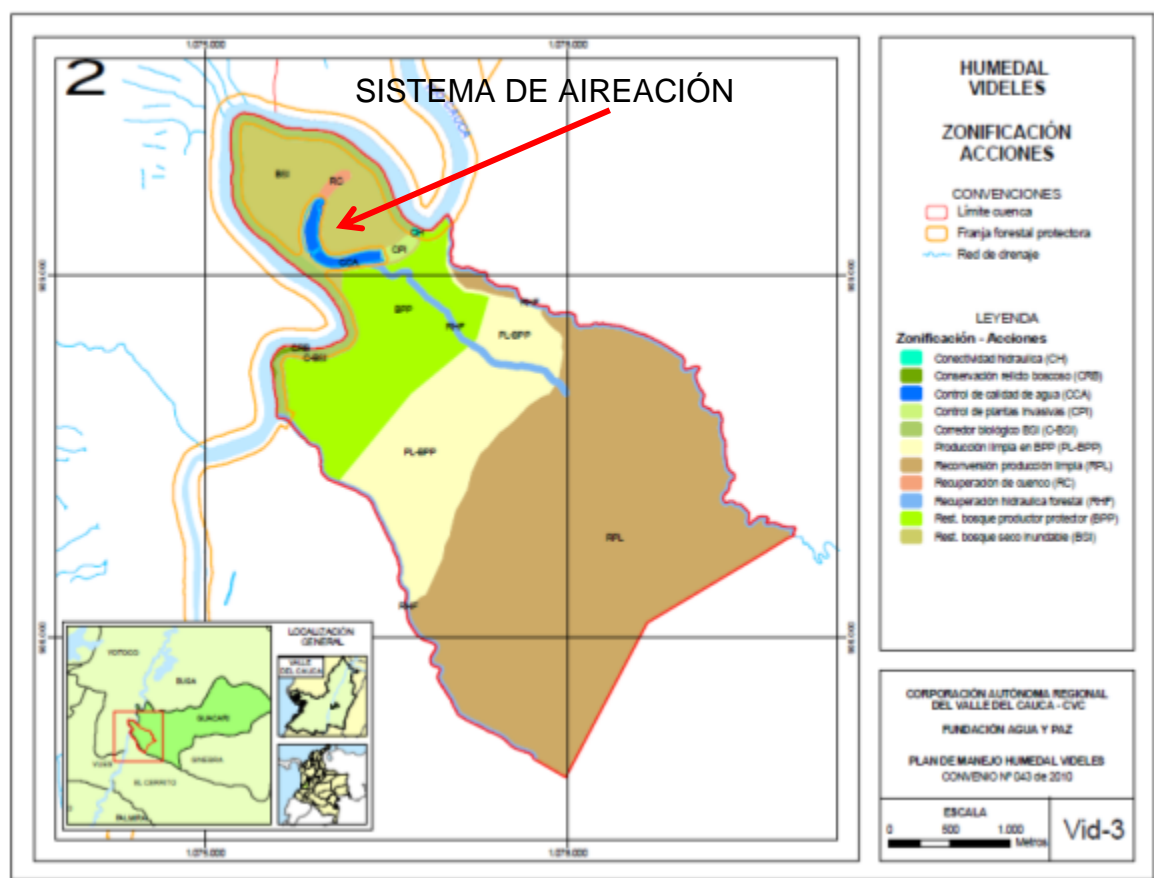


Figura 6.16. Mapa de zonificación Videles - Operación Sistema de Aireación

El área donde se requiere implementar el proyecto es en toda la fase acuática del mismo subzona de control de calidad de agua.

COSTOS DEL PROYECTO:

Tabla 6.21. Costos Operación del sistema de oxigenación

Descripción	Subtotal \$	Costo Total \$	Costo Total \$ proyectado plan
Operador de sistema de oxigenación. (8 veces al año)	2.000.000	4.500.000	63.930.000
Mantenimiento preventivo de equipo. (2 veces al año)	2.500.000		

Costo Total = 4.500.000

EJECUTORES:

CVC, Alcaldía Municipal de Guacarí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

**Indicadores:**

- Horas de re oxigenación.
- Consumo energético en wats.
- Porcentaje de incremento de oxígeno disuelto.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.2.1.3. Construcción de Sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Guabas

JUSTIFICACIÓN:

El saneamiento ambiental es el requerimiento mínimo que nos debemos con las personas que habitan el ecosistema, no solamente desde la evaluación ambiental del ecosistema, sino desde lo humano, puesto que condiciones de poca salubridad, conducen a enfermedades y pérdida de productividad en las personas; de allí que debemos lograr mejorar las condiciones fisicoquímicas del agua a través de la implementación y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar la calidad de la fase acuática del ecosistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Incrementar la productividad biológica del humedal.

METAS:

- Remover por lo menos un 80% de los patógenos que ingresan al humedal.
- Remover por lo menos el 80% de DBO, DQO y SST afluentes al humedal.

ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS:

- Socialización con propietarios y comunidad.
- Acuerdos.
- Diseño.
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.
- Seguimiento y evaluación.

El área donde se requiere implementar el proyecto es en toda la fase acuática del mismo subzona de control de calidad de agua.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

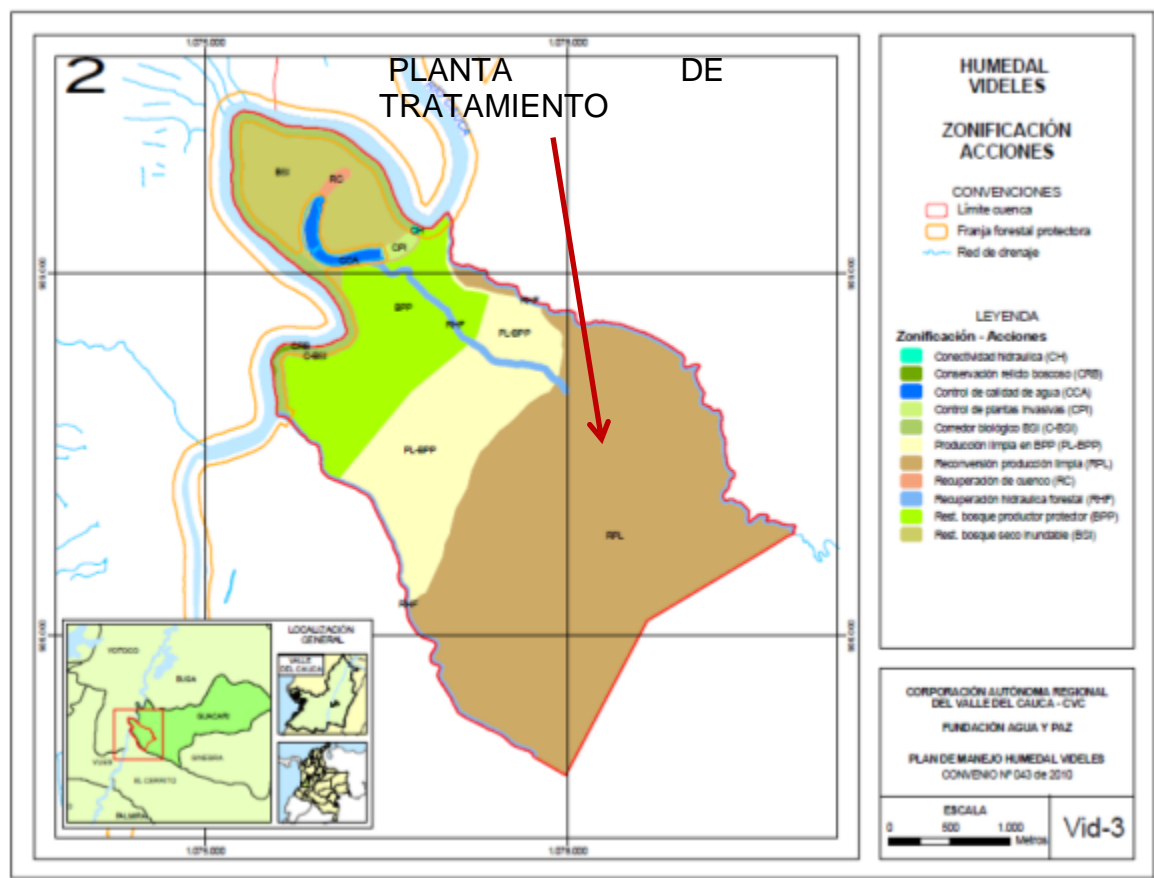


Figura 6.17. Mapa de zonificación Vides - Construcción Planta de Tratamiento

COSTOS DEL PROYECTO:

Tabla 6.22. Costos Construcción Planta de Tratamiento

Descripción	Unidad	Costo \$
Construcción de Sistema de tratamiento de aguas residuales en el corregimiento de Guabas.	Gb	210.000.000

EJECUTORES:

CVC, Alcaldía Municipal de Guacarí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

PTAR construida y en operación.
 Reducción del 80% de DBO, DQO y Solidos suspendidos.



6.5.3. COMPONENTE BIOLÓGICO

6.5.3.1. PROGRAMA RECUPERACIÓN BIÓTICA

6.5.3.1.1. SUBPROGRAMA REVEGETALIZACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.3.1.2. Restauración de Bosque seco tropical inundable, con especies como: Chamburos (*Erythrina fusca*), Mantecos (*Laetia americana*), Pizamos, Burilícos (*Xylopia ligustrifolia*), Caracolíes (*Anacardium excelsum*), Yarumos (*Cecropia mutisiana*), Ceiba (*Ceiba pentrandra*), y especies en extinción tradicionales del ecosistema.

JUSTIFICACIÓN:

El ecosistema de Humedal y el Bosque seco tropical inundable constituyen una unidad indisoluble. Para que el ecosistema tenga el potencial de albergar vida, se requiere restablecer los flujos de energía, materiales e información, para lo cual debe de existir infraestructura biológica. Los árboles son biosistemas transformadores, captan un porcentaje de la energía externa que procede del sol, y la introducen al ecosistema para ponerla a disposición de los demás organismos; además introducen modificaciones favorables en el clima local.

Debido a que el ecosistema se encuentra desprovisto de la suficiente cobertura vegetal, la energía solar es introducida al sistema por la fase acuática mediante las plantas flotantes y emergentes, lo cual se transforma en exceso de biomasa que altera el metabolismo del ecosistema, y acelera sus procesos naturales de sucesión biológica. Además las especies de fauna no disponen de infraestructura para sus ciclos biológicos, de allí la necesidad de reforestar con especies nativas casi en extinción del ecosistema bosque seco tropical, de manera que avancemos hacia la restauración de la ecología natural.

OBJETIVO GENERAL:

Restaurar el ecosistema boscoso asociado al complejo de humedales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Restaurar bosque seco inundable asociado al ecosistema.
- Conectar mediante la siembra de árboles relictos boscosos con especies nativas en vía de extinción
- Crear hábitat para especies de fauna.
- Incrementar biodiversidad.

METAS:



Restaurar 142.83 ha de bosque seco inundable conectado con corredores biológicos con los relictos boscosos existentes en el complejo de humedales del centro, Videles, Maizena, Cocal, Gota e Leche y Chiquique.

ACTIVIDADES:

- Limpias y plateo: El área del plateo es donde se realizan las fertilizaciones futuras, por lo tanto se requiere un plato con 1 m de radio para cada plantón, lo que evita la competencia por luz y nutrientes con la vegetación asociada.
- Fertilización: El plan de fertilización para el mantenimiento se debe desarrollar según lo presupuestado en la matriz de costos.
- Control fitosanitario: Se requiere hacer el monitoreo con el fin de detectar cualquier tipo de plaga o enfermedad que pueda perjudicar la plantación.
- Fertilización: De acuerdo con el estado de las plantaciones se realizará la fertilización de las plantaciones.
- Control de hormiga arriera: Dada la importancia de los daños causados por la hormiga arriera como plaga, en las plantaciones forestales, se hace necesario la intervención de forma mecánica o biológica de todos los hormigueros que se encuentren en el área de influencia de la reforestación. El control de hormiga arriera debe ser eficiente, realizándose antes del establecimiento de la plantación y una vez plantados se debe controlar periódicamente, incrementándose sus labores al inicio de la temporada lluviosa del respectivo periodo.
- Siembra: dirigir la forma de llevar a cabo la siembra del material vegetal, después de tener preparado el sitio definitivo para el establecimiento de las plantas, la disponibilidad del material vegetal en el sitio de plantación y las condiciones climáticas, se procederá a establecer de acuerdo a las distribuciones establecidas en forma de cuadrado.
- Concertar con los propietarios de los predios el aislamiento, lo cuales se deben de basar en las siguientes labores: trazado, ahoyado, transporte de insumos, hincado, templado y grapado.

Tabla 6.23.Actividades a ejecutar

Trazado
Ahoyado
Transporte menor
Hincado
Templado y grapado
Ahoyado estacones
Siembra estacones
Pintada e inmunizada

Postes: Se deben utilizar postes de 2,5 m de largo con un diámetro mínimo de 12 cm, provenientes de bosque plantado. Los postes deben enterrarse 50 cm en el suelo, separados entre sí 2,5 m y se deben colocar los denominados “pie de amigo” cada 30 m. En caso de utilizar guadua, la misma debe tener corte en nudo en ambos extremos para evitar la pudrición por acumulación de agua, para cualquiera que sea el poste se

les debe aplicar una solución impermeabilizante (alquitrán derretido) a 50 cm en el extremo donde va a ser hincado.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

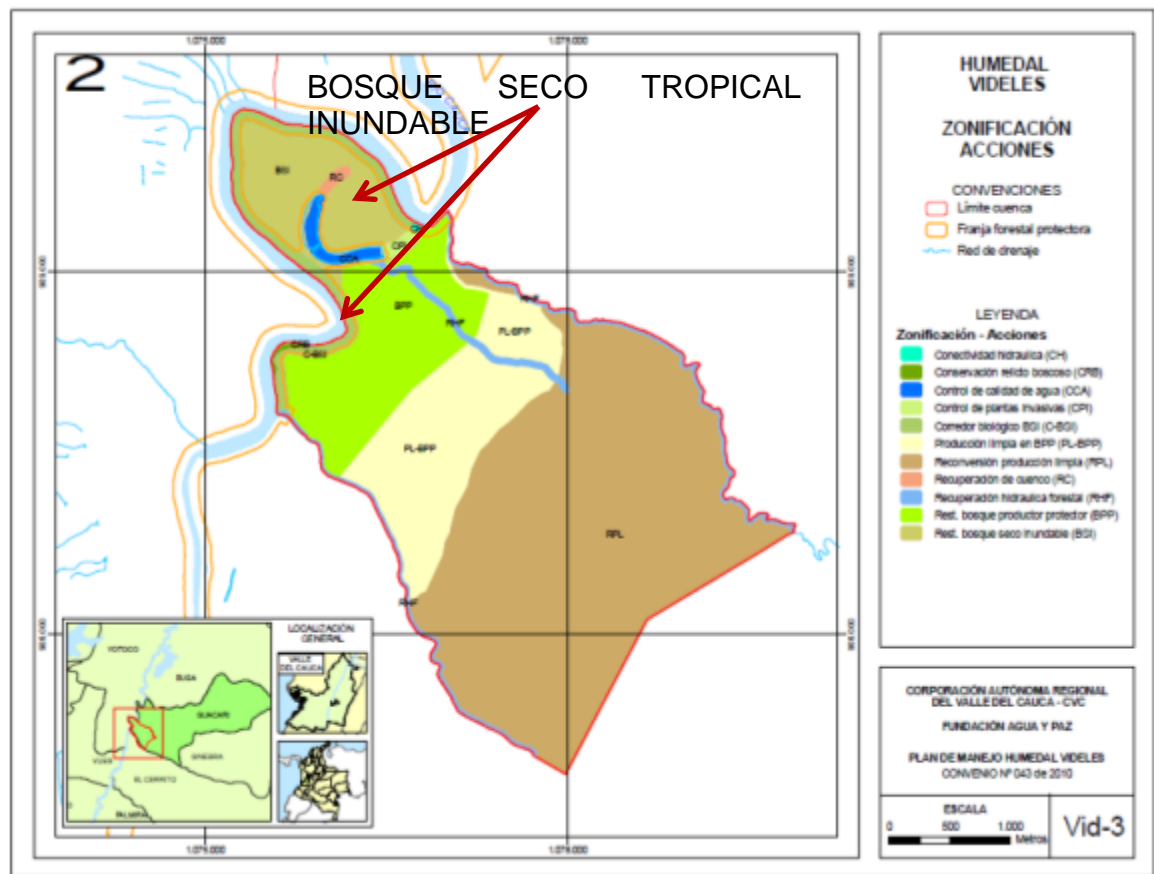


Figura 6.18. Mapa de zonificación de Videles - Bosque seco tropical inundable

COSTOS DEL PROYECTO:

