



**“FORMULAR Y ACTUALIZAR PLANES DE MANEJO DE HUMEDALES LÉNTICOS  
EN LOS MUNICIPIOS DE YUMBO, VIJES, TRUJILLO, ANSERMANUEVO,  
BOLÍVAR, TORO, CARTAGO, CAICEDONIA EN JURISDICCIÓN DE LA CVC  
EN EL VALLE DEL CAUCA”**

**DOCUMENTO TÉCNICO**

**PLAN DE MANEJO HUMEDAL PELONGO  
MUNICIPIO DE YUMBO**

**CONVENIO 131 de 2021**

**Dr. Wilmar Bolívar-García - Dr. Alan Giraldo-López**

**Santiago de Cali, julio de 2023**

## DOCUMENTO TÉCNICO PLAN DE MANEJO HUMEDAL PELONGO, MUNICIPIO DE YUMBO

### DIRECCIÓN

Dr. Wilmar Bolívar-García; Dr. Alan Giraldo-López

### COORDINACIÓN TÉCNICA

Bióloga. Ángela María González Colorado

Biólogo. Andrés Gómez Figueroa

### EQUIPO PROFESIONAL UNIVALLE

Biólogo. Diego Fernando Córdoba Rojas

Biólogo. John Alexander Vargas Figueroa

Bióloga. Karen Tatiana Ospina Granobles

Biólogo. Jair Andrés Cerón Valderrama

Biólogo. Fray Geovanny Arriaga Jaramillo

Biólogo. Oscar Mauricio Cuellar Valencia

Bióloga. Lina María Aristizábal Ángel

Bióloga. Lineth Natalia Ferro Muñoz

Ingeniero topográfico. Juan Ricardo Segura Sogamoso

Antropólogo. Walter Julián Quinchoa Cajas

Ingeniero agrícola. Oscar Alberto Ortega Ortega

Ingeniero agrícola. Mauricio Alejandro Buitrago Vargas

Economista Juan Manuel Scarpetta González

Abogado. Esteban Aguirre Olivares

### EQUIPO TECNICO CVC

Dirección Técnica Ambiental

Bióloga, María Isabel Salazar Ramírez, Coordinadora Grupo de Biodiversidad

Ecóloga, Luz Marina Prieto Bayer, Supervisión

Biólogo, Carlos Burbano Yandi, Profesional Apoyo Grupo Biodiversidad

Ingeniero Topográfico Jhonny Perea Álvarez, Profesional Apoyo Grupo SIA

### Dirección Ambiental Regional Suroccidente

Biólogo, David Fernando Angulo Ortiz

UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECOLOGÍA ANIMAL

Santiago de Cali, 2023

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>PREÁMBULO – POLÍTICA .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>NIVEL 1. ECORREGIÓN.....</b>	<b>14</b>
2.1.1	Localización geográfica y político administrativa de la región.....	14
2.1.2	Identificación de los humedales dentro de la región .....	14
2.1.3	Clima .....	14
2.1.4	Hidrología.....	15
2.1.5	Características ecológicas .....	15
2.1.6	Uso de la tierra .....	16
<b>2.2</b>	<b>NIVEL 2. CUENCA HIDROGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
2.2.1	Localización geográfico y político administrativa de los complejos de humedales.....	16
2.2.2	Área .....	18
2.2.3	Físicos.....	19
2.2.3.1	Uso de la tierra .....	19
2.2.4	Bióticos .....	21
2.2.4.1	Flora .....	21
2.2.4.2	Fauna .....	23
2.2.5	Hidrológicos .....	26
2.2.5.1	Clima .....	26
2.2.5.2	Hidrología .....	41
2.2.6	Socioeconómicos.....	44
2.2.6.1	Actividades socioeconómicas principales.....	44
<b>2.3</b>	<b>NIVEL 3. HUMEDAL .....</b>	<b>45</b>
2.3.1	Localización.....	45
2.3.2	Clasificación .....	45
2.3.3	Superficie.....	46
2.3.4	Régimen de propiedad y figura de manejo .....	48
2.3.5	Aspectos Ambientales – Físicos.....	49
2.3.5.1	Clima e Hidrología .....	49
2.3.5.2	Geología.....	50
2.3.5.3	Geomorfología.....	54
2.3.5.4	Suelos.....	56
2.3.6	Aspectos Ambientales - Ecológicos.....	62
2.3.6.1	Biomasa y ecosistemas.....	62
2.3.6.2	Flora .....	63
2.3.6.3	Fauna .....	67
2.3.6.4	Limnología.....	78
2.3.6.5	Relaciones ecológicas e implicaciones para el manejo.....	81
2.3.6.6	Servicios del ecosistema .....	84
2.3.7	Aspectos Socioeconómicos – Culturales .....	85
2.3.7.1	Población por pertenencia étnica .....	85
2.3.8	Aspectos Socioeconómicos – Sociales .....	86
2.3.8.1	Población del área.....	86

2.3.8.2	<i>Población por sexo</i> .....	86
2.3.8.3	<i>Vivienda</i> .....	86
2.3.8.4	<i>Educación</i> .....	87
2.3.8.5	<i>Salud</i> .....	88
2.3.9	<b>Problemática Ambiental</b> .....	90
3	<b>EVALUACIÓN</b> .....	91
3.1	<b>EVALUACIÓN ECOLÓGICA</b> .....	91
3.1.1	Tamaño y posición del humedal .....	91
3.1.2	Diversidad biológica .....	91
3.1.3	Naturalidad.....	92
3.1.4	Rareza .....	92
3.1.5	Fragilidad .....	92
3.1.6	Representatividad .....	95
3.1.7	Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.....	95
3.2	<b>EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA Y CULTURAL</b> .....	97
3.2.1	Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos .....	97
3.2.2	Recreación, educación e investigación .....	97
3.2.3	Bienes y servicios del humedal .....	97
3.2.4	Vestigios paleontológicos y arqueológicos .....	97
3.2.5	Sistemas productivos .....	97
3.3	<b>PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES</b> .....	97
3.3.1	Factores de perturbación en el humedal .....	98
3.3.2	Confrontaciones y Conflictos .....	98
4	<b>ZONIFICACIÓN</b> .....	99
4.1	<b>CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL</b> .....	99
4.2	<b>ZONIFICACIÓN AMBIENTAL</b> .....	102
4.3	<b>USOS Y RESTRICCIONES</b> .....	103
4.3.1	Área de recuperación ambiental.....	104
4.3.1.1	<i>Uso Principal</i> .....	104
4.3.1.2	<i>Usos Compatibles</i> .....	104
4.3.1.3	<i>Usos Condicionados</i> .....	104
4.3.1.4	<i>Usos Prohibidos</i> .....	104
5	<b>PLAN DE ACCIÓN</b> .....	104
5.1	<b>OBJETIVOS</b> .....	105
5.1.1	<b>GENERAL</b> .....	105
5.2	<b>LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN</b> .....	105
5.2.1	<b>Estrategia 1: Conservación y Restauración de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos</b> .....	105
5.2.1.1	<i>Programa: Restauración ecológica</i> .....	106
5.2.2	<b>Estrategia 2: Prevención, Vigilancia y Control</b> .....	106
5.2.2.1	<i>Programa: Administración</i> .....	107
6	<b>SOCIALIZACIÓN FINAL</b> .....	111
7	<b>ANEXOS</b> .....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Área y porcentaje de las cuencas que conforman la SZH 2631 .....	18
Tabla 2. Usos de la tierra cuenca de la quebrada Mulaló. ....	19
Tabla 3. Usos de la tierra cuenca del río Vijes. ....	20
Tabla 4. Estaciones hidroclimatológicas. ....	26
Tabla 5. Análisis estadístico de las series de Brillo Solar. ....	27
Tabla 6. Comportamiento del Brillo Solar (Horas).....	28
Tabla 7. Análisis estadístico de las series de Temperatura media. ....	29
Tabla 8. Comportamiento de la temperatura media (°C). ....	29
Tabla 9. Temperatura media anual de las estaciones analizadas. ....	30
Tabla 10. Análisis estadístico de las series de Humedad relativa.....	32
Tabla 11. Comportamiento de la humedad Relativa (%). ....	33
Tabla 12. Análisis estadístico de las series de precipitación.....	34
Tabla 13. Comportamiento de la precipitación media mensual (mm). ....	35
Tabla 14. Análisis Estadístico de las series de evaporación (mm). ....	37
Tabla 15. Comportamiento de la Evaporación (mm). ....	38
Tabla 16. Áreas de drenaje de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.....	41
Tabla 17. Balance hídrico a largo plazo por cuencas (mm/año) .....	43
Tabla 18. Información de los predios presentes en el humedal Pelongo.....	48
Tabla 19. Unidades geológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.....	51
Tabla 20. Unidades geomorfológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.....	55
Tabla 21. Unidades de suelos presentes en el humedal Pelongo y su área forestal protectora.....	57
Tabla 22. Clasificación de la erosión, según tipo, clase y grado. ....	60
Tabla 23. Grados de erosión.....	60
Tabla 24. Coberturas del suelo en el humedal Pelongo y su área forestal protectora. ....	61
Tabla 25. Listado de especies de flora vascular registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo.....	64
Tabla 26. Listado de especies de peces registradas en el humedal pelongo y su área de influencia con el río Cauca. AR: Abundancia relativa, IA%: Índice de abundancia relativa. ....	68
Tabla 27. Especies de anfibios registradas para el humedal Pelongo en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca.....	69
Tabla 28. Listado de especies de reptiles registradas en humedal Pelongo, Yumbo. AR: Abundancia relativa, IA%: Índice de abundancia relativa. ....	73
Tabla 29. Listado de especies de aves registradas en el humedal Pelongo. IAR%: Índice de abundancia relativa. ....	74
Tabla 30. Listado de especies de mamíferos registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. IAR (%) = índice de abundancia relativa.....	77
Tabla 31. Índice de calidad por familias para cada una de las estaciones de muestreo en el humedal Pelongo. ....	80
Tabla 32. Especie de flora vascular registrada en el humedal Pelongo y su área de influencia con categoría de amenaza regional. ....	81
Tabla 33. Listado de especies de peces de interés para la conservación presentes en el área del humedal Pelongo. ....	81
Tabla 34. Listado de especies de anfibios de interés para la conservación presentes en el humedal Pelongo en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca. LC: preocupación menor, NL: no listada.....	82

Tabla 35. Listado de especies de reptiles de interés para la conservación presentes en el área del humedal Pelongo. LC: Preocupación menor NL: No listada.....	82
Tabla 36. Categorías de amenaza de las especies de aves registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. LC = preocupación menor, II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, III = especies incluidas a solicitud de algún país donde se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, S2S3 = amenaza intermedia entre riesgo alto y moderado de extinción. ....	83
Tabla 37. Categorías de amenazas de las especies de mamíferos registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. LC = preocupación menor. ....	83
Tabla 38. Servicios ecosistémicos provistos por el humedal Pelongo. ....	84
Tabla 39. Población por pertenencia étnica del municipio de Yumbo (Valle del Cauca). ....	86
Tabla 40. Población por área de residencia municipio de Yumbo (Valle del Cauca), 2020. ....	86
Tabla 41. Estimadores poblacionales de acuerdo con el anuario estadístico de la Gobernación del Valle del Cauca. ....	86
Tabla 42. Instituciones educativas en zona urbana y rural. ....	87
Tabla 43. Número de matriculados por estudio y zona. ....	87
Tabla 44. Indicadores demográficos para la población del SISBEN, año 2019. ....	88
Tabla 45. Afiliación a salud población del SISBEN, año 2019. ....	88
Tabla 46. Población del SISBEN y vivienda, año 2019.....	89
Tabla 47. Índice de pobreza multidimensional (IPM) para la población del SISBEN, año 2019. ....	89
Tabla 48. Criterios para la definición de áreas de recuperación ambiental.....	101
Tabla 49. Unidades de manejo definidas en la zonificación ambiental del humedal Pelongo. ....	102
Tabla 50. Estrategias definidas dentro del Plan de Acción del humedal Pelongo. ....	105
Tabla 51. Perfil proyecto 1: Recuperación de la integridad ecológica.....	106
Tabla 53. Perfil proyecto 3: Implementación de estrategia Prevención, vigilancia y Control -PVC.....	107
Tabla 54. Herramienta de evaluación anual y principal del Plan de acción para el humedal Pelongo. ....	107
Tabla 55. Resultado del taller de plan de acción. ....	108
Tabla 56. Resultados del ejercicio de priorización de limitantes del taller programático.....	109
Tabla 57. Resultado del ejercicio de priorización de las limitantes. ....	109
Tabla 58. Resultados de prioridad por frecuencia.....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Registros a nivel de familia, géneros y especies para los grupos de vertebrados, presentes a nivel de ecorregión para los humedales del Valle del Cauca. ....	16
Figura 2. Cuencas de la SZH 2631. Fuente Proagua 2019 .....	17
Figura 3. Familias más representativas de flora vascular .....	22
Figura 4. Origen de las especies de flora vascular. ....	22
Figura 5. Riqueza potencial de géneros y especies de reptiles. ....	24
Figura 6. Número de especies y familias por órdenes de las aves potenciales para el ecosistema en el que se encuentra el humedal. ....	25
Figura 7. Comportamiento del Brillo Solar (Horas). ....	28
Figura 8. Comportamiento de la Temperatura media (°C). ....	30
Figura 9. Relación de la Temperatura (°C) y la Altura (m s.n.m.). ....	31
Figura 10. Comportamiento de la Humedad Relativa (%). ....	34
Figura 11. Comportamiento de la Precipitación (mm). ....	36
Figura 12. Comportamiento de la Evaporación (mm). ....	38
Figura 13. Caudal medio mensual multianual (2009 – 2020), Estación Cauca – Paso La Torre. ....	43
Figura 14. Modelo TIN para el área de influencia del humedal Pelongo. ....	46
Figura 15. Modelación del humedal Pelongo .....	47
Figura 16. Mancha de inundación para un caudal de 1681,59 m <sup>3</sup> /s (Tr = 100 años). ....	48
Figura 17. Comportamiento de la precipitación (mm) – Humedal Pelongo. ....	49
Figura 18. Familias de flora vascular más representativas de las registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo. ....	66
Figura 19. Algunas especies de flora vascular registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo. a. <i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Euphorbiaceae), b. <i>Ficus insipida</i> (Moraceae), c. <i>Sonchus oleraceus</i> (Asteraceae), d. <i>Priva lappulacea</i> (Lamiaceae). Fotografías: Sara Medina .....	66
Figura 20. Origen de las especies de flora vascular registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo. *Incierto son registros de especies determinadas solo hasta género. ....	67
Figura 21. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el grupo de peces, presentes en el área del humedal Pelongo y su contexto con el río Cauca. ....	68
Figura 22. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el grupo de peces, presentes en el área del humedal Pelongo y su contexto con el río Cauca. ....	69
Figura 23. Composición de especies de peces presentes en el área del humedal Pelongo y su contexto con el río Cauca. ....	69
Figura 24. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el ensamblaje de anfibios presente en el humedal y su área de influencia en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca. ....	70
Figura 25. Proporción de individuos por especie para el ensamblaje de anfibios presente en el humedal y su área de influencia en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca. ....	71
Figura 26. Especies de anfibios más representativas registradas en el humedal Pelongo en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca. A. <i>Dendropsophus columbianus</i> , B. <i>Leptodactylus colombiensis</i> , C. <i>Leptodactylus fragilis</i> ; D. <i>Lithobates catesbeianus</i> . Fotografías: Fray Arriaga. ....	72
Figura 27. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el grupo de reptiles, presentes en el área del humedal Pelongo. ....	73
Figura 28. Composición de especies de reptiles presentes en el área del humedal Pelongo, Yumbo. ....	73
Figura 29. Especies de Reptiles registradas para el humedal Pelongo. A. <i>Anolis auratus</i> . B. <i>Gonatodes albogularis</i> . ....	73

Figura 30. Número de especies y familias por órdenes, para el grupo de aves registrados en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo.....	76
Figura 31. Especies de aves más abundantes registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. A), <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> , B) <i>Columbina talpacoti</i> , C) <i>Pionus menstruus</i> y D) <i>Forpus conspicillatus</i> .....	76
Figura 32. Proporción de los gremios tróficos representados en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo....	77
Figura 33. Chucha común <i>Didelphis marsupialis</i> registrada en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo.....	78
Figura 34. Número de familias y géneros por orden de macroinvertebrados, presentes en el humedal Pelongo. ....	79
Figura 35. Géneros representantes de las familias más abundantes de macroinvertebrados presentes en el área del humedal Pelongo. Microvelia (Hemiptera: Veliidae) Chironomus (Diptera: Chironomidae), y Physa (Basomatophora : Physidae).....	79
Figura 36. Calidad de agua para cada una de las 3 estaciones de muestreo en el humedal Pelongo.....	80
Figura 37. Socialización final de resultados, San Marcos, Yumbo.....	111

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación geográfica de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló. ....	18
Mapa 2. Cobertura de la tierra, cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.....	21
Mapa 3. Temperatura Media Anual (°C), Cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló. ....	32
Mapa 4. Precipitación Media Anual (mm), Cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló. ....	37
Mapa 5. Evapotranspiración Potencial Media Anual (mm), Cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló. ....	40
Mapa 6. Red Hídrica de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló. ....	42
Mapa 7. Cauces multitemporales del río Cauca. ....	44
Mapa 8. Ubicación geográfica del humedal Pelongo. ....	45
Mapa 9. Inundaciones del río Cauca en la zona del humedal Pelongo. ....	50
Mapa 10. Unidades geológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.....	52
Mapa 11. Unidades geomorfológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.....	55
Mapa 12. Unidades taxonómicas de suelos en el humedal Pelongo y su área forestal protectora. ....	58
Mapa 13. Coberturas del suelo en el humedal Pelongo y su área forestal protectora. ....	62
Mapa 14. Zonificación ambiental del humedal Pelongo. ....	103

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Listado de especies de flora vascular potenciales, reportadas para el humedal Pelongo y su área de influencia.	112
Anexo 2. Categorías de amenaza de las especies de flora vascular potenciales, reportadas para el humedal Pelongo y su área de influencia.....	115
Anexo 3. Listado de especies potenciales de peces reportadas para el humedal Pelongo.....	115
Anexo 4. Especies de anfibios con distribución potencial para algunos humedales presentes en el municipio de Yumbo y el complejo de humedales asociados al río Cauca en el departamento del Valle del Cauca. **: especies reportadas para algunos humedales presentes en el municipio de Yumbo. ....	115
Anexo 5. Categorías de amenaza para las especies de anfibios con distribución potencial reportadas para algunos humedales presentes en el municipio de Yumbo y el complejo de humedales asociados al Río Cauca en el departamento del Valle del Cauca. S2S3: medianamente amenazada, SU: inclasificable, LC: preocupación menor, NL: no listada.....	116
Anexo 6. Listado de las especies potenciales de reptiles reportadas para el humedal Pelongo, Yumbo.....	116
Anexo 7. Categorías de amenaza para las especies de reptiles con distribución potencial para el humedal Pelongo, Yumbo. NL: No Listada. LC: Preocupación Menor. S1S2: En Peligro.....	117
Anexo 8. Listado de especies potenciales de aves reportadas para el municipio de Yumbo. ....	117
Anexo 9. Categorías de amenaza de las potenciales especies de aves reportadas para el complejo de los humedales asociados al río Cauca en el municipio de Yumbo. LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, III = especies incluidas a solicitud de algún país donde se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, S1S2 = amenaza intermedia entre riesgo muy alto y alto de extinción, S2S3 = amenaza intermedia entre riesgo alto y moderado de extinción, E = endémica, CE = casi endémica, MB = migratoria boreal.....	120
Anexo 10. Listado de especies potenciales de mamíferos reportadas para el humedal Pelongo y áreas aledañas. *Especies que han sufrido cambios nomenclaturales.....	121
Anexo 11. Listado de especies de mamíferos de interés para la conservación presentes en el área del humedal Pelongo y áreas aledañas. LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU = vulnerable, NE = no evaluada, Apen. I = especies amenazadas en peligro de extinción, Apen. II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, Apen. III = especies incluidas a solicitud de algún país donde se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, S1= en peligro crítico o muy alto riesgo de extinción, S1S2 = amenaza intermedia entre riesgo muy alto y alto de extinción, S2 = en peligro o alto riesgo de extinción, S2S3 = amenaza intermedia entre riesgo alto y moderado de extinción, S3 = vulnerable o riesgo moderado de extinción, SX = presuntamente extinto, En = endémica, In = introducida. ....	123
Anexo 12. Listado de órdenes de los inventarios para el Valle del Cauca.....	125
Anexo 13. Listado de géneros de macro-invertebrados registradas en el humedal Pelongo para cada estación, abundancias y porcentaje de abundancia relativa.....	125

## 1 PREÁMBULO – POLÍTICA

En Irán para el año 1971, se llevó a cabo la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida como la Convención de Ramsar este es un tratado intergubernamental mundial que provee el marco para la cooperación y acción internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos (Comunidad Internacional 1971). Ha sido modificado por el Protocolo de Paris en 1982 y las enmiendas de Regina en 1987.

Es el único tratado internacional que se centra en un único ecosistema, los humedales, y propende por un uso racional de todos sus humedales, establecer sitios para incluirlos en la Lista Ramsar de “Humedales de Importancia Internacional” (sitios Ramsar), logrando de esta manera establecer acciones para su especial conservación, así como cooperar en materia de humedales transfronterizos y otros intereses comunes de los países firmantes.

Un año después la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se ve en la necesidad de convocar a una conferencia para tomar acciones frente a las diferentes problemáticas ambientales que se estaban presentando, la misma tuvo lugar en Estocolmo, Suecia en junio de 1972, en ella se adoptó una declaración de principios y se hicieron recomendaciones a los países asistentes sobre los caminos a seguir para afrontar la crisis ambiental. De igual forma, se aprobó una declaración que reconoció internacionalmente los derechos ambientales y marcó la consolidación de los principios rectores para el cuidado del medio humano a nivel mundial (ONU 1973).

Como consecuencia de la Convención de Estocolmo, en Colombia se expidió la Ley 23 de 1973 que concibió al medio ambiente como patrimonio común de los colombianos y autorizó al poder ejecutivo para la expedición de un Código de Recursos Naturales, materializado a través del Decreto Ley 2811 de 1974 que armonizó la legislación dispersa existente en el momento y colocó la gestión ambiental en cabeza de la misma rama del poder público que expidió este documento.

Después, con la aparición de la Constitución Política de 1991 se define el carácter social del Estado y en este marco se reconoce la protección del medio ambiente como principio fundamental y derecho colectivo, además se establecen y sintetizan los elementos claves que hoy orientan el manejo ambiental del país: protección del ambiente, compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia económica, control fiscal, participación ciudadana y respeto por la cultura, situación por la que la Carta Magna ha merecido el calificativo de Constitución ecológica por parte de algunos tratadistas.

Un año más tarde, reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, se lleva a cabo la Convención de Río de Janeiro, donde se retoman los 26 principios de Estocolmo y se añade uno adicional, todo esto con la intención de articular acciones internacionalmente y combatir la crisis ambiental y el cambio climático (ONU 1993).

Luego aparece la Ley 99 de 1993 –Ley del Medio Ambiente, crea el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA-, entre otros.

En 1994 se profirió la Ley 165 “Por medio de la cual se aprueba el *“Convenio sobre la Diversidad Biológica”*, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992 y por otra parte aun siendo anterior no fue hasta 1997 que se daría inclusión a la Convención Ramsar en el ordenamiento Colombiano, a través de la ley 375 *“Por medio de la cual se aprueba la*

*Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).

Para el año 2001 el Ministerio del Medio Ambiente publicó la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, la cual expone en su presentación lo siguiente:

La Política para Humedales Interiores en Colombia se formula en el contexto de la Política Nacional Ambiental, Proyecto Colectivo Ambiental, cuyo eje central es el agua. Los objetivos y acciones planteadas están encaminadas a promover el uso racional, la conservación y la recuperación de los humedales del país en los ámbitos nacional, regional y local.

Así mismo, destaca la importancia en el ámbito mundial de la Cuenca del Pacífico, distinguida como área de considerable riqueza cultural y biológica y promueve para el Pacífico colombiano la construcción colectiva de una Agenda XXI, mediante un proceso amplio y participativo orientado a la formulación de políticas, planes y programas de corto, mediano y largo plazo que impulsen el desarrollo sostenible de la región y su articulación al progreso de la nación (Ministerio de Medio Ambiente (2001).

Más de 10 años desde la inclusión legal de la Convención Ramsar pasaron para que se profiriera la Resolución 0157 de 2004, expedida por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial *"Por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar"*, la cual fue modificada en su artículo 12 por la Resolución 1128 de 2006 del mismo ministerio.

Esta Resolución determina la naturaleza jurídica de los humedales como bienes de uso público y adicionalmente establece la obligación a las autoridades ambientales de construir los planes de manejo para los humedales existentes en la jurisdicción de cada una de ellas propendiendo por el uso sostenible, la conservación y mantenimiento de la productividad y diversidad biológica de estos ecosistemas estratégicos, por otra parte indica que los humedales que ya contaban con planes de manejo para el momento de la expedición de la norma, debían ser objeto de ajuste y actualización del plan de manejo con base a esta Resolución y los demás documentos o guías técnicas expedidas por el Ministerio.

En 2006, buscando establecer mayor claridad técnica para la formulación y actualización de los planes de manejo para los humedales en Colombia, se promulga la Resolución 196 de 2006 *"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia"*, un documento detallado para la elaboración de las hojas de ruta que buscan conservar de la mejor manera las condiciones ambientales de los humedales.

Es así como, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, un año después, mediante Acuerdo C.D. 038 de 2007, declara los humedales naturales del valle geográfico del río Cauca como Reservas de Recursos Naturales Renovables y se adoptan otras determinaciones, lo que permitió adelantar programas de restauración, conservación o preservación de estos ecosistemas, conforme lo establecido en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables.

Adicionalmente, mediante el Acuerdo de Concejo Municipal No. 029 de 2012 *"Por el cual se conforma y se reglamenta el Sistema Municipal de Áreas Protegidas SIMAP-Yumbo"* se incluyó el humedal Pelongo (también llamado San Marcos) como un área de especial importancia ecosistémica para el municipio.

De igual forma es importante mencionar que en el 2012 se expide la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), que plantea un cambio en la forma de abordar la gestión de

la biodiversidad considerando los servicios ecosistémicos que provee buscando trabajar de manera más armónica el buen uso del territorio, involucrando aspectos ecológicos y el componente social.

Se presenta entonces la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), como una política de Estado cuyo objetivo es promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos (GIBSE), de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil (MADS 2012).

Asimismo, como parte del plan de gobierno departamental y a través de la Ordenanza 655 del 31 de mayo de 2024 de la Asamblea Departamental, se aprobó el Plan de Desarrollo Departamental del Valle del Cauca 2020-2023, Valle Invencible, que desde su propósito expresa interés en promover el desarrollo sostenible garantizando la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Convertir al Valle del Cauca en una región líder en desarrollo humano y sostenible, reconocida por su buen gobierno, equidad, acceso a la educación y conocimiento de calidad, infraestructura y diversificación productiva, participativa, plural, eficiente y con alto compromiso social; que promueva el desarrollo sostenible, garantía de la conservación del capital natural, rica en biodiversidad, servicios ecosistémicos, riqueza étnico- cultural; con fuerza productiva, turística, infraestructura, tecnología, atractiva para la inversión; que incentive la innovación, el emprendimiento, la cooperación, la equidad, la convergencia regional y la competitividad para la integración global de la región Pacífico con el mundo. Se alinea con las visiones subregionales del Departamento, que buscan potenciar la conectividad y complementariedad de su sistema de ciudades. Conforme a lo propuesto tanto en la Visión Valle 2032, como en el Plan de Ordenamiento Territorial Departamental (POTD) del Valle del Cauca.

(Plan de Desarrollo Departamental 2024-2027, Liderazgo Que Transforma).

En este instrumento se encuentran diferentes subprogramas que le apuntan al mejoramiento de la calidad de los humedales del Departamento, el primero de ellos (“Biodiversidad, Valle, Ríos y Montañas”) tiene dentro de sus metas, impactar al menos 4000 hectáreas en áreas estratégicas para la restauración de zonas de conservación del recurso hídrico y en áreas de importancia para la protección y recuperación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, incentivar 400 hectáreas con esquemas de Pagos por Servicios Ambientales – PSA y otros incentivos a la conservación; compromisos que están en cabeza de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, se tiene la misma Secretaría como responsable de un subprograma (“Educación Ambiental para la Sostenibilidad”) que le apunta a implementar una estrategia anualmente de gobernanza interinstitucional para la gestión integral del sector ambiente y educación y a sensibilizar a 30000 personas con acciones orientadas hacia el despertar de la conciencia ambiental, el conocimiento de la biodiversidad, la gestión integral del ambiente.

Por su parte, a nivel local, el Municipio de Yumbo en su Plan de Desarrollo 2024-2027, aprobado mediante acuerdo 011 del 06 de junio de 2024 del Concejo Municipal, tiene como uno de sus objetivos específicos mejorar la calidad de vida de sus habitantes a través de la implementación de políticas y acciones que aborden diferentes aspectos claves, entre los que se encuentra la protección del medio ambiente. Como parte del programa “Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos”, en este instrumento se establecen como metas Intervenir 1.200 hectáreas con el Esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA). Sin embargo, no hace alusión especial al humedal Pelongo.

Finalmente, en el PBOT de Yumbo, aprobado mediante acuerdo 028 de 2001 “Por medio del cual se adopta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Yumbo (Valle), y se dictan otras disposiciones”, se identifican

áreas de actividad de protección de humedales y madrevejas, donde se incluye una madreveja denominada como La Ciénaga de Mulaló, localizada en el corregimiento de San Marcos.

## 2 DESCRIPCIÓN

### 2.1 NIVEL 1. ECORREGIÓN

#### 2.1.1 Localización geográfica y político administrativa de la región

La región del Valle alto del río Cauca, se encuentra ubicada entre las poblaciones de Timba en el departamento del Cauca y La Virginia en el departamento de Risaralda, donde el río Cauca recorre un trayecto de 425 Km; cubre un área parcial de 15.757 Km<sup>2</sup> y un área acumulada de hasta 20.574 Km<sup>2</sup>. Se encuentra entre los 900 y los 1.000 m s.n.m, en un piso térmico cálido-seco, con temperaturas superiores a los 24°C y lluvias promedio de 1.300 mm al año (CVC y Univalle 2007).

Político-administrativamente en la región del Valle alto del río Cauca, se encuentran los municipios de Timba, Villa Rica, Corinto, Padilla Puerto Tejada y Miranda, en el departamento del Cauca, Jamundí, Cali, Candelaria, Yumbo, Palmira, Vijes, El Cerrito, Guacarí, Yotoco, Guadalajara de Buga, San Pedro, Tuluá, Riofrío, Trujillo, Andalucía, Bugalagrande, Bolívar, Zarzal, Roldanillo, La Victoria, La Unión, Obando, Toro, Cartago y Ansermanuevo, en el departamento del Valle del Cauca y La Virginia, en el departamento de Risaralda.

#### 2.1.2 Identificación de los humedales dentro de la región

Las inundaciones y los niveles de agua altos en la región del Valle alto del río Cauca, dan lugar a un proceso de labrado de orillas, donde el río y sus meandros, generan lagunas y madrevejas que conforman las zonas de almacenamiento natural del exceso de agua que lleva el río, cumpliendo un papel importante en la regulación del caudal al almacenar grandes volúmenes de agua en el invierno para liberarlos lentamente en el verano (CVC y Univalle 2007).

Anteriormente, en la década de los 60 existían en esta región más de 160 madrevejas, mayormente asociadas al río Cauca, sin embargo, el aumento de la población y el crecimiento socioeconómico del departamento del Valle del Cauca, generaron una pérdida considerable de estos ecosistemas, llegando a cubrir menos de 3.000 ha de humedales a finales de los años 80s, de las 17.500 ha que se tenían reportadas en el año 1995 (CVC y Univalle 2007).

#### 2.1.3 Clima

Por su gran extensión y variada topografía en la cuenca hidrográfica del río Cauca se presentan diferentes pisos térmicos desde la zona de páramo hasta las llanuras cálidas. En promedio la temperatura aumenta 1° C por cada 170 metros de descenso en altura. Por su posición en la zona ecuatorial, donde ocurre una mayor exposición al brillo solar, presenta un clima que se caracteriza por temperaturas relativamente altas y uniformes durante todo el año. Las lluvias y su distribución espacial y temporal bimodal son el resultado de diversas variables: la influencia del relieve, los vientos alisios y el predominio de las zonas de calma ecuatoriales o de convergencia intertropical originan en la región un régimen pluvial en el cual las lluvias aumentan o disminuyen de acuerdo con la intensidad de los vientos (CVC y Univalle 2007).

En cuanto a las características de la precipitación, la región del Valle alto del río Cauca, está ubicada geográficamente en la región Pacífica Colombiana en donde la temperatura y la humedad relativa son altas durante todo el año y la precipitación se distribuye dependiendo de la migración norte-sur de la Zona de Convergencia Intertropical, que normalmente divide el año en dos temporadas de lluvia comprendidas por los meses de marzo-mayo, septiembre-noviembre y dos épocas secas entre diciembre-febrero y junio-agosto (CVC y Univalle 2007).