Para la estimación del presupuesto se calcularon los costos unitarios de la reforestación por hectárea Ha, para lo cual es necesario que las plantaciones se realicen con Plantones, para una densidad de 50 árboles por Ha, tal como se detalla a continuación:

COSTO RESUMEN

Tabla 6.24. Costos Restauración de Bosque seco tropical inundable

Descripción	Costo \$/ha	Área (ha)	Costo Total \$	Costo Total \$ Acumulado con proyección en 4 años de implementación
-------------	-------------	-----------	----------------	---



			Inicial (2012)	
Reforestación	2.503.371	142,83	357.556.450	429.067.740

ANÁLISIS UNITARIO

Tabla 6.25. Análisis unitario Restauración de Bosque seco tropical inundable

DISEÑO DE PLANTACION:		Cantidad	Costo Unitario \$	
1. Cantidad de Fertilizantes / Ha (Kgr.)	NPK	80	1.550	
2. Cantidad de Correctivos / Ha (Kgr.)		0	0	
3. Cantidad de Microelementos / Ha (Kg.)		0	0	
4. Cantidad de Insecticida / Ha (Kg.)	Lorsban	3,0	6.000	
5. Costo por jornal			25.000	
6. Transporte Insumos (16% de Insumos)		16%		
CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad Hectárea	Valor Unitario Has (\$)	Valor Total Hectárea (\$)
1. COSTOS DIRECTOS				
1.1. MANO DE OBRA				
Rocería (Preparación de terreno)	Jornal	0,0	25.000	0
Trazado	Jornal	0,0	25.000	0
Plateo	Jornal	3,0	25.000	75.000
Ahoyado	Jornal	2,0	25.000	50.000
Aplicación de fertilizantes y correctivos	Jornal	1,0	25.000	25.000
Transporte interno de insumos	Jornal	1,0	25.000	25.000
Plantación (siembra)	Jornal	0,0	25.000	0
Control fitosanitario	Jornal	1,0	25.000	25.000
Reposición (Replante)	Jornal	2,0	25.000	50.000
Limpias	Jornal	4,0	25.000	100.000
Reposición (Replante)	Jornal	0,0	25.000	0
Reparación de cercos	Jornal	1,0	25.000	25.000
Adecuación de caminos	Jornal	0,0	25.000	0
Protección de incendios	Jornal	1,0	25.000	25.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA		16,0		400.000
1.2. INSUMOS				
Reposicion Plantones	Plantones	50	25.000	1.250.000
Fertilizantes	Kgr.	50	1.550	77.500
Alambre		1	130.000	65.000
Postes	Poste	35	4.000	140.000
Correctivos	Kgr.	0	0	0
Microelementos	Kgr.	0	0	0
Insecticidas	Kgr.	3,0	6.000	18.000
SUBTOTAL INSUMOS				1.550.500
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1.950.500
2. COSTOS INDIRECTOS				
Transp. Insumos				240.791



				312.080
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				552.871
TOTAL RESTAURACIÓN BOSQUE SECO TROPICAL INUNDABLE				2.503.371

Ejecutores:

Comité Interinstitucional: CVC, propietarios, Alcaldía Municipal de Guacari, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

Indicadores:

Hectáreas reforestadas.
Número de especies de fauna conservadas.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.3.1.3. Restauración de Bosque Productor Protector.

JUSTIFICACIÓN:

Uno de los proyectos que urge emprender es la instalación de infraestructura verde, considerando la deforestación que ha sufrido el sistema, de allí la actual disminución sustancial en biodiversidad.

Aunque los territorios de humedal se explotan económicamente mediante usos agropecuarios tradicionales, se requiere generar alternativas de producción en armonía con las cualidades del ecosistema y el estatus jurídico del cual gozan.

De allí que de manera prudente, aunque teniendo muy en claro la máxima ética y jurídica que reza: “la Autoridad no se negocia”, se sugiere logra una conciliación de por mitades entre los interés de conservación estrictos y los intereses productivos de explotación, de modo que en las áreas definidas como zona forestal protectora; la mitad de la misma se destine a la plantación de bosques productor protector, para mantener los niveles de rentabilidad, y la otra mitad pueda continuar siendo explotada con las actividades tradicionales solo si se realiza reconversión a buenas prácticas agrícolas.



OBJETIVO GENERAL:

Atendiendo la divisa Ramsar para el año 2011, denominada “Bosque y humedales”, se busca instalar infraestructura verde como hábitat y establecimiento de corredores en el ecosistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Plantar un bosque productor protector.
- Crear hábitat para especies de fauna.
- Conectar mediante la siembra de árboles relictos boscosos existentes.
- Incrementar biodiversidad.

METAS:

Restaurar 153.16 ha de bosque productor protector conectado con corredores biológicos con los relictos boscosos existentes en el complejo de humedales del del centro, Videles, Maizena, Cocal, Gota e´Leche y Chiquique.

ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS:

- Limpias y plateo: El área del plateo es donde se realizan las fertilizaciones futuras, por lo tanto se requiere un plato con 1 m de radio para cada plantón, lo que evita la competencia por luz y nutrientes con la vegetación asociada.
- Fertilización: El plan de fertilización para el mantenimiento se debe desarrollar según lo presupuestado en la matriz de costos.
- Control fitosanitario: Se requiere hacer el monitoreo con el fin de detectar cualquier tipo de plaga o enfermedad que pueda perjudicar la plantación.
- Fertilización: De acuerdo con el estado de las plantaciones se realizará la fertilización de las plantaciones, para lo cual se contará con los estudios de suelos realizados por la Corporación al momento del establecimiento y el conocimiento y experiencia del equipo ejecutor.
- Control de hormiga arriera: Dada la importancia de los daños causados por la hormiga arriera como plaga, en las plantaciones forestales, se hace necesario la intervención de forma mecánica o biológica de todos los hormigueros que se encuentren en el área de influencia de la reforestación. El control de hormiga arriera debe ser eficiente, realizándose antes del establecimiento de la plantación y una vez plantados se debe controlar periódicamente, incrementándose sus labores al inicio de la temporada lluviosa del respectivo periodo.
- Concertar con los propietarios de los predios el aislamiento, lo cuales se deben de basar en las siguientes labores: trazado, ahoyado, transporte de insumos, hincado, templado y grapado.

Tabla 6.25.Actividades Restauración de Bosque Productor Protector

Trazado
Ahoyado
Transporte menor
Hincado
Templado y grapado
Ahoyado estacones

Siembra estacones
Pintada e inmunizada

Postes: Se deben utilizar postes de 2,5 m de largo con un diámetro mínimo de 12 cm, provenientes de bosque plantado. Los postes deben enterrarse 50 cm en el suelo, separados entre sí 2,5 m y se deben colocar los pie de amigo cada 30 m. En caso de utilizar guadua, la misma debe tener corte en nudo en ambos extremos para evitar la pudrición por acumulación de agua, para cualquiera que sea el poste se les debe aplicar una solución impermeabilizante (alquitrán derretido) a 50 cm en el extremo donde va a ser hincado.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

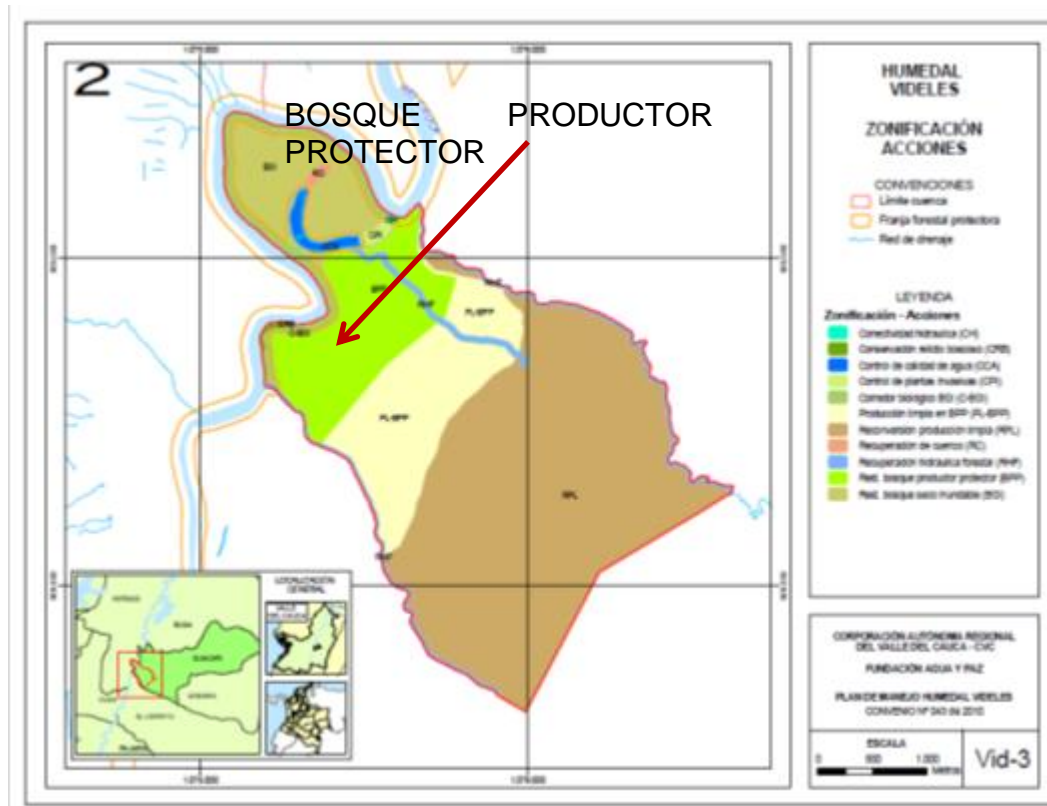


Figura 6.19. Mapa de zonificación de Videles - Bosque productor protector



COSTOS DEL PROYECTO:

COSTO RESUMEN

Tabla 6.26. Costos Restauración de Bosque Productor Protector

Descripción	Unidad	Costo \$/ha	Área (ha)	Costo Total \$ Inicial (2012)	Implementación Ha/año	Costo Total\$ acumulado con proyección en 4 años de ejecución
Reforestación	ha	1.816.000	153.16	278.138.560	38.29	299.680.000

ANÁLISIS UNITARIO MATRIZ DE ESTABLECIMIENTO DE BP

Tabla 6.27. Análisis unitario Restauración de Bosque Productor Protector

CATEGORIA DE INVERSIÓN	UNIDA D	CAN T	V/UNITA RIO	
1. COSTOS DIRECTOS				
1.1 MANO DE OBRA				
Preparación de terreno	Jornal	3	25.000	75000
Elaboración de Cerco	Jornal	7	25.000	175000
Trazado	Jornal	3	25.000	75000
Ahoyado	Jornal	7	25.000	175000
Plateo	Jornal	3	25.000	75000
Transporte (menor) de plántulas e insumos	Jornal	2	25.000	50000
Siembra y fertilización	Jornal	3	25.000	75000
Control Hormiga Arriera	Jornal	2	25.000	50000
Replante	Jornal	2	25.000	50000
transporte de insumos	Global		300.000	300000
Subtotal mano de obra	Jornal	32,00	525.000	800000
Aporte para Mano de Obra al Usuario o Convenio + Transporte de insumos.			497.503	497503
1.2 INSUMOS				
Plántulas	Plántulas	688	1.000	688000
Micorrizas (aplic 100gr por árbol) (69kg/ha)	gr	69	600	41400
Abono Órgánico (1Kg/árbol)	Kg	688	85	58480
Borax (3gr/árbol) (2kg/Ha)	gr	2,0	2.800	5600
Insumos de aislamiento (ver Matriz de aislamiento)			315.917	315917
Hidrogel (3gr/árbol) (2kg/Ha)	gr	2	33.550	67100
Insumos control Hormiga arriera (control Biológico)			12.000	12000
Subtotal insumos				1188497
TOTAL COSTOS DIRECTOS (1.1 + 1.2)				1686000



CATEGORIA DE INVERSIÓN	UNIDA D	CAN T	V/UNITA RIO	
2. COSTOS INDIRECTOS				
ADMINISTRACIÓN /GESTION				52000
IMPREVISTOS				39000
UTILIDADES				39000
IVA UTILIDADES (SOLO PARA REGIMEN COMUN)				
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				130.000
COSTO TOTAL ESTABLECIMIENTO CON AISLAMIENTO DE 1 HA DE BPP (SUMATORIA 1.1+1.2+1.3)				1.816.000

EJECUTORES:

Comité Interinstitucional: CVC, propietarios, Alcaldía Municipal de Guacari, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

Hectáreas reforestadas.
Número de especies de fauna conservadas.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.3.1.4. Reforestación en quebradas.

JUSTIFICACIÓN:

Los proyectos encaminados a la protección y reforestación de cauces que drenan al humedal tienen prioridad para la restauración y mejoramiento de la calidad del agua del ecosistema. A pesar de que en el área de influencia ecológica del humedal tiene usos productivos agropecuarios tradicionales, se requiere generar alternativas de producción en armonía con las cualidades del ecosistema y el estatus jurídico del cual gozan.

OBJETIVO GENERAL:

Atendiendo la divisa Ramsar para el año 2011, denominada “Bosque y humedales”, se busca instalar infraestructura verde para el establecimiento de zonas protectoras de quebradas y cauces efímeros así como corredores en el ecosistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proteger con infraestructura verde las quebradas y cauces efímeros que drenan al humedal.
- Plantar un bosque productor protector.
- Crear hábitat para especies de fauna.
- Conectar mediante la siembra de árboles relictos boscosos existentes.
- Incrementar biodiversidad.



METAS:

Restaurar 40 ha de bosque productor protector en la zona protectora del zanjón Pedro Concha.

ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS:

- Limpias y plateau: El área del plateau es donde se realizan las fertilizaciones futuras, por lo tanto se requiere un plato con 1 m de radio para cada plantón, lo que evita la competencia por luz y nutrientes con la vegetación asociada.
- Fertilización: El plan de fertilización para el mantenimiento se debe desarrollar según lo presupuestado en la matriz de costos.
- Control fitosanitario: Se requiere hacer el monitoreo con el fin de detectar cualquier tipo de plaga o enfermedad que pueda perjudicar la plantación.
- Fertilización: De acuerdo con el estado de las plantaciones se realizará la fertilización de las plantaciones, para lo cual se contará con los estudios de suelos realizados por la Corporación al momento del establecimiento y el conocimiento y experiencia del equipo ejecutor.
- Control de hormiga arriera: Dada la importancia de los daños causados por la hormiga arriera como plaga, en las plantaciones forestales, se hace necesario la intervención de forma mecánica o biológica de todos los hormigueros que se encuentren en el área de influencia de la reforestación. El control de hormiga arriera debe ser eficiente, realizándose antes del establecimiento de la plantación y una vez plantados se debe controlar periódicamente, incrementándose sus labores al inicio de la temporada lluviosa del respectivo periodo.
- Concertar con los propietarios de los predios el aislamiento, lo cuales se deben de basar en las siguientes labores: trazado, ahoyado, transporte de insumos, hincado, templado y grapado.

Tabla 6.27. Actividades Reforestación en quebradas

Trazado
Ahoyado
Transporte menor
Hincado
Templado y grapado
Ahoyado estacones
Siembra estacones
Pintada e inmunizada

Postes: Se deben utilizar postes de 2,5 m de largo con un diámetro mínimo de 12 cm, provenientes de bosque plantado. Los postes deben enterrarse 50 cm en el suelo, separados entre sí 2,5 m y se deben colocar los pie de amigo cada 30 m. En caso de utilizar guadua, la misma debe tener corte en nudo en ambos extremos para evitar la pudrición por acumulación de agua, para cualquiera que sea el poste se les debe aplicar una solución impermeabilizante (alquitrán derretido) a 50 cm en el extremo donde va a ser hincado.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

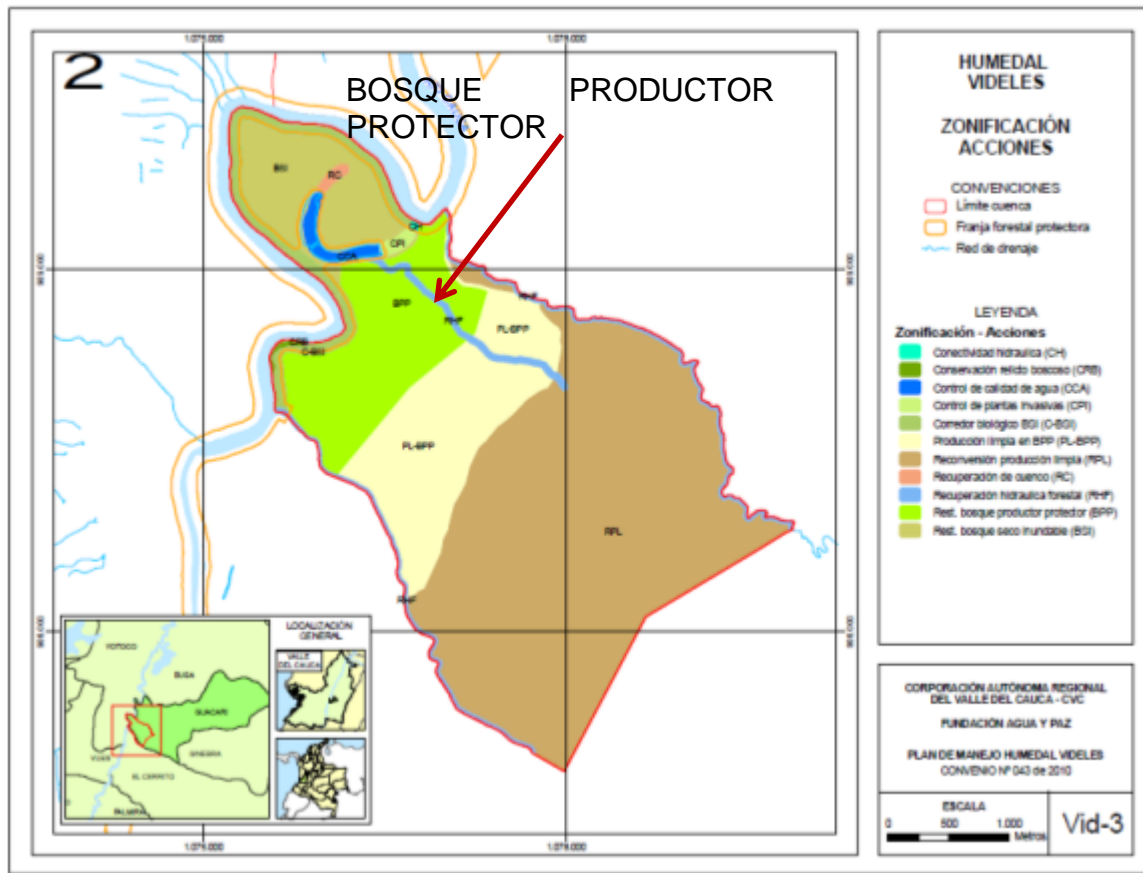


Figura 6.20. Mapa de zonificación de Videles - Reforestación en Quebradas

COSTOS DEL PROYECTO:

Tabla 6.28. Costos Resumen Reforestación en Quebradas

Descripción	Unidad	Costo \$/ha	Área (ha)	Costo Total \$ Inicial (2012)	Implementación Ha/año	Costo Total \$ Acumulado con proyección
Reforestación	ha	1.816.000	40	72.640.000	20	74.460.000



ANÁLISIS UNITARIOS

Tabla 6.29. Análisis unitarios Reforestación en Quebradas

CATEGORIA DE INVERSIÓN	UNIDAD	CANT	V/UNITARIO	
1. COSTOS DIRECTOS				
1.1 MANO DE OBRA				
Preparación de terreno	Jornal	3	25.000	75000
Elaboración de Cerco	Jornal	7	25.000	175000
Trazado	Jornal	3	25.000	75000
ahoyado	Jornal	7	25.000	175000
Plateo	Jornal	3	25.000	75000
Transporte (menor) de plántulas e insumos	Jornal	2	25.000	50000
Siembra y fertilización	Jornal	3	25.000	75000
Control Hormiga Arriera	Jornal	2	25.000	50000
Replante	Jornal	2	25.000	50000
transporte de insumos	Global		300.000	300000
Subtotal mano de obra	Jornal	32,00	525.000	800000
Aporte para Mano de Obra al Usuario o Convenio + Transporte de insumos.			497.503	497503
1.2 INSUMOS				
Plántulas	Plántulas	688	1.000	688000
Micorrizas (aplic 100gr por árbol) (69kg/ha)	Gr	69	600	41400
Abono Órganico (1Kg/árbol)	Kg	688	85	58480
Borax (3gr/árbol) (2kg/Ha)	Gr	2,0	2.800	5600
Insumos de aislamiento (ver Matriz de aislamiento)			315.917	315917
Hidrogel (3gr/árbol) (2kg/Ha)	Gr	2	33.550	67100
Insumos control Hormiga arriera (control Biológico)			12.000	12000
Subtotal insumos				1188497
TOTAL COSTOS DIRECTOS (1.1 + 1.2)				1686000
2. COSTOS INDIRECTOS				
ADMINISTRACIÓN /GESTION				52000
IMPREVISTOS				39000
UTILIDADES				39000
IVA UTILIDADES (SOLO PARA REGIMEN COMUN)				
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				130.000
COSTO TOTAL ESTABLECIMIENTO CON AISLAMIENTO DE 1 HA DE BPP (SUMATORIA 1.1+1.2+1.3)				1.816.000

EJECUTORES:

Comité Interinstitucional: CVC, propietarios, Alcaldía Municipal de Guacari, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:



Hectáreas reforestadas.
Número de especies de fauna conservadas.

SUBPROGRAMA:

6.5.3.1.5. Control de Plantas Invasoras

NOMBRE DEL PROYECTO:

Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja.

JUSTIFICACIÓN:

La conquista de la fase acuática por la fase terrestre se realiza a través de gradientes de colonización vegetal. Es de esa forma como se realiza la terrificación. Inicialmente la biomasa flota sobre el espejo de agua, captura energía y toma nutrientes del agua para crecer exponencialmente y cumple su acelerado ciclo biológico, y se sedimenta en el interior del cuenco del Humedal, contribuyendo así con mayores tasas de sedimentación que inducen a la colmatación. Pero además sobre las plantas acuáticas otras plantas oportunistas se ubican para consolidar un proceso de extinción que vence la fase acuática y la agota, para finalmente convertirse en tierra.

Por lo anterior para conservar el ecosistema debemos enfrentar y reducir éste amenazante proceso, el cual es acelerado porque las actividades agropecuarias en la cuenca del sistema lo favorecen. De modo que nos vemos obligados a retirar continuamente éste material antes de que se convierta en necromasa; e interrumpiendo la conquista que se realiza por parte de las plantas acuáticas.

OBJETIVO GENERAL:

Enfrentar el acelerado proceso de terrificación de la fase acuática, que conduce el ecosistema a su extinción por colmatación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Recuperación de espejo de agua.
- Revertir el estado sucesional del humedal.
- Enfrentar y controlar el fenómeno de terrificación
- Mejorar la calidad de agua.
- Aumentar productividad de la fase acuática.

METAS:

Retirar 3.55ha/año de vegetación acuática

ACTIVIDADES:

- Retiro manual de plantas acuáticas flotantes.
- Construcción de Confinamiento.
- Retiro a máquina de plantas acuáticas emergentes.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

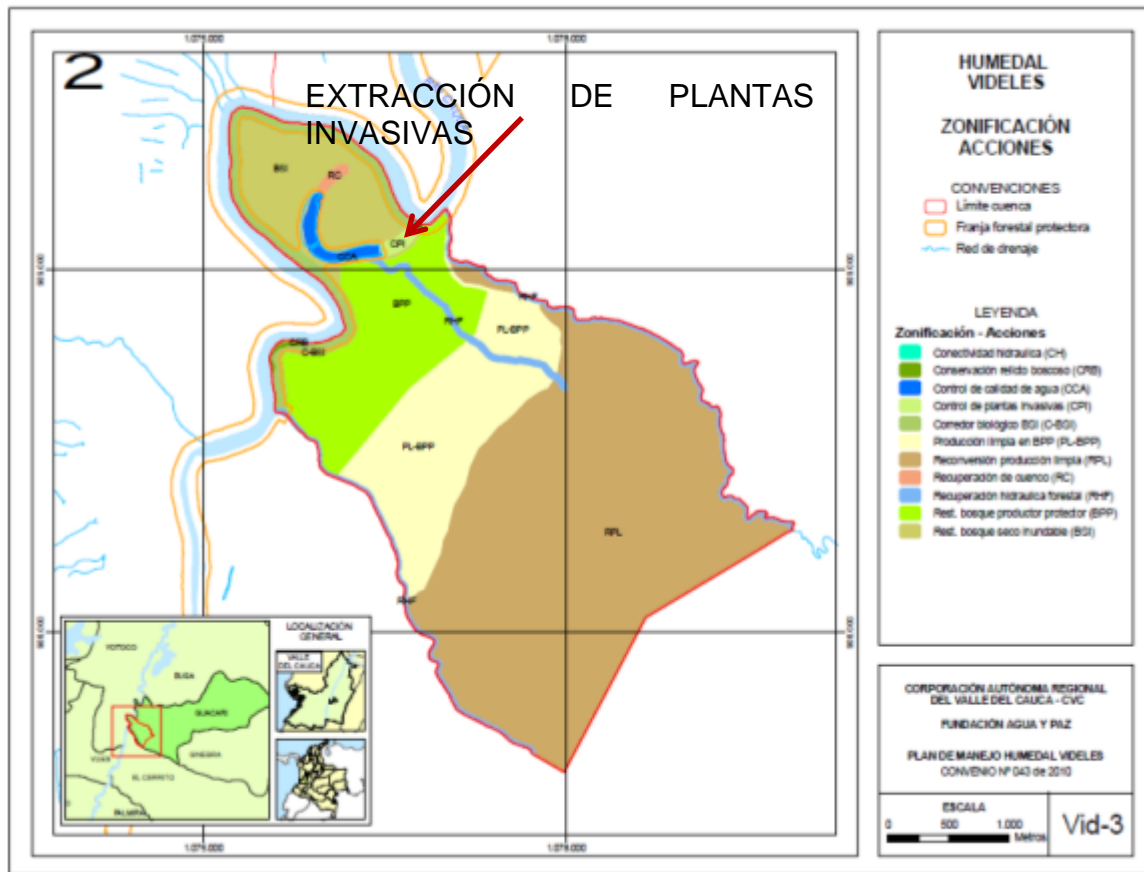


Figura 6.21. Mapa de zonificación de Videles - Extracción de vegetación acuática

COSTOS DEL PROYECTO:

COSTO MÁQUINA

Tabla 6.30. Costos Máquina Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja

Código	Descripción	Hora s/ha	Costo \$/ha	Área (ha)	Costo Total \$
330209	RETROEXCAVADORA DE ORUGA	30	3.600.000	3.55	12.780.000



COSTO MANUAL

Tabla 6.31. Costos Manual Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja

Código	Descripción	Costo \$/ha	Área (ha)	Costo Total \$
	Limpieza manual	3.200.000	3.55	11.360.000

ANÁLISIS UNITARIOS

Tabla 6.32. Análisis unitarios Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja

ITEM	COSTOS		
	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
1. Mano de obra			
Transporte menor	3,00	22.000	66.000
Hincado	80,00	22.000	1.760.000
Templado y grapado	6,00	22.000	132.000
Subtotal mano de obra	89,00		1.958.000
2. Insumos			
Alambre Galvanizado No.12. (Kg)	40,0	3.950	158.000
Postes	100,0	6.000	600.000
Grapa (Kgr.)	1,0	4.000	4.000
Guadua de 6 metros	60,0	8.000	480.000
SUBTOTAL INSUMOS			1.242.000
TOTAL CONFINAMIENTO			3.200.000

RESUMEN DE COSTOS

Tabla 6.33. Resumen de Costos Retiro de plantas acuáticas emergentes: mecánico-manual en ambos brazos de la Madre Vieja

ACTIVIDAD	SUBTOTAL	Costo Total \$ Inicial	Costo Total \$ proyectado
COSTO MAQUINA	12.780.000	24.140.000	342.950.000
COSTO MANUAL	11.360.000		

EJECUTORES:

Comité Interinstitucional: CVC, propietarios, Alcaldía Municipal de Guacari, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

Hectáreas de espejo de agua recuperado.
 Concentración de oxígeno disuelto.
 Concentración de DBO₅
 Concentración de DQO.
 Remoción en Kg de biomasa.

**SUBPROGRAMA:**6.5.3.1.6. Refaunación**NOMBRE DEL PROYECTO:**

Replamamiento Íctico

JUSTIFICACIÓN:

Es necesario reintroducir las comunidades íctica extintas y/o disminuidas en sus poblaciones por el detrimento de la calidad de las aguas. Al aumentar las poblaciones de especies representativas una vez se logre mejorar los niveles de oxígeno disuelto, muy seguramente se consolidaran. Lo anterior se realiza buscando que se reactive las cadenas tróficas interrumpidas, y que se vea beneficiada la especie heterótrofa terminal, el animal humano - pescador. Si logramos que los humedales sean productivos y existan miembros de la comunidad que los cosechan, se estará garantizando el éxito de los objetivos, puesto que la fase acuática se constituye en su capital de vida, y es precisamente ése patrimonio el que deseamos mantener.