La vertiente oriental de la cordillera Occidental presenta, por lo general, las características típicas de sotavento o zona de baja precipitación (1.200 mm/año), donde predominan bosques muy secos y ambientes subxerofíticos, ríos cortos de muy poco caudal medio que drenan al río Cauca sobre su margen izquierda; por el contrario, la zona de barlovento del flanco occidental de la cordillera Central, con una precipitación de 2.000 mm/año, es caracterizada por bosques húmedos, de niebla y páramos, con ríos más largos y caudalosos a causa de la intersección que este macizo orográfico ocasiona a las masas húmedas provenientes del océano Pacífico que logran sobrepasar la cordillera Occidental. En el valle plano o zona de desarrollo agrícola se alcanza una precipitación del orden de 1.100 mm/año o menos (CVC y Univalle 2007).

#### 2.1.4 Hidrología

Los ríos tributarios más importantes para la región del Valle alto del río Cauca son: los ríos Claro, Timba, Jamundí y Risaralda, sobre su margen occidental; y los ríos Ovejas, Palo, Amaime, Tuluá, Guadalajara, Bugalagrande y La Vieja, sobre la margen oriental (CVC y Univalle 2007).

El río Cauca recibe de sus tributarios un caudal promedio de 260 m<sup>3</sup>/s, la profundidad a banca llena varía desde un valor medio de 4,5 m a un máximo de 16 m y su ancho promedio es de 100 m. El lecho del río está conformado principalmente por arenas medias, relativamente uniformes y mal gradadas, estimándose una carga media anual de sedimentos en suspensión de aproximadamente 3,5 millones de toneladas, producto de la erosión de sus ríos afluentes y de sus cuencas (CVC y Univalle 2007).

#### 2.1.5 Características ecológicas

Asumiendo que los humedales presentes en el departamento conforman un continuo espacial, la caracterización de la flora y fauna a esta escala se llevó a cabo en función de las especies con distribución potencial en el valle geográfico del río Cauca, específicamente en las coberturas naturales aledañas a los humedales. En este contexto, la flora vascular potencial está conformada por 117 especies, entre árboles, arbustos, hierbas terrestres, acuáticas y epífitas, agrupadas en 105 géneros y 50 familias taxonómicas. Para los vertebrados se tienen reportes de 347 especies con distribución potencial, con mayor incidencia de las aves con el 52,74% de los registros, seguido de los mamíferos con el 25,36%, reptiles 10,18%, peces 8,64% y anfibios con 3,17% (Figura 1). Los macroinvertebrados, registran poca representatividad a nivel de investigaciones realizadas en este tipo de zonas de vida, por lo que la información de especies potenciales es escasa. Para el Valle del Cauca se han registrado 120 géneros de fauna bentónica del phylum Arthropoda, Clase Insecta, representados por 9 órdenes de este phylum, clase Aracnidae (ácaros), Clase Crustacea. Del phylum Mollusca, las clases Gastropoda (Caracoles) y Bivalvia (Mejillones) y del Phylum Annelida, la Clase Oligochaeta (Tubídeos) y la clase Hirudinea (Sanguijuelas) (Grupo de hidrobiología CVC 2000 citado por Flores y Mondragón).

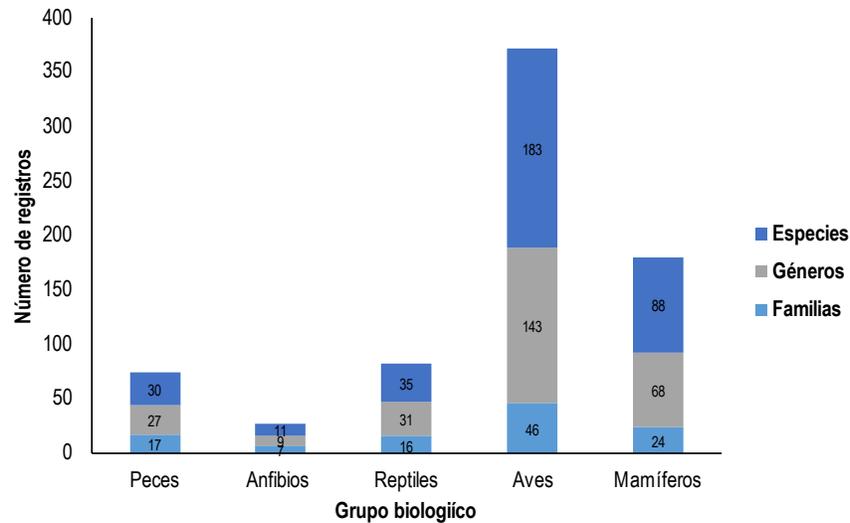


Figura 1. Registros a nivel de familia, géneros y especies para los grupos de vertebrados, presentes a nivel de ecorregión para los humedales del Valle del Cauca.

Fuente: Elaborada a partir de datos de Sarria y Salazar (2018).

### 2.1.6 Uso de la tierra

Las características fisiográficas, el clima y la fertilidad de los suelos en la región del Valle alto del río Cauca, han favorecido el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar, encontrando cerca de 200.000 ha cultivadas para esta región (CVC y Univalle 2007).

## 2.2 NIVEL 2. CUENCA HIDROGRÁFICA

### 2.2.1 Localización geográfico y político administrativa de los complejos de humedales

La Subzona Hidrográfica 2631 que hace parte de la zona hidrográfica Cauca, está compuesta por las cuencas Arroyohondo, Yumbo, Mulaló, Vijes, Yotoco, Mediacanoa y Piedras (Figura 2).

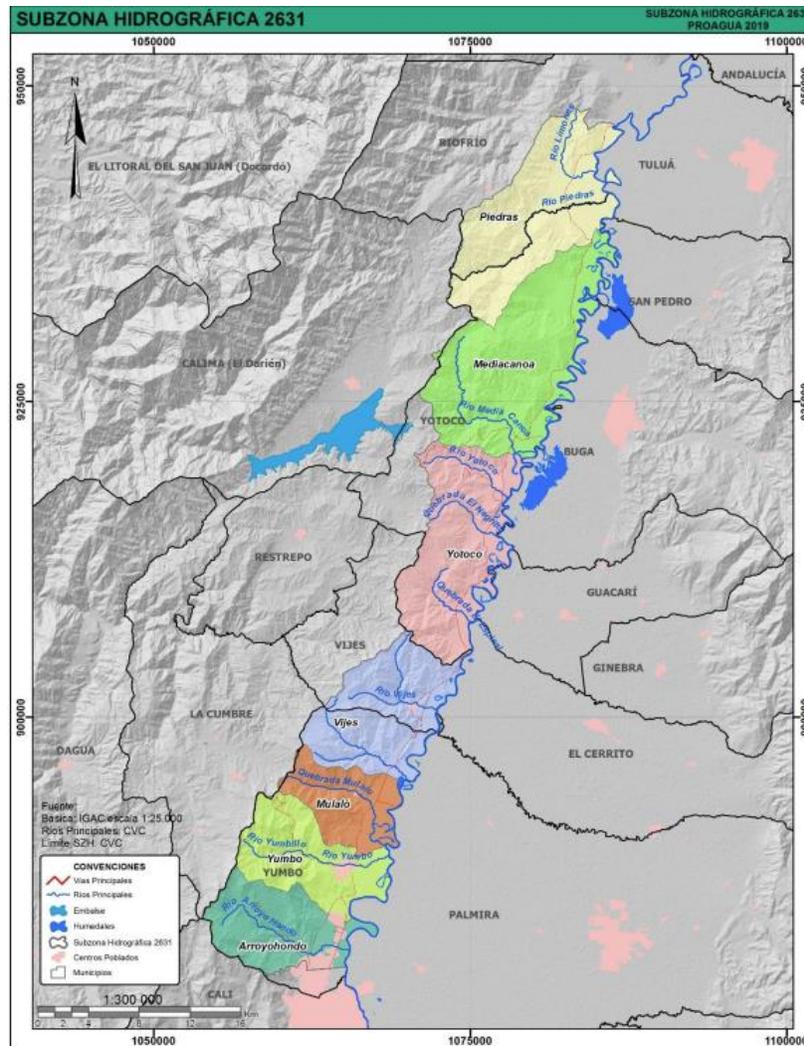
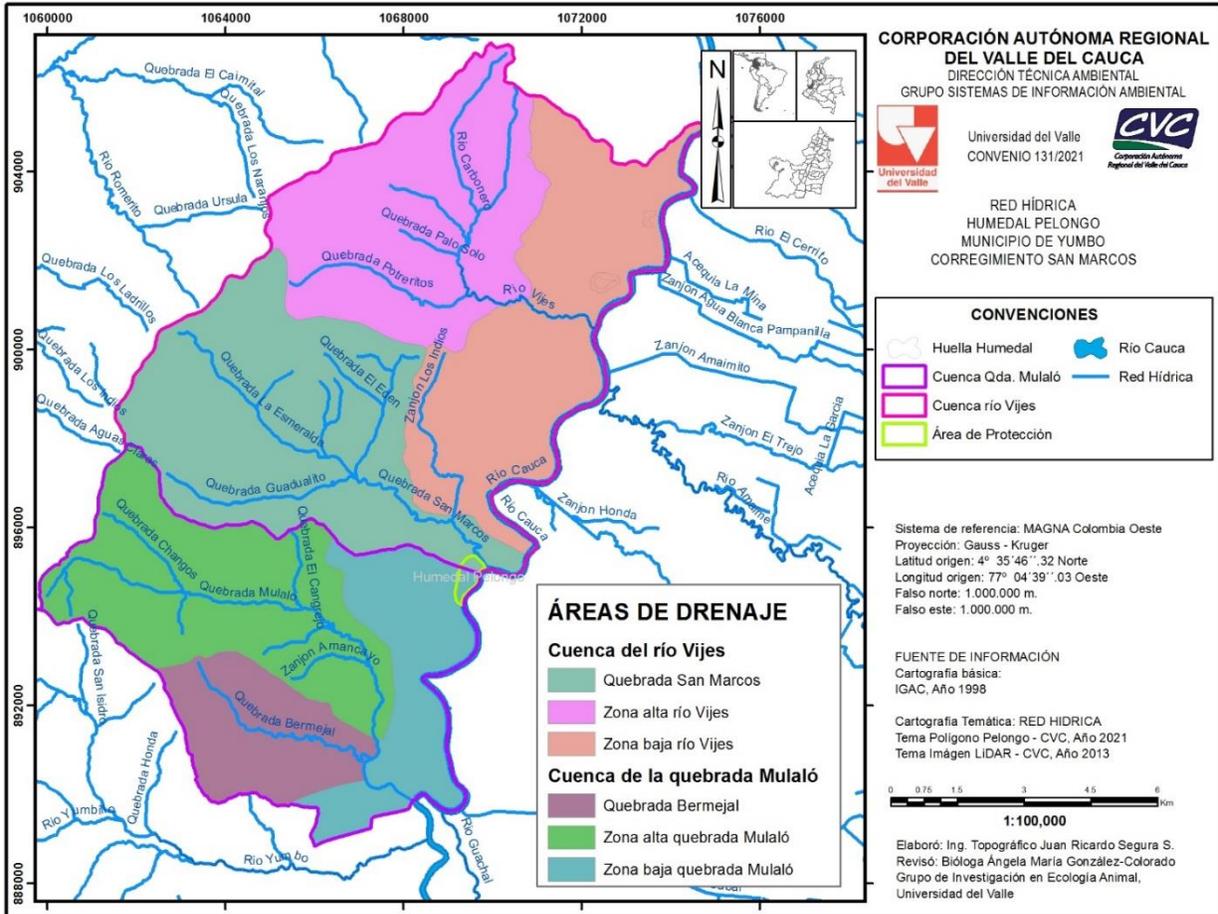


Figura 2. Cuencas de la SZH 2631. Fuente Proagua 2019

Las cuencas hidrográficas Vijos y Mulaló se encuentran ubicadas sobre la vertiente oriental de la cordillera occidental, dentro del departamento del Valle del Cauca, en el municipio de Yumbo. Dentro de la cuenca hidrográfica del río Mulaló se encuentra la quebrada Morales, la cual drena sus aguas al río Cauca; dentro de la cuenca también se encuentra las quebradas El Cangrejo, Changos, Crestegallo, Viaducto y Piedra Grande. Por otra parte, dentro de la cuenca hidrográfica del río Vijos se encuentra el río Carbonero, el cual drena sus aguas al río Vijos, y este desemboca finalmente en el río Cauca; dentro de la cuenca también se encuentran las quebradas Santana, Palo Solo, Potreritos, La Esmeralda, El Peñón, El Alisalito, El Edén, San Marcos y Guadualito (Mapa 1).



Mapa 1. Ubicación geográfica de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.

## 2.2.2 Área

Según la información cartográfica base de la CVC a escala 1:100.000, las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló cubren una extensión total de 4.766,6 ha y 8.677,4 ha, respectivamente, área que corresponde al 22% del área total de la SZH 2631 (Arroyohondo, Yumbo, Mulaló, Vijes, Yotoco, Mediacanoa y Piedras) (Tabla 1).

Tabla 1. Área y porcentaje de las cuencas que conforman la SZH 2631

Cuenca	Área (ha)	Área %
Arroyohondo	6.487,14	10
Yumbo	6.715,39	11
Mulaló	4.766,55	8
Vijes	8.677,44	14
Yotoco	10.584,09	17
Mediacanoa	13.997,89	22
Piedras	11.674,35	19

Fuente: CVC-Proagua, 2018

## 2.2.3 Físicos

### Geomorfología

Para la zona plana de las cuencas Vijes y Mulaló que hacen parte de la Subzona Hidrográfica 2631 (Arroyohondo, Yumbo, Mulaló, Vijes, Yotoco, Mediacanoa y Piedras), predominan las pendientes bajas a moderadamente inclinadas donde prevalecen estructuras geomorfológicas de origen fluvial, sujetas por la dinámica fluvial del río Cauca

#### 2.2.3.1 Uso de la tierra

El uso del suelo comprende las coberturas vegetales establecidas en el suelo o existentes en él, y el manejo que se pueda dar a las mismas en un momento dado. La definición y clasificación del uso actual del suelo se ha basado en la clase de cobertura vegetal y el grado de protección que ofrece al suelo; la morfología de los cultivos y el periodo vegetativo de los mismos. En este sentido, el uso de la tierra se define como el conjunto de actividades provenientes de la intervención humana directamente sobre los recursos que hacen parte de ella o indirectamente mediante los impactos generados por actividades socioeconómicas en forma cíclica o permanente con el fin de satisfacer sus necesidades (IGAC 2004). Por otra parte, la cobertura del suelo describe todo lo dispuesto en la superficie de la tierra, la vegetación, el agua y las construcciones artificiales que son definidos por la ocupación del suelo de un lugar determinado (CVC 2019).

La presente caracterización de las unidades de cobertura de la tierra se realizó en base a la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología Corine Land Cover - Adaptada para Colombia (Escala 1:100.000) del IDEAM y el mapa de cobertura de la tierra, Metodología Corine Land Cover (escala 1:100.000) del IDEAM.

En la Tabla 2 se muestra el uso de la tierra en la cuenca de la quebrada Mulaló, a partir de la cual se determinaron las actividades predominantes en ella. En la cuenca de la quebrada Mulaló predominan los cultivos permanentes herbáceos que ocupan un área de 1.214,34 ha que representan el 25,5%; los Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales que ocupan un área de 804,30 ha que representan 16,9 % y los pastos limpios que ocupan un área de 772,42 ha que representan el 16,2% del total del área de la cuenca.

Tabla 2. Usos de la tierra cuenca de la quebrada Mulaló.

Cuenca	Uso de la tierra	Área (ha)	Área %
Mulaló	Tejido urbano continuo	3,2	0,1
	Zonas de extracción minera	192,9	4,0
	Cultivos permanentes herbáceos	1.214,3	25,5
	Pastos limpios	772,4	16,2
	Pastos enmalezados	158,1	3,3
	Mosaico de pastos y cultivos	431,6	9,1
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	804,3	16,9
	Mosaico de pastos con espacios naturales	376,5	7,9
	Bosque de galería y ripario	136,1	2,9
	Herbazal	616,3	12,9
	Vegetación secundaria o en transición	43,3	0,9
Ríos (50 m)	17,5	0,4	
<b>Total</b>		<b>4.766,6</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de cobertura de la tierra, Metodología Corine Land Cover (escala 1:100.000) del IDEAM.

En la cuenca de la quebrada Mulaló el uso de la tierra se concentra en su mayoría, en el desarrollo de cultivos permanentes herbáceos, los cuales se representan en cultivos de caña de azúcar y caña panelera, que es un cultivo predominantemente industrial para la producción de azúcar, que se corta cada 12 meses, y tiene una duración de plantación de aproximadamente cinco años. De igual manera, pero en menor proporción que la caña encontramos en la cuenca cultivos permanentes herbáceos, tales como el plátano, papayo y piña.

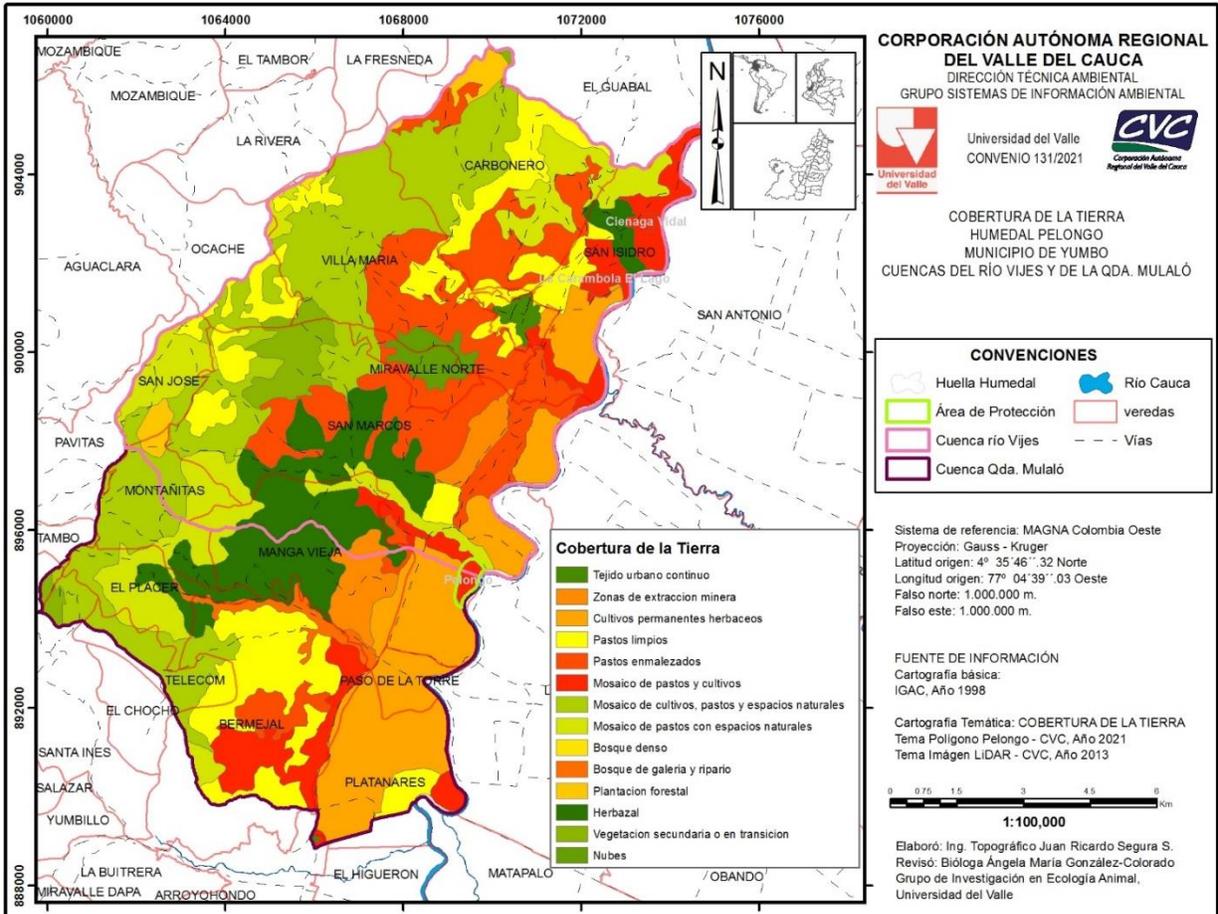
En el caso de la cuenca del río Vijes predominan los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales que ocupan un área de 1948,2 ha que representan el 22,5%; los pastos enmalezados que ocupan un área de 1875,8 ha que representan 21,6 % y los pastos limpios que ocupan un área de 1076,0 ha que representan el 12,4% del total del área de la cuenca (Tabla 3). En menor proporción tenemos los mosaicos de pastos con espacios naturales, el herbazal y los cultivos permanentes herbáceos. Los demás usos se distribuyen en pequeñas áreas y porcentajes más bajos.

Tabla 3. Usos de la tierra cuenca del río Vijes.

Cuenca	Uso de la tierra	Área (ha)	Área (%)
Vijes	Tejido urbano continuo	61,8	0,7
	Zonas de extracción minera	171,0	2,0
	Cultivos permanentes herbáceos	540,6	6,2
	Pastos limpios	1.076,0	12,4
	Pastos enmalezados	1.875,8	21,6
	Mosaico de pastos y cultivos	478,5	5,5
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	1948,2	22,5
	Mosaico de pastos con espacios naturales	1.011,1	11,7
	Bosque denso	5,8	0,1
	Plantación forestal	156,9	1,8
	Herbazal	882,4	10,2
	Vegetación secundaria o en transición	289,1	3,3
	Ríos (50 m)	47,4	0,5
	Nubes	168,8	1,9
<b>Total</b>		<b>8.677,4</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de cobertura de la tierra, Metodología Corine Land Cover (escala 1:100.000) del IDEAM.

Los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales corresponden en el área de la cuenca a cultivos anuales o transitorios cuyo ciclo vegetativo dura menos de un año, y debido al clima cálido seco predominante en el valle geográfico del río Cauca, los principales cultivos anuales son el arroz, maíz, soya, algodón, hortalizas, entre otros. Entre tanto, los pastos están asociados a la ganadería extensiva presente en la zona y los espacios naturales se encuentran conformados por relictos de bosque natural o bosques de galería o riparios, los cuales permanecen en estado natural o casi natural debido a las limitaciones de uso y a sus características biofísicas. En el Mapa 2 se presenta el mapa de cobertura de la tierra de las cuencas de la quebrada Mulaló y del río Vijes.



Mapa 2. Cobertura de la tierra, cuencas hidrográficas del río Vije y la quebrada Mulaló.

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de cobertura de la tierra, Metodología Corine Land Cover (escala 1:100.000) del IDEAM.

## 2.2.4 Bióticos

**Áreas de Especial importancia Ecosistémica:** Para las cuencas Vije y Mulaló se identifican áreas objeto de especial protección ambiental por lo cual la CVC declaró a través de su Consejo Directivo en el 2007, humedales asociados al complejo hidrológico del río Cauca como Reservas de Recursos Naturales Renovables - RRNR a los humedales de La Carambola (Vije), Platanares (Mulaló) y Pelongo (Vije-Mulaló).

**Biomasa y Ecosistemas:** Estas cuencas la conforman el Orobioma Azonal, el Zonobioma Alternohigrico Tropical del Valle del Cauca, el Helobioma del Valle del Cauca y el Orobioma Bajo de los Andes en menor área. Correspondientes respectivamente a los ecosistemas Arbustales y matorrales medio muy seco en montaña fluvio-gravitacional, Bosque cálido seco en piedemonte aluvial, Bosque cálido seco en planicie aluvial y Bosque medio húmedo en montaña fluvio-gravitacional.

### 2.2.4.1 Flora

Para el ecosistema en el que se encuentra el humedal se reportan en total 117 especies potenciales de flora vascular, agrupadas en 105 géneros y 50 familias taxonómicas (Anexo 1). La familia más representativa de flora vascular fue

Fabaceae con 15 géneros y 19 especies, seguida por Asteraceae con ocho géneros y ocho especies, y Euphorbiaceae con seis géneros y seis especies (Figura 3).

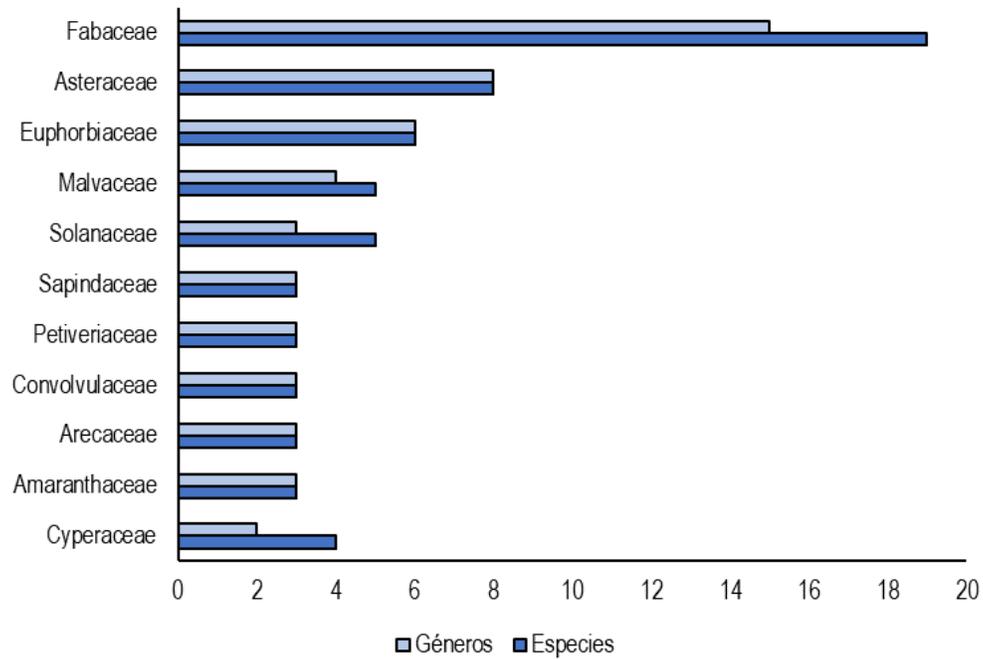


Figura 3. Familias más representativas de flora vascular

Respecto al origen de las especies, 89 especies son nativas, lo que equivale al 76%, mientras que 28 especies son exóticas, lo que corresponde al 24% (Figura 4).

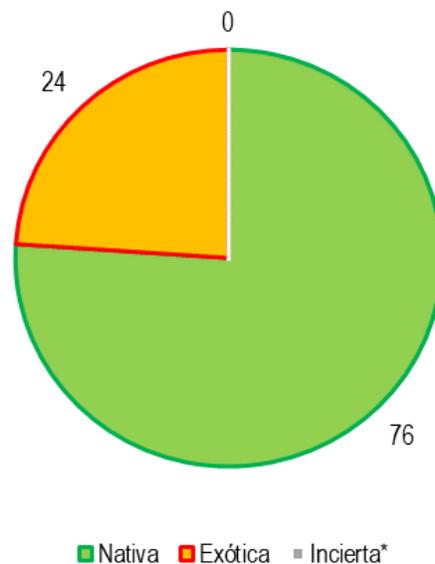


Figura 4. Origen de las especies de flora vascular.

\*Incierto son registros de especies determinadas solo hasta género.

Con relación a las categorías de amenaza de dichas especies de flora vascular, no se registraron especies con categoría de amenaza global, mientras que a nivel nacional se registró una especie con categoría VU (Vulnerable), la cual fue la palma zancona *Syagrus sancona* (Arecaceae) (Anexo 2). A nivel regional, se registraron dos especies, el caracolí *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae) con categoría S1 En peligro crítico, y la palma zancona con categoría S3 Vulnerable. Además, se registraron dos especies en los listados CITES, el cactus disciplina (*Rhipsalis baccifera*, Cactaceae) y el cactus pitahaya *Selenicereus undatus*, ambas en el Apéndice II (ésta última se considera una especie exótica), y una especie endémica de los ecosistemas de Colombia, el botoncillo *Eleutheranthera tenella* (Asteraceae). Se registraron, también, dos especies con categoría NT (Casi amenazada), el caracolí y la palma amarga *Sabal mauritiiformis* (Arecaceae). Si bien no es una categoría de amenaza, sí es importante tenerlas en cuenta, debido a que si no se realizan acciones que permiten proteger sus poblaciones y las presiones que presentan continúan, son especies que en el futuro estarán con categoría de amenaza.

#### 2.2.4.2 Fauna

##### 2.2.4.2.1 Peces

Para el ecosistema en el que se encuentra el humedal se encuentran reportadas con información secundaria un total de 13 especies de peces las cuales están distribuidas en siete familias y cuatro órdenes, teniendo que para la zona existe un relativo flujo de especies limitado a los periodos de inundación, y los fenómenos de aislamiento en algún momento han dictado la composición y estructura del nicho existente, solventando la presencia de estas especies potenciales (Anexo 3).

##### 2.2.4.2.2 Anfibios

Para el ecosistema en el que se encuentra el humedal se reportó con información secundaria un total de seis especies de anfibios con distribución potencial, pertenecientes a un orden, cinco familias y cinco géneros, mientras que para el complejo de humedales asociados al río Cauca en el departamento del Valle del Cauca, se reportó un total de 11 especies de anfibios con distribución potencial, pertenecientes a dos órdenes, ocho familias y 10 géneros (Anexo 4). Exceptuando a *Lithobates catesbeianus* y *Eleutherodactylus johnstonei* (introducidas), todas las especies son nativas de Colombia, de las cuales dos presentan una categoría de distribución endémica o restringida para el país.

Con relación a las categorías de amenaza de las especies de anfibios con distribución potencial para la zona, todas las especies reportadas se encuentran categorizadas bajo el nivel de amenaza de “Preocupación menor” (LC) (IUCN 2021) y no se encuentran listadas en los catálogos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2021), ni en los listados de amenaza nacional como el Libro Rojo de los Anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid et al. 2004) y Resolución No. 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS 2017). Finalmente, solo *Typhlonectes natans* se encuentra catalogada bajo algún grado de amenaza según las categorías de amenaza propuestas por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC 2015) (Anexo 5).

##### 2.2.4.2.3 Reptiles

Para el ecosistema en el que se encuentra el humedal con información secundaria se registraron la presencia de 13 especies, 12 géneros, nueve familias y dos órdenes (CVC y Somos Agua y Paz C. A. 2011, CVC y Somos Agua y Paz C. A. 2011, Sarria Salas y Salazar Marín 2018, CVC y FIPAL, 2005). Según las fuentes consultadas las familias con

mayor diversidad son Colubridae y Dactyloidae, la primera con cuatro géneros, mientras la segunda solo presenta uno, en el caso de las especies se documentaron cuatro y dos, respectivamente (Anexo 6 y Figura 5).

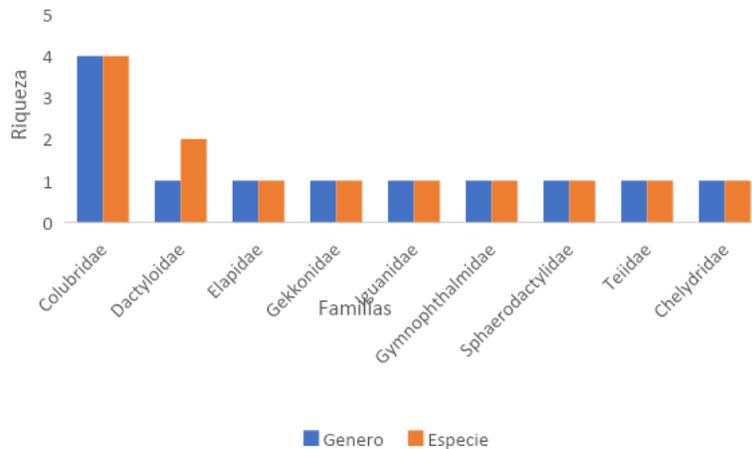


Figura 5. Riqueza potencial de géneros y especies de reptiles.

Se encontró que con excepción de *Lepidodactylus lugubris* que es introducida, el resto de las especies son nativas para la región (Cardona-Botero et al. 2013, Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008). De ellas, ninguna se encuentra amenazada a nivel internacional (IUCN 2022) y nacional (Morales-Betancourt, Lasso, Páez y Bock 2015, MADS 2017). Por el contrario, *Chelydra serpentina* se encuentra listada en la categoría de peligro (S1S2) a nivel regional (CVC 2015) y en el Apéndice III (CITES 2022), por otro lado, *Iguana iguana* se encuentra catalogada en el Apéndice II (CITES 2022), lo que indica que, de seguir la presión sobre sus poblaciones, estas pueden desaparecer en un futuro (Anexo 7).

#### 2.2.4.2.4 Aves

De acuerdo con la información secundaria consultada, para el ecosistema en el que se encuentra el humedal, se reportan 102 especies, distribuidas en 19 órdenes y 35 familias. Siendo los más abundantes el orden Passeriformes y las familias: Thraupidae, Trochilidae y Tyrannidae (Anexo 8 y Figura 6). Familias que son diversas y presentan amplia distribución en los diferentes ecosistemas de Colombia; sus dietas se componen principalmente de frutos, néctar e insectos (Hilty y Brown 2001).