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar la pesquería en el ecosistema, y aportar la semilla para la diversificación de especies ícticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Aumentar la productividad del ecosistema.

Mejorar el índice de desarrollo humano de la población de pescadores.

Aumentar la diversidad en invertebrados o peces.

Control del zooplancton.

METAS:

Siembra de 10.000 alevinos de Bocachico, Tilapia nilótica, Barbudo/Bagre, Langara – Jabón.

ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS:

- Determinación de la calidad físico química de las aguas (pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, turbiedad, alcalinidad, DBO, DQO y SST) en los sitios seleccionados para monitoreo.
- Suministro, Transporte terrestre y fluvial hasta el sitio de la siembra de los alevinos.
- Los alevinos deben ser Juveniles con tamaño específico entre 3 y 5 centímetros de longitud, en condiciones óptimas de salud.
- Los alevinos deben provenir de granjas certificadas y provenientes de la cuenca del río Cauca.
- Utilizar el transporte y los elementos necesarios para el movimiento eficiente de peces vivos (bolsas, oxígeno, tranquilizante, guantes, aparejos de pesca



adecuados). El transporte de los alevinos debe ser en recipientes adecuados con oxígeno de reserva suficiente para garantizar la vida de los animales hasta el momento de su siembra, su transporte será en vehículo refrigerado.

- Se debe optar por especies íctica nativas de acuerdo con los inventarios realizados por Hidrobiología CVC. Todas las actividades deben concertarse con el Instituto de Piscicultura Corporativo.
- Elaborar informes de sistematización de la experiencia, con contenga, entre otros, la siguiente información:

Tabla 6.34. Información sistematización

Tiempo de Cultivo (días)
No. Inicial de peces por jaula
Supervivencia %
Peso Inicial (gr)
Peso Final (gr)
Ganancia de Peso (gr)
Ganancia gramos /día
Biomasa Inicial Jaula/Kg
Biomasa final jaula/Kg
Aumento de biomasa Kg/m ³
Consumo de alimento Kg

COSTOS DEL PROYECTO:

Tabla 6.35. Costos Refaunación

Código	Descripción	Costo /alevino	# Alevinos	Costo Total \$
	Siembra de alevinos	1.000	10.000.000	10.000.000

EJECUTORES:

CVC, Alcaldía Municipal de Jamundí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, Pescadores.

INDICADORES:

Alevinos sembrados.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

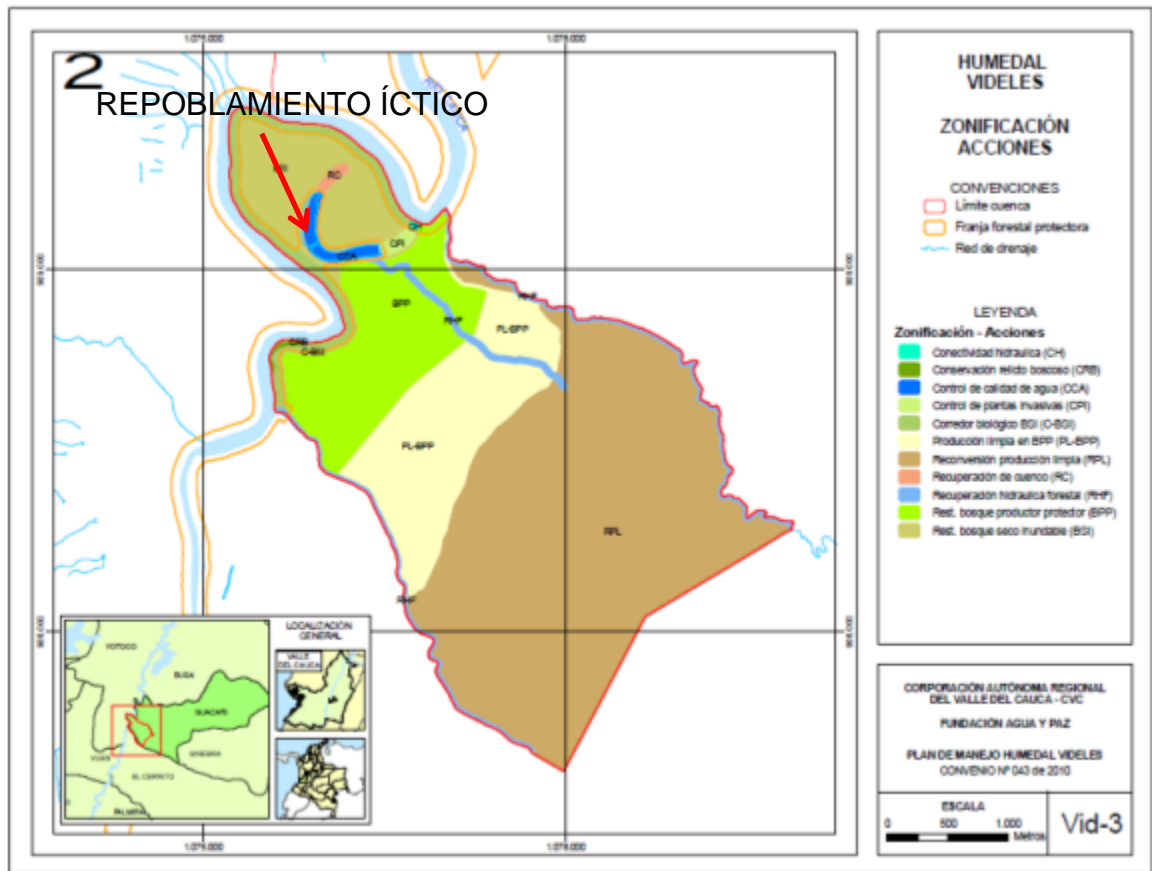


Figura 6.22. Mapa de zonificación de Videles - Refaunación

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.3.2. *Reconversión tecnológica y producción limpia en cultivos de Caña de Azúcar.*

JUSTIFICACIÓN:

Aunque de manera formal los humedales del Valle del Cauca se encuentran bajo el estatus de Reserva de Recursos Naturales Renovables, mediante Acuerdo CD 038 de 2007, como estrategia para su designación como áreas protegidas; la realidad difiere mucho de éste logro nominal. La evaluación ambiental mostró claramente que la matriz de cultivos de caña de azúcar en la que se encuentran circunscritos, configura una amenaza para la ecología del sistema.

Aquellas áreas de la fase acuática que reciben los drenajes de los cultivos de la caña de azúcar, se encuentran altamente terrificadas, otras extintas por colmatación, y la calidad de agua indica eutroficación. Los cultivos de caña de azúcar convencionales parecen no ser muy amigables con la flora nativa de la región, de hecho, grandes



extensiones de bosque han sido talados para darle paso al sector cañicultor, por lo que la fauna y en suma la diversidad es mínima.

Lo anterior no significa que no existan opciones, y que caña de azúcar y conservación ecológica sean totalmente incompatibles. Un claro ejemplo es la Reserva Natural El Hatico, en el municipio de Cerrito, perteneciente a la familia Molina; y la Hacienda la Lucerna, en el municipio de Bugalagrande, las cuales son 2 ejemplos exitosos de Hacienda Ecológica. Aquellas áreas destinadas para el cultivo de la caña de azúcar dentro de las áreas definidas como de Conservación y Protección deberán gradualmente adoptando los modelos anteriormente mencionados, los cuales también son altamente rentables, al punto que sus productos son exportados a países de Europa, Estados Unidos y Japón.

OBJETIVO GENERAL:

Reducir el proceso de terrificación del Humedal y reducir la eutrofización de las aguas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Implementar buenas prácticas agrícolas en la cuenca de la reserva de recursos naturales.

Reducir y Controlar la contaminación difusa.

METAS:

Reconversión tecnológica buenas prácticas agrícolas en una superficie de 787.91 ha.

Reducción de un 50% de contaminación difusa en términos de DBO, DQO y Metales pesados, Nitrógeno y Fosforo.

ACTIVIDADES:

- Elaboración y desarrollo de un plan de trabajo para la realización del acompañamiento técnico a los productores en las zonas de amortiguación de las áreas de interés ambiental.
- Realización de talleres de capacitación y actualización en técnicas de producción agroecológica.
- Realización de visitas de acompañamiento técnico a los predios de los productores.
- Definir el plan de requerimiento de insumos para cada los productores agroecológicos a fortalecer.
- Instalación, seguimiento y evaluación de parcelas de validación y demostrativas.

Mejoramiento Genético

- Comportamiento de variedades de caña de azúcar en sistema de producción orgánico.
- Red de ensayos comparativos de variedades en zonas de producción orgánico

Manejo del cultivo:

- Manejo de Residuos de Cosecha: uso como cobertura
- Utilización de diferentes fuentes de materia orgánica en el cultivo, tales como residuos industriales, estiércol de diferentes especies animales, abonos verdes, etc.

- Calibración de dosis de diferentes fuentes de materia orgánica incorporadas.
- Estudio de Sistemas de aplicación de los residuos orgánicos en caña de azúcar: distribución en área total o aplicada en surcos de plantíos.
- Determinación del % de control de malezas con el uso de abonos verdes en el cultivo de la caña de azúcar.
- Control biológico de plagas y enfermedades del cultivo.

Producción de Semillas

- Instalación de parcelas de multiplicación de semilla de caña de azúcar orgánica de variedades recomendadas.
- Instalación de semilleros en fincas de productores certificados
- Presentación de informes de avance y consolidado en informe final sistematizado.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

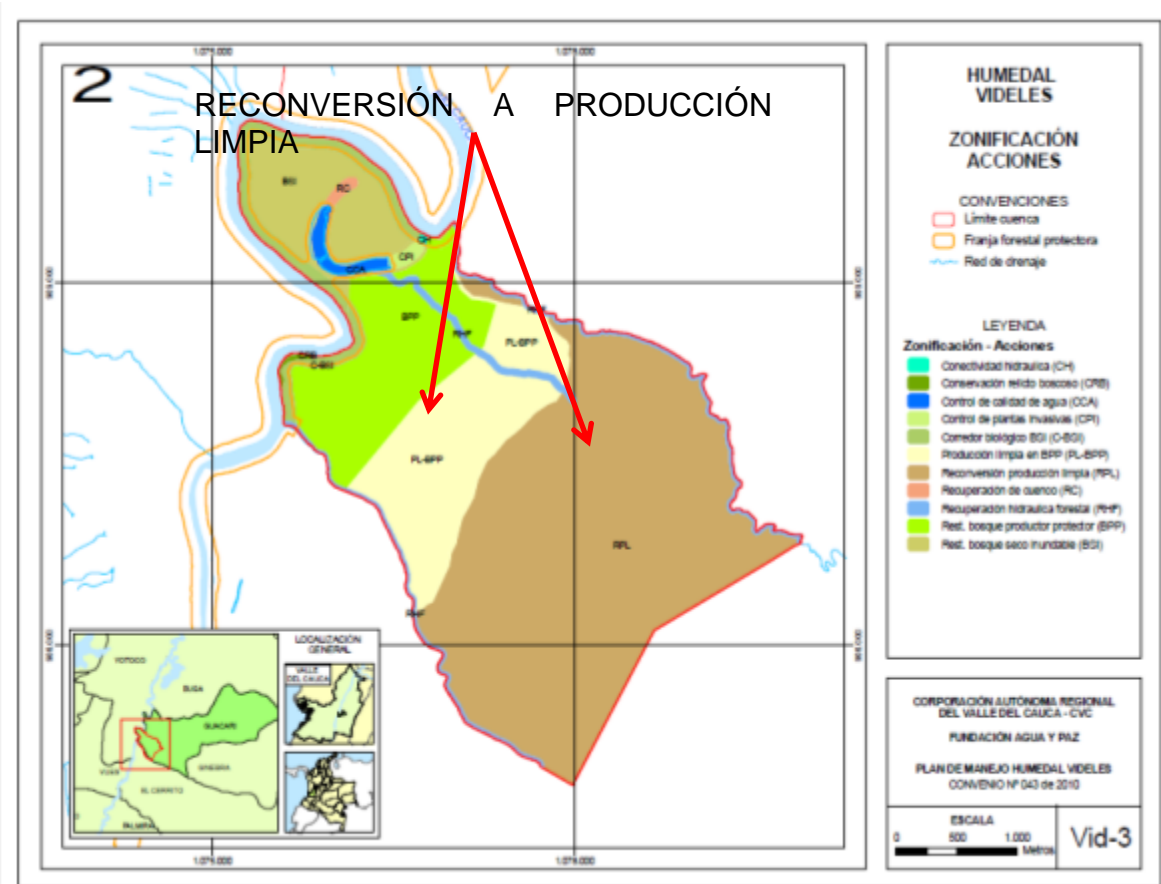


Figura 6.23. Mapa de zonificación de Videles - Reconversión a producción más limpia

COSTOS DEL PROYECTO:

RESUMEN



Tabla 6.36. Costos Reconversión tecnológica y producción limpia en cultivos de Caña de Azúcar

Descripción	Costo \$/ha	Área (ha)	Costo Total \$	Tasa de implementación Ha/Año	Costo Total\$ Acumulado con proyección de 8 años de implementación
			Año 2011		
Reconversión tecnológica (producción limpia)	5.293.509	787,91	521.410.676	98,5	4.170.808.991

ANÁLISIS UNITARIO

Tabla 6.37. Análisis unitario Reconversión tecnológica y producción limpia en cultivos de Caña de Azúcar

Ítem	Actividades	Patrón			Precio unitario	Valor Total
		Producto Utilizado	Unidad	Cantidad	(\$/unidad)	Año 2010
1.	LABORES					
1.1.	GERMINADOR					
	Desinfección					
	Control de Plagas y Enfermedades					
1.2.	VIVERO					
	Preparación					
	Control de Plagas y Enfermedades					
	Fertilización					
1.3.	ÁREA DE CULTIVO					\$ 1.030.000
	Tumba					
	Socla					
	Arada	Tracción Animal (Buey)	Día	4	\$ 32.500	\$ 130.000
	Rastrillada					
	Trazada		Jornal	10	\$ 25.000	\$ 250.000
	Hoyada					
	Fertilización		Jornal	6	\$ 25.000	\$ 150.000
	Aplicación Correctivos					
	Riego		Jornal	20	\$ 25.000	\$ 500.000
	Construcción Drenaje					
	Otras Labores de Adecuación					
1.4.	SIEMBRA Y SOSTENIMIENTO					\$ 1.262.500
	Siembra		Jornal	21	\$ 25.000	\$ 525.000
	Resiembra		Jornal	3	\$ 25.000	\$ 75.000
	Tutorado o Emparrillado					
	Manejo de Sombrío					
	Sombrío Definitivo					
	Sombrío Transitorio					
	Apuntalada o Amarre Aéreo					
	Plateo					
	Deschuponada					
	Deshije y Destronque					
	Colgada y Poda					



Ítem	Actividades	Patrón			Precio unitario	Valor Total	
		Producto Utilizado	Unidad	Cantidad	(\$/unidad)	Año 2010	
	Control Manual de Malezas		Jornal	20	\$ 25.000	\$ 500.000	
	Aplicación de Herbicidas						
	Aplicación Pre - emergentes						
	Aplicación Post - emergentes						
	Aplicación de Fertilizantes		Jornal	2	\$ 25.000	\$ 50.000	
	Control de Plagas		Jornal	4,5	\$ 25.000	\$ 112.500	
	Control de Enfermedades						
1.5.	COSECHA Y BENEFICIO						
	Recolección						
	Pesada y Limpieza						
	Empacada						
	Clasificación						
	Transporte Interno						
	Transporte Externo						
			SUBTOTAL CAPÍTULO 1				\$ 2.292.500
2.	INSUMOS						
	Semillas	40 Cargas de Mula de 12 Arrobas	Tonelada	6	\$ 50.000	\$ 300.000	
	Plántulas						
	Insecticidas biológicos		Kilo / Litro	2	\$ 30.000	\$ 60.000	
	Fertilizantes Simples biológicos	Nitrógeno	Bulto	7	\$ 77.000	\$ 539.000	
	Fertilizantes Compuestos biológicos	Potasio	Bulto	2	\$ 61.655	\$ 123.309	
	Fertilizantes Foliare biológicos						
	Correctivos						
	Abono Orgánico						
	Control Biológico		Pulgada	100	\$ 187	\$ 18.700	
	Agua				\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	
	Empaques						
	Cabuya						
	Alambre						
	Estacas						
	Estacones						
			SUBTOTAL CAPÍTULO 2				\$ 2.041.009
3.	OTROS COSTOS						
	Administración						
	Asistencia Técnica						
	Arrendamiento		Mes	12	\$ 80.000	\$ 960.000	
	Intereses		Mes	12			
	Otros						
			SUBTOTAL CAPÍTULO 3				\$ 960.000
TOTAL COSTOS POR HECTÁREA (Labores, Insumos y Otros)					\$	5.293.509	

EJECUTORES:



Comité Interinstitucional: propietarios, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

Hectáreas reconvertidas.
Producción (Kg/ha).