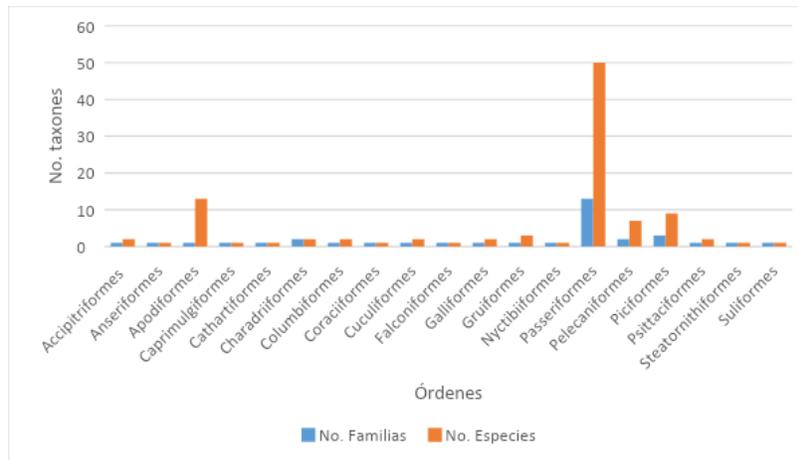


Figura 6. Número de especies y familias por órdenes de las aves potenciales para el ecosistema en el que se encuentra el humedal.

Con respecto a endemismos, se encontraron dos especies endémicas: *Chlorochrysa nitidissima* y *Ortalis columbiana*; así como cinco especies casi endémicas. Además, cuatro especies migratorias boreales. Con relación a las categorías de amenaza de estas especies de aves potenciales para el complejo de humedales, *Chlorochrysa nitidissima* se encontró como casi amenazada (NT) a nivel global. El resto de las especies se encuentran en preocupación menor (LC) (IUCN 2021). Por otro lado, de acuerdo con la Convención Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (CITES 2021) 17 especies se encontraron en el apéndice II. A escala nacional, *Chlorochrysa nitidissima* presentó categoría vulnerable (MADS 2017, Renjifo 2016). Por su parte, a nivel del Valle del Cauca, ocho especies se encontraron incluidas en alguna categoría de amenaza (S1 - S1S2, S2 - S2S3) (Anexo 9).

#### 2.2.4.2.5 Mamíferos

Se encontraron reportadas 52 especies de mamíferos distribuidos en 19 familias y siete órdenes (Anexo 10). El orden más representativo fue el de los roedores (Rodentia) el cual incluyó seis familias, lo que constituyó 31,58% de los reportes encontrados, seguido de los mamíferos voladores (Chiroptera), con cinco familias, es decir el 26,32% de la mastofauna reportada. A nivel de familias, la que presentó mayor número de especies fue Phyllostomidae con 16, lo que representó el 30,77% de los mamíferos potenciales para el área de estudio.

De las 52 especies de mamíferos reportados, una especie se encontró en categoría de casi amenaza (NT) a nivel global y correspondió a la nutria *Lontra longicaudis*, que además se encontró en categoría de amenaza a escala nacional y regional. Adicionalmente, dos especies más se encontraron catalogas a nivel global con datos deficientes (DD) y correspondieron al armadillo cola de trapo *Cabassous centralis* y el chigüiro menor *Hydrochoerus isthmius* (Anexo 11).

Por otro lado, de acuerdo con la Convención Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (CITES, 2022), de los mamíferos potenciales, dos especies se encontraron incluidas en el apéndice I, tres especies en el apéndice II y cuatro especies en el apéndice III (Anexo 11).

A escala nacional, de acuerdo con la resolución 1912 de 2017 (MADS 2017) solo una de las especies se encontró en categoría de vulnerable (VU) y correspondió nuevamente a la nutria *L. longicaudis*; mientras que, según lo consignado en el libro rojo de mamíferos, una especie se incluyó como vulnerable (VU) y dos como casi amenazadas (NT)

(Rodríguez et al. 2006). Finalmente, a nivel del Valle del Cauca un total de 12 especies de mamíferos se encontraron incluidos en alguna categoría de amenaza (Anexo 11).

## 2.2.5 Hidrológicos

### 2.2.5.1 Clima

Con el fin de llevar a cabo la caracterización climática de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el humedal Pelongo, se realizó una descripción y análisis del comportamiento de las variables de brillo solar, temperatura media, humedad relativa, evaporación y precipitación.

La información de las variables climatológicas se obtuvo a partir de los registros de las estaciones de la red hidroclimatológica de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Con el fin de tener un cubrimiento general de las cuencas en estudio, se analizó la información de 17 estaciones hidroclimatológicas ubicadas en la zona de influencia del humedal Pelongo y de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.

Dentro de las estaciones hidroclimatológicas seleccionadas se tiene una estación Evaporimétrica (EV), cinco estaciones Climatológicas Ordinarias (CO), siete estaciones Pluviográficas (PG) y cuatro estaciones Pluviométricas (PM), distribuidas en la zona de estudio (Tabla 4).

Tabla 4. Estaciones hidroclimatológicas.

Clase	Estación	Código	Variable Medida Analizada	Entidad	Fecha Inicio de Registro	Coordenada Y	Coordenada X
CO	Acueducto Tuluá	2614100202	Temperatura máxima- Temperatura mínima- Temperatura media- Humedad Relativa	CVC	01/02/1967	1099212,84	941830,04
CO	Aeropuerto A Bonilla	26075040	Precipitación-Brillo Solar- Temperatura máxima- Temperatura mínima- Nubosidad-Velocidad del Viento	IDEAM	15/07/1971	1076763,55	882867,88
PM	Agua Clara	53110040	Precipitación	IDEAM	15/07/1978	1059713,55	898492,50
PG	Dapa	2622500101	Precipitación	CVC	01/06/1971	1058101,81	885462,63
CO	Garzonero	2620000202	Brillo Solar - Humedad Relativa - Temperatura Máxima - Temperatura Media - Temperatura Mínima	CVC	01/10/1970	1082608,24	934705,22
CO	Hda. Las Glorias	2610000203	Precipitación - Evaporación - Brillo Solar	CVC	08/03/2004	1067238,26	889961,43
CO	La Buitrera	2622600201	Precipitación - Evaporación - Brillo Solar - Humedad Relativa - Temperatura Máxima - Temperatura Media - Temperatura Mínima	CVC	01/01/1979	1060289,84	886260,14
PM	La Cumbre	53110100	Precipitación	IDEAM	15/03/1975	1056783,75	895148,71
PM	La Rosita	5301500109	Precipitación	CVC	01/06/2000	1052866,31	890084,72

Clase	Estación	Código	Variable Medida Analizada	Entidad	Fecha Inicio de Registro	Coordenada Y	Coordenada X
PG	Matapalo	2612700105	Precipitación	CVC	01/10/1972	1071509,96	887218,97
PG	Ocache	2622900102	Precipitación	CVC	01/11/1983	1063182,45	900851,66
PG	Santa Inés	2622600101	Precipitación	CVC	01/06/1971	1058882,82	892661,14
EV	Vijes	2622900301	Precipitación - Evaporación	CVC	01/01/1946	1071907,86	900768,50
PG	Vijes-Villa María	2622900101	Precipitación	CVC	01/06/1971	1066378,02	902968,26
PG	Villa Aracelly	2622420104	Precipitación	CVC	01/03/1981	1054402,54	882158,99
PM	Villa Luz Alba	53110130	Precipitación	IDEAM	15/06/1990	1053880,29	899816,16
PG	Yumbillo	2622600103	Precipitación	CVC	01/04/1986	1058618,72	887682,25

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

A partir de la información de registro de datos de las estaciones y teniendo en cuenta los periodos comunes, se toma para el análisis de las variables hidroclimáticas, el periodo comprendido entre el año 2009 y el año 2020, teniendo un registro de 11 años, posteriormente se identificaron los datos faltantes y se completaron los registros, empleando la versión 1 del software Suemulador, el cual es una herramienta de simulación climática basada en un proceso estocástico que usa cadenas de Markov de grado 2, alimentado con índices de oscilación del niño (Riaño et al. 2015). La herramienta Suemulador es empleada para completar los datos faltantes de las series climáticas de las estaciones meteorológicas ubicadas en zonas ecuatoriales (Chica et al. 2014). A partir de los registros diarios, se consolida la información a nivel mensual para las estaciones ubicadas en la zona de influencia del humedal Pelongo.

Una vez consolidados los registros mensuales de las diferentes variables, se desarrolla un análisis estadístico, con el fin de validar la información de las series empleadas, mediante el cual se pueden identificar tendencias de los datos que pudieran indicar la homogeneidad de los registros.

#### 2.2.5.1.1 Brillo solar

El análisis estadístico para las series de brillo solar se desarrolla a partir de las medidas de tendencia central como la media y la mediana, medidas de variabilidad como la desviación estándar y el coeficiente de variación y se estimaron el coeficiente de asimetría y la curtosis. Los resultados de los estadísticos calculados para las series de brillo solar de las estaciones seleccionadas se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis estadístico de las series de Brillo Solar.

Estaciones	Media (h)	Mediana (h)	Desviación estándar (h)	Coficiente de variación (%)	Curtosis	Coficiente de asimetría
Aeropuerto A Bonilla	159,02	157,75	25,82	16,23	0,73	-0,21
Garzonero	148,92	147,45	24,62	16,53	3,31	-0,41
La Buitrera	95,41	93,50	28,36	29,72	0,30	0,18
Hda. Las Glorias	147,76	148,15	41,51	28,09	4,53	0,55

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Los valores de media mensual de brillo solar se encuentran entre 95,41 y 159,02 horas, mientras que los valores medianos se encuentran entre 93,50 y 157,75 horas. Los resultados obtenidos muestran valores de la media mayores a la mediana, permitiendo establecer que, los datos muestran una distribución asimétrica con cola a la derecha y concentración hacia el lado izquierdo (asimetría positiva), indicando que las magnitudes menores son las que están más concentradas.

Las estaciones que presentan mayor dispersión de los datos son La Buitrera y Hda. Las Glorias, con coeficientes de variación de 29,72 y 28,09%; respectivamente, mientras que las estaciones Garzoneros y Aeropuerto A. Bonilla presentan menor dispersión, con un coeficiente de variación de 16,53 y 16,23% respectivamente. Estas series de datos presentan valores de curtosis positivos, indicando una distribución leptocúrtica, con un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

Una vez desarrollados los análisis estadísticos, se validan las series de las estaciones a implementar y se consolida la información del brillo solar total mensual, permitiendo caracterizar las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el humedal Pelongo. En la Tabla 6, se presentan los datos totales mensuales y anuales de las estaciones.

Tabla 6. Comportamiento del Brillo Solar (Horas).

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Aeropuerto A Bonilla	180,56	153,17	158,70	147,12	136,94	137,89	172,83	183,03	170,77	159,77	142,45	164,96	1908,1
Garzonero	162,96	155,30	147,53	134,11	133,95	143,11	170,52	176,88	155,11	141,18	119,42	147,02	1787,0
La Buitrera	100,91	99,37	92,27	79,03	70,25	84,50	120,37	136,18	118,85	97,79	70,57	74,88	1144,9
Hda. Las Glorias	155,91	154,17	184,86	134,02	125,42	138,95	165,74	173,84	169,98	152,27	123,15	94,85	1773,1

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Las estaciones presentan valores anuales de brillo solar que oscilan entre 1144,9 y 1908,1 h, que equivalen en promedio a un rango de 3 a 5 h de brillo solar al día, siendo la estación La Buitrera, la que reporta menores valores de brillo solar (1144,9 h). De manera general la zona de estudio, representada por los valores registrados en las estaciones, muestra un comportamiento bimodal del brillo solar, con dos periodos de mayores horas mes (marzo, abril y agosto, septiembre) y dos periodos con menor brillo solar mensual, reportando el primer periodo en los meses de mayo y junio y el segundo periodo en el mes de noviembre, tal como se evidencia en la Figura 7.

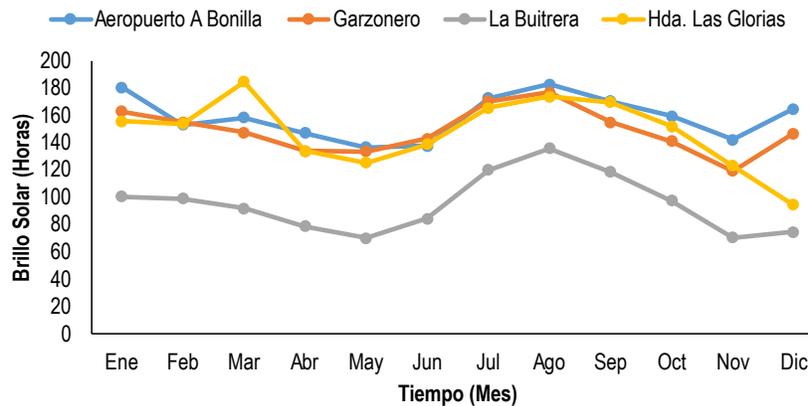


Figura 7. Comportamiento del Brillo Solar (Horas).

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

### 2.2.5.1.2 Temperatura media

El análisis estadístico para las series de temperatura media se desarrolla a partir de las medidas de tendencia central como la media y la mediana, medidas de variabilidad como la desviación estándar y el coeficiente de variación y se estimaron el coeficiente de asimetría y la curtosis. Los resultados de los estadísticos calculados para las series de temperatura de las estaciones seleccionadas se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Análisis estadístico de las series de Temperatura media.

Estaciones	Media (°C)	Mediana (°C)	Desviación estándar (°C)	Coefficiente de variación (%)	Curtosis	Coefficiente de asimetría
Acueducto Tuluá	23,95	24,54	1,62	6,76	1,79	-1,66
Garzonero	24,35	24,73	1,37	5,62	7,74	-2,99
La Buitrera	21,40	21,34	0,88	4,11	0,16	0,02

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Los valores de media mensual de temperatura se encuentran entre 21,40 y 24,35 °C, mientras que los valores medianos se encuentran entre 21,34 y 24,73 °C. Los resultados obtenidos muestran valores de la media menores a la mediana, permitiendo establecer que, los datos muestran una distribución asimétrica con cola a la izquierda, indicando que los valores mayores se encuentran más concentrados.

Las estaciones que presentan mayor dispersión de los datos son Acueducto Tuluá y Garzonero, con coeficientes de variación de 6,76 y 5,62%; respectivamente, mientras que la estación La Buitrera presentan menor dispersión, con un coeficiente de variación de 4,11%. Estas series de datos presentan valores de curtosis positivos, indicando una distribución leptocúrtica, con un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

Una vez desarrollados los análisis estadísticos, se validan las series de las estaciones a implementar y se consolida la información de temperatura media mensual, permitiendo caracterizar las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el humedal Pelongo. En la Tabla 8, se presentan los datos medios mensuales de las estaciones.

Tabla 8. Comportamiento de la temperatura media (°C).

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Acueducto Tuluá	24,28	24,19	24,30	23,88	24,03	23,73	24,09	24,02	23,85	23,73	23,57	23,72
Garzonero	24,50	24,32	24,29	24,30	24,41	24,83	24,14	24,35	24,34	24,22	24,28	24,21
La Buitrera	21,37	21,41	21,46	21,19	21,15	21,51	21,75	22,16	22,18	21,03	20,64	20,93

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Las estaciones presentan valores medios mensuales de temperatura que oscilan entre 20,64 y 24,83 °C, siendo la estación La Buitrera, la que reporta menores valores de temperatura media. De manera general, la zona de estudio, representada por los valores registrados en las estaciones, muestra un comportamiento similar de la temperatura media en el año, con variaciones menores a un grado de temperatura, con excepción de la estación La Buitrera, que presenta valores entre 20,64 y 22,18 °C, reportando los menores valores en el mes de noviembre, tal como se evidencia en la Figura 8.

El comportamiento de la temperatura muestra una correlación directa con los valores de brillo solar ya que, para los meses de menores brillos solares, se evidencia las menores temperaturas medias mensuales, como el caso del mes de mayo y noviembre en la estación La Buitrera, donde se registran los menores valores de temperatura media y los menores valores de brillo solar. Indicando una consistencia en los datos de las series de las variables analizadas.

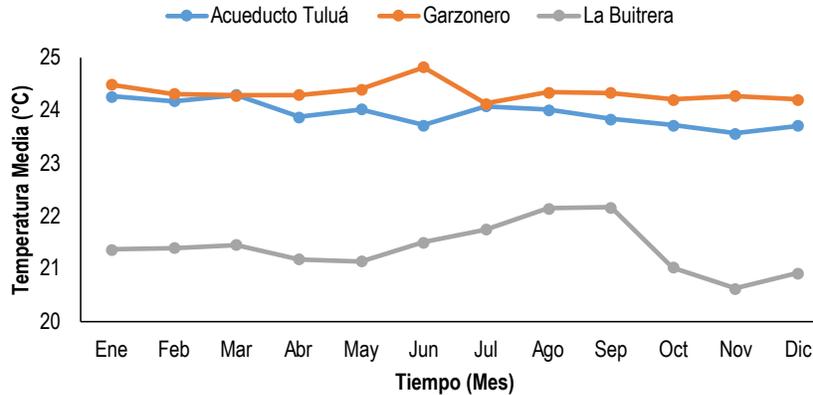


Figura 8. Comportamiento de la Temperatura media (°C).

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Es importante destacar que, la temperatura presenta una relación con la altura sobre el nivel del mar, esta situación se evidencia en los registros anuales de las estaciones. En la Tabla 9, se presentan las estaciones empleadas en los análisis de temperatura y la altura sobre el nivel del mar, se puede evidenciar que la estación Garzonero reporta la mayor temperatura media anual (24,35 °C) y la menor altura sobre el nivel del mar (942 m s.n.m.), mientras que la estación La Buitrera reporta la menor temperatura media anual y la mayor altura sobre el nivel del mar (21,40 °C y 1.500 m s.n.m.).

Tabla 9. Temperatura media anual de las estaciones analizadas.

Código	Estación	Coordenada X	Coordenada Y	Altura (m s.n.m.)	Temperatura Media Anual (°C)
2614100202	Acueducto Tuluá	1099212.85	941830.04	1014	23,95
2620000202	Garzonero	1082608.25	934705.23	942	24,35
2622600201	La Buitrera	1060289.85	886260.14	1500	21,40

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Con el fin de conocer la relación que existe entre la temperatura media y la altura sobre el nivel del mar, en la Figura 9, se presenta la gráfica de la temperatura media anual con la altura sobre el nivel del mar, en ella se puede evidenciar la relación inversa existente entre las variables de temperatura y altura. Adicionalmente se estima el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), el cual es una medida acotada, cuyos valores se encuentran entre cero y uno ( $0 \leq R^2 \leq 1$ ), donde se tiene que,  $R^2$  igual a 1, significa un ajuste lineal perfecto (Martínez 2005).

Teniendo en cuenta lo anterior, se corrobora la relación entre la temperatura y la altura, es por ello que, para el análisis del comportamiento de la temperatura en las cuencas de la quebrada Mulaló y el río Vijes, se desarrolla un proceso de interpolación de la temperatura, mediante el empleo de sistemas de información geográficos (SIG), teniendo en cuenta el gradiente altitudinal, para lo cual se emplean los registros de temperatura de las estaciones hidroclimatológicas y el modelo de elevación digital (MDT) de la zona de estudio, desarrollado a partir de las curvas de nivel, obtenidas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), a escala 1:100.000.

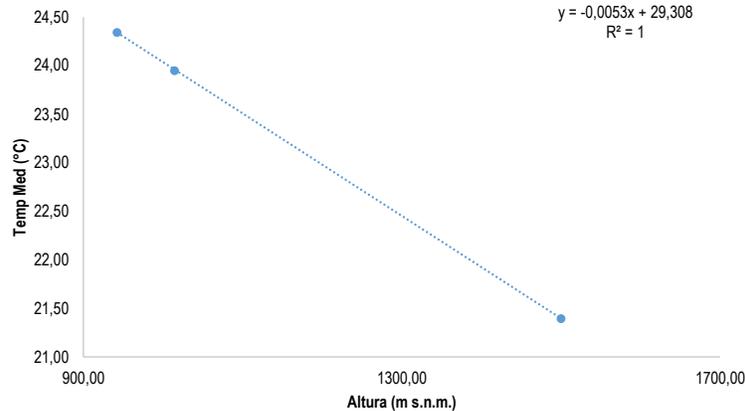


Figura 9. Relación de la Temperatura (°C) y la Altura (m s.n.m.).  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

La metodología empleada, define una temperatura determinada a una misma altura y posteriormente se estima la temperatura según el gradiente altitudinal definido y el coeficiente de variación estimado a partir de la relación entre la temperatura y la altura de cada una de las estaciones analizadas, siguiendo las ecuaciones descritas a continuación (Fries et al. 2012).

$$TDet = Tmed + (\gamma * (Zdet - Zest))$$

Donde:

- Tdet = Temperatura Determinada (°C)
- Tmed = Temperatura medida en la estación (°C)
- $\gamma$  = Gradiente Altitudinal
- Zdet = Altura determinada (m s.n.m.)
- Zest = Altura de la estación (m s.n.m.)

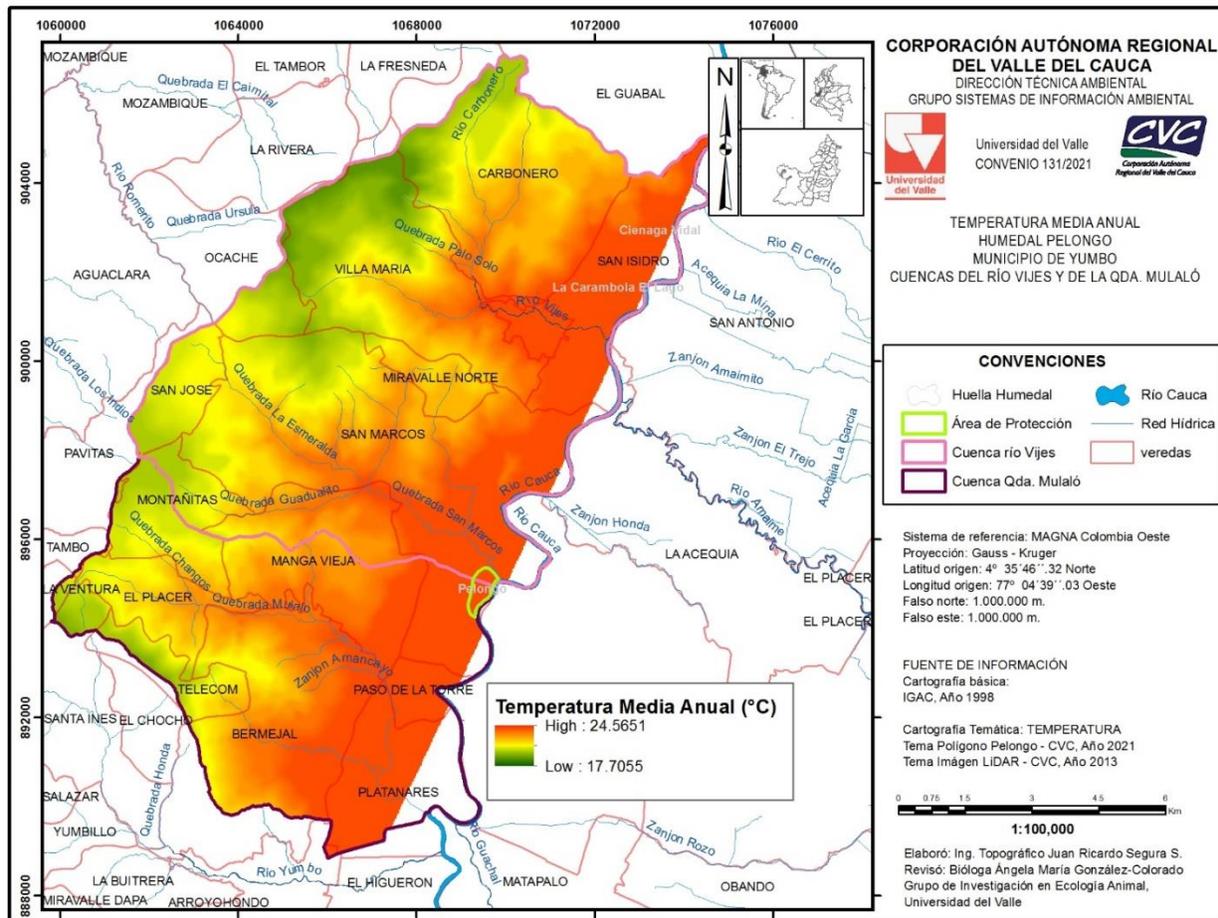
Una vez estimada la temperatura determinada, se interpola empleando el método de Ponderación de distancia inversa (IDW), incorporado en el software ArcGIS. Posteriormente, se estima la temperatura media para cada punto (x, y), teniendo en cuenta el gradiente altitudinal, a partir del modelo de elevación digital de la zona de estudio, siguiendo la ecuación descrita a continuación (Fries et al. 2012).

$$T(x, y) = TDet + (\gamma * (Z(x, y) - Zdet))$$

- T(x, y) = Temperatura para cada punto (°C)
- Tdet = Temperatura Determinada (°C)
- $\gamma$  = Gradiente Altitudinal
- Z(x, y) = Valor de la altura en cada punto (MDT)
- Zdet = Altura determinada (m s.n.m.)

Una vez desarrollada la metodología descrita anteriormente, se obtienen las temperaturas para las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el humedal Pelongo. En el Mapa 3 se presenta la distribución espacial de la temperatura media anual para las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.

Teniendo en cuenta la ubicación de las cuencas y las alturas predominantes, se resalta que las temperaturas medias para ambas cuencas oscilan entre 19,80 y 24,01 °C.



Mapa 3. Temperatura Media Anual (°C), Cuencas hidrográficas del río Vije y la quebrada Mulaló.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

### 2.2.5.1.3 Humedad relativa

El análisis estadístico para las series de humedad relativa se desarrolla a partir de las medidas de tendencia central como la media y la mediana, medidas de variabilidad como la desviación estándar y el coeficiente de variación y se estimaron el coeficiente de asimetría y la curtosis. Los resultados de los estadísticos calculados para las series de humedad relativa de las estaciones seleccionadas se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Análisis estadístico de las series de Humedad relativa.

Estaciones	Media (%)	Mediana (%)	Desviación estándar (%)	Coefficiente de Variación (%)	Curtosis	Coefficiente de asimetría
Acueducto Tuluá	85,19	84,20	3,37	3,95	0,78	0,75
Garzonero	92,96	93,33	1,78	1,91	23,12	-3,65
La Buitrera	92,40	92,34	2,79	3,01	-0,53	-0,34

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Los valores de media mensual de humedad relativa se encuentran entre 85,19 y 92,96 %, mientras que los valores medianos se encuentran entre 84,20 y 93,33 %. Los resultados obtenidos muestran valores de la media menores a la mediana para la estación Garzonero, permitiendo establecer que, los datos muestran una distribución asimétrica con cola a la izquierda, indicando que los valores mayores se encuentran más concentrados. Con respecto a las estaciones Acueducto Tuluá y La Buitrera, los valores de la media son mayores a la mediana, permitiendo establecer que, los datos muestran una distribución asimétrica con cola a la derecha, indicando que las magnitudes menores son las que están más concentradas.

Las estaciones que presentan mayor dispersión de los datos son Acueducto Tuluá y La Buitrera, con coeficientes de variación de 3,95 y 3,01%; respectivamente, mientras que la estación Garzonero presentan menor dispersión, con un coeficiente de variación de 1,91%. Estas series de datos presentan valores de curtosis positivos, indicando una distribución leptocúrtica, con un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable, con excepción de la estación La Buitrera, la cual presenta una distribución platocúrtica (Curtosis < 0), con un reducido grado de concentración alrededor de los valores centrales.

Una vez desarrollados los análisis estadísticos, se validan las series de las estaciones a implementar y se consolida la información de humedad relativa media mensual, permitiendo caracterizar las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el Humedal Pelongo. En la Tabla 11, se presentan los datos medios mensuales de las estaciones analizadas.

Tabla 11. Comportamiento de la humedad Relativa (%).

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Acueducto Tuluá	84,73	84,36	83,98	85,33	85,06	85,99	84,92	84,19	85,14	85,58	86,32	86,63
Garzonero	92,81	93,12	92,55	91,89	92,28	93,38	92,92	93,19	93,43	93,31	93,07	93,62
La Buitrera	91,69	92,71	92,07	93,09	93,20	92,17	92,17	91,87	91,08	92,34	93,19	93,22

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Los valores de humedad relativa en la zona de estudio, representada por los datos registrados en las estaciones analizadas, oscila entre 83,9 y 93,6 %, registrando el menor valor en el mes de marzo (83,98% para la estación Acueducto Tuluá) y el mayor valor en el mes de diciembre (93,62% para la estación Garzonero). Como se evidencia en la Figura 10, la humedad relativa presenta valores similares para las estaciones Garzonero y La Buitrera, mientras que la estación Acueducto Tuluá registra valores menores, destacando que las estaciones muestran comportamientos similares.

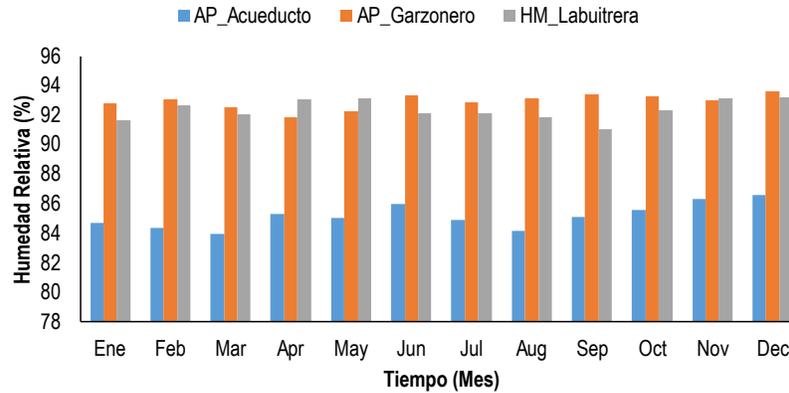


Figura 10. Comportamiento de la Humedad Relativa (%).

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

#### 2.2.5.1.4 Precipitación

El análisis estadístico para las series de precipitación se desarrolla a partir de las medidas de tendencia central como la media y la mediana, medidas de variabilidad como la desviación estándar y el coeficiente de variación y se estimaron el coeficiente de asimetría y la curtosis. Los resultados de los estadísticos calculados para las series de precipitación de las estaciones seleccionadas se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Análisis estadístico de las series de precipitación.

Estaciones	Media (mm)	Mediana (mm)	Desviación estándar (mm)	Coefficiente de Variación (%)	Curtosis	Coefficiente de asimetría
Aeropuerto A Bonilla	73,23	66,80	56,74	77,48	5,36	1,63
Agua Clara	70,12	58,82	55,40	79,01	2,32	1,37
La Cumbre	98,75	84,50	68,75	69,62	1,19	1,06
Dapa	110,26	94,00	77,58	70,36	2,02	1,24
Las Glorias	67,35	59,50	52,08	77,33	1,82	1,15
La Buitrera	90,84	78,00	59,89	65,93	0,77	0,92
La Rosita	113,42	105,00	69,22	61,03	1,64	1,13
Matapalo	79,53	64,50	68,45	86,07	1,66	1,30
Ocache	76,73	69,00	56,68	73,87	0,65	1,02
Santa Inés	73,66	65,00	52,27	70,96	0,35	0,90
Vijes	65,11	60,00	45,95	70,57	0,18	0,73
Villa María	75,38	67,00	50,59	67,11	1,08	0,94
Villa Aracelly	122,64	122,50	71,00	57,89	0,90	0,78
Villa Luz Alba	53,58	44,35	45,56	85,03	1,85	1,32
Yumbillo	88,71	78,00	67,67	76,28	2,45	1,35

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Los valores de media mensual de precipitación se encuentran entre 53,58 y 122,64 mm, mientras que los valores medianos se encuentran entre 44,35 y 122,50 mm. Los resultados obtenidos muestran valores de la media mayores a la mediana, permitiendo establecer que, los datos muestran una distribución asimétrica con cola a la derecha, indicando que las magnitudes menores son las que están más concentradas.

La estación que presenta mayor dispersión de los datos corresponde a la estación Matapalo, con un coeficiente de variación de 86,07%, mientras que la estación Villa Aracelly presenta la menor dispersión, con un coeficiente de variación de 57,89%. Estas series de datos presentan valores de curtosis positivos, indicando una distribución leptocúrtica, con un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

Una vez desarrollados los análisis estadísticos, se validan las series de las estaciones a implementar y se consolida la información de precipitación media mensual, permitiendo caracterizar las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el humedal Pelongo. En la Tabla 13, se presentan los datos medios mensuales de precipitación para cada una de las estaciones.

Tabla 13. Comportamiento de la precipitación media mensual (mm).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Dapa	70,58	77,25	121,57	225,17	129,00	74,47	49,92	48,25	69,92	159,52	168,40	129,08
Las Glorias	40,71	50,35	86,18	99,13	103,12	56,91	31,17	23,46	47,19	78,20	108,11	83,70
La Buitrera	63,17	70,50	104,58	181,17	116,83	59,17	43,67	30,00	67,00	108,83	139,75	105,42
La Rosita	77,25	68,86	110,83	202,00	149,33	98,25	54,74	75,34	86,44	149,77	176,42	111,76
Matapalo	51,08	54,75	87,50	149,08	114,58	57,92	31,50	23,67	60,08	107,75	102,75	113,67
Ocache	57,58	60,42	92,37	118,87	88,58	42,58	40,50	37,92	55,25	139,77	100,58	86,33
Santa Inés	47,04	50,92	82,33	129,50	96,83	46,28	33,86	39,06	51,51	96,94	112,89	96,76
Vijes	33,75	49,67	91,00	109,67	86,42	51,67	37,42	26,16	45,67	108,99	76,44	64,45
Villa María	47,98	64,15	99,75	129,24	79,00	48,08	41,09	32,43	54,22	123,23	114,09	71,31
Villa Aracelly	74,25	102,92	134,67	191,52	159,50	106,25	51,75	65,33	102,79	166,31	194,60	121,83
Villa Luz Alba	29,33	22,32	50,25	105,51	82,91	37,71	31,82	27,49	40,06	97,31	78,88	39,43
Yumbillo	50,11	65,58	122,40	194,05	99,33	60,08	37,26	30,83	56,33	118,08	126,24	104,25
Aeropuerto A Bonilla	52,72	58,43	82,85	138,11	104,06	43,59	33,69	26,42	50,69	97,23	113,06	77,85
Agua Clara	38,18	53,56	79,75	137,64	72,69	56,62	36,53	35,23	49,37	81,42	115,97	84,50
La Cumbre	82,96	81,41	83,38	163,98	139,49	70,09	56,29	50,75	65,68	137,95	143,73	109,32

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Las estaciones presentan valores medios mensuales de precipitación que oscilan entre 22,32 y 225,17 mm, siendo la estación Villa Luz Alba, la que reporta menores valores de precipitación media mensual. El comportamiento de la precipitación, como se observa en la Figura 11, muestra una correlación con los valores de brillo solar y temperatura, ya que para los meses de mayores brillos solares y temperaturas (resaltando el mes de agosto), se evidencia los menores valores de precipitaciones medias mensuales, indicando una consistencia en los datos de las series de las variables analizadas, permitiendo inferir que los registros representan adecuadamente las condiciones climáticas de la zona de estudio.

Teniendo en cuenta los registros de las estaciones analizadas, la zona de estudio presenta un comportamiento bimodal, con dos épocas de altas precipitaciones, registradas en los meses de abril – mayo y octubre - noviembre y dos épocas de bajas precipitaciones registradas en agosto – septiembre y enero – febrero, reportando los menores valores en el mes de agosto.

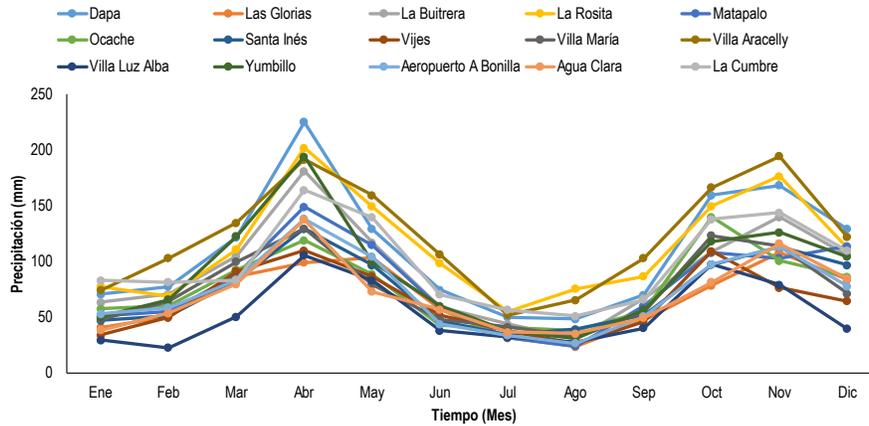
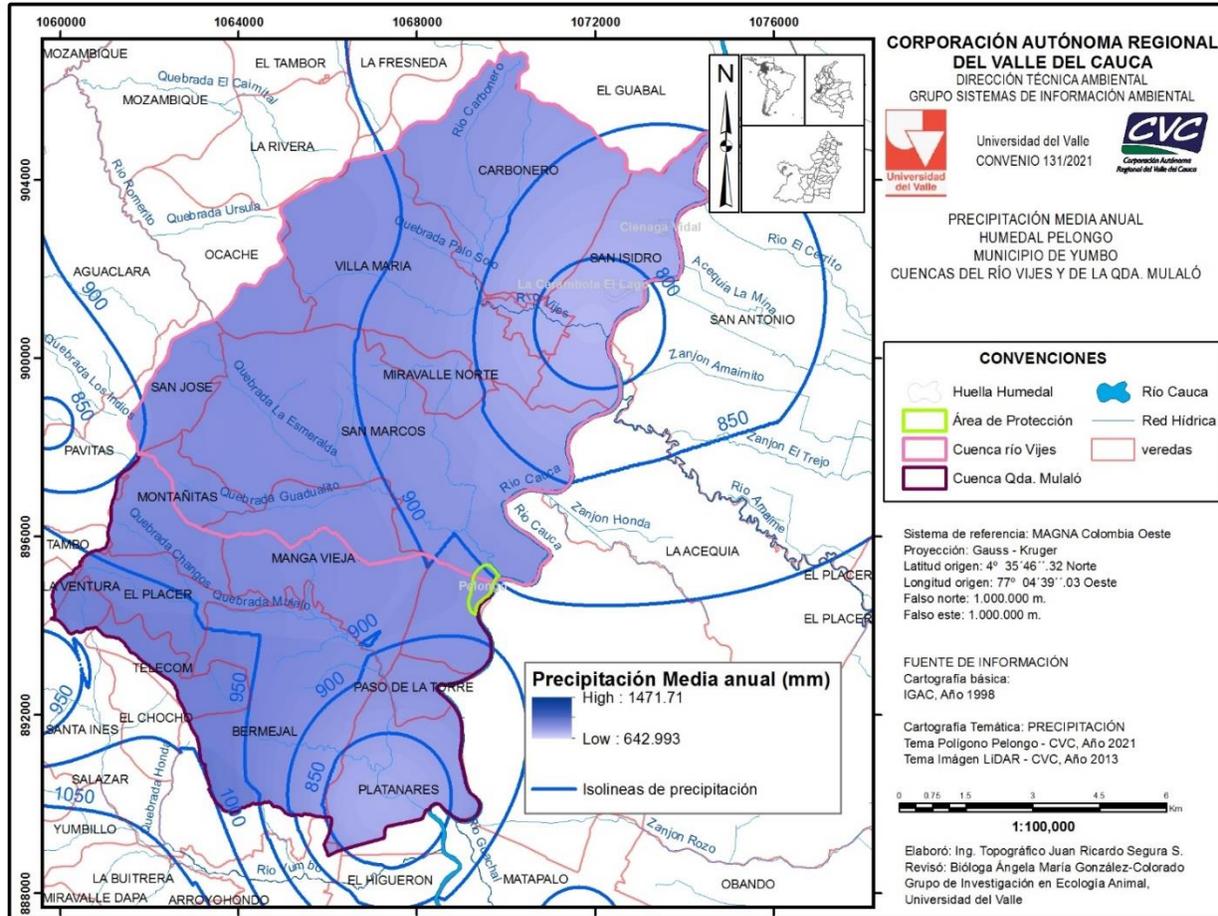


Figura 11. Comportamiento de la Precipitación (mm).  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

A partir de los registros mensuales, se realiza la caracterización espacial del comportamiento de la precipitación en la zona de estudio. Para la cuenca de la quebrada Mulaló, las precipitaciones medias anuales oscilan entre 800 y 900 mm, mientras que para la cuenca del río Vijes, las precipitaciones oscilan entre 850 y 1.000 mm anuales. En el Mapa 4 se presenta la distribución espacial de la precipitación media anual para las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.



Mapa 4. Precipitación Media Anual (mm), Cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

### 2.2.5.1.5 Evaporación

El análisis estadístico para las series de evaporación se desarrolla a partir de las medidas de tendencia central como la media y la mediana, medidas de variabilidad como la desviación estándar y el coeficiente de variación y se estimaron el coeficiente de asimetría y la curtosis. Los resultados de los estadísticos calculados para las series de evaporación de las estaciones seleccionadas se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Análisis Estadístico de las series de evaporación (mm).

Estaciones	Media (mm)	Mediana (mm)	Desviación estándar (mm)	Coefficiente de variación (%)	Curtosis	Coefficiente de asimetría
La Buitrera	87,23	84,05	22,32	25,58	7,71	2,05
Las Glorias	145,67	141,88	22,37	15,35	6,43	1,33
Vijes	146,83	143,75	29,25	19,92	40,56	4,76

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Los valores de media mensual de evaporación se encuentran entre 87,23 y 146,83 mm, mientras que los valores medianos se encuentran entre 84,02 y 143,75 mm. Los resultados obtenidos muestran valores de la media mayores a la mediana, permitiendo establecer que, los datos muestran una distribución asimétrica con cola a la derecha, indicando que las magnitudes menores son las que están más concentradas.

La estación que presenta mayor dispersión de los datos corresponde a La Buitrera, con un coeficiente de variación de 25,58%, mientras que la estación Las Glorias presenta la menor dispersión, con un coeficiente de variación de 15,35%. Estas series de datos presentan valores de curtosis positivos, indicando una distribución leptocúrtica, con un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

Una vez desarrollados los análisis estadísticos, se validan las series de las estaciones a implementar y se consolida la información de evaporación media mensual, permitiendo caracterizar las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el humedal Pelongo. En la Tabla 15, se presentan los datos medios mensuales de las estaciones.

Tabla 15. Comportamiento de la Evaporación (mm).

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
La Buitrera	88,41	89,92	88,69	86,25	83,29	77,73	94,59	107,60	99,38	85,78	70,73	74,39
Las Glorias	141,03	139,45	159,15	138,62	143,98	128,31	149,30	166,05	160,82	152,74	134,67	133,92
Vijes	143,83	148,86	157,66	131,03	127,99	128,90	175,78	170,56	166,68	145,23	130,55	134,94

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Las estaciones presentan valores medios mensuales de evaporación que oscilan entre 70,73 y 175,78 mm, siendo la estación La Buitrera, la que reporta menores valores de evaporación media. El comportamiento de la evaporación, como se observa en la Figura 12, muestra una correlación directa con los valores de brillo solar, ya que para los meses de mayores brillos solares, se evidencia los mayores valores de evaporaciones medias mensuales, como el caso del mes de agosto en la estación La Buitrera, donde se registra el pico del brillo solar e igual comportamiento para la evaporación, indicando una consistencia en los datos de las series de las variables analizadas, permitiendo inferir que los registros representan adecuadamente las condiciones climáticas de la zona de estudio.

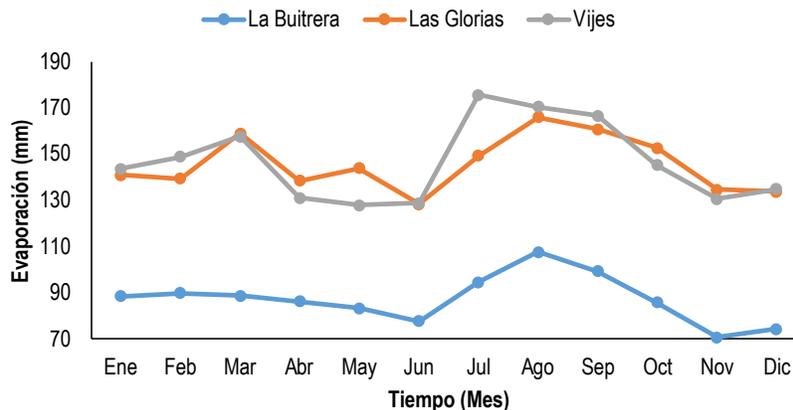


Figura 12. Comportamiento de la Evaporación (mm).

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

A partir de la caracterización de las variables de temperatura y evaporación, se estima la evapotranspiración (ET), definida como la combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo por evaporación y por otra parte mediante transpiración del cultivo (Allen et al. 2006).

En la zona de estudio, la evapotranspiración se determinó a través de la fórmula de Thornthwaite (Lozada y Sentelhas 2003), mediante la cual se estima inicialmente la evapotranspiración potencial (ETP). El método de Thornthwaite

emplea como variable fundamental de cálculo la media mensual de las temperaturas medias diarias. Con ella se calcula un índice de calor mensual  $i$  dado por la expresión:

$$i = \left( \frac{T}{5} \right)^{1.514}$$

Donde  $T$  es la temperatura en °C.

A partir del índice de calor mensual se halla el índice de calor anual:

$$I = \sum_{1}^{12} i$$

Siendo éste la suma de los doce índices mensuales del año considerado. Para el cálculo de la Evapotranspiración potencial media en mm/mes,  $ETP_t$ , para un mes de 30 días con 12 horas diarias de insolación mediante el método de Thornthwaite, se propone la siguiente expresión:

$$ETP_t = 16 \times (10 T / I)^a$$

Donde  $T$  es la temperatura en °C y  $a$  es un coeficiente que depende de  $I$  cuya expresión para calcularse es:

$$a = 675 \times 10^{-9} I^3 - 10^{-7} I^2 + 1792 \times 10^{-5} I + 0.49239$$

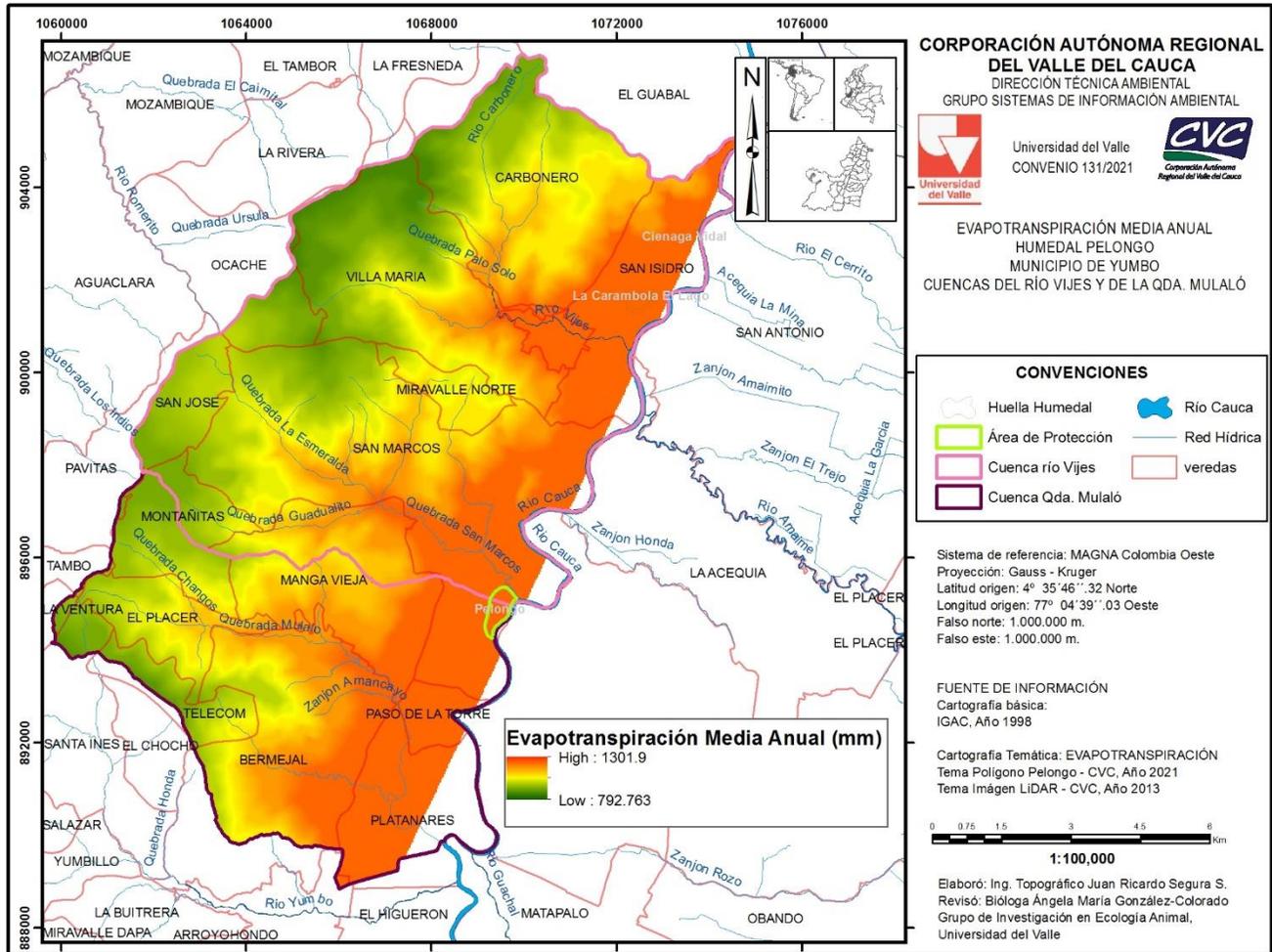
Considerando la duración real del mes, así como el número máximo de horas de sol  $N$ , la  $ETP$  en mm/mes es:

$$ETP = ETP_t \times K$$

Donde  $K$  es:

$$K = \frac{N}{12} \times \frac{d}{30}$$

Donde  $d$  es el número de días del mes y  $N$  es el número máximo de horas del sol que depende de la latitud y del mes (Allen et al. 2006). Una vez desarrollada la metodología descrita anteriormente, se obtienen los valores de evapotranspiración potencial para las cuencas de la quebrada Mulaló y el río Vijes, donde se ubica el humedal Pelongo. En el Mapa 5 se presenta la distribución espacial de la evapotranspiración potencial media anual para las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.



Mapa 5. Evapotranspiración Potencial Media Anual (mm), Cuencas hidrográficas del río Vije y la quebrada Mulaló.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Con respecto a la cuenca de la quebrada Mulaló, se resalta que la evapotranspiración potencial presenta valores medios anuales de 1120,10 mm, mientras que la cuenca del río Vije presenta valores medios de 1074,04 mm. Es importante resaltar que, la evapotranspiración potencial se transforma a evapotranspiración real (ETR), mediante la ecuación de Budyko (Amaya et al. 2009).

$$ETR = \{ETP \times P \times \tanh(P/ETP) \times [1 - \cosh(ETP/P) + \sinh(P/ETP)]\}^{1/2}$$

Donde, ETR es la evapotranspiración real (mm/año), ETP es la evapotranspiración potencial (mm/año) y P es la precipitación media en la cuenca (mm/año). La cuenca de la quebrada Mulaló, presenta valores de evapotranspiración real media anual de 693,98 mm, con valores máximos de 728,60 mm y valores mínimos de 631,65 mm. Por otra parte, la cuenca del río Vije, registra valores medios de 664,34 mm, con valores máximos de 721,09 mm y valores mínimos de 609,37 mm.

### 2.2.5.2 Hidrología

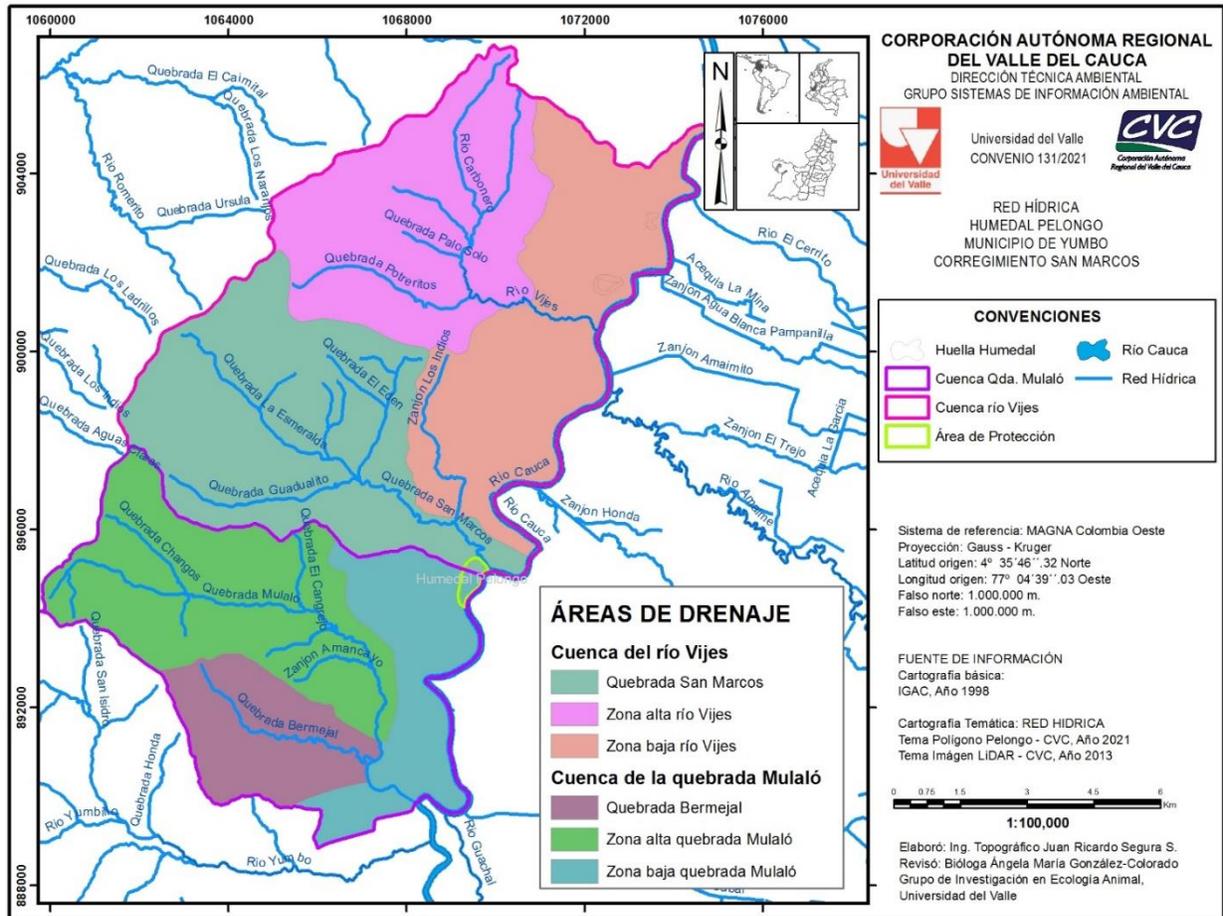
Las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, donde se ubica el humedal Pelongo, se encuentran conformadas por diferentes áreas de drenaje, sobre las cuales discurren fuentes superficiales, las cuales fluyen hacia el río Cauca. En la Tabla 16, se presentan las áreas de drenaje de las cuencas donde se ubica el humedal Pelongo.

Tabla 16. Áreas de drenaje de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.

Cuenca	Áreas de Drenaje	Área (ha)
Río Vijes	Zona Alta río Vijes	2.672
	Zona Baja río Vijes	2.749
	Cuenca de la quebrada San Marcos	3.256
Quebrada Mulaló	Zona Alta de la quebrada Mulaló	2.406
	Cuenca de la quebrada Bermejál	1.068
	Zona Baja de la quebrada Mulaló	1.292

Fuente: CVC (2018).

Como se puede observar en la Tabla 16, en la cuenca del río Vijes se destacan las fuentes superficiales de la quebrada San Marcos y del río Vijes, mientras que en la cuenca de la quebrada Mulaló se destacan la quebrada Bermejál y la quebrada Mulaló. Es importante destacar que, adicional a los cauces principales, en la zona de cordillera existe una red de drenaje con múltiples quebradas menores. En el Mapa 6 se presentan la red hídrica de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló y las diferentes fuentes superficiales que las conforman.



Mapa 6. Red Hídrica de las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Geoportal CVC.

Dentro de las fuentes superficiales que pueden aportar agua al humedal Pelongo, principalmente en periodos de crecientes, se destaca el río San Marcos y el río Cauca. Con respecto al río Cauca, en el tramo que corresponde a la cuenca hidrográfica del río Vijes y la cuenca hidrográfica de la quebrada Mulaló, se encuentra la estación limnigráfica Cauca - Paso La Torre, cuyo registro de caudales medios mensual multianuales se presenta en la Figura 13.

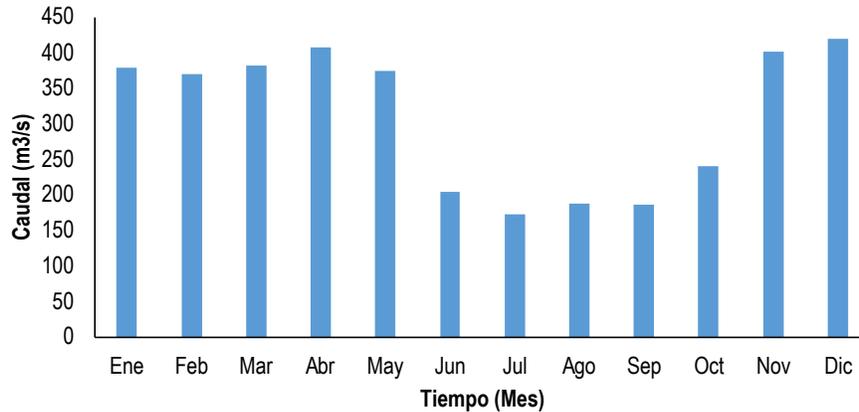


Figura 13. Caudal medio mensual multianual (2009 – 2020), Estación Cauca – Paso La Torre.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Red Hidro climatológica de la CVC.

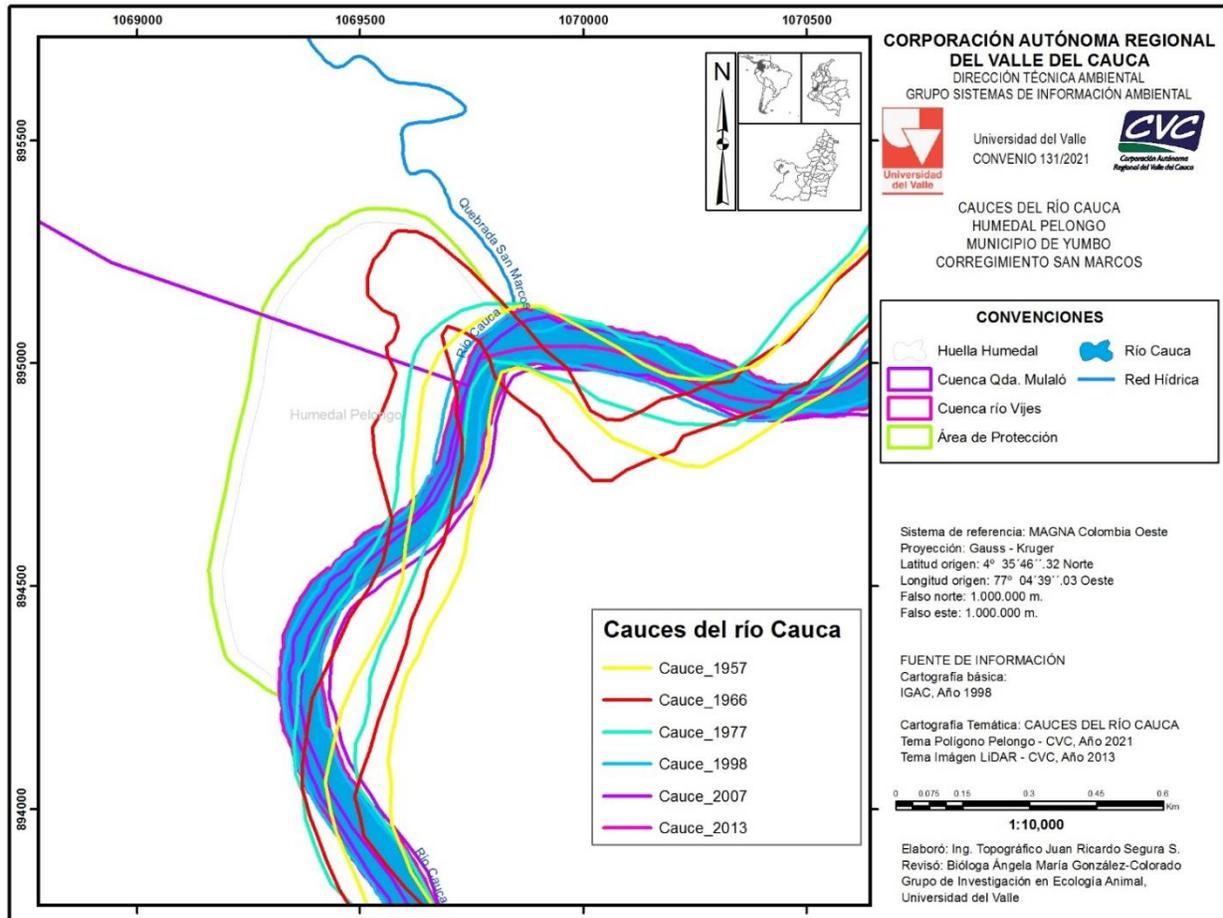
En el Mapa 7 se observa la variación del caudal en los periodos de altas y bajas precipitaciones, los caudales más bajos se presentan en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, mientras que los caudales más altos se evidencian en los meses de noviembre y diciembre. En este mismo sentido, se debe destacar que, el comportamiento del río Cauca en el tiempo, debido a diferentes factores (hidrológicos, meteorológicos, antrópicos y geomorfológicos), permiten que el río evolucione y presente cambios en sus dinámicas, resaltando dentro de los principales cambios, los movimientos fluviales, haciendo que el río se encuentre en constante movimiento. En el Mapa 7 se observa los cauces del río Cauca en diferentes años, resaltando los cauces registrados en los años 1966 y 1977, donde el río ocupaba el área actual del humedal Pelongo, incidiendo en sus dinámicas biofísicas. Es importante destacar que, desde el año 2007, el río Cauca no presenta variaciones o cambios significativos en la dirección del cauce.

De información del balance hídrico para la SZH por cuenca, se tiene que las cuencas de Mulaló y Vijes presentan los menores escurrimientos de la SZH, con magnitudes medias de 315,1 y 320,5 mm/año respectivamente. Las mayores magnitudes del balance hídrico se presentan en las zonas altas de cada una de las cuencas, donde que para el caso de Mulaló llega a ser de 453,9 mm/año, mientras que las menores magnitudes, presentadas en las zonas bajas de las cuencas en cercanía al río Cauca, son de 241,1 mm/año para Mulaló y 157,8 mm/año para Vijes (Tabla 17).

Tabla 17. Balance hídrico a largo plazo por cuencas (mm/año)

Estadístico	Arroyohondo	Yumbo	Mulaló	Vijes	Yotoco	Mediacanoa	Piedras
Min	284,3	260,8	241,1	157,8	248,6	259,3	361,7
Max	708,9	554,3	453,9	473,4	758,0	849,7	691,1
Media	436,5	357,5	315,1	320,5	483,1	499,9	474,2

Fuente: Elaboración Proagua a partir de la información proporcionada por la CVC



Mapa 7. Cauces multitemporales del río Cauca.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Red Hidroclimatólogica de la CVC.

## 2.2.6 Socioeconómicos

### 2.2.6.1 Actividades socioeconómicas principales

El municipio de Yumbo tiene comunicación directa con la ciudad de Cali y es una ciudad cercana al puerto de Buenaventura, manteniendo con estas ciudades relaciones económicas directas. Actualmente existen dos principales vías que comunican Yumbo con el municipio de Cali; igualmente, las principales vías que atraviesan al municipio pertenecen al Sistema Vial Nacional. Así mismo, ha desarrollado una red vial intermunicipal y veredal, así como también una línea férrea que comunica con Cali y Buenaventura.

Yumbo se ha conocido como capital industrial del Valle del Cauca, posicionando en su territorio diferentes tipos de industrias, nacionales y extranjeras. El municipio cuenta también con áreas de producción económica minera, agrícola (orientada principalmente al cultivo de caña de azúcar) y pecuaria.