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.3.3. *Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo.*

JUSTIFICACIÓN:

La actividad ganadera configura otra forma de tensión ambiental sobre el ecosistema. La máxima ecológica aplicada en la Hacienda El Hatico: “Para producir hay que conservar y para conservar hay que producir” debe hacerse extensiva al Humedal. En coherencia con el Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019, que busca un sector moderno y competitivo, ha incluido en sus principios el de la sostenibilidad ambiental.

El concepto involucra producción de alimentos sanos, compatibles con la diversidad biológica, adecuado manejo de los recursos hídricos y protección del suelo; reduciendo el consumo de insumos externos y la anulación del uso de fertilizantes, plaguicidas químicos, fármacos hormonales, clonación y uso de plantas y animales transgénicos.

Objetivo General:

Reducir el proceso de terrificación del Humedal y reducir la eutrofización de las aguas.

Objetivos Específicos:

Implementar buenas prácticas pecuarias en la reserva de recursos naturales.
Reducir los niveles de contaminación difusa que ingresan al ecosistema acuático.
Crear hábitat para especies de fauna.

Meta:

Reconversión a sistema de ganadería silvopastoril en una superficie de 5 ha.

Actividades:

CONCERTACION DEFINITIVA DE PREDIOS: realizar la correspondiente concertación y selección definitiva de los predios. Los predios deberán ser Georeferenciados y llevar un registro fotográfico desde su estado inicial hasta el establecimiento del silvopastoril.

SELECCIÓN DE ESPECIES: Las especies a utilizar e serán especies seleccionadas y escogidas deberán contar con una altura mínima de 30 cm, teniendo en cuenta que las especies naturales más comunes para esta región son Loqueto (*Escallonia pendula*), Aliso (*Alnus jorullensis*), Higuero (*Ficus Glabrata*), Caracoli (*Anacardium excelsun*),



Acacia (Acacia Melanoxilom), Leucaena (Leucaena leucocephala), entre otros. El material vegetal a utilizar en el proyecto reunirá las siguientes condiciones:

- Estado fitosanitario excelente.
- Yema Terminal intacta y en el momento de la siembra tendrá una altura mínima de 30 centímetros a partir del cuello de la raíz a la yema terminal (descontando la altura de la bolsa).

ADECUACIÓN DE CAMINOS: Consiste en mantener en condiciones adecuadas los caminos y trochas que faciliten el acceso a los lotes donde se realicen las actividades, al igual que la distribución del material vegetal y los insumos de establecimiento.

PREPARACIÓN DEL TERRENO: Consiste en la limpieza, hasta una altura no mayor de 10 cm de altura de toda la vegetación presente en los lotes a sembrar, empleando para el efecto maquinaria y herramientas tales como guadañadora, machetes, rulas, etc.

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE PLÁNTULAS: Consiste en distribuir el material vegetal sobre el predio a plantar, colocando cada plántula en el sitio definitivo de siembra.

MANTENIMIENTO DE PLÁNTULAS EN EL CAMPO: Consiste en el cuidado de los árboles (construcción de eras, disposición, riego, retiro manual de malezas, control fitosanitario, daños mecánicos por animales y vigilancia) durante el período en que permanezcan en el interior del predio.

SISTEMA DE TRAZADO Y DENSIDAD: Consiste en distribuir uniforme y geoméricamente los sitios sobre el terreno en los cuales se plantarán los árboles; los sitios deben ser marcados con el azadón. Se plantarán 100 árboles por hectárea, para lo cual se deben utilizar distancias de siembra de diez (10) metros entre plantas y diez (10) metros entre surcos, utilizando los sistemas de trazo de tres bolillo o en cuadro, y siempre al través de la pendiente. Y cuatro (4) metros entre plántulas para las cercas vivas del área donde se implemente el silvopastoril.

PLATEO: Consiste en eliminar toda la vegetación existente en un círculo de radio de 80 cm (1,6 m de diámetro) en cuyo centro se plantará el árbol. Se debe procurar no retirar la materia orgánica (horizonte A del suelo) del plato.

AHOYADO O REPIQUE: Consiste en repicar la tierra (sin vaciar) en el centro del plato hasta una profundidad de 30 cm y sobre un área de 30 cm de diámetro. Esta labor se deberá realizar con barras de 14 lb de peso, cuya pala es cercana a los 30 cm de longitud.

SIEMBRA: Las plántulas se deben sacar de la bolsa antes de plantar, realizando con un bisturí o cuchilla bien afilada dos cortes (0,5-1,0 cm de profundidad) opuestos en la bolsa en forma vertical.



FERTILIZACIÓN: Consiste en aplicar, al momento de la siembra o luego de ésta, y cuando las condiciones de humedad del suelo sean las adecuadas, fertilizante orgánico, el método de aplicación para el fertilizante será en media corona a favor de la pendiente o distribuir la dosis en dos hoyos con ángulo hacia la raíz a lado y lado del árbol, retirados unos 10 cm para evitar que el producto quemé las raíces de las plántulas.

CONTROL FITOSANITARIO: Consiste en la vigilancia y control oportuno de cualquier síntoma o manifestación de ataque de patógenos y/o insectos que se manifieste durante la plantación. Se debe realizar un especial énfasis en ataques de HORMIGA ARIERA.

COSTOS DEL PROYECTO:

Resumen

Tabla 6.38. Costos Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo

Código	Descripción	Área (ha)	Costo \$/ha	Costo Total \$
	Ganadería Sistema Silvopastoril.	5	3.015.345	15.076.725

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

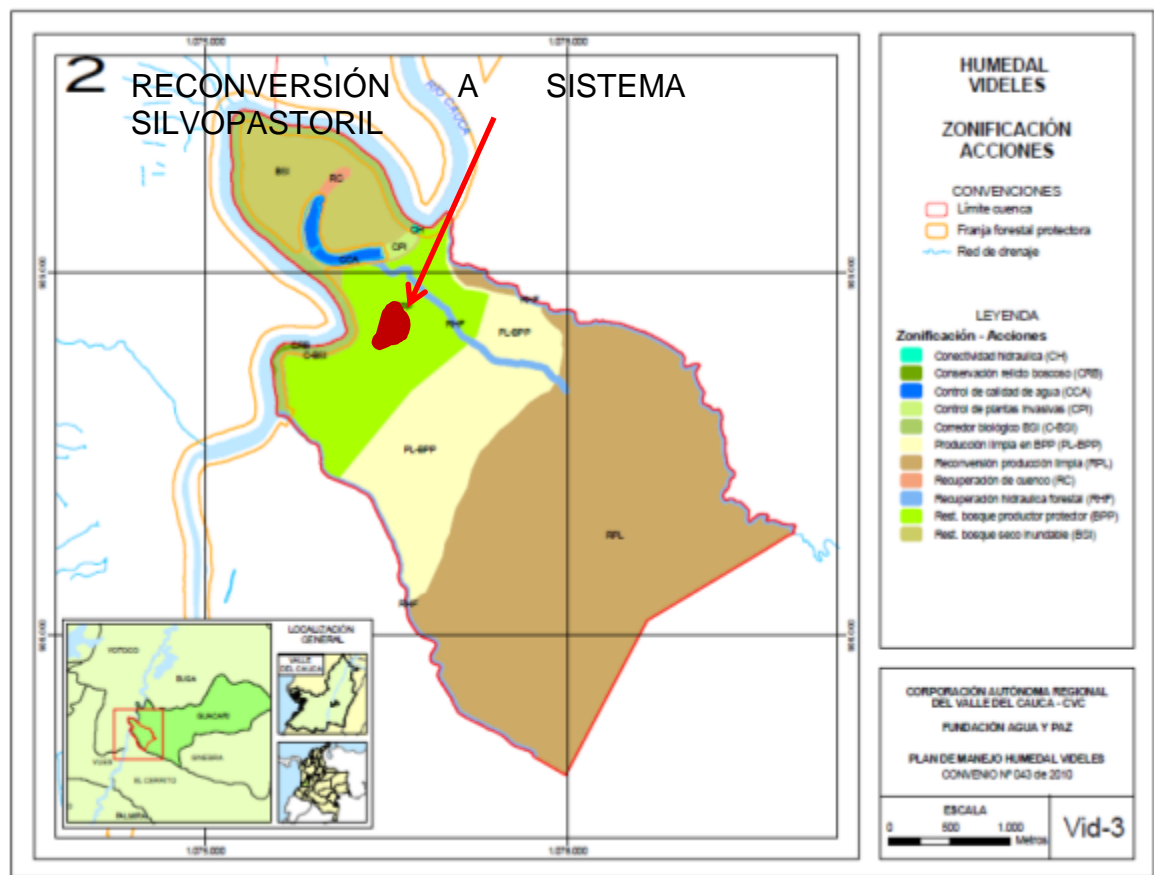


Figura 6.24. Mapa de zonificación de Videles - Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo

ANÁLISIS UNITARIO

Tabla 6.39. Análisis Unitario Ganadería: Sistema silvopastoril Intensivo

MATRIZ DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO AÑO 1 DE SILVOPASTORIL				
	UNIDA D	CAN T	V/UNITARI O	
1. COSTOS DIRECTOS				
1.1 MANO DE OBRA				
Preparación de terreno	Jornal	1	25.000	25.000,00
Trazado	Jornal	1	25.000	25.000,00
ahoyado	Jornal	1	25.000	25.000,00
Plateo	Jornal	2	25.000	50.000,00
Transporte (menor) de plántulas e insumos	Jornal	1	25.000	25.000,00
Siembra y fertilización	Jornal	1	25.000	25.000,00
Control Plagas y enfermedades	Jornal	1	25.000	25.000,00
Control de Incendios	Jornal	1	25.000	25.000,00
Limpieza y plateo (primer mantenimiento)	Jornal	2	25.000	50.000,00
		11,0		275.000,00
1.2 INSUMOS				
Plantones		100	15.000,0	1.500.000
Micorrizas (aplic 100gr por árbol)	Kg	5,0	700	3.500



MATRIZ DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO AÑO 1 DE SILVOPASTORIL				
Abonamiento (500 gr de abono orgánico / plántula)	kg	20,0	700	14.000
Elementos menores (3gr/árbol) (1kg/Ha)	Kg	0,3	4.000	1.200
Hidrogel (4gr/árbol) (0,8kg/Ha)	Kg	0,3	33.000	9.900
Insumos control de plagas y enfermedades	Lt	0,44	23.000	10.229
Subtotal insumos				623.828,79
TOTAL COSTOS DIRECTOS (1.1 + 1.2)				898.828,79
2. COSTOS INDIRECTOS				
transporte de insumos (17% total de insumos)	Global		20%	124.765,76
Reconocimiento por usos de herramientas (5% total Mano de Obra)			5%	13.750,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				138.515,76
				1.037.344,55
AISLAMIENTO INDIVIDUAL POR HA				
Postes para chiquero	unidad	109,0	7.000	763.000
Alambre para encierro individual de arbol (chiquero).	Unidad	2,0	150.000	300.000
				1.063.000,00
COSTO TOTAL POR HA				3.015.345

EJECUTORES:

Comité Interinstitucional: CVC, Propietarios, Alcaldía Municipal de Guacarí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

Hectáreas reconvertidas.
Producción (Kg/ha).

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.3.4. *Fortalecimiento de la producción íctica en Jaulas.*

JUSTIFICACIÓN:

Ramsar mediante Resolución X.23 de 2008, confirmó las interdependencias entre la salud humana, la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y el manejo sostenible de los humedales; y es en ese sentido en que se inscribe éste proyecto, buscando que se atienda y vincule a la población de pescadores de la zona; para lo cual se deberá construir un proceso y no un proyecto puntual de construcción de jaulas para cría de peces, sino un acompañamiento y asesoría permanente, hasta lograr la sostenibilidad del proceso.

Objetivo General:

Hacer productiva la fase acuática del humedal.

Objetivos Específicos:



Generar ingresos para la comunidad de pescadores.
 Apoyar el monitoreo de la calidad de las agua basado en los peces como indicadores biológicos.
 Vincular a la comunidad de pescadores a la conservación y uso sostenible del ecosistema.

METAS:

Producción de 10.000 alevinos.
 Generación de recursos económicos.

ACTIVIDADES Y REQUISITOS:

- Determinación de la calidad físico química de las aguas (pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, turbiedad, alcalinidad, DBO, DQO y SST) en los sitios seleccionados para monitoreo.
- Comprar de 1000 alevinos.
- Reparación de 12 jaulas flotantes.
- Alimentar 10000 peces.
- Asociar la mayor cantidad de familias de la zona aledaña al Humedal.
- Presentar informes de sistematización de la experiencia.

COSTOS DEL PROYECTO:

Tabla 6.40. Costos Fortalecimiento producción íctica

Descripción	#	Costo/jaula	Sub Total \$	Costo Total \$	Costo Total \$ proyectado al Horizonte del Plan
Suministro de alimento		6.000.000	6.000.000	11.000.000	152.270.000
Adquisición de alevinos	5.000	1.000	5.000.000		

Costo Total = \$11.000.000

EJECUTORES:

Comité Interinstitucional: CVC, Secretaria de Agricultura y pesca departamental, Pescadores.

INDICADORES:

Kg producidos.
 Pescadores beneficiados.