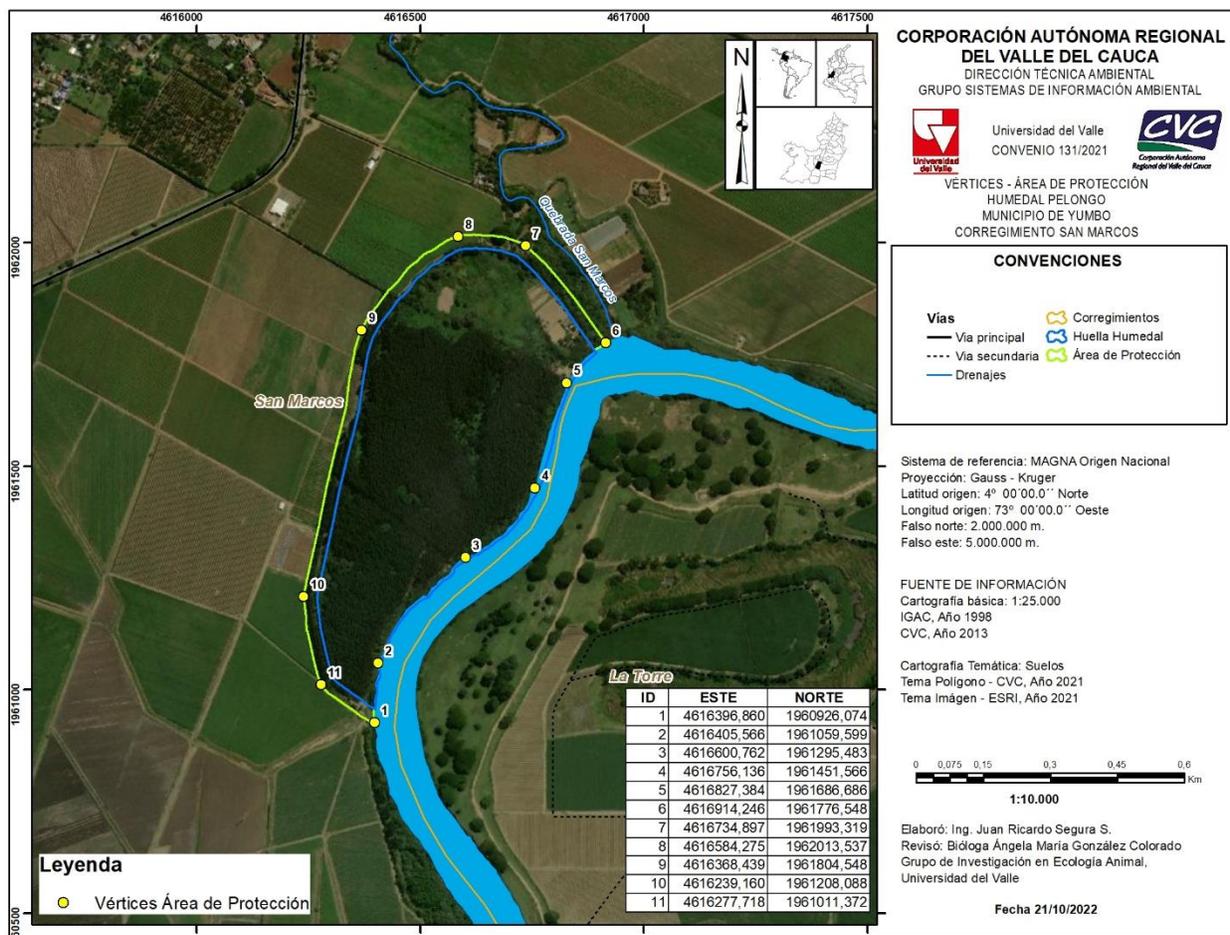
Dentro de las actividades variadas que tiene, despliega una fuerte presencia en las zonas de explotación de minas y canteras. Igualmente, presenta un registro elevado de las industrias manufactureras, por su impacto económico, ambiental y social, presenta actividades en los sectores de Electricidad, Gas, Agua y en el sector de la construcción

Por la geografía del municipio, presenta variedad en sus cultivos, cuenta con zonas de montaña propicias para cultivos de clima frío y con zonas planas donde al igual que otras zonas del Valle del Cauca, se ha caracterizado por la producción de monocultivos (Anuario Estadístico del Municipio de Yumbo 2020). En el sector pecuario ha mantenido la ganadería bovina, la ganadería porcina, la avicultura y la piscicultura.

## 2.3 NIVEL 3. HUMEDAL

### 2.3.1 Localización

El humedal Pelongo se encuentra ubicado al margen izquierdo del río Cauca, en el corregimiento San Marcos, municipio de Yumbo. La huella del humedal cubre un área de 34 ha. El Área Forestal Protectora de humedal corresponde 4,9 ha definida con una zona buffer, para una área total de 38,9 ha (Mapa 8).



Mapa 8. Ubicación geográfica del humedal Pelongo.  
Fuente: Convenio 131 de 2021 CVC – Universidad del Valle.

### 2.3.2 Clasificación

De acuerdo con el párrafo 1 del artículo 1 de la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, suscrita en Ramsar, Irán, 1971, la expresión “humedales” se define como:

“A los efectos de la presente Convención son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

En esta misma convención se define una clasificación de tipos de humedales aprobado en la Recomendación 4.7, enmendada por la resolución VI.5 de la Conferencia de las Partes Contratantes; según esta clasificación, el humedal Pelongo está clasificado como un humedal continental de tipo pantano, estero o charca estacional o intermitente de agua dulce; incluye depresiones inundadas.

De acuerdo con un inventario de humedales lénticos del corredor del río Cauca, realizado por la CVC, el humedal Pelongo es clasificado como una Zona baja, en condición palustre. Es decir, es una depresión natural del terreno que da lugar a inundaciones estacionales en períodos húmedos, que mantiene algunas zonas con presencia de agua debido a el nivel freático y las temporadas de lluvias. En general el suelo de estas zonas bajas está saturado de agua o cubierto por una capa de agua somera durante algún periodo del año (CVC 2015).

### 2.3.3 Superficie

A partir de la información del modelo de elevación digital, generado por la CVC para el corredor río Cauca, se desarrolló un análisis de información espacial de las condiciones topográficas del área de influencia del humedal Pelongo, mediante el cual se estableció un modelo de superficie TIN (Triangulated Irregular Network), con la finalidad de realizar la representación del terreno de manera precisa, permitiendo identificar los límites del humedal Pelongo. En la Figura 14 se presenta el modelo TIN desarrollado para el área del humedal Pelongo.

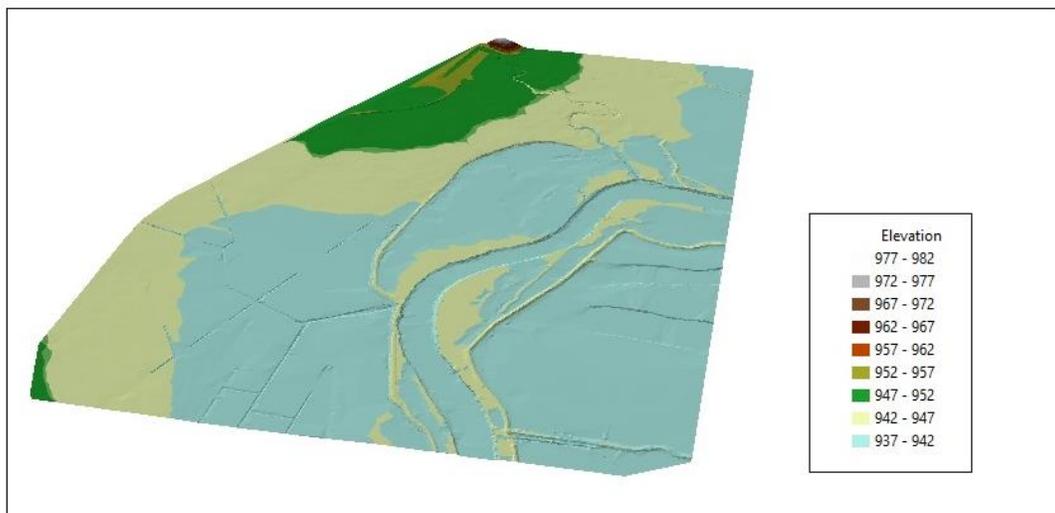


Figura 14. Modelo TIN para el área de influencia del humedal Pelongo

Teniendo en cuenta la topografía del terreno, las coberturas vegetales y las inundaciones registradas por el río Cauca en la zona de estudio, las cuales se describen en detalle en el subcapítulo de aspectos ambientales físicos, se establece la huella del humedal Pelongo y su área forestal protectora, la cual se presenta en la Figura 15 que suman 38,9 ha.

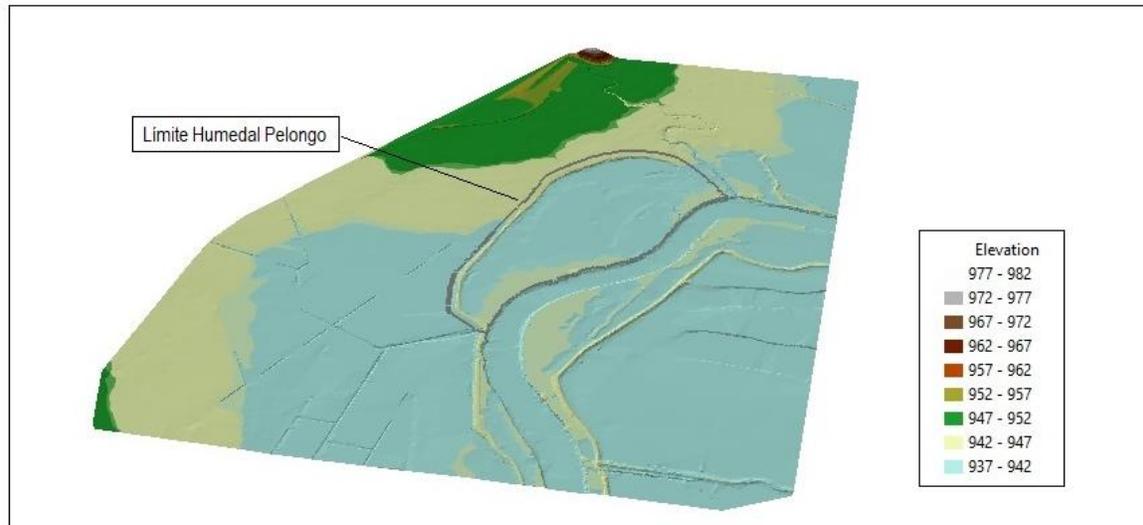


Figura 15. Modelación del humedal Pelongo

Una vez establecida la superficie del humedal Pelongo, se estimaron las variaciones y cotas máximas de inundación. Lo anterior se desarrolló mediante la implementación del modelo hidráulico Hec Ras, el cual es un sistema de análisis de ríos, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Este software permite al usuario, entre otras funcionalidades, realizar cálculos de flujo constante unidimensional y flujo inestable y bidimensional.

La modelación del tramo del río Cauca permitió obtener una aproximación de la mancha de inundación que se genera por el caudal registrado para un periodo de retorno de 100 años, el cual corresponde a 1681,59 m<sup>3</sup>/s (Figura 16), permitiendo establecer las cotas máximas alcanzadas por la inundación modelada. La mancha de inundación obtenida mediante la implementación del modelo se presenta en la Figura 16, donde se evidencia las zonas alcanzadas por el agua producto del desbordamiento del río Cauca, resaltando que el área del humedal Pelongo quedaría cubierta por la inundación analizada, alcanzando una altura ubicada entre 942 y 943 m.s.n.m.

Teniendo en cuenta que, en el lecho del humedal Pelongo se registran alturas de 941 m.s.n.m. y las cotas de inundación alcanzan la cota de 943 m.s.n.m., se evidencia la capacidad del humedal de almacenar agua y de actuar como regulador natural de inundaciones del río Cauca, ya que como se muestra en los resultados obtenidos, la superficie del humedal es ocupada por las aguas que se desbordan del río Cauca, por tal razón, si disminuye la capacidad hidráulica del humedal, este no podría almacenar y regular las inundaciones. Estas situaciones podrían presentarse si el área del Humedal es destinada a actividades productivas que puedan disminuir las cotas del Humedal o modificar las condiciones hidráulicas, variando el volumen que puede ser ocupado en el almacenamiento de agua en los procesos de regulación de inundaciones.

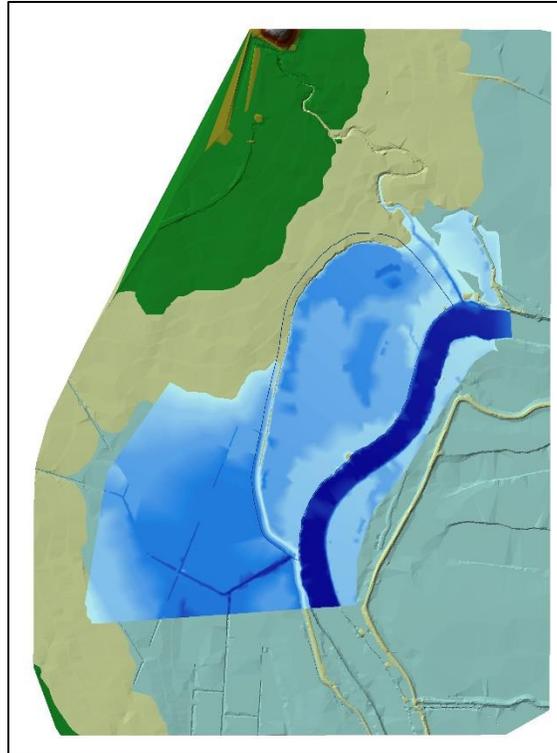


Figura 16. Mancha de inundación para un caudal de 1681,59 m<sup>3</sup>/s (Tr = 100 años)

### 2.3.4 Régimen de propiedad y figura de manejo

La Resolución 196 del 1º de febrero de 2006 expone la necesidad de contar con un análisis del régimen de uso de los humedales como información importante para el manejo de estos, en el humedal Pelongo se logró adelantar un análisis de la tenencia de la tierra que nos arrojó la siguiente información:

Una vez realizada la revisión de la información predial del territorio se identificaron nueve (9) predios que componen el humedal, de los cuales se logró analizar la información jurídica de la totalidad de estos. el resultado de este análisis arrojó que ocho (8) de los predios analizados corresponden a propietarios privados y uno (1) de ellos se encuentra en cabeza de la Agencia Nacional de Infraestructura que abarca un aproximado del 15 % del área total del humedal (Tabla 18).

Tabla 18. Información de los predios presentes en el humedal Pelongo.

Pedio	Código IGAC	FMI	Área (ha)	Propiedad	Observación
1	76892000100010076000	370-295640	0,839	Privada	-
2	76892000100010024000	370-87229	27,530	Privada	-
3	76892000100010097000	370-325127	0,003	Privada	-
4	76892000100010099000	370-325130	0,188	Privada	Iniciación de diligencias administrativas de deslinde de tierras de propiedad de la nación
5	76892000100010023000	370-67896	5,496	Pública	-
6	76892000100010098000	370-325126	0,239	Privada	Iniciación de diligencias administrativas de deslinde de tierras de propiedad de la nación

Predio	Código IGAC	FMI	Área (ha)	Propiedad	Observación
7	76892000100010022000	370-325122	0,151	Privada	-
8	76892000100010100000	370-325128	0,212	Privada	Iniciación de diligencias administrativas de deslinde de tierras de propiedad de la nación
9	76892000100010101000	370-325124	0,261	Privada	-

Por otro lado, se tiene que el humedal Pelongo, entre otros, fue declarado Reserva de Recursos Naturales Renovables – RRNR mediante Acuerdo CD CVC No. 038 de 2007, para mantener y conservar las condiciones biofísicas de los humedales del valle geográfico del río Cauca.

### 2.3.5 Aspectos Ambientales – Físicos

La caracterización de los aspectos ambientales físicos del humedal Pelongo hace referencia a los componentes edafológicos, tales como la geología, geomorfología, suelos y usos de los suelos y a los componentes hidroclimatológicos, tales como la precipitación, temperatura y evaporación.

#### 2.3.5.1 Clima e Hidrología

Teniendo en cuenta la caracterización climática desarrollada para las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, la zona del humedal Pelongo presenta una temperatura media anual de 24 °C y una intensidad de brillo solar de tres a cinco horas por día. Por otra parte, el humedal Pelongo presenta dos épocas de altas precipitaciones (Figura 17), con valores máximos de 130,20 mm en el mes de abril y 108,46 mm en el mes de noviembre, destacando que las menores precipitaciones se presentan en el mes de agosto, con un valor medio mensual de 30,28 mm. Adicionalmente se resalta que en el humedal Pelongo se registra un valor de precipitación medio anual de 901,29 mm.

Dentro de la caracterización climática para el humedal Pelongo, se resalta la variable de evapotranspiración potencial la cual registra valores medios anuales de 1.234,94 mm. Mientras que la evapotranspiración real anual presenta un valor de 719,18 mm.

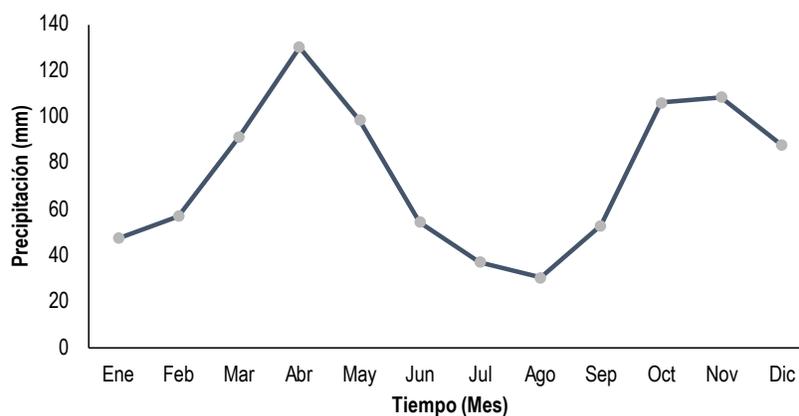
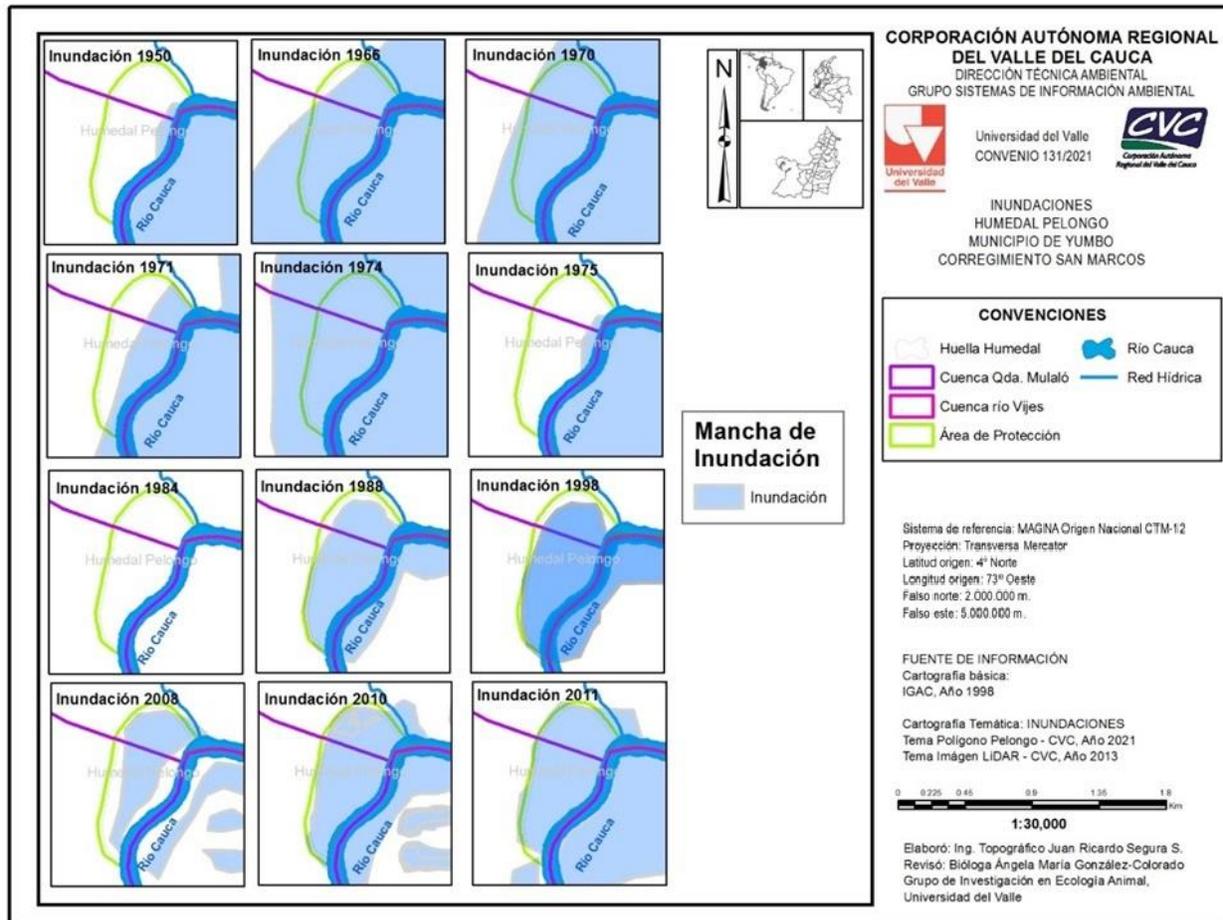


Figura 17. Comportamiento de la precipitación (mm) – Humedal Pelongo.

Fuente: Elaboración propia a partir de información del IDEAM y CVC.

Por otra parte, se debe destacar que, el área donde se ubica el humedal Pelongo es susceptible a inundaciones ocasionadas por el río Cauca, lo anterior se debe principalmente a que esta zona corresponde a la planicie aluvial del río. Las manchas de inundaciones del río Cauca permiten evidenciar el aporte de agua al humedal, tal como se evidencia en el Mapa 9, donde se presentan las inundaciones del río Cauca en la zona del humedal Pelongo para el periodo de tiempo del año 1950 a 2011.



Mapa 9. Inundaciones del río Cauca en la zona del humedal Pelongo.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Red Hidroclimatológica de la CVC.

### 2.3.5.2 Geología

El estudio sobre los aspectos geológicos y litológicos contribuirán a brindar información relevante sobre el origen y estructura geológica del área de estudio, así como la evolución geológica a través del tiempo para señalar los factores y fuerzas que actuaron en el proceso y que le han dado la forma que actualmente conocemos en el territorio.

La caracterización geológica del humedal Pelongo se desarrolló a partir de información secundaria basada en el mapa de geología a escala 1:50.000 obtenido del Geoportal de la CVC, el Levantamiento Semidetallado de Suelos a escala 1:25.000 de las cuencas priorizadas por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y el Levantamiento de Suelos y Zonificación de la Tierra del Departamento del Valle del Cauca.

El área de influencia del humedal Pelongo se encuentra localizada en la margen izquierda del río Cauca, en el flanco oriental de la cordillera Occidental. En este flanco afloran materiales metamórficos, ígneos, sedimentarios, volcano-sedimentarios y depósitos recientes con edades que van desde el Paleozoico Inferior hasta el Cuaternario; todos estos materiales se generaron en un ambiente de margen continental activo asociado con la interacción de las placas tectónicas de Nazca, Suramericana y Caribe, lo que indica un alto grado de complejidad en su historia geológica, presentándose procesos de acreción, sedimentación, magmatismo-vulcanismo plegamiento y fallamiento (IGAC 2014).

### Litoestratigrafía

Las unidades litoestratigráficas que conforman la zona de influencia del humedal, abarcan sucesiones sedimentarias de rocas antiguas que van desde el Paleozoico al Cuaternario, de orígenes diferentes y que se distribuyen sobre gran parte de las provincias geológicas y fisiográficas que forman parte de los flancos de las cordilleras Central, Occidental, la planicie costera del Pacífico y la depresión del valle interandino del Valle del Cauca.

La zona de influencia del área del humedal se corresponde en la vertiente izquierda del río Cauca (aguas abajo), en el flanco oriental de la cordillera Occidental. Allí, diferentes líneas de evidencia sugieren la existencia de dos provincias corticales: una oriental de afinidad continental y otra occidental oceánica, separadas por la Falla Cauca-Almaguer. La primera, está constituida, a su vez, por dos cinturones de rocas metamórficas paleozoicas: uno oriental, compuesto de rocas meta-sedimentarias, el Complejo Cajamarca; y otro, occidental, el Complejo Arquía, constituido por rocas meta-ígneas de afinidad básica (CVC 2019).

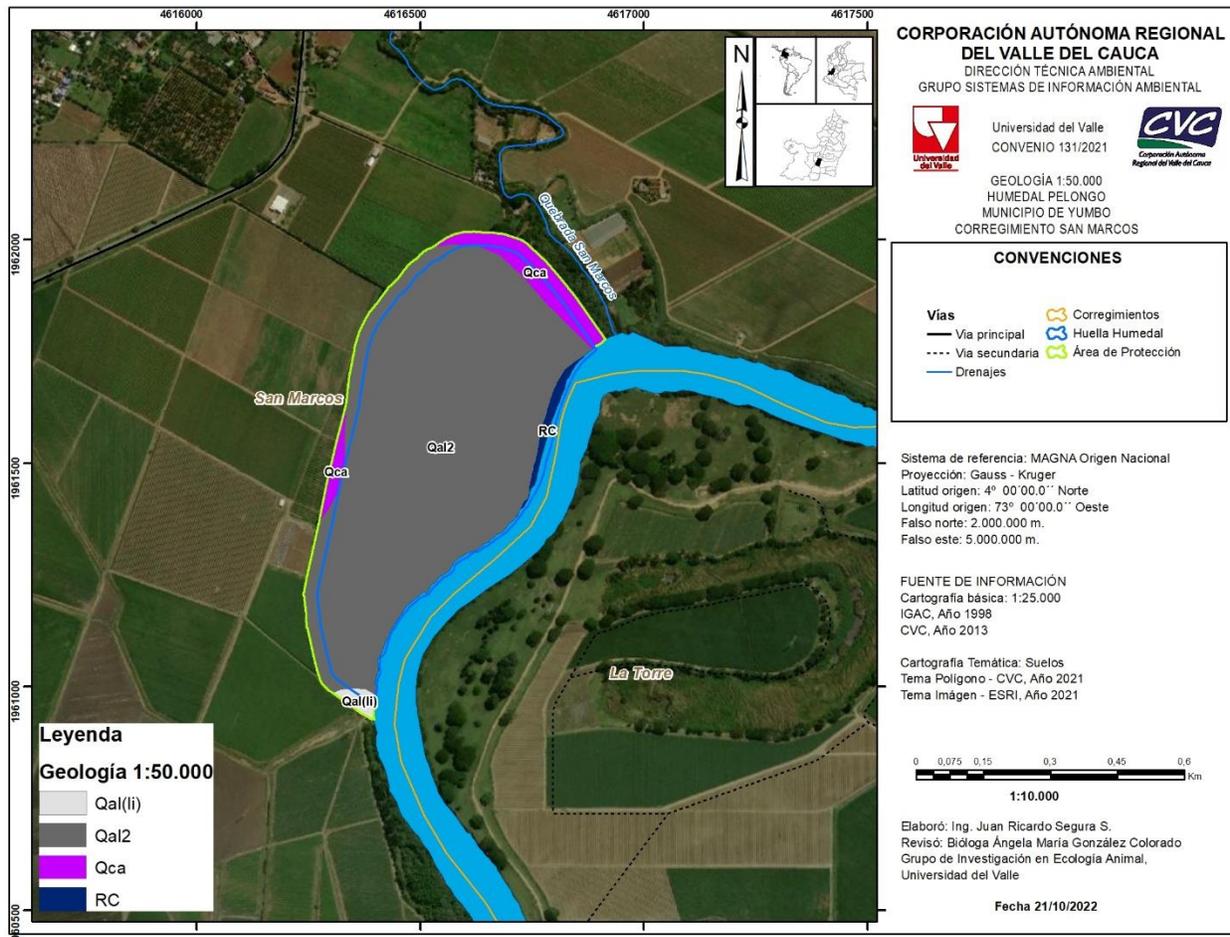
Las rocas que afloran en la zona de influencia del área del humedal corresponden a unidades litológicas de diferente edad, origen y características petrográficas, debido a la situación geológica del suroccidente colombiano, que se caracteriza por ser una zona tectónicamente activa y que presenta un alto nivel de complejidad geológica y litológica, debido a la interacción de las placas tectónicas de Nazca, suramericana y Caribe.

De acuerdo con la información consultada, en la Tabla 19 se presentan las características de las unidades geológicas presentes en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, en donde se destacan los depósitos aluviales, los cuales son un rasgo característico de las madrevejas dejadas por el paso del río, abarcan un área de 35 ha y representan el 90 % del área total del humedal y su área forestal protectora. De igual manera los conos aluviales ocupan un área de 2,6 ha y representan el 6,7% del área total del humedal y su área forestal protectora, éstas dos formaciones son las más representativas en el humedal. Este tipo de formaciones geológicas pertenecen al Cuaternario, y son acumulaciones de materiales que se han formado en los últimos dos Ma, y que están asociados a la dinámica fluvial, coluvial, glaciar, lacustre y volcánica de la zona de estudio y áreas adyacentes (IGAC 2014). En el Mapa 10 se muestran las unidades geológicas presentes en el humedal Pelongo.

Tabla 19. Unidades geológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.

Símbolo	Formación	Litología	Área (ha)	Área %
Qal2	Depósitos aluviales (Albardón natural)	Aluviones medianos	35	90
Qca	Conos aluviales	Abanicos, conos y depósitos de talud consistentes en gravas, arenas y limos no consolidados	2,6	6,7
Qal(li)	Depósitos aluviales río Cauca (Predominio de material limoso)	Depósitos aluviales río Cauca (predominio de material limoso)	0,4	1,0
RC	Río Cauca	Cuerpo de agua	0,9	2,3
<b>Total</b>			<b>38,9</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa geológico (escala 1:50.000), Geoportal-CVC.



Mapa 10. Unidades geológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.  
Fuente: Elaboración propia a partir del mapa geológico (escala 1:50.000), Geoportal-CVC.

A continuación, se describen cada una de las unidades geológicas presentes en el humedal Pelongo.

- **Depósitos Cuaternarios**

En general los depósitos cuaternarios se presentan hacia el centro y los bordes del Valle del Cauca (Qal y Qt) cubriendo en una franja norte-sur el centro. Los conos aluviales (Qca) generalmente se presentan en las estribaciones de las cordilleras Central y Occidental, ligados a los más importantes ríos, pero algunos existentes hacia el flanco occidental de la Cordillera Central enmascaran las rocas terciarias de la Formación La Paila. En general la composición de estos depósitos está determinada por las rocas existentes en el área con tamaños variables entre cantos, guijarros y gravas (INGEOMINAS 1985).

- *Aluviones Recientes, Qal (li), Qal2*

Representan la sedimentación actual de los ríos, su composición es determinada por las rocas existentes en el área. Están conformados por guijarros, gravas, arenas, limos y arcillas (CVC 2019).

### ➤ *Conos aluviales (Qca)*

Son depósitos múltiples que tienen en general poca estratificación y están compuestos de cantos, guijarros y gravas con cantidades menores de arenas limos y arcillas. Presentan bases erosionales evidentes, y localmente las estructuras internas pueden incluir gradación, canales y estratificación imbricada (IGAC 2014).

Estos depósitos se interdigitan con los depósitos aluviales del río Cauca, mientras que lateralmente han sido erosionados por el rejuvenecimiento de los ríos que les dieron origen y que actualmente depositan su carga aluvial discordantemente. Estos depósitos son de tamaño de grano heterogéneo principalmente grueso y su composición está determinada por las rocas que afloran en las cuencas hidrográficas particulares (INGEOMINAS 1984, citado por CVC 2019).

### Geología Estructural

Las unidades litológicas de la zona han sido afectadas por diversos eventos tectónicos regionales y locales. Un análisis estructural dentro de la cuenca del Valle del Cauca indica que el basamento Mesozoico y su cobertura sedimentaria Cenozoica fueron fundamentalmente envueltas en una faja de corrimiento de tipo “Piel Gruesa” (Thick Skinned), convergencia hacia el oeste (Alfonso et al. 1994).

La zona de estudio está localizada sobre la cordillera Occidental, zona que sufre la deformación ocasionada por la colisión de la placa de Nazca con la placa suramericana durante el Cretácico. Como consecuencia, su marco estructural es complejo, predominando fallas de ángulo alto de dirección nor-noreste (Rodríguez 2010). Actualmente se considera que las rocas que forman la margen occidental del país, conocida como Provincia Litosférica Oceánica Cretácica Occidental (PLOCO), se generaron al suroeste y su sutura con el continente está delimitada por la falla Cauca Almaguer, la cual se encuentra a lo largo del flanco occidental de la cordillera Central (Nivia 2001).

En la cordillera Occidental se ubican las trazas de fallas del sistema Cali-Patía, que afectan las rocas de formación volcánica que forman el sustrato rocoso de esta zona del valle. El río Cauca se recuesta sobre el sustrato, presentando pequeños tramos rectilíneos relacionados con discontinuidades estructurales del macizo rocoso (CVC 2018).

La superposición de las fases de deformación ha resultado en una estructura cortical determinada esencialmente por la interacción de un sistema complejo de fallas regionales, en las que predominan tres direcciones de fallamiento: N20-30E, N60-70E y N40-50W (Nivia 2001). Los movimientos generados a lo largo de estas fallas han interactuado para acomodar la deformación sufrida por la Placa suramericana, como resultado de los esfuerzos producidos por el movimiento de las placas Nazca y Caribe y da lugar a la traslación y rotación de bloques corticales y a la sobreimposición de rasgos estructurales.

La zona de influencia del área del humedal Pelongo está afectada por el sistema de fallamiento N20-30E, cuya falla por estar en contacto con diferentes tipos de rocas, definen provincias litológicas principales, este sistema de fallamiento dentro del departamento del Valle del Cauca se presenta de este a oeste. A continuación, se presentan las principales fallas que se encuentran en el área de influencia del humedal.

- **Sistema de la falla de Cali**

Definida geofísicamente en la mayor parte de su longitud (Bermúdez et al. 1985, citado por (Nivia 2001), representa el límite oriental de la secuencia del Cretáceo superior de la cordillera Occidental y controla además el límite occidental del valle aluvial del río Cauca.

- **Sistema de falla Cauca-Almaguer (Falla Romeral)**

Define el límite occidental del cinturón de esquistos paleozoicos y se ha interpretado como una sutura del Cretácico inferior (McCourt W. J., 1984).

- **Sistema E-W**

Las fallas de este sistema se presentan en la Cordillera Central y en el graben del Cauca como zonas regionales de cizallamiento principalmente con movimientos horizontales en sentido dextral con más de una época de movimiento (McCourt 1982, citado por (Nivia 2001). La falla más notable dentro de este sistema es la falla de Mulaló en las cercanías de Vijes, identificando que controla los bloques de afloramiento de la Formación Vijes, en los que suponen movimientos verticales.

### 2.3.5.3 Geomorfología

Según Carvajal (2012), el objetivo principal de la cartografía y el análisis geomorfológico es registrar información de las formas del terreno, los materiales (roca o suelos) que las constituyen y los procesos superficiales que los afectan, de tal manera que permitan la reconstrucción de la historia antigua, presente y futura (génesis, procesos y edad) del relieve de una localidad. Esta información es básica para el manejo ambiental y territorial de una región, dado el carácter de geoindicador que tiene la superficie terrestre al mostrar los más recientes cambios geológicos, propios de la dinámica tanto interna como externa de la tierra.

Las geoformas por definición son la expresión superficial del terreno, debido a la interacción de los materiales que la constituyen y la disposición estructural de estos, en los ambientes morfogenéticos y los tipos de relieve que se presentan en estas. El área de influencia del humedal se localiza hacia el suroccidente de Colombia, y responde a una geoforma de origen netamente aluvial-lacustre, sobre la cual se han desarrollado procesos denudativos y acumulativos secundarios, controlados por la presencia de una litología diversa, así como de sistemas estructurales regionales, entre los que se encuentran los sistemas de fallas que cruzan el área de estudio de norte a sur.

La caracterización geomorfológica del humedal Pelongo, se desarrolló a partir de la cartografía temática (escala 1:50.000) obtenida del Geoportal de la CVC, del Levantamiento Semidetallado de Suelos a escala 1:25.000 de las cuencas priorizadas por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y de la bibliografía relacionada con la zona de estudio, como es el caso del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subzona Hidrográfica 2631: Arroyohondo, Yumbo, Mulaló, Vijes, Yotoco, Mediacanoa y Piedras.

Con base en la información disponible se determinaron las unidades geomorfológicas (escala 1:50.000), y se identificó que el principal ambiente morfogenético para el humedal Pelongo corresponde a: ambiente de origen fluvial o de procesos fluviales, que hace referencia a la dinámica aluvial activa y reciente de las corrientes de niveles de terrazas dejados por sedimentos de cauces y eventos fluvio-torrenciales.

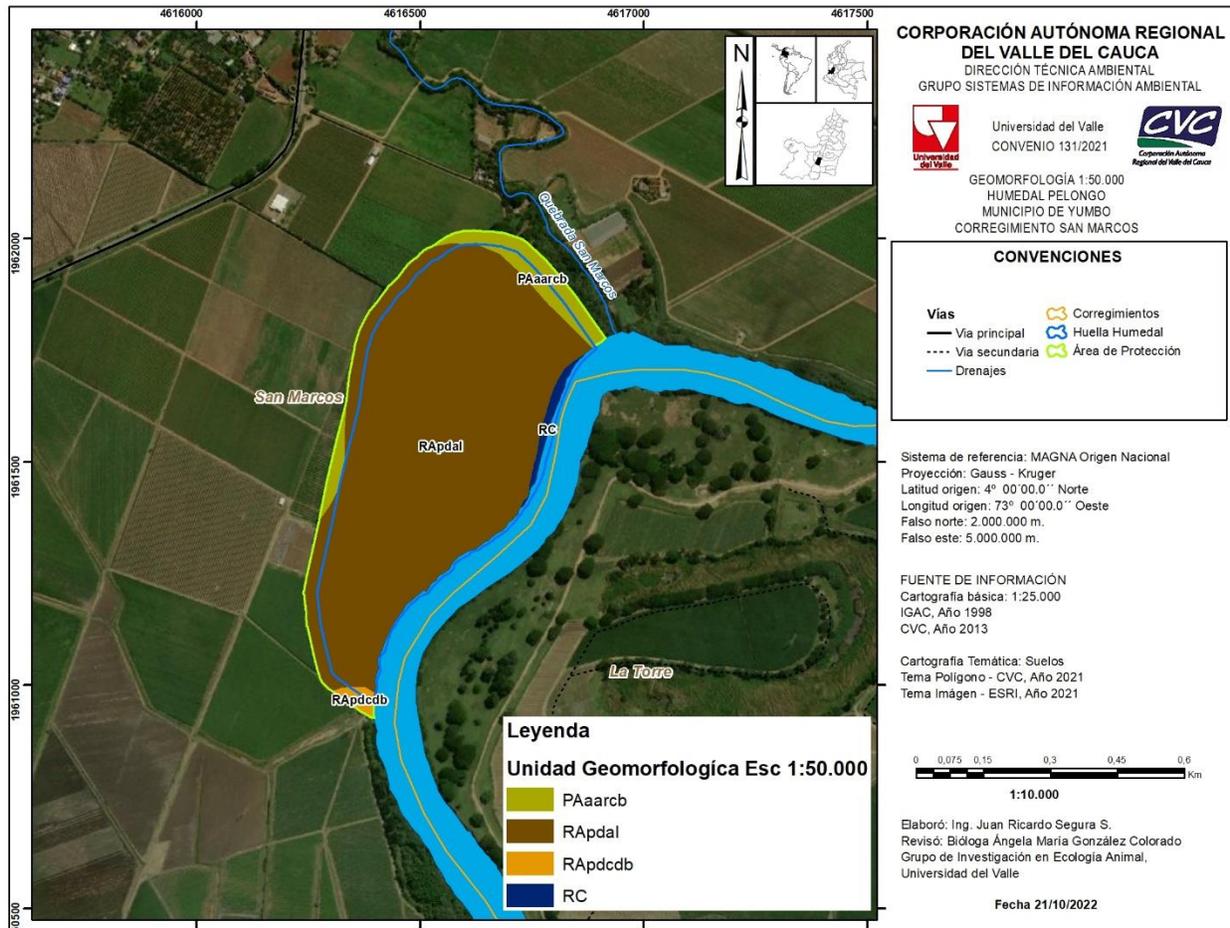
De acuerdo con la información consultada, en la Tabla 20 se muestran las unidades geomorfológicas presentes en el humedal Pelongo, en donde predomina la geoforma denominada Albardón natural (RApdal) la cual ocupa un área de 35 ha, que representan el 90% del área total del humedal, y se caracteriza por tener una textura que varía de Franco - arenosa hasta Franco - arcillosa, esta geoforma es perteneciente a la dinámica natural del río Cauca a partir de la estructura granular de los sedimentos de desborde.

De igual forma, se presenta la geoforma denominada Abanico aluvial coalescentes no diferenciados (PAaarcb), la cual ocupa un área de 2,6 ha, que representan el 6,7% del área total del humedal (Tabla 20). Las geoformas pertenecientes a esta unidad se presentan en el paisaje de piedemonte con atributo deposicional, y se caracterizan por tener un relieve con pendientes medias a largas, inferiores al 25% con formas rectas y convexas. En el Mapa 11 se muestran las unidades geomorfológicas presentes en el humedal Pelongo y su área forestal protectora.

Tabla 20. Unidades geomorfológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.

Símbolo	Formación	Área (ha)	Área %
RApdal	Albardón en plano de desborde en la planicie aluvial	35	90
PAaarcb	Cuerpo y base de abanicos recientes de piedemonte en depósitos superficiales clásticos hidrogénicos	2,6	6,7
RC	Río Cauca	0,9	2,3
RApdadb	Cubeta de desborde en la planicie aluvial	0,4	1,0
<b>Total</b>		<b>38,9</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa geomorfológico (escala 1:50.000), Geoportal-CVC.



Mapa 11. Unidades geomorfológicas del humedal Pelongo y su área forestal protectora.  
 Fuente: Elaboración propia a partir del mapa geomorfológico (escala 1:50.000), Geoportal-CVC.

A continuación, se describen las principales unidades geomorfológicas identificadas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora.

- **Geoformas de Origen Fluvial**

Corresponden a las geoformas producidas por procesos de erosión y sedimentación, de las corrientes de los ríos y acumulación de materiales de las áreas aledañas a dichas corrientes.

- *Albardones o Diques naturales. (RApdal)*

Por definición, un albardón es un dique natural que bordea las orillas de un canal o río y que ha sido originado a partir de la acumulación de sedimentos transportados por las crecientes de éste; en general, son fijados posteriormente por vegetación de la zona; algunas crecientes secundarias de menor proporción pueden generar rupturas en éste, anegando las márgenes a través de conos de desbordamiento, en donde el material más grueso se acumula cerca del canal activo (CVC 2014).

- *Abanicos aluviales recientes. (PAaarcb)*

Superficie de forma semiradial o semicircular, formada por la acumulación de materiales heterométricos recientes y de origen fluvio-torrencial, explayados al pie de las vertientes que componen el paisaje de montaña o lomerío que lo antecede (IGAC 2014). Estos se localizan en los frentes montañosos que se han formado por la unión de varios abanicos aluviales coalescentes, formando llanuras deposicionales de piedemonte.

- *Cubeta de desborde en la planicie aluvial. (RApdcdb)*

Las cubetas de desborde corresponden a depresiones o zonas de amortiguación de las corrientes. Las texturas por lo general varían desde arcillosas a arcillo limosas, con abundancia de materia orgánica. Sus formas son generalmente redondeadas y abiertas, sin estancamiento prolongado del agua (SGC 2015).

#### 2.3.5.4 Suelos

El suelo es un factor importante debido a los diferentes procesos naturales que en él se presentan, los cuales regulan los procesos geodinámicos, biogeoquímicos y ecológicos responsables de la estabilidad y oferta biológica, ligados en conjunto a la sostenibilidad del medio ambiente. De igual manera, los suelos son fundamentales para la tierra, el territorio y las culturas; dan soporte a la vida y a las actividades humanas y permiten garantizar los derechos ambientales de las generaciones presentes y futuras (IDEAM, U.D.C.A. 2015). Los suelos se denominan teniendo en cuenta las geoformas del paisaje donde se encuentran, además de los aspectos climáticos, biológicos y fisicoquímicos que lo caracterizan.

La caracterización de las unidades taxonómicas de suelos del humedal Pelongo se desarrolló a partir del Mapa de Suelos del IGAC (escala 1:100.000) obtenida del portal web de la institución, del Levantamiento Semidetallado de Suelos a escala 1:25.000 de las cuencas priorizadas por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y del Levantamiento de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Valle del Cauca – IGAC, 2015.

Con relación a lo anterior, en la Tabla 21 y Mapa 12 se muestran las diferentes unidades taxonómicas de suelos presentes en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, siendo la más representativa la Consociación:

Fluvaquentic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (RCa), la cual ocupa un área de 35 ha, que representa el 90 % del área total del humedal y su área forestal protectora. De igual forma, se encuentra la Consociación: Vertic Endoaquepts, fina, mezclada, no ácida, isohipertérmica (JNar), la cual ocupa un área de 0,4 ha, que representa el 1% del área total del humedal y su área forestal protectora. Estas unidades taxonómicas, comprenden suelos del paisaje de planicie aluvial resultante de los procesos de sedimentación diferencial de las partículas transportadas por el río Cauca y sus tributarios durante el desbordamiento de estos. Presentan un relieve ligeramente plano con pendientes de a 1 a 3%, y con una altura promedio que varía entre 500 a 1000 m s.n.m. en clima cálido seco con temperatura media anual 24°C y precipitación menor de 2000 mm anuales.

La unidad cartográfica de suelo RCa, corresponde a la Consociación del suelo río Cauca, la cual se localiza en la zona de desborde y pertenece a depósitos aluviales del río Cauca, los cuales se encuentran formados por sedimentos debido al aporte del río en épocas de desbordamiento. Se caracteriza por el exceso de humedad y el nivel freático cercano a la superficie. Así mismo, la unidad cartográfica de suelo JNar corresponde a la Consociación de suelo Juanchito, la cual se localiza en la cubeta de desborde del río Cauca, con relieves ligeramente planos con pendientes de 1 a 3%, que se caracterizan por ser desarrollados en aluviones muy finos; muy superficiales limitados por el nivel freático, pobremente drenados, moderadamente ácidos y de fertilidad alta.

De otra parte, se encuentra la Consociación: Typic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (JRa), la cual ocupa un área de 2,6 ha, que representa el 6,7% del área total del humedal y su área forestal protectora. Esta unidad taxonómica comprende el paisaje de piedemonte, el cual conforma una faja entre las laderas bajas de Montaña que enmarcan el valle del río Cauca y la Planicie Aluvial del mismo río, en altitudes que varían entre 900 y 1100 m, con temperaturas de 24°C o más y precipitaciones anuales de 1000 a 1500 mm correspondientes al clima cálido y seco (IGAC 2004).

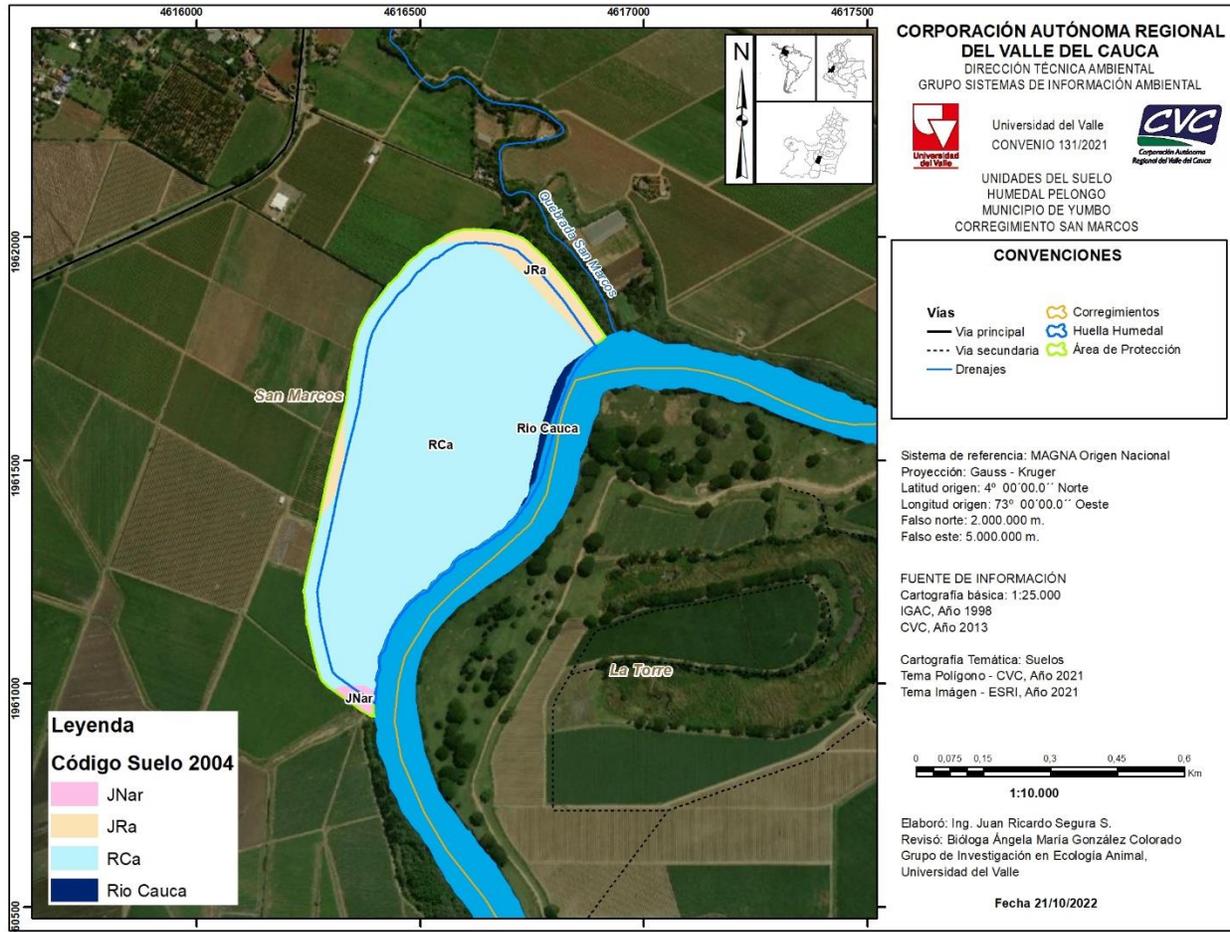
La unidad cartográfica de suelo JRa, corresponde a la Consociación del suelo Jordán, la cual se localiza en el cuerpo y base de los abanicos aluviales recientes, en relieves ligeramente planos con pendientes de 1 a 3%, hasta ligeramente inclinados con pendientes de 3 a 7%, que se caracterizan por ser moderadamente profundos limitados por el nivel freático, moderadamente drenados, ligeramente ácidos y de fertilidad muy alta.

De acuerdo con la clasificación de Holdridge, estos suelos se localizan en la zona de vida denominada bosque seco tropical (bs-T), y se han originado de depósitos aluvio-torrenciales y subrecientes mixtos, finos y medios (IGAC 2014).

Tabla 21. Unidades de suelos presentes en el humedal Pelongo y su área forestal protectora.

Símbolo	Unidad Taxonómica	Área (ha)	Área %
RCa	Consociación: Fluvaquentic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica	35	90
JRa	Consociación: Typic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica	2,6	6,7
Río Cauca	Río Cauca	0,9	2,3
JNar	Consociación: Vertic Endoaquepts, fina, mezclada, no ácida, isohipertérmica	0,4	1
<b>Total</b>		<b>38,9</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de suelos del IGAC (escala 1:100.000).



Mapa 12. Unidades taxonómicas de suelos en el humedal Pelongo y su área forestal protectora.  
Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de suelos del IGAC (escala 1:100.000).

A continuación, se describen las características fisicoquímicas generales de las unidades taxonómicas de suelos presentes en el humedal Pelongo.

- **Consociación:** *Fluvaquentic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (RCa)*

Esta unidad se localiza en el albardón del río Cauca a lo largo del valle geográfico. En general, presenta relieves de forma convexa y amplitud larga. Los suelos se han desarrollado en aluviones medianos; son moderadamente drenados, moderadamente profundos limitados por el nivel freático, neutros y de fertilidad muy alta (IGAC 2004). Químicamente son suelos de mediana capacidad catiónica de cambio, medianos en bases totales, bajos en carbono orgánico, medianos en fósforo disponible, relación calcio: magnesio es normal y la reacción neutra a moderadamente alcalina (pH 7,0 a 8,2).

Este tipo de suelos presentan limitaciones moderadas para la agricultura y la ganadería debido al drenaje natural moderado y a la afectación sectorizada por sales y sodio.

- *Consociación: Typic Haplustolls, francosa fina, isohipertérmica (JRa)*

Esta unidad se localiza en el cuerpo y base de los abanicos aluviales recientes formados al pie de la cordillera occidental entre Vijes y Yumbo y al pie de la cordillera central al sur de Candelaria y Pradera. En general, presenta relieves de forma plana y amplitud larga. Los suelos se han desarrollado en aluviones mixtos; son moderadamente drenados limitados por el nivel freático, moderadamente profundos, ligeramente ácidos y de fertilidad muy alta (IGAC 2004). Químicamente son suelos de alta capacidad catiónica de cambio, medianos en bases totales, medianos en carbono orgánico, medianos en fósforo disponible, relación calcio: magnesio es ideal y reacción ligeramente ácida a ligeramente alcalina (pH 6,5 a 7,5).

Este tipo de suelos presentan limitaciones moderadas para la agricultura y la ganadería debido al drenaje natural moderado.

- *Consociación: Vertic Endoaquepts, fina, mezclada, no ácida, isohipertérmica (JNar)*

Esta unidad se localiza en la cubeta de desborde del río Cauca desde Jamundí hasta Tuluá en ambas márgenes del río y en un sector de Ansermanuevo entre el río Cauca y el río Cañaveral. En general, presenta relieves de forma cóncava y amplitud muy larga. Los suelos se han desarrollado en aluviones finos; son pobremente drenados, muy superficiales limitados por el nivel freático, moderadamente ácidos, de fertilidad alta y se encuentran artificialmente drenados (IGAC 2004). Químicamente son suelos de alta capacidad catiónica de cambio, medianos en bases totales, medianos en carbono orgánico, medianos en fósforo disponible, relación calcio: magnesio normal y reacción muy fuertemente ácida a ligeramente ácida (pH 4,9 a 6,3).

Este tipo de suelos presentan severas limitaciones para la agricultura y la ganadería debido al drenaje natural pobre, las texturas finas y a la afectación sectorizada por sales y sodio.

#### 2.3.5.4.1 Degradación de suelos por erosión en el humedal Pelongo

La degradación de los suelos y tierras se refiere a la disminución o alteración negativa de una o varias de las ofertas de bienes, servicios y/o funciones ecosistémicas y ambientales, ocasionada por procesos naturales o antrópicos que, en casos críticos, pueden originar la pérdida o la destrucción total del componente ambiental (IDEAM 2004).

Los procesos de degradación más relevantes en Colombia son la erosión, el sellamiento de suelos, la contaminación, la pérdida de la materia orgánica, la salinización, la compactación y la desertificación. En este sentido, la degradación de los suelos puede ser física, química y biológica. En la degradación física se destaca la erosión y la compactación, siendo la erosión la causante de la degradación de los suelos en el humedal Pelongo.

La erosión de los suelos se define como la pérdida físico-mecánica del suelo, con afectación en sus funciones y servicios ecosistémicos, que produce, entre otras, la reducción de la capacidad productiva de los mismos. La erosión es un proceso natural; sin embargo, esta se califica como degradación cuando se presentan actividades antrópicas indebidas que lo aceleran, intensifican y magnifican. Por tanto, la definición de degradación de suelo por erosión corresponde a “la pérdida de la capa superficial de la corteza terrestre por acción del agua y/o del viento, que es mediada por el hombre, y trae consecuencias ambientales, sociales, económicas y culturales” (IDEAM, U.D.C.A. 2015).

En general, existen dos tipos de erosión: la hídrica y la eólica. La erosión hídrica es causada por la acción del agua (lluvia, ríos y mares), en las zonas de ladera, cuando el suelo está desnudo (sin cobertura vegetal). En estos casos las

gotas de lluvia o el riego, ayudadas por la fuerza gravitacional, arrastran las partículas formando zanjas o cárcavas, e incluso causando movimientos en masa en los cuales se desplaza un gran volumen de suelo (IDEAM, U.D.C.A. 2015). Por otra parte, la erosión eólica es causada por la acción del viento, que levanta y transporta partículas del suelo, ocasionando acumulaciones (dunas) y torbellinos de polvo. En la Tabla 22 se presenta la clasificación de la erosión, según el tipo, clase y grado de erosión.

Tabla 22. Clasificación de la erosión, según tipo, clase y grado.

Tipo de Erosión	Clase de Erosión	Grado de Erosión
Erosión hídrica	Cárcavas	Sin erosión
	Surcos	Ligera
	Laminar	Moderada
	Terraceo (pata de vaca)	Severa
	Salpicadura	Muy severa
Erosión eólica	Laminar	
	<i>Ripples</i>	Sin erosión
	Dunas	Ligera
	Movimientos de arena	Moderada
	Pavimento desértico	Severa
	Depresión de deflación	Muy severa

Fuente: MAVDT et al. (2010), citado por (IDEAM, U.D.C.A. 2015).

Aunado a lo anterior, es importante destacar que el grado de erosión es una característica difícil de definir debido a que debe ser equitativamente apropiada para todos los suelos y además encajar o acomodarse a los tipos de erosión hídrica y eólica (IDEAM, U.D.C.A. 2015). En la Tabla 23 se muestra el grado de erosión y la descripción de cada uno de ellos.

Tabla 23. Grados de erosión.

Grado de Erosión	Descripción
Sin erosión	Suelos profundos y no se aprecian pérdidas por escurrimiento y arrastres superficiales o por remociones masales, conservándose intactos en el perfil del suelo todos sus horizontes
Erosión ligera	Alguna evidencia de daño a los horizontes superficiales del suelo. Cuando la capa de suelo se adelgaza uniformemente. No se aprecian huellas visibles de surcos o inicios de cárcavas. La pérdida puede llegar hasta un 25 o 50% del horizonte A, según su espesor. Las funciones bióticas originales se encuentran intactas.
Erosión moderada	Evidencia clara de remoción de los horizontes superficiales del suelo. Cuando la capa de suelo ha perdido espesor. Se aprecian manifestaciones de surcos, terracedos y pequeñas cárcavas. Se presenta pérdida entre el 50 y 75% del espesor original del horizonte A e incluso en sectores aparece el horizonte B o C. Las funciones bióticas originales se encuentran parcialmente destruidas.
Erosión severa	Horizontes superficiales completamente removidos y horizontes subsuperficiales expuestos. Pérdida casi total del horizonte orgánico-mineral. Se presentan surcos, calvas o terracedos de forma frecuente o cárcavas con moderada frecuencia. La pérdida de suelo se estima en más de 75% de su espesor. Las funciones bióticas originales ampliamente destruidas.
Erosión muy severa	Pérdida total de los horizontes superficiales. Remoción sustancial de los horizontes subsuperficiales (badlands, tierras malas). Se presenta una red de surcos y cárcavas intrínsecos. Las funciones bióticas originales fueron completamente destruidas. La vegetación es muy rala o nula.

Fuente: Elaboración propia a partir de (IDEAM, U.D.C.A. 2015).

El humedal Pelongo y su área forestal protectora con el 87,8% de suelos pertenecientes a la unidad taxonómica RCa manifiesta limitaciones moderadas en el uso y manejo, debido al drenaje natural moderado y al relieve ligeramente

plano con pendientes de 1 a 3%, que la hacen susceptible a los procesos erosivos debido al uso actual de los suelos. De igual forma, los suelos de la unidad taxonómica JRa, los cuales se encuentran en paisajes de piedemonte, son susceptibles a procesos erosivos debido a que se encuentran al pie de la cordillera Occidental, presentando relieves que van desde ligeramente planos hasta relieves ligeramente inclinados, entre pendientes de 1 a 3% y de 3% a 7% respectivamente, los cuales son utilizados para actividades de agricultura y ganadería.

El humedal y su área forestal protectora presenta en el 100% de la totalidad del área problemas de erosión de grado moderado, de tipo hídrico y clase laminar, debido a que la vegetación natural ha sido destruida y el uso de los suelos se destina a la agricultura con cultivos de eucalipto y caña de azúcar, además de la ganadería extensiva de tipo vacuno.

#### 2.3.5.4.2 Coberturas del suelo en el humedal Pelongo

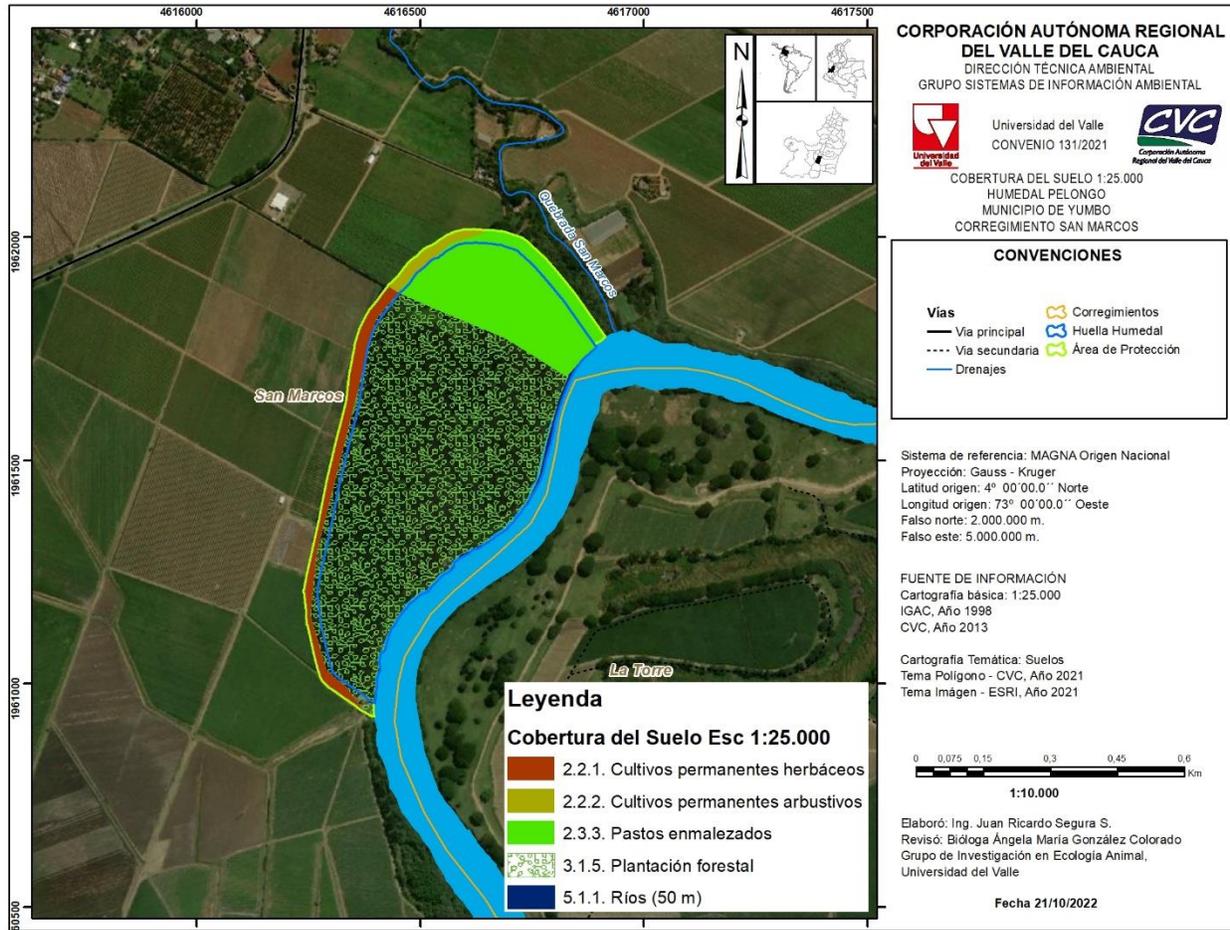
La cobertura del suelo hace referencia al aspecto morfológico y tangible del suelo, comprende todos los aspectos que hacen parte del recubrimiento de la superficie terrestre, de origen natural o cultural, que sean observados y permitan ser medidos con fotografías aéreas, imágenes de satélite u otros sensores remotos (CVC, 2010). La caracterización de las coberturas y uso del suelo del humedal Pelongo y su área forestal protectora se desarrolló a partir de la información cartográfica base suministrada por la CVC a escala 1:25.000.

En el humedal Pelongo predomina la cobertura del suelo de Plantación Forestal con un 73% (28,4 ha), seguida de Pastos Enmalezados con un 19.6% (7.6 ha), Cultivos Permanentes Herbáceos con 5% (1.9 ha), los Cultivos Permanentes Arbustivos con el 1.5% (0.6 ha) y finalmente Ríos con un 0,9% (0,4 ha).

Tabla 24. Coberturas del suelo en el humedal Pelongo y su área forestal protectora.

Código CORINE	Cobertura del suelo	Área (ha)	Área %
2.2.1	Cultivos permanentes herbáceos	1,9	5
2.2.2	Cultivos permanentes arbustivos	0,6	1,5
2.3.3	Pastos enmalezados	7,6	19,6
3.1.5	Plantación forestal	28,4	73
5.1.1	Ríos (50m)	0,4	0,9
<b>Total</b>		<b>38,9</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa uso del suelo (escala 1:25.000), Geoportal-CVC.



Mapa 13. Coberturas del suelo en el humedal Pelongo y su área forestal protectora.  
Fuente: Elaboración propia a partir del mapa uso del suelo (escala 1:25.000), Geoportal-CVC.

## 2.3.6 Aspectos Ambientales - Ecológicos

### 2.3.6.1 Biomas y ecosistemas

#### 2.3.6.1.1 Helobioma del Valle del Cauca

El Helobioma es un bioma que se ubica en la categoría de Pedobioma. Corresponde a la planicie aluvial del río Cauca y son lugares con mal drenaje, encharcamiento permanente o con prolongado periodo de inundación. En los ecosistemas de CVC de 1996, no corresponde a ninguna de las categorías anteriormente manejadas para el departamento según CVC y Funagua (2010), no obstante, en la cartografía se registra dentro de lo que se conocía como Bosque seco y Humedales. En el departamento, presenta un área total de 79.793,3 ha, cubriendo solo el 3,6% del total de área de este. Presenta tres tipos de ecosistemas, de los cuales solo uno está presente en el área de protección del humedal Pelongo.