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

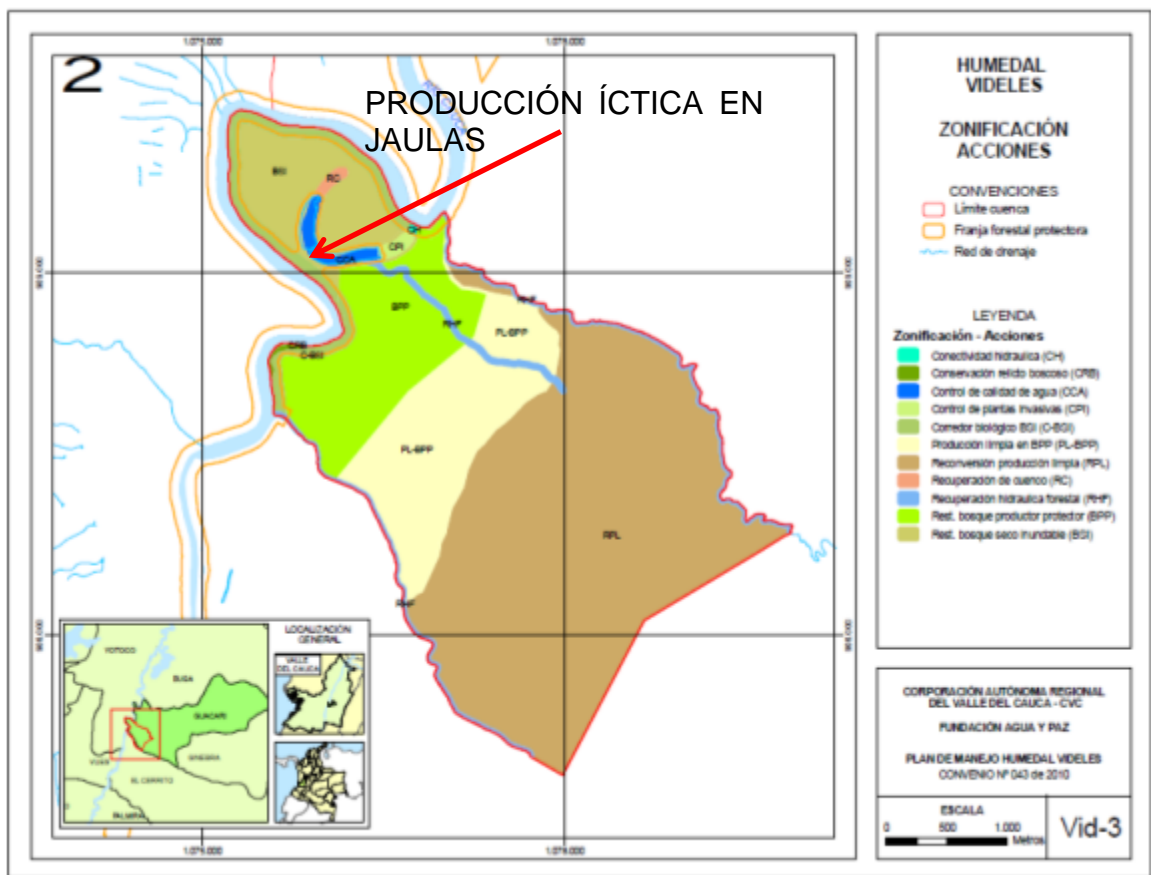


Figura 6.25. Mapa de zonificación Videles - Fortalecimiento producción íctica

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.3.5. *Mantenimiento, protección y conservación a las plantaciones forestales, bosque seco inundable y bosque productor protector.*

JUSTIFICACIÓN:

Para la consolidación de los bosques a plantar es necesario que permanentemente se realicen las acciones requeridas de mantenimiento forestal, de seguimiento a su evolución, y aplicar las acciones correctivas que garanticen su cultivo por el tiempo que tarda el Plan de Manejo Ambiental. Lo anterior es una medida en el contexto del manejo eficiente de los recursos públicos, por lo que no se trata solamente de avanzar en la reforestación, sino que se requiere iniciar el seguimiento hasta que se consolide el Bosque, la infraestructura biológica para que se disparen los procesos biológicos al interior del Humedal.

Objetivo General:

Mantener en buenas condiciones fitosanitarias las plantaciones forestales sembradas.

Objetivos Específicos:



Consolidar el bosque plantado. Favorecer el crecimiento y consolidación de las plantaciones.

Metas:

- Consolidar un bosque de 142.83 ha de bosque seco inundable.
- Consolidar un bosque de 153.16 ha de bosque productor protector.
- Consolidar 40 ha de bosque productor protector en la zona de recuperación hidráulica forestal.

Actividades y requerimientos:

- Plateo.
- Limpia de Calles.
- Podas.
- Control fitosanitario suministrando: insecticidas y fungicidas biológicos para el control de plagas y enfermedades.
- Resiembra.
- Fertilización.

COSTOS DEL PROYECTO:

RESUMEN

Tabla 6.41. Costos Mantenimiento, protección y conservación

Descripción	Unidad	Costo \$/ha (2012)	Área (ha)	Costo Total \$ acumulado con proyección a horizonte del Plan
Mantenimiento y protección de plantaciones forestales	ha	723.614	335.98	944.970.000

ANÁLISIS UNITARIO

Tabla 6.42. Análisis Unitario Mantenimiento, protección y conservación

DISEÑO DE PLANTACION:			Costo Unitario \$
1. Cantidad de Fertilizantes / Ha (Kgr.)	NPK	80	1.500
2. Cantidad de Correctivos / Ha (Kgr.)		0	0
3. Cantidad de Microelementos / Ha (Kg.)		0	0
4. Cantidad de Insecticida / Ha (Kg.)	Lorsban	3,0	6.000
5. Costo por jornal			25.000
6. Transporte Insumos (15% de Insumos)		16%	
		0%	METAS TOTALES

DISEÑO DE PLANTACION:		Costo Unitario \$
Costos proyectados en pesos de 2008		

DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN

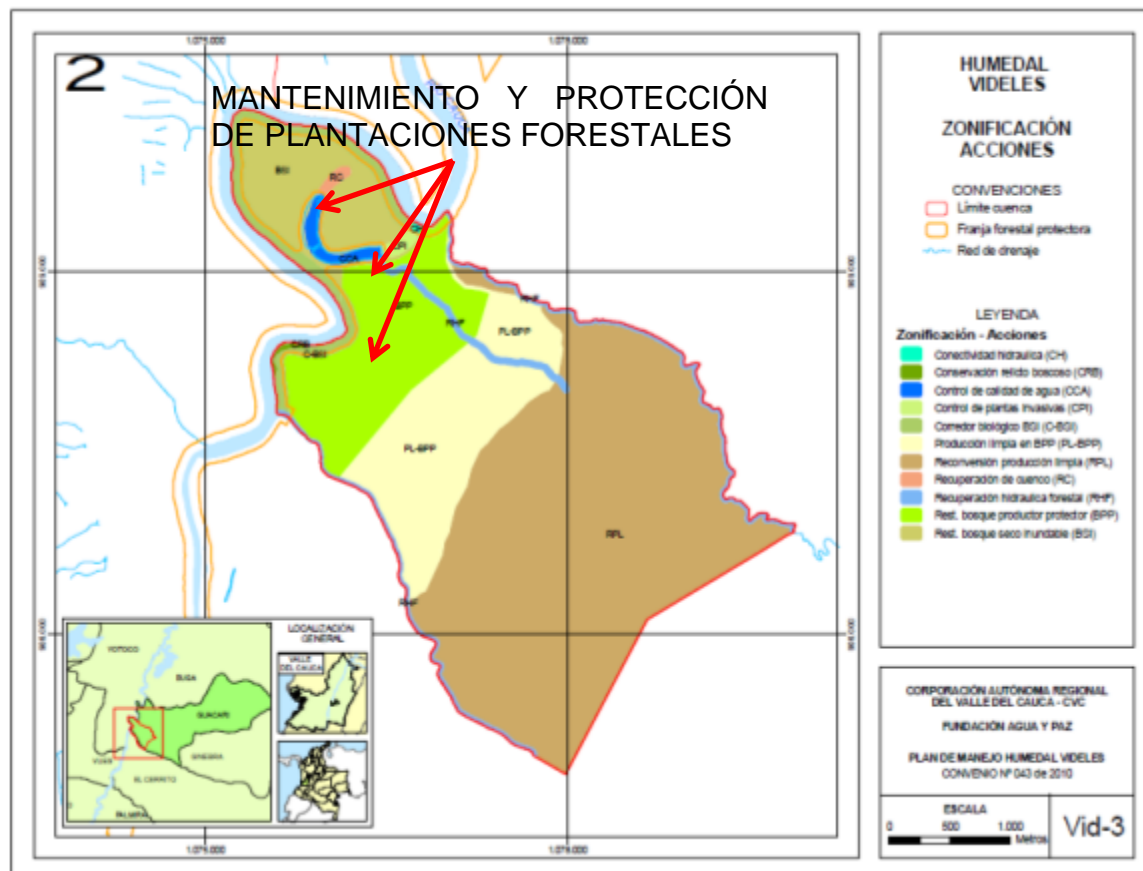


Figura 6.26. Mapa de zonificación Videles - Mantenimiento, protección y conservación a las plantaciones forestales

Tabla 6.43. Análisis Unitario 2 Mantenimiento, protección y conservación

CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total Hectarea (\$)
1. COSTOS DIRECTOS				
1.1. MANO DE OBRA				
Rocería (Preparación de terreno)	Jornal	0,0	25.000	0
Trazado	Jornal	0,0	25.000	0
Plateo	Jornal	4,0	25.000	100.000
Ahoyado	Jornal	2,0	25.000	50.000



CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total Hectarea (\$)
Aplicación de fertilizantes y correctivos	Jornal	1,0	25.000	25.000
Transporte interno de insumos	Jornal	1,0	25.000	25.000
Plantación (siembra)	Jornal	0,0	25.000	0
Control fitosanitario	Jornal	0,5	25.000	12.500
Reposición (Replante)	Jornal	2,0	25.000	50.000
Limpias	Jornal	4,0	25.000	100.000
Podas de formación	Jornal	0,0	25.000	0
Adecuación de caminos	Jornal	0,0	25.000	0
Protección de incendios	Jornal	1,0	25.000	25.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA		15,5		387.500
1.2. INSUMOS				
Plántulas (10% repos.)	Plántones	15	15.000	225.000
Fertilizantes	Kgr.	32	1.500	48.000
Correctivos	Kgr.	0	0	0
Microelementos	Kgr.	0	0	0
Insecticidas	Kgr.	3,0	6.000	18.000
SUBTOTAL INSUMOS				291.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS				678.500
2. COSTOS INDIRECTOS				
				0
Transp. Insumos				45.114
				0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				45.114
TOTAL MANTENIMIENTO				723.614

EJECUTORES:

Comité Interinstitucional: CVC, propietarios, Alcaldía Municipal de Guacari Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña.

INDICADORES:

Hectáreas de bosque seco inundable consolidadas.
Hectáreas de bosque productor protector consolidadas.

6.5.4. PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL

6.5.4.1. SUBPROGRAMA EDUCACION AMBIENTAL

NOMBRE DEL PROYECTO:



6.5.4.1.1. Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al Humedal

JUSTIFICACIÓN:

Resulta muy edificante para los niños, crear lazos afectivos con el ecosistema, para que al crecer, tengamos hombres respetuosos de los Humedales, y con principios sólidos en bioética, para que opten siempre por la vida y su conservación como opción.

La vinculación de la comunidad escolar e infantil a los objetivos de conservación es quizás la labor de mayor sostenibilidad, puesto que estas acciones con el correr del tiempo darán frutos. Las acciones de educación ambiental deben estar ligadas a las acciones, al aprender haciendo, de modo que el saber pase por la praxis para que se integre en la naciente personalidad de los niños.

Objetivo General:

Asesorar y apoyar las actividades que permitan fortalecer los PRAES en las instituciones educativas del área de influencia directa del Humedal, Colegio Sixto María Rojas, de manera que los jóvenes, profesores y demás miembros de la comunidad educativa sean actores representativos en el proceso de recuperación y Conservación del Humedal.

Objetivos Específicos:

- Una exposición itinerante que pueda servir como elemento dinamizador en relación con la conservación del ecosistema.
- Disponer de material informativo dirigido a las diferentes instituciones del área de influencia cercana al Humedal para mantener un flujo de Información continuada y constante sobre su valor ecológico y ambiental.
- Realización de actividades en centros escolares, locales municipales, etc. por ONG y entidades locales relacionadas con el conocimiento, comprensión, funciones y valores de los humedales que justifican su conservación.
- Conformación y consolidación de grupos comunitarios dispuestos a adelantar actividades para conservar el Humedal.

Metas:

Capacitar y vincular a los objetivos de conservación a 30 escolares/año.

Actividades:

- Realizar Jornadas, donde se cubran temáticas tales como: manejo de residuos sólidos, reforestación y conservación del ecosistema.
- Ilustrar sobre los bienes, servicios ambientales y atributos del humedal, contextualizándolo con sus condiciones ambientales específicas, aunado a prácticas de restauración ambiental, como jornadas de recolección de residuos y reforestación, dirigidos a la comunidad comprometida con los objetivos de conservación marcados en el Plan de Manejo.

Tabla 6.44. Costos Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al Humedal

Descripción	Unidad	Costo	Costo	Costo Total\$
-------------	--------	-------	-------	---------------



			Total\$ Año 2012	Proyectado a horizonte plan
Capacitación y desarrollo de Talleres	Gb	1.000.000	2.000.000	31.830.000
Desarrollo de actividades	Gb	1.000.000		

Costo Total = \$2.000.000

Ejecutores:

CVC, Alcaldía Municipal de Guacari, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, Institución Educativa José Celestino Mutis y Pedro Vicente Abadía.

Indicadores:

Número de proyectos ambientales escolares formulados.
 Número de proyectos ambientales escolares implementados.
 Número de escolares incluidos.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.4.1.2. Sensibilización y resolución de conflictos de la comunidad del área de influencia directa del humedal.

JUSTIFICACIÓN:

Existe un conflicto ambiental que debe ser reconocido por los actores y las instituciones llamadas a mediar en él. De un lado se encuentran los propietarios de la tierra, que realizan explotaciones agropecuarias del territorio, y que por lo común buscan la rentabilidad de sus negocios; cuentan con respaldo institucional, y pertenecen a importantes sectores económicos y políticos del País. De la estructura del ecosistema, la de mayor interés e importancia para ellos es la terrestre, y tienden a ver como un obstáculo la fase acuática del ecosistema, por no representar productividad.

De otro lado tenemos a los activistas ambientales, pescadores y miembros de la comunidad, quienes tienen intereses en la preservación del Humedal, pero muy especialmente en su fase acuática, por ser la que más aceleradamente se pierde. Para los pescadores, por ejemplo, es su territorio de cosecha, y medio de subsistencia; pero se encuentran con que al ubicarse en predios privados se les dificulta el acceso libre. Además puesto que los humedales se ubican en los puntos más bajos de drenaje allí descargan los excedentes contaminantes de las actividades productivas de la fase terrestre, que deterioran el biosistema, y por una escala de depauperizaciones se van cerrando también sus posibilidades de mejoramiento humano.



Reconocer, atender, tratar y solucionar la problemática anteriormente descrita es un reto ineludible para las Instituciones vinculadas por misión y responsabilidad; solo así será posible y justa la conservación en el tiempo del Humedal.

Objetivo General:

Adelantar un proceso de Sensibilización y resolución de conflictos ambientales en la comunidad del área de influencia del humedal.

Objetivos Específicos:

Identificar, caracterizar, tramitar y resolver los conflictos ambientales por confrontación de intereses entre los sectores que desarrollan acciones que no están establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

Metas:

Lograr establecer en un periodo no mayor al corto plazo (4 años), los usos del suelo definidos en la zonificación del plan de manejo ambiental.

Actividades:

- Identificación del conflicto ambiental.
- Caracterización del conflicto ambiental.
- Cartas de convocatoria.
- Mesa de concertación.
- Acta de compromisos.

Tabla 6.45. Costos Sensibilización y resolución de conflictos de la comunidad del área de influencia directa del humedal

Descripción	Unidad	Costo	Costo Total\$ 2012	Costo Total\$ proyectado a horizonte Plan
Capacitación y desarrollo de Talleres	Gb	3.000.000	5.000.000	40.710.000
Desarrollo de actividades enfocadas a la resolución de conflictos.	Gb	2.000.000		

Costo Total = \$5.000.000

Ejecutores:

Comité Interinstitucional: CVC, Alcaldía Municipal de Guacarí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, Propietarios.

Indicadores:

Acuerdos, compromisos y resolución.

6.5.4.2. SUBPROGRAMA FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:



6.5.4.2.1. Observatorio socioambiental

JUSTIFICACIÓN:

Los modernos canales de comunicación han demostrado ser una herramienta poderosa de socialización, acceso, conocimiento y participación. CVC ha avanzado en la construcción del Observatorio Ambiental del Valle del Cauca, es necesario continuar con su elaboración, incluir en él la temática de humedales, de modo que se disponga de un instrumento de fácil acceso y comprensión para toda la ciudadanía.

Proponemos crear un Observatorio específico para Humedales, adscrito al Observatorio Corporativo, que sistematice la mayor cantidad de conocimiento que se ha elaborado sobre los ecosistemas de humedal, incluyendo evaluaciones, conceptos, monitoreos, entre otros; el cual debe funcionar como un canal de doble banda que permita a su vez la retroalimentación de las personas que accedan a él, por lo cual es necesario un profesional para su administración.

Objetivo General:

Construcción y alimentación del observatorio Socioambiental de Humedal, articulado al observatorio ambiental de la CVC

Objetivos Específicos:

Contar con un instrumento flexible, de fácil acceso que contenga la mayor información y sistematización de conocimientos del Humedal, y permita realizar el monitoreo, evaluación y recomendaciones de manejo a toda la comunidad vinculada virtualmente.

Metas:

- Montaje del observatorio ambiental
- Sistematización del plan de manejo.
- Sistematización de informes y conceptos relativos al plan de manejo.

Actividades:

- Suministro de equipos.
- Construcción e implementación de herramientas de redes sociales – Pagina web, Facebook, Twitter y Blogs para la permanente vigilancia del humedal.
- Capacitación para el uso y alimentación de herramienta informática de redes sociales a líderes comunitarios.
- Articulación de la herramienta informática local del humedal Videles, con el observatorio ambiental de la CVC.

Tabla 6.46. Costos Observatorio socioambiental

Código	Descripción	Unidad	Costo	Total
	Suministro de computador	1	1.500.000	1.500.000
	Construcción e implementación de herramientas de redes sociales – Pagina web, Facebook, Twitter y Blogs para la permanente vigilancia	1	2.000.000	2.000.000



Código	Descripción	Unidad	Costo	Total
	del humedal.			
	Recolección y sistematización de toda la información disponible realizada, tales como: Estudio Plan de Manejo Ambiental, Estudios anteriores, expediente ambiental corporativo, informes, monitoreos ambientales, conceptos ambientales corporativos, fotografías, cartografía, acuerdos y legislación pertinente. Inclusión con sistema de alarma de los resultados de los monitoreos ambientales, indicadores y fichas de seguimiento	1	3.000.000	3.000.000
	Capacitación para el uso y alimentación de herramienta informática de redes sociales a líderes comunitarios.	1	2.000.000	2.000.000
	Articulación de la herramienta informática local del humedal Videles, con el observatorio ambiental de la CVC.	1	2.000.000	2.000.000

Costo Total = \$10.500.000

Ejecutores:

Comité Interinstitucional: CVC, Alcaldía Municipal de Guacarí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, Propietarios, Comunidad.

Indicadores:

Aplicativo construido
Herramienta en funcionamiento.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.4.2.2. Alimentación y sistematización Observatorio Ambiental

JUSTIFICACIÓN:

El Observatorio Ambiental demanda que continuamente se incluyan los resultados del monitoreo y la evaluación de las características ecológicas del Humedal, de modo que se ajuste al enfoque metodológico del ciclo adaptable, definido por la Ramsar y adoptado por Colombia, mediante la Resolución 196 de 2006.



El conjunto de indicadores del sistema de monitoreo requiere de la mayor comunicación, así como de actualización permanente. Todos los trabajos materiales e inmateriales que se realicen deben de ser de acceso total a la comunidad, de manera que se vinculen al proceso muchas personas y se estimule su participación.

Objetivo General:

Sistematización y actualización del observatorio Socioambiental de Humedal, articulado al observatorio ambiental de la CVC

Objetivos Específicos:

Mantener actualizada la disponibilidad de información referente al ecosistema. Posibilitar la interacción, y retroalimentación de la comunidad virtual del plan de Manejo Ambiental, en las acciones del ciclo de manejo adaptable (monitoreo, evaluación, y redefinición de acciones de implementación).

Metas:

Observatorio ambiental en operación.
Actividades de Recolección y sistematización:

- Plan de Manejo Ambiental
- Estudios anteriores
- Expediente ambiental Corporativo
- Informes
- Monitoreos ambientales
- Conceptos ambientales corporativos
- Fotografías
- Cartografiar
- Acuerdos y legislación pertinente.

Inclusión con sistema de alarma de los resultados de los monitoreos ambientales, indicadores y fichas de seguimiento.

Costos del proyecto:

Tabla 6.55. Costos Alimentación y sistematización Observatorio Ambiental

Descripción	Unidad	Costo	Costo Total\$ Año 2012	Costo Total\$ proyectado horizonte Plan
Recolección y sistematización de toda la información disponible realizada, tales como: Estudio Plan de Manejo Ambiental, Estudios anteriores, expediente ambiental corporativo, informes, monitoreos ambientales, conceptos ambientales corporativos, fotografías, cartografía, acuerdos y legislación pertinente. Inclusión con sistema de alarma de los resultados de los monitoreos ambientales, indicadores y fichas de seguimiento	1	3.000.000	3.000.000	47.750.000



COSTO INICIAL (2012) = \$3.000.000

Ejecutores:

Comité Interinstitucional: CVC, Alcaldía Municipal de Guacarí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, Propietarios, Comunidad.

Indicadores:

Observatorio ambiental en operación.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.4.2.3. Creación de comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal.

JUSTIFICACIÓN:

El Plan de Manejo Ambiental debe de ser el documento rector de las instituciones que por razones misionales, constitucionales y de responsabilidad social y empresarial deben realizar esfuerzos y compromisos reales verificables que permitan la conservación del ecosistema. Instituciones estatales y privadas, de servicios, sectoriales, pescadores, activistas, propietarios y comunidad en general deben de ser incluidos, y contar con voz y voto dentro del mismo.

Se requiere que organismos como Epsa, Asocaña, Cenicaña, Procaña, Ciat, Acuavalle, Universidades, Gobernación del Valle, Municipalidades, ONG, activistas y pescadores, entre otros; se adscriban a los objetivos, en el marco de un convenio articulado a las recientemente creados estamentos para atender la catástrofe de la ola invernal (Fondo de Calamidades y Colombia Humanitaria).

Objetivo General:

Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del humedal

Objetivos Específicos:

- Un comité coordinador conformado por representantes de los diferentes sectores sociales con la participación de: EPSA, ASOCAÑA, CENICAÑA, GOBERNACION DEL VALLE, ALCALDIA MUNICIPAL DE GUACARÍ, CVC, PROPIETARIOS, ONG, PESCADORES ORGANIZADOS.
- Planes de acción sobre propuestas factibles del Comité local.
- Dominio y puesta en práctica de la lógica y dinámica organizacional
- Implementación de sistema de información y canales de comunicación articuladas a la conservación del Humedal que lleve a cabo la red social local.
- Manejo administrativo y operativo de la Reserva de Recursos Naturales por parte de la red social local.



- Construcción de infraestructura organizativa para el trabajo en red.
- Publicación en el observatorio ambiental.

Metas:

Constitución y operación de comité interinstitucional en un periodo máximo de 4 meses.

Actividades:

- Identificación de actores
- Realización de convocatorias
- Realización de acuerdos de participación.
- Constitución del organismo.
- Construcción, elaboración y aprobación de estatutos.
- Definición de estructura organizacional y de funcionamiento.
- Construcción de plan corporativo y de sostenibilidad.
- Construcción de acuerdos

Costos del proyecto:

Tabla 6.47. Costos Creación de comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal

Descripción	Unidad	Asignación salarial mensual	Periodo (mensual)	Total
Consultoría de profesional en el área social con experticia certificada para el desarrollo de la actividad para la construcción del comité local interinstitucional.	Gb	2.500.000	4	10.000.000

Costo Total = \$10.000.000

Ejecutores:

CVC.

Indicadores:

Comité local interinstitucional constituido.

Comité local en funcionamiento.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.4.2.4. Fortalecimiento del comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal.

JUSTIFICACIÓN:



El comité interinstitucional debe mantenerse vigente y activo; su función es llevar a la praxis el plan de acción del PMA; empleando en ello el enfoque de ciclo adaptable. De allí que se vea la necesidad de apoyar su integración, y de realizar ejercicios prospectivos para la misión.

Por lo anterior se hace necesario convocar a sus integrantes periódicamente, construir un plan estratégico, con compromisos realizables, medibles, específicos y fechados, y socializar sus resultados empleando las herramientas disponibles.

Objetivo General:

Fortalecimiento de la organización administradora del Plan de Manejo Ambiental del Humedal.

Objetivos Específicos:

Construir un organismo encargado de la administración del Plan de Manejo Ambiental del ecosistema.

Consolidar un organismo que ejecute el plan de acción constitutivo del PMA.

Metas:

Un comité interinstitucional en funcionamiento periódico.

Actividades:

- Seguimiento al plan de acción del PMA.
- Seguimiento de acuerdos institucionales.
- Visitas y conceptos sobre el estado de avance del plan de acción.
- Evaluación de las políticas de manejo.

Costos del proyecto:

Tabla 6.57. Costos Fortalecimiento de comité local interinstitucional de humedales en torno al PMA del Humedal

Descripción	Unidad	Asignación salarial mensual	Periodo (mensual)	Costo Inicial\$ (2012)	Costo Total Proyectado horizonte Plan
Consultoría de profesional en el área social con experticia certificada para el desarrollo de la actividad para la construcción del comité local interinstitucional.	Gb	2.500.000	3	7.500.000	119.380.000

Costo Total = \$7.500.000

Ejecutores:

CVC.



Indicadores:

Comité local interinstitucional constituido.
Comité local en funcionamiento.

6.5.5. PROGRAMA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

6.5.5.1. SUBPROGRAMA RECUPERACIÓN DE ESPACIO y DOMINIO HIDRAULICO PÚBLICO

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.5.1.1. Mantenimiento de la infraestructura paisajística del humedal Videles.

JUSTIFICACIÓN:

Acercar a la comunidad al ecosistema, es una estrategia importante para lograr la base social que requiere el Humedal para su conservación. Es por ello que se requiere dotar de los elementos mínimos de infraestructura civil para que se realicen las actividades de conocimiento, recreación contemplativa y turismo ecológico.

Además suele suceder que muchas personas de las comunidades aledañas desconozcan que cerca de su lugar de vida exista un ecosistema de Humedal, por lo que se deben señalar y difundir información sobre su riqueza, atributos, bienes y servicios que ofrecen.

Objetivo General:

Mantener en buenas condiciones la infraestructura paisajística y arquitectónica construida en el humedal Videles.

Objetivo Específico:

Recuperar y mejorar la infraestructura paisajística y arquitectónica construida en el humedal Videles.

Metas:

Mantenimiento de los 2 miradores existentes.

Actividades:

Mantenimiento de los miradores existentes.

COSTOS DEL PROYECTO

Tabla 6.49. Costos Mantenimiento

Código	Descripción	Unidad	Costo (\$)	Cantidad m ²	Total \$
310208	LIJADA-SELLO-PULIDA P.MADERA	m ²	26.170	25	654.000
290409	ESMALTE SOBRE MADERA	m ²	8.130	25	203.250



COSTO TOTAL = \$ 857.250

Tabla 6.50.Resumen de inversiones

Costo Total \$ inicial (2012)	Costo Total \$ acumulado con proyección a horizonte del Plan
857.250	13.640.000

EJECUTORES:

Comité Interinstitucional: CVC, Alcaldía Municipal de Guacari, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, Propietarios, Comunidad.

INDICADORES:

Diseño paisajístico aprobado por la CVC y la comunidad.
 Construcción de elementos paisajísticos.

NOMBRE DEL PROYECTO:

6.5.5.1.2. Aislamiento zona acuática +30m (externo e interno).

JUSTIFICACIÓN:

El aislamiento de las zonas de conservación es una medida de gran éxito, para inducir al ecosistema a su propia reparación, constituyendo una barrera para los tensores ambientales del sistema. De ésta forma el Humedal dispara los procesos inerciales para su propia recuperación. Se propone alrededor de los linderos de las propiedades se puede configurar un proyecto de aislamiento de cercas vivas, que a su vez conformen corredores biológicos.

Objetivo General:

Proteger la fase acuática del ecosistema, de conformidad con lo establecido en la legislación ambiental vigente.

Objetivos Específicos:

Proteger la zona del ecosistema definida como de área de conservación.

Metas:

Protección de 23.40 ha de la zona y acuática del humedal con sus respectivas franjas protectoras.

Publicación en el observatorio ambiental.

Actividades:

- Realizar el proceso de concertación con los propietarios de los predios identificados.
- Medición y georeferenciación de las áreas a intervenir por predio.
- Definición de costos por predio acorde con las matrices de costos entregadas.



- Adelantar el proceso de contratación con cada uno de los propietarios de los predios concertados.
- Velar por la correcta ejecución de las actividades de aislamiento contratada con los propietarios de los predios, lo cuales se deben basar en los siguientes ítems: trazado, ahoyado, transporte de insumos, hincado, templado y grapado, siembra de estacones, pintada e inmunizada.

Alambre: Se fijaran cuatro (4) hilos de alambre de púa calibre 12,5”, fijado con grapas a una distancia entre hilos de 40 cm.

Estacones: Con el propósito de convertir la cerca muerta en cerca viva se deben sembrar estacones de especies de la zona que permitan el rebrote cada 3 m, de esta manera se garantiza la perdurabilidad del aislamiento.

COSTOS DEL PROYECTO

COSTO RESUMEN

Tabla 6.51. Costos Aislamiento zona acuática +30m

Código	Descripción	Unidad	Costo \$/ha	Área (ha)	Costo Total \$
	Mantenimiento y protección de plantaciones forestales	ha	788.709	23.40	18.455.791



ANÁLISIS UNITARIOS.