#### *Bosque cálido seco en planicie aluvial (BOCSERA)*

Es el ecosistema de mayor representación en el Helobioma, con 67.389,7 ha y un 3,2% del total de ecosistemas en el departamento. En el humedal Pelongo, presenta un área total de 36,3 ha, lo que corresponde al 93,3% del total del

área de protección para el humedal. Este ecosistema se localiza en 33 cuencas y 24 municipios del departamento, de los cuales en el humedal se registran dos, las cuencas de los ríos Mulaló y Vijes, y un solo municipio, Yumbo. Su rango altitudinal va de los 900 a los 950 m s.n.m., con una temperatura promedio mayor a los 24°C y una precipitación entre 900 y 1.500 mm/año con un régimen pluviométrico bimodal. Debido a que se ubica en la llanura aluvial del río Cauca, está definido por una variación de geofomas aluviales propias de un río de tipo meándrico, donde se pueden encontrar cubetas de desborde, de decantación, orillares, planos de terraza y meandros abandonados, estos últimos formando en muchos casos humedales de un tipo particular, conocidos como madre viejas. La composición de los sedimentos en este ecosistema son principalmente arenas, limos y arcillas. Los suelos son pobremente drenados, muy superficiales, moderadamente ácidos, de fertilidad alta y tienen drenajes artificiales, debido a una alta presencia de cultivos de diferente tipo ubicados en la planicie aluvial del río Cauca.

#### 2.3.6.1.2 Zonobioma Alternohigrico Tropical del Valle del Cauca

Este bioma está ubicado principalmente en la zona plana del valle geográfico del río Cauca, conformado por los depósitos aluviales del río y sus afluentes y las formaciones de tipo conos coluvio-aluviales de la llanura aluvial del piedemonte. En el departamento, este zonobioma tiene un área total de 271.335,9 ha, cubriendo un 13,0% del área total del mismo. En los ecosistemas de la CVC de 1996 corresponde a lo que se conocía como Bosque seco y Humedales. Presenta 6 ecosistemas, de los cuales en el área de protección del humedal Pelongo solo se ubica uno, descrito a continuación:

##### *Bosque cálido seco en piedemonte aluvial (BOCSEPA)*

Es el ecosistema de mayor representación en este zonobioma, con 158.541,7 ha de área y un 7,6% del total de área para el departamento. En el humedal Pelongo, presenta un área total de 2,6 ha, cubriendo el 6,7% del área total de protección del humedal. Se localiza en 28 cuencas y en 26 municipios, de los cuales en el humedal se ubican dos, las cuencas de los ríos Mulaló y Vijes y un solo municipio, Yumbo. El rango altitudinal de este ecosistema está entre los 950 y los 1.020 m s.n.m., con una temperatura media de 28°C y una precipitación promedio entre 900 y 1.350 mm/año, con régimen pluviométrico bimodal. El paisaje corresponde a la llanura aluvial de piedemonte, ocupando una gran parte de la zona plana del mismo. Esta llanura está definida por abanicos y conos aluviales que se forman por los depósitos de sedimentos de los principales ríos afluentes del Cauca. Los suelos en este ecosistema son principalmente del orden alfisoles, entisoles, linceptisoles, molisoles, vertisoles y los subórdenes ustolls y usterts, de alta fertilidad.

#### 2.3.6.2 *Flora*

Para el humedal Pelongo y su área forestal protectora, con los métodos de muestreo de campo se logró registrar en total 60 especies, agrupadas en 53 géneros y 26 familias taxonómicas (Tabla 25). La familia más representativa fue Poaceae, la familia de los pastos, con 10 géneros y 12 especies en total, seguida por Fabaceae, la familia de las leguminosas, con 8 géneros y 10 especies (Figura 18 y Figura 19). Poaceae es una familia que presenta muchas especies que crecen típicamente en zonas abiertas, con mucha radiación solar, por lo que puede ser una familia indicadora del nivel de cobertura vegetal arbórea y arbustiva en un área determinada. Debido a que, en este humedal, una proporción importante del perímetro presentó muy pocos individuos arbóreos o arbustivos, es de esperarse que estos suelos sean cubiertos por especies herbáceas de tipo heliófita, como los pastos.

Tabla 25. Listado de especies de flora vascular registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo.

Familia	Especie
Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.
	<i>Amaranthus viridis</i> L.
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.
	<i>Annona squamosa</i> L.
Asteraceae	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.
	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.
Bignoniaceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	<i>Jacaranda caucana</i> Pittier
Bromeliaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.
Convolvulaceae	<i>Distimake quinquefolius</i> (L.) A.R.Simões y Staples
	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> L.
	<i>Momordica charantia</i> L.
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M.Johnst.
	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.
	<i>Ricinus communis</i> L.
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth
	<i>Inga cf. edulis</i> Mart.
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit
	<i>Mimosa pigra</i> L.
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Benth.
Lamiaceae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.
	<i>Senna sophora</i> (L.) Roxb.
Malvaceae	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
Moraceae	<i>Sida glomerata</i> Cav.
Myrtaceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.
Nyctaginaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.
Petiveriaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy
Phyllanthaceae	<i>Rivina humilis</i> L.
Poaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.
	<i>Chloris virgata</i> Sw.

Familia	Especie
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
	<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees
	<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Ham.
	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P.Beauv.
	<i>Megathyrus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon y S.W.L.Jacobs
	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius
	<i>Paspalum paniculatum</i> L.
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
Pontederiaceae	<i>Pontederia crassipes</i> Mart.
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck
	<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr.
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.
	<i>Solanum jamaicense</i> Mill.
	<i>Solanum nigrum</i> L.
Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.
Vitaceae	<i>Cissus fuliginea</i> Kunth

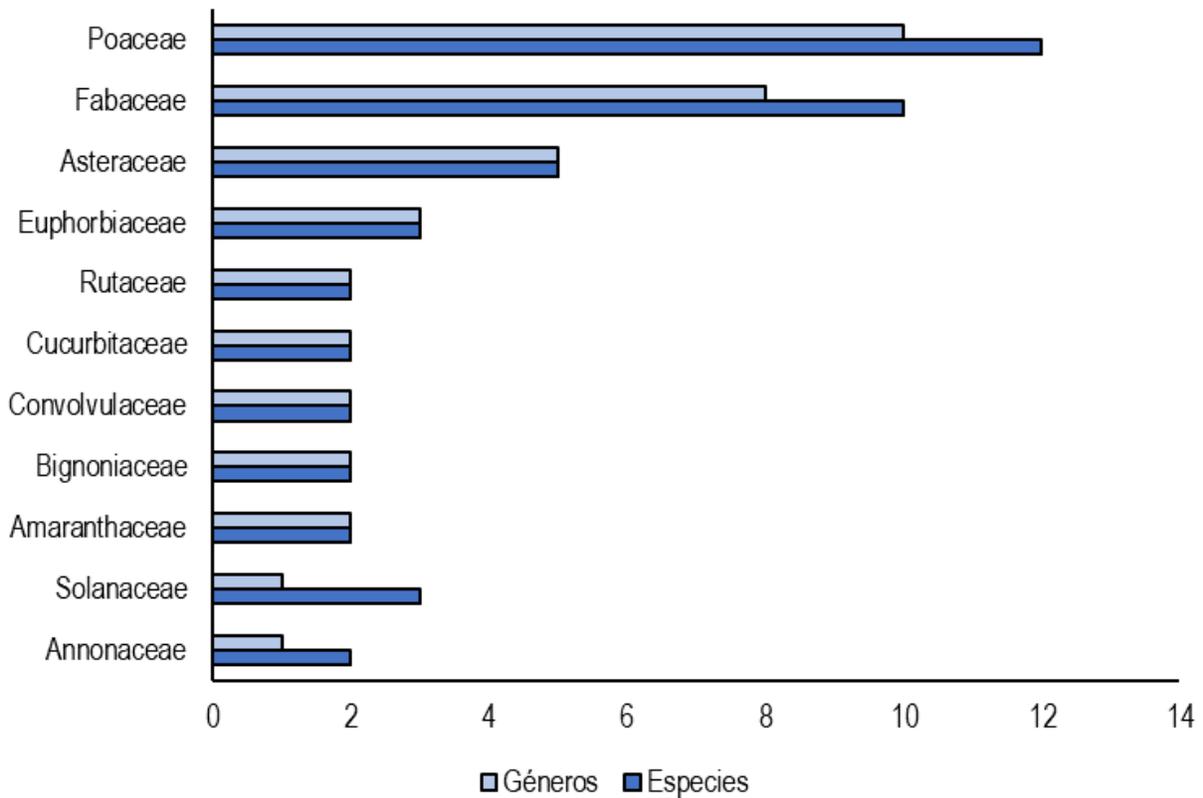


Figura 18. Familias de flora vascular más representativas de las registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo.



Figura 19. Algunas especies de flora vascular registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo. a. *Cnidoscolus aconitifolius* (Euphorbiaceae), b. *Ficus insipida* (Moraceae), c. *Sonchus oleraceus* (Asteraceae), d. *Priva lappulacea* (Lamiaceae). Fotografías: Sara Medina

Con relación al origen de las especies, 39 especies registradas son nativas de los ecosistemas de Colombia, lo que equivale al 65%, mientras que 21 especies registradas son de tipo exótico, lo que corresponde al 36% (Figura 20).

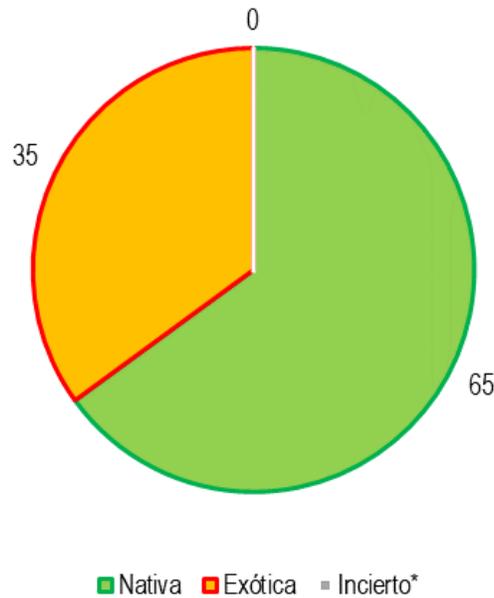


Figura 20. Origen de las especies de flora vascular registradas en el humedal Pelongo y su área forestal protectora, ubicado en el municipio de Yumbo. \*Incierto son registros de especies determinadas solo hasta género.

### 2.3.6.3 Fauna

#### 2.3.6.3.1 Peces

Para el humedal y su contexto con el río Cauca, se registran 102 individuos, pertenecientes a cinco especies, cinco géneros, cuatro familias y cuatro órdenes. La especie más representativa fue *Poecilia caucana* con el 53% del total del ensamble de especies. A nivel de familias, Poeciliidae, presenta la mayor riqueza con dos especies; seguidas las demás familias representadas con una sola especie para cada caso.

Tal como se observa en la Tabla 26, existe un total de cuatro familias presentes para la zona, encontramos a la familia Characidae, esta familia es de amplia distribución y está conformada por gran cantidad de especies de amplia distribución adaptabilidad, es una de las familias más diversas de peces y toma gran relevancia sus interacciones con el hombre debido a que existen algunas de interés alimenticio y que son ampliamente explotadas (Román-Valencia 2004).

La familia Poeciliidae, se distribuye en todo América, y en partes de África, tiene como particularidad su particular método de reproducción, en donde realiza la retención de los huevos en el cuerpo, para las cuencas del Cauca y Magdalena y todos los cuerpos de agua asociados tenemos que *Poecilia caucana*, es una de las especies más abundantes y con mayor adaptabilidad a los cuerpos lenticos, como lo es el humedal Pelongo, teniendo siempre una mayor representatividad comparado con otros organismos, esto se debe a su alta tasa de super vivencia por el periodo de gestación de los alevinos, quienes tienen una mayor tasa de supervivencia respecto a otras especies, también estos ecosistemas son sumamente ricos en alimentos y refugios, generando las condiciones idóneas para que se dé una proliferación y un crecimiento elevado de estas especie representada en su mayoría por la mencionada especie (Valencia 1988, Roman-Valencia 2018, Jiménez-González 2021).

La familia Cichlidae, es una familia de gran éxito evolutivo y posee gran importancia tanto para la economía como para la investigación, debido a que por su gran cantidad de especies, muchas de las cuales aún no han sido descritas, y a su gran cantidad de caracteres morfológicos particulares y distintivos, son sumamente atractivos por sus ornamentos para la acuariofilia, por lo cual son en su mayoría comercializados como peces ornamentales, lo cual ha generado su expansión y proliferación en lugares donde han sido considerados especies invasoras, ya que los procesos de distribución normal, que son mediados por los afluentes y por los periodos de inundación de las grandes cuencas, no se dan de forma natural, si no que se dan de manera artificial, por acción antrópica, generando una invasión y traslape de nicho, que en algunos casos ha sido exitosa, generando efectos adversos sobre la composición de especies nativas (Ortega-Lara 2006, Amador-del Ángel 2014).

La familia Trichomycteridae, pertenece al orden siluriforme, su mayor particularidad es que cuentan con cuerpos desnudos desprovistos de escamas, su distribución es sumamente amplia en el continente americano, y particularmente está presente en las ya referenciadas cuencas de Cauca y Magdalena, con una amplia representatividad de especies (Valencia 1988, Ortega-Lara 2006).

Tabla 26. Listado de especies de peces registradas en el humedal pelongo y su área de influencia con el río Cauca. AR: Abundancia relativa, IA%: Índice de abundancia relativa.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio trófico	ARIA%	Tipo de registro
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus caucanus</i>	Sardinita	O	15 0.15	Observacion directa
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia caucana</i>	Pipona guppy	I	54 0.53	Observacion directa
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Espada	I	24 0.24	Observacion directa
Perciformes	Cichlidae	<i>Andinoacara latifrons</i>	Mojarra luminosa	O	2 0.02	Observacion directa
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus caliensis</i>	Lángara	R	7 0.07	Observacion directa

O= Omnívoro, I= Insectívoro, R= Ramoneador.

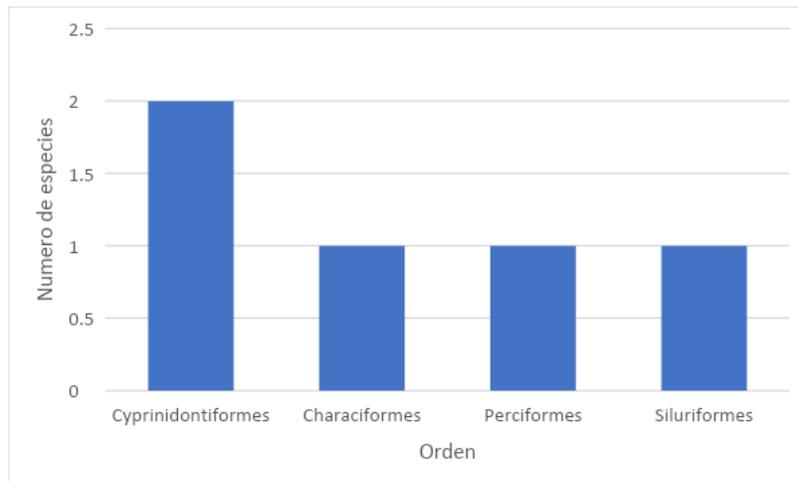


Figura 21. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el grupo de peces, presentes en el área del humedal Pelongo y su contexto con el río Cauca.

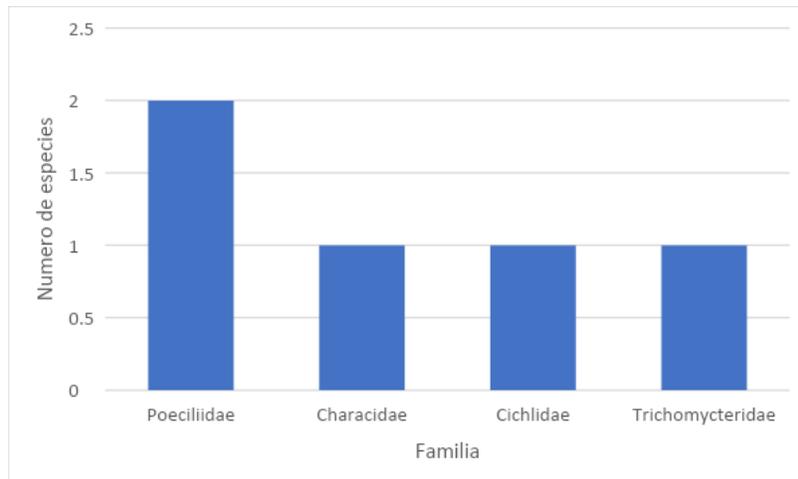


Figura 22. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el grupo de peces, presentes en el área del humedal Pelongo y su contexto con el río Cauca.

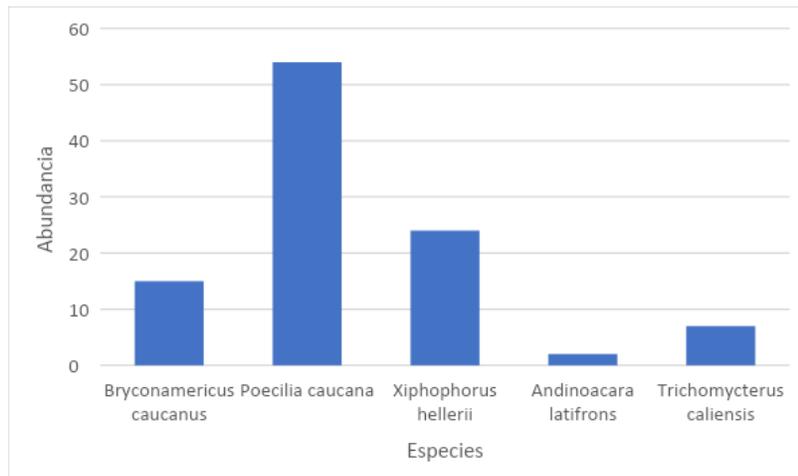


Figura 23. Composición de especies de peces presentes en el área del humedal Pelongo y su contexto con el río Cauca.

### 2.3.6.3.2 Anfibios

Para el humedal Pelongo en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca, se registraron un total de 155 individuos pertenecientes a un orden, cuatro familias, cinco géneros y seis especies (Tabla 27), correspondiendo al 54,54% de las especies potenciales para la zona.

Tabla 27. Especies de anfibios registradas para el humedal Pelongo en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca.

Orden	Familia	Especie	Abundancia	IAR (%)	Tipo de registro
Anura	Bufoidae	<i>Rhinella horribilis</i>	5	3,23	Directo
Anura	Hylidae	<i>Boana pugnax</i>	11	7,10	Directo/Auditivo
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	45	29,03	Directo/Auditivo
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>	42	27,10	Directo/Auditivo
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	28	18,06	Directo/Auditivo

Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	24	15,48	Directo/Auditivo
Total			155	100,0	

A nivel de familia, las más representativas fueron Hylidae y Leptodactylidae con el 33,33% de las especies cada una, las dos familias restantes obtuvieron la misma representatividad de especies con el 16,66% (Figura 24). Esta riqueza a nivel de familias es muy común en zonas como la evaluada, ya que los ecosistemas secos no poseen una riqueza de especies de anuros tan significativa como los bosques húmedos; por lo que es común encontrar especies más tolerantes a la desecación asociadas a cuerpos de agua lenticos o loticos que promueven la presencia de constantes fuentes de alimento, y les permiten mantener sus posturas durante épocas de sequía, por ejemplo, especies de las familias Hylidae y Leptodactylidae (Duellman y Trueb 1986, Burbano-Yandi et al. 2015, Cortés-Suárez 2017).

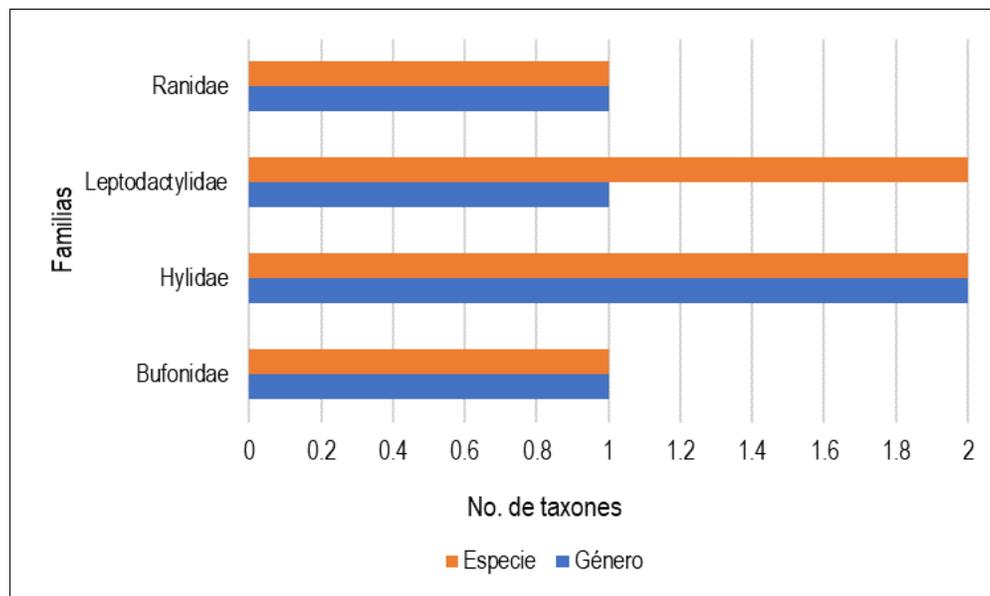


Figura 24. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el ensamblaje de anfibios presente en el humedal y su área de influencia en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca.

Por otro lado, entre las especies *Dendropsophus columbianus* presentó la mayor abundancia relativa con el 29,03% de los registros, seguida por *Leptodactylus colombiensis* con el 27,1% y *Leptodactylus fragilis* con el 18,06%, las especies restantes presentaron valores de abundancia relativa iguales o inferiores al 15,48% (Figura 25). *Dendropsophus columbianus* es una rana nativa y endémica de Colombia que, dada su alta adaptabilidad a los ambientes perturbados, puede llegar a alcanzar poblaciones numerosas en áreas abiertas asociadas a cuerpos de agua como pequeños lagos, pantanos, charcas de potreros y humedales naturales y/o artificiales (IUCN SSC Amphibian Specialist Group 2018).

Por su parte, la alta abundancia de las especies del género *Leptodactylus* podría ser explicada por la historia natural propia de la familia Leptodactylidae, que incluye especies con generalismo alimenticio, diferentes estrategias comportamentales y una reproducción explosiva en la cual pueden depositar numerosos huevos en un solo nido de espuma, estrategia que les ha permitido, adaptarse y colonizar diferentes hábitats como los de poca complejidad estructural, baja humedad y alto grado de perturbación (Savage 2002, IUCN SSC Amphibian Specialist Group 2020, 2021). Adicionalmente, que *Lithobates catesbeianus* que es catalogada como una especie exótica e invasora con un alto impacto en la anfibiofauna nativa del Valle del Cauca (Bolívar-García y Castro Herrera 2009), no fuera la especie con los mayores registros en el humedal Pelongo puede indicar una mayor equitatividad en la riqueza específica y la diversidad de la zona frente a otros humedales evaluados.

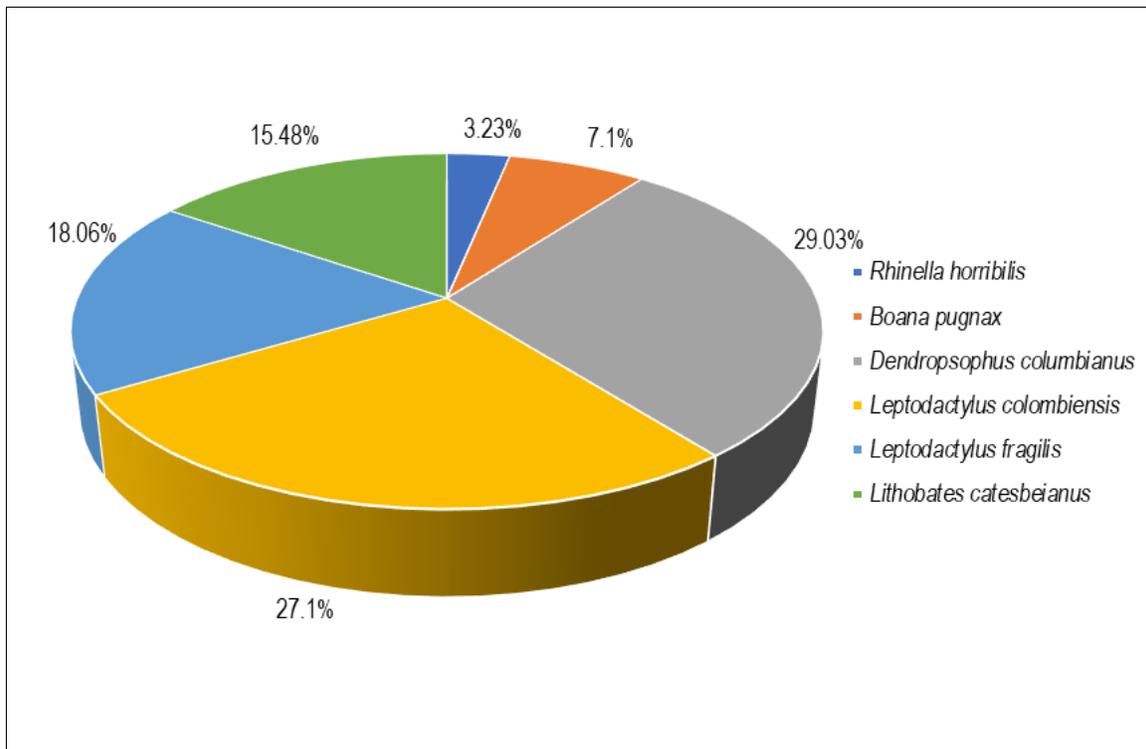


Figura 25. Proporción de individuos por especie para el ensamblaje de anfibios presente en el humedal y su área de influencia en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca.

En su mayoría, las especies fueron detectadas de forma visual sobre el suelo, pequeños arbustos y cuerpos de agua temporales y artificiales. Adicionalmente, las vocalizaciones características de algunas especies también permitieron sumar algunos registros adicionales. La Figura 26 muestra algunas de las especies de anfibios registradas en el área de del humedal Pelongo y su área forestal protectora en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca.



Figura 26. Especies de anfibios más representativas registradas en el humedal Pelongo en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca. A. *Dendropsophus columbianus*, B. *Leptodactylus colombiensis*, C. *Leptodactylus fragilis*; D. *Lithobates catesbeianus*. Fotografías: Fray Arriaga.

### 2.3.6.3.3 Reptiles

Para el humedal Pelongo se registró un total de 60 individuos, los cuales pertenecen a cuatro especies, cuatro géneros, igual número de familias y un orden (Tabla 28 y Figura 27). En lo que respecta a la abundancia relativa se encuentra distribuida así *Gonatodes albogularis* (61,67%), *Hemidactylus frenatus* (26,67%), *Cnemidophorus lemniscatus* (10,0%) y *Anolis antonii* (1,64%). Estas proporción están relacionadas con los hábitos generalistas de dichas especies, a la presencia de una amplia tolerancia a la perturbación y a la favorabilidad que estos entornos les brindan, como refugio, alimento, zonas de reproducción e incubación, garantizando la persistencia de sus poblaciones a lo largo del tiempo (Medina-Rangel 2011, Díaz-Pérez, Sampedro-Marín y Ramírez-Pinilla 2017) (Tabla 28, Figura 27 y Figura 29).

Tabla 28. Listado de especies de reptiles registradas en humedal Pelongo, Yumbo. AR: Abundancia relativa, IA%: Índice de abundancia relativa.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Gremio Trófico	AR	IA%	Tipo de Registro
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Salamanqueja	Insectívoro	16	26.67	Observación directa
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Geko de cabeza amarilla	Insectívoro	37	61.67	Observación directa
	Dactyloidae	<i>Anolis antonii</i>	Anolis de la hierba	Insectívoro	1	1.67	Observación directa
	Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lagartijo arcoíris, matico	Omnívoro	6	10	Observación directa

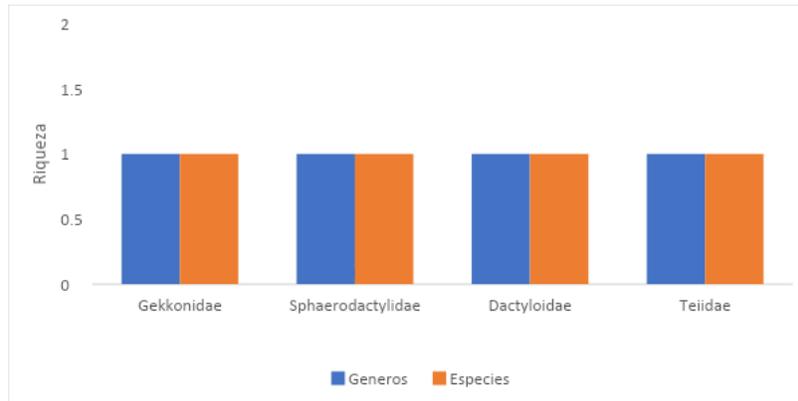


Figura 27. Incidencia de registros por categoría taxonómica para el grupo de reptiles, presentes en el área del humedal Pelongo.

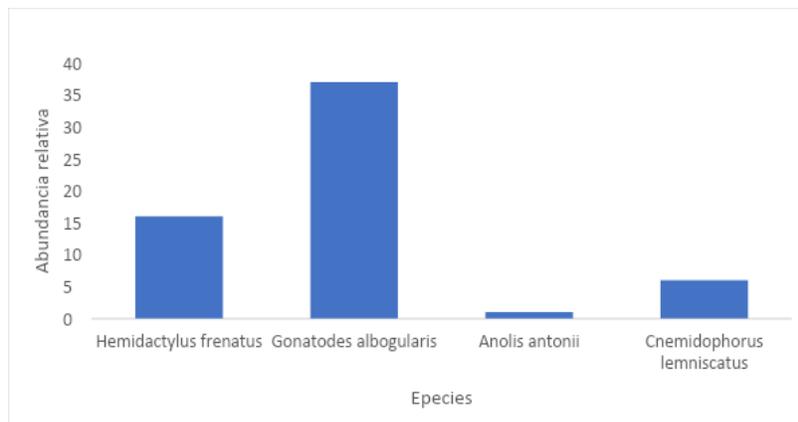


Figura 28. Composición de especies de reptiles presentes en el área del humedal Pelongo, Yumbo.

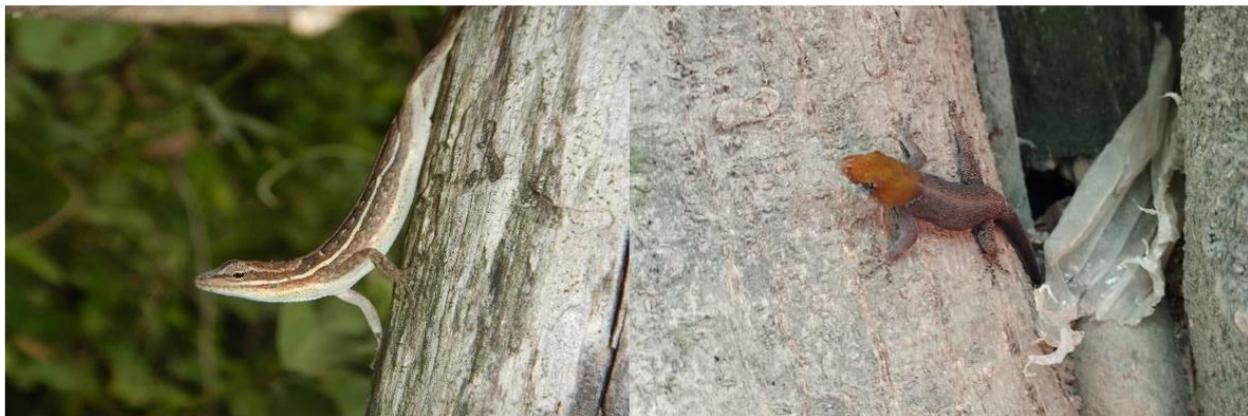


Figura 29. Especies de Reptiles registradas para el humedal Pelongo. A. *Anolis auratus*. B. *Gonatodes albogularis*.

#### 2.3.6.3.4 Aves

Para el área del humedal Pelongo, con los métodos de muestreo de campo se logró un total de 393 registros, distribuidos en 48 especies, 28 familias y 16 órdenes (Tabla 29). El orden más representativo fue Passeriformes, el cual incluyó diez familias, 18 especies y el 36,89% de los registros con un total de 145 individuos. Este es el orden más diverso del mundo, pues alberga alrededor del 60% de las especies conocidas (Cracraft et al. 2009, Ericson 2014), de igual modo, en Colombia abarca más de la mitad de las especies de aves del territorio (Ayerbe 2019), lo que podría explicar su alta representatividad en la zona de estudio. El segundo y tercer orden más representativos fueron Pelecaniformes y Gruiformes, los cuales comprenden especies que se distribuyen principalmente en ambientes húmedos (Ayerbe 2019) (Tabla 29 y Figura 30).