Tabla 6.52. Análisis Unitario Aislamiento zona anfibia +30m

DISEÑO DE AISLAMIENTO		Costo Unitario \$	
1. Distancia entre postes mts.	2,5		
2. Distancia pie amigos mts.	30,0		
3. Hilos alambre	3,0		
4. # Postes/KM	400,0	4.600	
5. # Postes Piamigo/KM	33,0	4.600	
6. Rollos alambre/KM	9,0	130.000	
7. Grapas/km en kg.	9,0	4.500	
8. Costo por Jornal		25.000	
10 Costo Transp. mayor (17% de insumos)	17%		
11. Herramientas (5% M.O.)			
12. Perimetro a aislar / ha (ML)	166		

ITEM	COSTOS / KM (1000 ML)			COSTOS/ ML \$	COSTOS/H A (166 ML)
	Cantidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$		
1. Mano de obra					
Trazado	4	25.000	100.000	100	16.600
Ahoyado	12	25.000	300.000	300	49.800
Transporte menor	7	25.000	175.000	175	29.050
Hincado	4	25.000	100.000	100	16.600
Templado y grapado	5	25.000	125.000	125	20.750
Subtotal mano de obra	32		800.000	800	132.800
2. Insumos					
Alambre de pua (Rollo)	9,0	130.000	1.170.000	1.170	194.220
Postes	400,0	5.000	2.000.000	2.000	332.000
Pie Amigos	33,0	5.000	165.000	165	27.390
Grapa (Kgr.)	9,0	4.500	40.500	41	6.723
SUBTOTAL INSUMOS			3.375.500	3.376	560.333
Transporte mayor			575.759	576	95.576
Herramientas			0	0	0
TOTAL AISLAMIENTO			4.751.259	4.751	788.709
Tipo de poste	Madera			Número de hilos	3,0
Dimensión (Largo m - Diámetro cm)	2 - 10			Distancia entre hilos (cm)	40
Inmunización	SI			Metros de alambre por rollo	350
Distancia entre postes (m)	2,50			Dimensión del hoyo cms. (prof. x lados)	50*40*40
Distancia entre pie de amigos (m)	30,0			Número de grapas por kilo	0
Calibre alambre de púa	12,5			Postes y Pie Amigos / Ha	72
Rollos de Alambre / Ha	1,5			Kilos de Grapas / Ha	1,5

EJECUTORES:



Comité Interinstitucional: CVC, Alcaldía Municipal de Jamundí, Gobernación del Valle, Epsa, Asocaña, Procaña, Propietarios, Comunidad.

Indicadores:

23.40 Ha aisladas.



BIBLIOGRAFÍA

- Alberico, M. Cadena, A., Hernandez-Camacho, J. Y Muñoz-Saba, Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) De Colombia. *Biota Colombiana* 1: 43-75
- Angulo, A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación Internacional. Serie manuales de Campo No. 2. Panamericana Formas e impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp
- Arcement, G. J., & Scheneider, V. R. (n.d.). Guide for selecting Manning's Roughness coefficients for natural channels and flood plains. *Paper 2339*.
- ASOYOTOCO., & INGENIO PICHICHI - CVC (2006). Plan de Manejo Ambiental Humedal Cocal. Santiago de Cali. Colombia.
- Badget, T. (2010). Restoring wetlands key to avoiding another katrina. *Times* , 1.
- Banquett-Cano, C., Juris-Torregrosa, G.A., Olaya-Nieto, C.W., Segura-Guevara, F.F., Bru-Cordero, S.B., Tordecilla-Petro. Hábitos alimenticios del moncholo (*Hoplias malabaricus*) (pisces: Erythrinidae), en la Ciénaga Grande de Loria, Sistema Río Sinú, Colombia. *Dahlia Rev Asoc Colomb Ictiol* 2005; 8: 79-88.
- Bernal Patiño, J. G. (2010). Evaluación de la dinámica de las aguas subterráneas en la ecohidrología del humedal Laguna de Sonso. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia.
- Bertalanffy, L. (1993). Teoría General de los Sistemas. George Braziller. Nueva York.
- Bolivar W., Echeverri J., Reyes M., Gomez N., Salazar M. I., Munoz L.A, Velasco E., Castillo L. S., Quiceno M. P, Garcia R, Pfaiffer A.M., Giraldo A. Y Ruiz S.L. Plan de acción en biodiversidad del Valle del Cauca: Propuesta técnica. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá. Colombia. 166p.
- Campbell, J. A., and W. W. Lamar. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere, 2 vols. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Campo, M., & Carvajal, D., & Gamboa, E. (2007). Contrato CVC 0170 – 2007. Pautas Metodológicas Para el Seguimiento a Planes de Manejo y la Evaluación de la Efectividad en la Gestión de un Área de Conservación, a Través del Análisis de estudios de Caso. Santiago de Cali. Colombia.



Castillo S. y Gonzales M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC.

Castro-H. F. 1997. El temible bramido de la Rana Toro. Agencia AUPEC. Ciencia al día, Universidad del Valle. Cali.

Castro-H. F., W. Bolivar-G y M. I. Herrera- M. 2007. Guía de anfibios y reptiles del bosque de Yotoco, Valle del Cauca, Colombia. Grupo de investigación laboratorio de Herpetología, Universidad del Valle. Cali. 70 p. Colombia.

Comisión de Pesca Continental para América Latina, 1986 Introducción de especies ícticas y conservación de los recursos genéticos de América Latina. COPESCAL Doc. Ocas., (3):12 p.

Contreras. R (2003). Plan de Manejo Madre Vieja Videles, Municipio de Guacari,

Corredor, G., G. Kattan, C. A. Galviz & D. Morocho. 2007. Tortugas del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Cali Colombia. 72p.

Cortez, J.P., Anaya. F.J. Hábitos alimenticios de la dorada (*Brycon sinuensis* Dahl, 1955) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Montería. 2007; 49.

CVC (2003). Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Jamundí – Claro - Timba, UMC 08.

CVC-Universidad del Valle (2009). Caracterización Geológica y Biológica y Ordenamiento de los Humedales del valle alto del río Cauca y Diagnóstico del estado de la franja forestal protectora

CVC-Universidad del Valle (2009). Vol II Fichas de Caracterización de Humedales del Valle Alto Del Río Cauca.

CVC, 2004. Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca – Fundación Río Cauca. Plan De Manejo Integral De La Cuenca Del Río Cauca.

DB SIG– CVC (2005). Caracterización Geomorfológica de los Humedales Guarinó, Guinea, La trozada, Gota é Leche, Carambola, Remolina, Cementerio, Herradura, Videles y Bocas de Tuluá. Valle del Cauca. Colombia.

Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Lórica. 2007; 36.



Eisenberg, J. 1989. Mammals Of The Neotropics. The Northern Neotropics Vol. 1 Chicago Univ. Press., Chicago.

Emmons., L. H. & F. Feer. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. The University Of Chicago Press, Chicago. 281 Pp

Eugene, P.O., & Warrett, G. (2006). Fundamentos de Ecología. Universidad de Georgia. Athens. Estados Unidos.

Foucault, M. (1979). Nacimiento de la Biopolítica. Fondo de Cultura Económica. Colombia.

FUNAGUA – CVC (2009). Análisis Preliminar de La Representatividad ecosistémica, a Través de la Recopilación, Clasificación y Ajuste de Información Primaria y Secundaria con Rectificaciones de Campo del Mapa de Ecosistemas de Colombia, Para da Jurisdicción Del Valle Del Cauca”. Santiago de Cali. Colombia.

FUNDALIMENTO – CVC (2006). Plan de Manejo Participativo Humedal Timbique. Palmira. Colombia.

FUNECOROBLES . 2006. Plan de manejo ambiental del humedal –madrevieja Avispal o Carabalo. Informe Final. P 119

Galetti, M. & A. Aleixo. 1998. Effects Of Palm Heart Harvesting On Avian Frugivores In The Atlantic Rain Forest Of Brazil. The Journal Of Applied Ecology, Vol. 35, No. 2, Pp. 286-293

Galvis- Rizo, C. A. 2007. Guía De Campo Serpientes Más Comunes Del Valle Del Cauca. Centro De Investigación Para La Conservación CREA. Zoológico De Cali. Cali. 38 P.

García, A. (2006). Manual del medio ambiente en Colombia. Bogotá: Ideam.

GEICOL Ltda – CVC (2003). Plan de Manejo Integral de las Madreviejas Guarinó, La Guinea, Carambola, Chiquique, Gotae'leche; Ubicados en los Municipios de: Jamundí, Vijes Y Yotoco , Humedales lenticos asociados al rio cauca en. Santiago de Cali. Colombia.

Giles, R. (1995). Mecanica de los fluidos e hidráulica. Detroit: Schaum.

Godet, M. (2000). La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Cuaderno No 5. Centro Lindavista. Paris. Francia.

Guattari, F. (1992). Caosmosis. Galilée. Paris. Francia.



Guzman, F (2005). Caracterización temática del río Cauca en Morfología e Hidrodinámica, en forma general, desde Timba hasta Cartago, y también para un tramo de 50 kms al sur, comprendidos entre las abscisas K70 a K120(Cerca al río La Quebrada-Zanjón Oscuro) y consideraciones de otros aspectos Biofísicos y de Conservación del Ecosistema, identificados desde la óptica de la Morfología e Hidráulica del río, para establecer el corredor de la Franja Forestal Protectora del río Cauca. Santiago de Cali. Colombia.

Hidromar, E. (2009). Modelación matemática del sistema Río Cauca - Humedales. Cali: Universidad del Valle.

Jimenez, H. (1992). *Hidrología Básica*. Cali: Universidad del Valle.

Kunz, T. H. (Ed.) (1982): *Ecology Of Bats*. Plenum Press, New York.

Latorre, E. (1996). *Teoría General de Sistemas*. Universidad del Valle. Santiago de Cali. Colombia.

Lewis, S. (2007). Hurricanes Katrina and Ike illustrate consequences of marshlands loss.

Maldonado- Ocampo, J.A.; Ortega-Lara, A.; Usma, O.J.S.; Galvis, V. G.; Villa-Navarro, F.A.; Vasques, G.L.;

Prada-Pedrerros, S. Y Ardila, R .C. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá. D.C. Colombia. 346p.

Marín, E. (1998). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Gelisa Editorial. Baelona. España.

Martín, V. J. (1997). *Ingeniería Fluvial*. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. Colombia.

MartinezA. L., Arellano J.J. Hábitos alimenticios del barbul de piedra (*Ariopsis bonillai* Miles 1945) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Lórica. 2008; 35.

Mitsch, W. J., & Gosselink, J. (1993). *Wetlands*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Mojica, J. I., C. Castellanos, J. S. Usma Y R. Álvarez (Eds.). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

OJO AÉREO – CVC (2010). Video Río Cauca Ola Invernal 2010. Valle del Cauca. Colombia.



Ortega L.A, Usma J.S, Bonilla, P.A & Santos, N.L. Peces de la cuenca del río Cauca, Colombia. Biota Colombiana. Vol. 7(1): 39-54. 2006.

Pacheco. L.M., Ochoa .J. Hábitos alimenticios del liso (*Rhamdia quelen* Quoy & Gaimard, 1824) en el bajo río Sinú, Colombia. Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura, departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Córdoba. Lórica. 2008; 36.

Parra. L M A, Ureña F R, Mora J C, Rodriguez L, Sanabria O A I, Erazo D M, Botero G J. 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia. Produmedios. Universidad nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. 236p.

Peinado Jj, Machado C.A. Hábitos alimenticios del Perico (*Trachelypterus badeli* Dahl 1955) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura,

Pinilla, G. (2007). Estudios e investigaciones de las obras de restauración ambiental y de navegación del canal del Dique. Bogotá: Universidad Nacional.

Ramirez, J., & Vasquez, G., & Navarrete, A., & Vazquez, M., & Orejuela J. (2000) Determinación del Estado Sucesional de los Humedales: Madre Vieja Guarinó, Ciénaga la Guinea, Caño el Estero, Laguna Pacheco, Madre Vieja Lili, Madre Vieja Roman (Gota é Leche), Madre Vieja Cuiquique, Madre Vieja la Herradura y Laguna Bocas de Tulua, Localizados en los Municipios de Cali, Jamundí, Bolívar y Túlua, Departamento del Valle del Cauca. Santiago de Cali. Colombia.

Ramsar. (2007). Manual 11 : Inventario, Evaluación y Monitoreo de Humedales. Gland - Suiza: Ramsar.

Roldán, G (1992). Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquia Medellín.

Romero, J. (1996). Acuiquímica. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. Colombia.

Rubio, E. A. 2008. Introducción a los peces dulceacuícolas de Colombia. Centro de publicaciones. Universidad del Valle. Cali. Colombia. 406p.

Rueda-Almocid J.V., J.L. Carr, R.A. Mittermeier, J.V. Rodríguez-Machecha, R. B. Mast, R.C. Vogt, A. G. J. Rhodin, J. De La Ossa-Velásquez, J.N. Rueda, And C.G. Mittermeier. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los Países andinos del trópico. Conservacion Internacional. Bogotá, Colombia 538pp.

Samarena. (2010). Evaluación de la dinámica de las aguas subterráneas en relación con el humedal Laguna de Sonso. Cali, Colombia: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC.



Sandoval, M. C. (2009). Hidrología y la Ordenación de Humedales. In C. A. CVC, *Humedales del Valle geográfico del Río Cauca* (pp. 40-47). Cali: CVC.

Sophocleus, M. (2000). Interaction between ground water and surface water. *Hidrogeology journal*, 10, 52-67.

Soto .P.R., Barrera J.A. Hábitos alimenticios de la Mayupa (*Sternopygus macrurus* Bloch & Schneider 1801) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de grado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Lórica. 2007; 38.

Suarez Perez, S. (2006). Guía para la formulación, complementación o actualización de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales. Bogotá: Ministerio del medio ambiente.

Tobias-Arias, A., Olaya-Nieto. C.W., Segura-Guevara. F.F., Tordecilla-Petro, G., Bru-Cordero, S.B. ecología trófica de la Doncella (*Ageneiosus pardalis* Lutken, 1874) en la Cuenca del Río Sinú, Colombia. *Rev MVZ. Córdoba* 2006; 11 supl (1): 37-46.

Torres, A. (2004). Apuntes de Clase Sobre Hidrología Urbana. Universidad Javeriana. Bogotá. Colombia.

Universidad del Valle – CVC (2001). El Río Cauca en su Valle Alto. Santiago de Cali. Colombia.

Universidad del Valle – CVC (2009). Estudio de La Dinámica del Complejo de Humedales en el Valle Alto del Río Cauca. Santiago de Cali. Colombia.

URL- 1. Google Earth - <http://earth.google.com/>

URL- 2. Google Búsqueda de Imágenes - <http://images.google.com/>

USEC. (1987). *Wetlands delimitation manual*. Washington: United States Corps of Engineers.

Velez, C. (2006). Integrated water quality and ecosystem modelling a case study for Sonso Lagoon Colombia. Delft: Unesco-IHE.

Vogel, R. M. (1993). Flow duration curves. *Journal of water resources planning and management*.

Zuñiga, M.C. (1996). Contaminación de Corrientes Acuáticas, Universidad del Valle. Santiago de Cali. Colombia.