Tabla 29. Listado de especies de aves registradas en el humedal Pelongo. IAR%: Índice de abundancia relativa.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	IAR (%)	Gremio Trófico	Tipo de registro
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero común	1	0,25	Carnívoro	Directo
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	3	0,76	Carnívoro	Directo
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Iguaza común	13	3,31	Granívoro	Directo
		<i>Spatula discors</i>	Pato careto	10	2,54	Granívoro insectívoro	Directo
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufo	5	1,27	Nectarívoro	Directo
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango pechinegro	2	0,51	Nectarívoro	Directo
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	6	1,53	Carroñero	Directo
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar común	3	0,76	Carnívoro	Directo/Auditivo
	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga	4	1,02	Carnívoro	Directo
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común	33	8,40	Granívoro	Directo
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza nagüiblanca	14	3,56	Granívoro	Directo
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador matraquero	1	0,25	Carnívoro	Directo
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	6	1,53	Insectívoro	Directo
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	8	2,04	Carnívoro	Directo/Auditivo
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	12	3,05	Carnívoro	Directo
	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Chilacoa colinegra	2	0,51	Carnívoro	Directo
		<i>Gallinula galeata</i>	Polla gris	7	1,78	Omnívoro	Directo
		<i>Laterallus exilis</i>	Polluela bicolor	1	0,25	Insectívoro	Directo
		<i>Porphyrio martinica</i>	Polla azul	2	0,51	Omnívoro	Directo
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia gorgiamarilla	1	0,25	Frugívoro	Directo
	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	Rastrojero pálido	1	0,25	Insectívoro	Directo
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca	60	15,27	Insectívoro	Directo

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	IAR (%)	Gremio Trófico	Tipo de registro
	Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Turpial cabeciamarillo	3	0,76	Insectívoro granívoro	Directo
		<i>Icterus chrysater</i>	Turpial montañero	1	0,25	Insectívoro	Directo
		<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo	3	0,76	Insectívoro	Directo
	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	Curruca tropical	1	0,25	Insectívoro	Directo
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará carcajada	1	0,25	Insectívoro	Auditivo
	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario coronado	1	0,25	Granívoro	Directo
		<i>Sporophila nigricolis</i>	Espiguero capuchino	13	3,31	Granívoro	Directo
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	5	1,27	Frugívoro Insectívoro	Directo
		<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero	15	3,82	Granívoro	Directo
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	9	2,29	Insectívoro	Directo
	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	1	0,25	Frugívoro granívoro	Directo
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda crestinegra	6	1,53	Insectívoro	Directo/Auditivo
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón	6	1,53	Insectívoro	Directo/Auditivo
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	8	2,04	Insectívoro	Directo
<i>Tyrannus melancholicus</i>		Sirirí común	10	2,54	Insectívoro	Directo	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	6	1,53	Carnívoro	Directo
		<i>Ardea cocoi</i>	Garzón azul	1	0,25	Carnívoro	Directo
		<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada	9	2,29	Carnívoro	Directo
		<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla	3	0,76	Carnívoro	Directo
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	24	6,11	Insectívoro	Directo
		<i>Theristicus caudatus</i>	Coclí	2	0,51	Carnívoro	Directo/Auditivo
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado	1	0,25	Insectívoro	Directo
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor común	1	0,25	Carnívoro	Directo
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	32	8,14	Granívoro	Directo
		<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cheja	33	8,40	Granívoro	Directo
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	3	0,76	Carnívoro	Directo

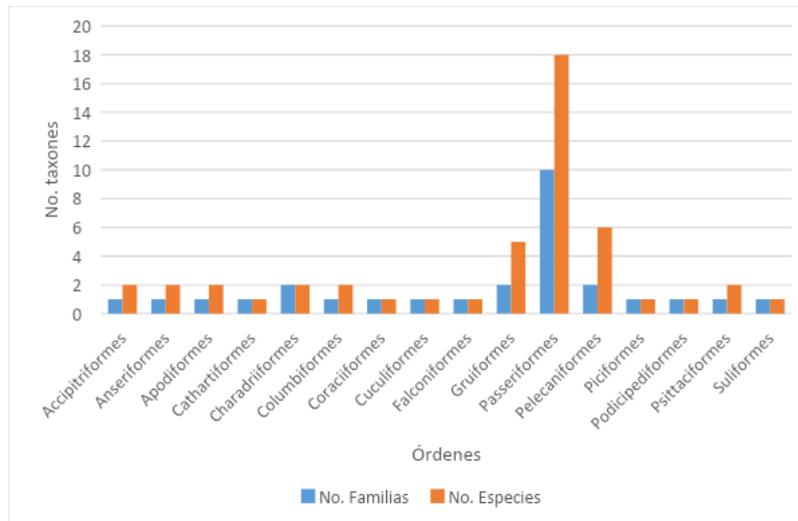


Figura 30. Número de especies y familias por órdenes, para el grupo de aves registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo.

Las especies más abundantes fueron: *Pygochelidon cyanoleuca* con el 15,27% de los registros (60 ind.), *Pionus menstruus* y *Columbina talpacoti* con el 8,40% (33 ind. Cada una) y *Forpus conspicillatus* con el 8,14% (32 ind.) (Tabla 29 y Figura 31). La golondrina azul y blanca se observó volando y alimentándose de insectos sobre el cuerpo de agua, mientras la cotorra cheja, el periquito de anteojos y la tortolita común, estuvieron asociadas al borde, perchados en árboles o forrajeando en el suelo.



Figura 31. Especies de aves más abundantes registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. A), *Pygochelidon cyanoleuca*, B) *Columbina talpacoti*, C) *Pionus menstruus* y D) *Forpus conspicillatus*.

Fotografías: Lina Aristizábal-Ángel.

En las aves registradas en el humedal pelongo se encontraron 11 gremios tróficos, siendo los hábitos carnívoro e insectívoro los de mayor representatividad con el 32% y 31% respectivamente (Figura 32).

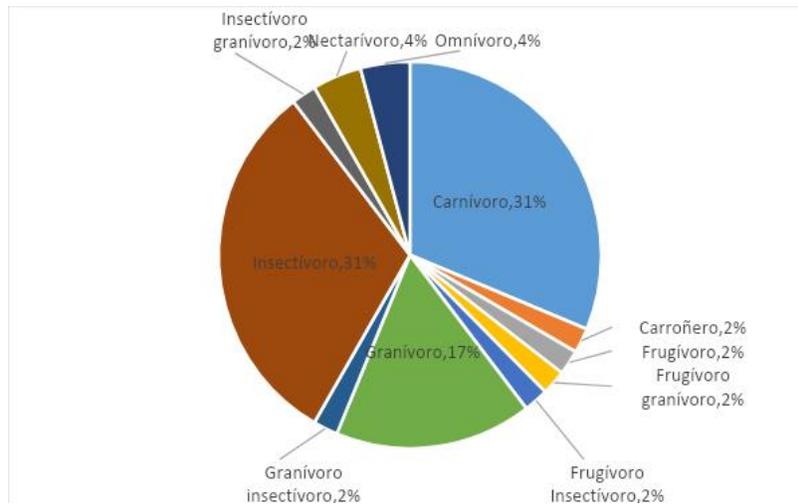


Figura 32. Proporción de los gremios tróficos representados en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo.

### 2.3.6.3.5 Mamíferos

Para el humedal Pelongo se obtuvieron cuatro registros, todos correspondientes a la chucha común *Didelphis marsupialis* (Tabla 30 y Figura 33). Este es un mamífero generalista que puede encontrarse en una variedad de hábitats desde conservados hasta intervenidos, siendo abundante en sistemas agrícolas. Puede alimentarse de los recursos que estén disponibles, sin mostrar preferencia por algún alimento en particular y, por el contrario, pueden cambiar de hábitos alimenticios con relativa facilidad. Esta especie presenta una alta capacidad de reproducción ya que se ha estimado que, en promedio, las hembras tienen dos camadas por año, con 13 crías por camada. Adicionalmente, los individuos se desplazan grandes distancias en poco tiempo, por lo que presentan rangos de hogar extensos (Cruz-Salazar et al. 2014, Tardieu et al. 2017).

Tabla 30. Listado de especies de mamíferos registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. IAR (%) = índice de abundancia relativa

Orden	Familia	Especie	Nombre común	No. registros	AR(%)	Gremio trófico
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha común	4	100,0%	Omnívoro

La escasa riqueza de especies encontrada en el área de estudio puede estar relacionada, por un lado, con la matriz circundante al humedal, ya que se trata principalmente de un extenso cultivo de uva, además de viviendas, lo que puede constituir una barrera de difícil acceso para las especies de mamíferos. Adicionalmente, esta baja riqueza puede ser reflejo de una poca oferta de recursos alimenticios y de refugio para estos vertebrados, sumado a las dinámicas ecológicas propias de los sistemas de humedales, como es el área de estudio.



Figura 33. Chucha común *Didelphis marsupialis* registrada en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo.

#### 2.3.6.4 Limnología

La estructura propia del humedal y su cercanía al río Cauca permiten inferir una alta capacidad de mantener condiciones naturales si se puede garantizar la conectividad de los pulsos de inundación que sustentan el espejo de agua teniendo en cuenta que la dinámica de pulso de inundación y la geomorfología son los principales factores determinantes de los procesos biogeoquímicos y de la diversidad biótica en estos sistemas (Sarmiento y Pinillos 2001, Rodríguez *et al.* 2007, Rivera Rondón *et al.* 2010). Las condiciones del cuerpo de agua en una evaluación rápida de parámetros fisicoquímicos mostraron que sus aguas estaban poco oxigenadas (OD: 3,53, OD%: 53) posiblemente debido a la alta presencia de materia orgánica (Bertoni 2011), este factor puede ser un limitante para el desarrollo de muchas comunidades acuáticas como los peces por ejemplo o los macroinvertebrados de grupos poco tolerantes como efemerópteros y tricópteros (Dominguez y Fernández 2009). El pH es neutro (7,18) y la temperatura es propia de los cuerpos de agua en latitudes tropicales (26,9), condiciones que son muy adecuadas para el desarrollo de las comunidades de fauna acuáticas. Presentó una conductividad baja (201  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ ), sin embargo, muestra alguna presencia de sales disueltas, teniendo en cuenta que la conductividad en sistemas continentales varía entre 50 a 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Goyenola 2007).

#### Macroinvertebrados

Para el humedal Pelongo la estructura de macroinvertebrados acuáticos estuvo conformada por un total de 152 especímenes registrados, representados por 14 géneros, distribuidos en 13 familias y siete ordenes (Anexo 12 y Anexo

13). Los pocos registros se deben principalmente a que es un humedal que se encuentra muy aislado, rodeado de viviendas, y de un viñedo, los cuales son una clara muestra de contaminación del humedal.

La clase Insecta fue la más representada en todo el humedal, y de ella los órdenes más representados fueron Hemiptera y Coleoptera (Figura 34), estos representados principalmente por familias que pueden vivir asociados a vegetación flotante, como lo es el caso de los coleópteros de la familia Hydrophilidae o sobre el espejo de agua como en el caso de los hemípteros de la familia Veliidae.

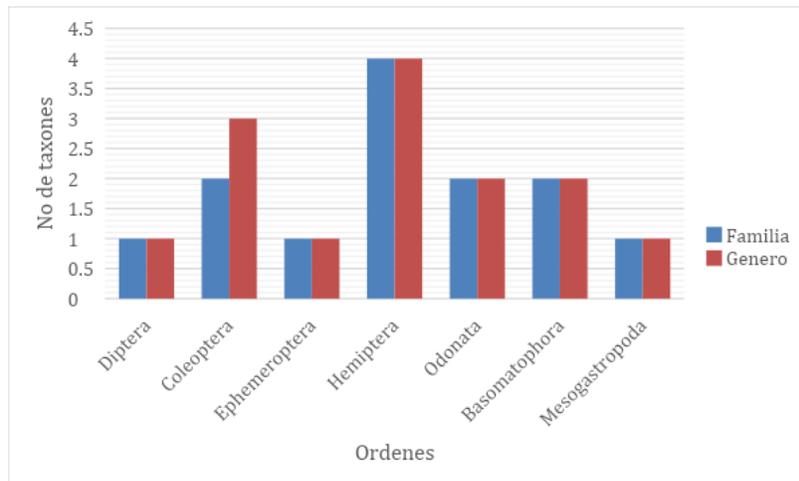


Figura 34. Número de familias y géneros por orden de macroinvertebrados, presentes en el humedal Pelongo.

En cuanto a las abundancias relativas, el orden más abundante fue el orden Hemiptera con un 42,11% de todos los registros, seguido del orden Diptera con el 24,34% y finalmente el orden Basomatophora con el 19,08%.

A nivel de familias, la más abundante fue la familia Veliidae, representada por el género *Microvelia*, la segunda fue la familia Chironomidae representada por el género *Chironomus* y finalmente la familia Physidae representada por el género *Physa* (Fotografía 3), los dos últimos son bioindicadores de descomposición de materia orgánica en el agua. La mayoría de los invertebrados son sensibles a la reducción de oxígeno disuelto y esta reducción puede afectar la presencia o abundancia, sin embargo, hay algunos grupos que sí toleran las bajas cantidades de oxígeno disuelto, como es el caso de la familia Chironomidae (CVC, Asoyotoco-Ingenio Pichichí 2006), por este motivo la presencia de larvas de *Chironomus sp.* indican que el humedal Pelongo presenta condiciones de baja cantidad de oxígeno.



Figura 35. Géneros representantes de las familias más abundantes de macroinvertebrados presentes en el área del humedal Pelongo. *Microvelia* (Hemiptera: Veliidae) *Chironomus* (Diptera: Chironomidae), y *Physa* (Basomatophora: Physidae).

Fotografías por: Karen Ospina.

El índice de calidad BMWP/Col varió en cada estación de muestreo (Tabla 31), para las estaciones 1 y 2 la calidad del agua fue crítica, aguas muy contaminadas y para la estación 3 la calidad fue dudosa, agua moderadamente contaminada (Figura 36), esta información si bien debe corroborarse con la información de análisis fisicoquímicos, ya es un llamado para entender las condiciones en las que se encuentra el humedal, los resultados son lo esperado debido a la presencia un cultivo de uva justo al lado del humedal, rebosando la presencia de Moluscos, Dípteros e Hirudíneos, grupos que indican que es un ecosistema perturbado, con contaminación por materia orgánica y baja oxigenación (CVC, Asoyotoco-Ingenio Pichichí 2009), producto de la contaminación por factores externos.

Tabla 31. Índice de calidad por familias para cada una de las estaciones de muestreo en el humedal Pelongo.

Familia	BMWP		
	Estación 1	Estación 2	Estación 3
	Coordenadas		
	3.649254, -76.450844	3.649176, -76.452063	3.6482581, -76.453017
Chironomidae	2	2	2
Dytiscidae		9	
Hydrophilidae			3
Baetidae			
Belostomatidae			5
Notonectidae	7	7	
Veliidae	8	8	8
Gerridae			8
Coenagrionidae			7
Libellulidae			6
Planorbidae	5	5	5
Physidae	3	3	3
Ampullariidae			9
	25	34	56

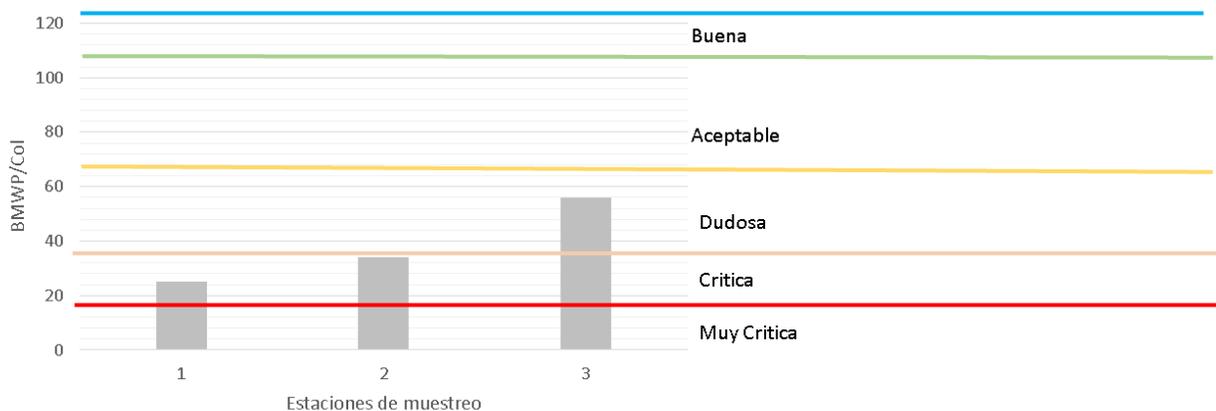


Figura 36. Calidad de agua para cada una de las 3 estaciones de muestreo en el humedal Pelongo.

### 2.3.6.5 Relaciones ecológicas e implicaciones para el manejo

La dinámica hídrica del humedal Pelongo se debe principalmente a aguas subterráneas debido al nivel freático de la zona y a las crecientes del río Cauca, el cual condicionó su origen y tipo como depresión natural inundada o zona baja. También las precipitaciones en época de invierno realizan aportes hídricos a la huella del humedal.

Por otra parte, su permanencia como área de interés ambiental también radica en la potencialidad de ser refugio de especies importantes para la conservación. A continuación, se realiza una relación de especies de importancia para flora y fauna, que permiten identificar acciones de manejo.

#### 2.3.6.5.1 Especies de flora vascular de interés para la conservación

A nivel global y nacional no se registró ninguna especie con categoría de amenaza según el listado de la IUCN, los libros rojos o la Resolución 1912 del 2017 del MADS, mientras que a nivel regional se registró una especie con categoría S1 (En peligro crítico), la cual fue el higuierón *Ficus insipida* (Moraceae) (Tabla 32).

Tabla 32. Especie de flora vascular registrada en el humedal Pelongo y su área de influencia con categoría de amenaza regional.

Familia	Especie	Nombre común	Regional	Fuente
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higuierón	S1	Devia et al. (2002)

II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, S1 = En peligro crítico regional.

#### 2.3.6.5.2 Especies de peces de interés para la conservación

Para este ecosistema se reportaron un total de cinco especies bajo la categoría de menor preocupación por parte de “The International Union for Conservation of Nature’s”, pero esta clasificación es muy preliminar debido a que en su mayoría las especies aquí reportadas, necesitan un mayor nivel de estudio para determinar sus dinámicas poblacionales con mayor exactitud y de esta manera realizar una recategorización, estas especies constituyen un objeto de conservación, debido a que son especies que habitan en nichos altamente afectados por diferentes actividades antrópicas, las cuales han generado que en general sus poblaciones entren en dinámicas que pueden ponerlas en peligro, por lo que son de alta prioridad especies como las contenidas y presentadas a continuación (Jaramillo-García 2020).

Tabla 33. Listado de especies de peces de interés para la conservación presentes en el área del humedal Pelongo.

Especie	Nombre común	IUCN	MADS	Libro rojo	CITES
<i>Bryconamericus caucanus</i>	Sardinita	LC	NE	NE	NE
<i>Poecilia caucana</i>	Pipona guppy	LC	NE	NE	NE
<i>Xiphophorus hellerii</i>	Espada	LC	NE	NE	NE
<i>Andinoacara latifrons</i>	Mojarra luminosa	LC	NE	NE	NE
<i>Trichomycterus caliensis</i>	Lángara	LC	NE	LC	NE

#### 2.3.6.5.3 Especies de anfibios de interés para la conservación

Exceptuando a *Lithobates catesbeianus* que es catalogada como una especie exótica e invasora, todas las especies registradas en el humedal Pelongo son nativas de Colombia, dentro de las cuales sólo *Dendropsophus columbianus* presenta una distribución endémica o restringida al territorio nacional (IUCN SSC Amphibian Specialist Group 2018,

Frost 2021). Por otro lado, ninguna de las especies registradas presenta alguna categoría de amenaza objeto de preocupación (vulnerable, en peligro o en peligro crítico) de carácter global (IUCN 2021) nacional (Rueda-Almonacid et al. 2004, MADS 2017) y/o regional (CVC 2015); ni se encuentran listadas en alguno de los apéndices CITES (CITES 2021), debido a que sus poblaciones naturales no han sido o están siendo explotadas indiscriminadamente para ser comercializadas de forma ilegal (Tabla 34).

Tabla 34. Listado de especies de anfibios de interés para la conservación presentes en el humedal Pelongo en jurisdicción del municipio de Yumbo, Valle del Cauca. LC: preocupación menor, NL: no listada.

Familia	Especie	Endemismo	Categoría de amenaza			
			Regional (CVC)	Nacional	IUCN	CITES
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>		NL	NL	LC	NL
Hylidae	<i>Boana pugnax</i>		NL	NL	LC	NL
Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	Endémica	NL	NL	LC	NL
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>		NL	NL	LC	NL
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>		NL	NL	LC	NL
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Introducida	NL	NL	LC	NL

#### 2.3.6.5.4 Especies de reptiles de interés para la conservación

Exceptuando a *Hemidactylus frenatus*, que es una especie introducida al Valle del Cauca, el resto son nativas para la región (Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008, Cardona-Botero et al. 2013). De ellas, ninguna esta reportada en las categorías de amenaza a nivel internacional (IUCN 2022, CITES 2022), nacional (Morales-Betancourt, Lasso, Páez y Bock 2015, MADS 2017) o regional (CVC 2015) (Tabla 35).

Tabla 35. Listado de especies de reptiles de interés para la conservación presentes en el área del humedal Pelongo. LC: Preocupación menor NL: No listada.

Especie	Nativo / Introducido	Categoría de Amenaza				
		CVC	MADS	L. Rojo	IUCN	CITES
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Introducido	NL	NL	NL	LC	NL
<i>Gonatodes albogularis</i>	Nativo	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Anolis antonii</i>	Nativo	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Nativo	NL	NL	LC	LC	NL

#### 2.3.6.5.5 Especies de aves de interés para la conservación

Las 48 especies de aves registradas en el humedal Pelongo se encuentran a nivel global en preocupación menor (LC) (IUCN 2021). A nivel nacional no presentan ninguna categoría de amenaza (Renjifo et al. 2016, MADS 2017). Para el Valle del Cauca *Rostrhamus sociabilis*, *Ardea cocoi* y *Pionus menstruus* están en S2-S2S3. Por otra parte, no se reportaron especies endémicas, ni introducidas, solo una casi endémica: *Thamnophilus multistriatus*; y dos especies migratorias boreales: *Spatula discors* y *Catharus ustulatus*. Finalmente, de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (2021), siete especies están incluidas en el apéndice II y una en el III (Tabla 36).

Tabla 36. Categorías de amenaza de las especies de aves registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. LC = preocupación menor, II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, III = especies incluidas a solicitud de algún país donde se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, S2S3 = amenaza intermedia entre riesgo alto y moderado de extinción.

Especie	Endémica/ Introducida	Migratoria	Categoría Amenaza				
			Regional	Nacional (MADS)	Libro Rojo	Global	CITES
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	II
<i>Rupornis magnirostris</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	-	-	-	-	LC	III
<i>Spatula discors</i>	-	MB	-	-	-	LC	-
<i>Amazilia tzacatl</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Milvago chimachima</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Thamnophilus multistriatus</i>	CE	-	-	-	-	LC	-
<i>Catharus ustulatus</i>	-	MB	-	-	-	LC	-
<i>Ardea cocoi</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	-
<i>Forpus conspicillatus</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Pionus menstruus</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	II

De acuerdo con la información anterior, la especie *Thamnophilus multistriatus* puede considerarse de interés para la conservación por ser casi endémica para Colombia. Habita en zonas de vegetación secundaria y humedales (Hilty y Brown 2001, Estela y López-Victoria 2005). Sin embargo, se desconoce sobre alguna amenaza directa para la especie.

#### Especies de mamíferos de interés para la conservación

La especie registrada para el humedal Pelongo no se encontró en ninguna categoría de amenaza, probablemente por sus hábitos de vida generalistas y amplia distribución (Tabla 37).

Tabla 37. Categorías de amenazas de las especies de mamíferos registradas en el humedal Pelongo, ubicado en el municipio de Yumbo. LC = preocupación menor.

Orden	Familia	Especie	Endémica / introducida	Categoría de Amenaza				
				CVC	Nacional (MADS)	Libro rojo	IUCN	CITES
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	-	-	-	-	LC	-

Vale mencionar que, dentro de los mamíferos potenciales para el área de estudio, se encontraron varias especies que pueden ser de interés para conservación (Anexo 10). Una de estas es la nutria nutria *Lontra longicaudis*, un mamífero carnívoro de hábitos semiacuáticos que puede encontrarse en diferentes ecosistemas, tolerando incluso hábitats intervenidos; sin embargo, su presencia se ve favorecida por las coberturas boscosas asociadas a las riberas de los cuerpos de agua. Se alimenta principalmente de peces, crustáceos y moluscos, aunque puede incluir en su dieta otros ítems como pequeños mamíferos, aves y reptiles, en menores proporciones (Avella et al. 2016).

Estos hábitos de vida y preferencias dietarias, hacen de la nutria una especie vulnerable ante la alteración del balance hídrico en los ecosistemas acuáticos, viéndose amenazada también por la pérdida del hábitat debido a cambios en el uso del suelo, como los cultivos y la creación de potreros, así como la contaminación del recurso hídrico ya sea por

vertimientos agroindustriales o provenientes de las viviendas. También se ha reportado que esta especie es cazada para el aprovechamiento de su carne, para el comercio de su piel, y como retaliación por el daño a las herramientas de pesca y robo de los cebos utilizados en esta actividad (Avella et al. 2016), situaciones que generan un constante conflicto entre este mamífero y las comunidades humanas.

Por sus características de vida anteriormente mencionadas, al proteger la nutria *L. longicaudis* también se está preservando el recurso hídrico y las coberturas de bosque circundante, ya que constituyen el hábitat principal de esta especie, razón por la cual es un mamífero clave para la conservación.

Por otro lado, mamíferos como los roedores *Cuniculus paca* e *Hydrochoerus isthmius*, también se consolidan como especies de interés para la conservación debido a la importancia económica y cultural que representan. Estas especies son una fuente importante de proteína para las comunidades humanas que se encuentran a lo largo de toda su distribución, sin embargo, no están establecidos protocolos de seguimiento y evaluación del comportamiento demográfico de las poblaciones de estas especies (Correa y Jorgenson 2009, El Bizri et al. 2018).

Dentro de las principales amenazas para estos roedores se encuentran el desconocimiento de su ecología y la disminución poblacional, consecuencia de actividades antrópicas como destrucción del hábitat natural y la cacería indiscriminada, ya que existe la preocupación que los niveles actuales de caza puedan ser insostenibles (Correa y Jorgenson 2009). Esta situación se ve agravada en *C. paca* debido a su bajo rendimiento reproductivo, al producir solo una cría por gestación, lo que puede llevar a sus poblaciones a números críticamente bajos (El Bizri et al. 2018).

#### 2.3.6.6 Servicios del ecosistema

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de las funciones de los ecosistemas; los cuales se dividen en cuatro tipos. Servicios de aprovisionamiento, es decir, los productos consumibles, como los alimentos y el agua; servicios de regulación, los cuales son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, como el mantenimiento de la calidad del aire o la regulación del clima; servicios culturales, referidos como aquellos valores inmateriales, de utilidad para el desarrollo personal, como el turismo o la educación ambiental; y servicios de soporte, que son los bienes necesarios para que los otros servicios sigan existiendo, como el ciclo de los nutrientes o la formación de suelos (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

A continuación, se describen los principales servicios ecosistémicos que presta el humedal Pelongo (Tabla 38):

Tabla 38. Servicios ecosistémicos provistos por el humedal Pelongo.

Servicios ecosistémicos		Descripción
Aprovisionamiento	<b>Agua (bebida, riego, navegación, uso industrial, generación de energía)</b>	El espejo de agua se mantiene durante todo el año y sus aportes principales son por las aguas subterráneas y a las crecientes del río Cauca.
	<b>Potencial de domesticación para la alimentación (hortalizas, plantas silvestres, algunos peces, entre otros)</b>	En el humedal existe buena cantidad de peces, las cuales se encuentran afectadas por la sobre explotación y contaminación, por lo que este humedal podría ser un sitio de refugio para su conservación. Algunos de estos peces son considerados parte de la dieta.
	<b>Parientes silvestres de los cultivos</b>	En el Humedal existen registros de especies vegetales que se usan para alimentación o tienen potencial para ello, no obstante, el cambio en el uso del suelo no permite apreciar este potencial en la actualidad
	<b>Animales y plantas medicinales</b>	Algunas de las plantas presentes en este tipo de ecosistemas pueden utilizarse con usos medicinales. Existen plantas utilizadas como medicinales, por ejemplo: La mata ratón ( <i>Gliricidia sepium</i> ), usado tradicionalmente para aliviar la fiebre

Servicios ecosistémicos		Descripción
	<b>Recursos genéticos</b>	Más de 221 especies entre fauna y flora se han registrado para el Humedal
<b>Regulación</b>	<b>Retención de sedimentos, mitigación de riesgos (derrumbes y avalanchas) y estabilización del terreno</b>	Al menos 34 ha, que corresponden a la huella del humedal servirían para mitigar el riesgo por erosión antrópica y natural.
	<b>Regulación de la calidad del aire (p. ej. Captura de partículas de polvo)</b>	Al menos 34 ha, que corresponden a la huella del humedal servirían para mitigar la afectación a la calidad del aire que producen los gases efecto invernadero que provienen de la actividad ganadera.
	<b>Regulación de inundaciones</b>	Al menos 34 ha correspondientes a la huella del humedal, sirven para regular las crecidas del río Cauca.
	<b>Regulación de la calidad del agua</b>	La dinámica hidrobiológica del humedal podría tener la capacidad de mejorar la calidad del agua que provenga de las inundaciones o precipitaciones si se recupera la huella del humedal. También, en el Humedal se registran con información secundaria especies bioindicadoras, como los macro invertebrados. Las cuales, permiten conocer la calidad del agua que sería la línea base para conocer si este parámetro mejora o empeora.
	<b>Control de la contaminación: Retención, recuperación y eliminación de nutrientes excesivos y contaminantes</b>	La biota asociada al espejo de agua del Humedal, podría cumplir el papel de descomponedores de materia orgánica, realizando un correcto ciclo de nutrientes del ecosistema.
	<b>Protección contra la erosión: Retención de suelos</b>	34 ha de la huella del humedal se han destinado a recuperar las características ecológicas del Humedal, entre estas mejorar las características del suelo, como fertilidad (macro y micro nutrientes) y su biota asociada.
	<b>Regulación del clima</b>	Las 34 ha de huella del Humedal y su AFP suman 38,9 ha, las cuales tienen la potencialidad de tener coberturas que permiten la regulación del microclima de la ciudad y facilitan la conectividad entre parches de árboles concentrados en el AFP del río Cauca.
	<b>Regulación de plagas y control biológico</b>	En el ecosistema existen registros de especies de fauna como anfibios, reptiles, mamíferos y aves que son controladoras de plagas.
<b>Soporte - Apoyo</b>	<b>Diversidad de ecosistemas</b>	Este Humedal presenta relaciones ecológicas complejas, que suceden por la interacción entre lo acuático y terrestre, en modelos productivos intensivos
	<b>Polinización</b>	En el ecosistema, se registran especies de fauna que están inmersos en estos procesos, como mamíferos y aves.
	<b>Dispersión</b>	En el Humedal, se registran especies de fauna que están inmersos en estos procesos, como mamíferos y aves.
<b>Culturales</b>	<b>Oportunidades ecoturísticas</b>	Se constituye en un punto potencial para realizar actividades turísticas acordes al ecosistema y su sostenibilidad, pues podría ser atractivo turístico del municipio.
	<b>Empoderamiento y Oportunidad para la educación ambiental,</b>	Al ser un ecosistema complejo donde se observan distintos procesos ecológicos, además de la fauna y flora representativa para el Departamento, podría utilizarse como lugar ideal para la educación ambiental.

Fuente: Aguirre y Buitrago (2019); Perea (2016); Núñez y Madero (2009); Somos agua y paz (2011).

## 2.3.7 Aspectos Socioeconómicos – Culturales

### 2.3.7.1 Población por pertenencia étnica

De acuerdo con el Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud 2020, el municipio de Yumbo, el 0,20% de la población se considera indígena y un 2,66% de población se autoreconoce como raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente (Tabla 39).

Tabla 39. Población por pertenencia étnica del municipio de Yumbo (Valle del Cauca).

Autor reconocimiento étnico	Casos	%	Acumulado %
Indígena	443	0,47%	0,47%
Gitano (a) o Rom	2	0,00%	0,47%
Raizal del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	2	0,00%	0,47%
Negro (a), Mulato (a), Afrodescendiente, Afrocolombiano (a)	3.168	3,33%	3,80%
Ningún grupo étnico	90.374	95,09%	98,89%
No informa	1.051	1,11%	100,00%

Fuente: Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud 2020, Municipio de Yumbo.

### 2.3.8 Aspectos Socioeconómicos – Sociales

#### 2.3.8.1 Población del área

De acuerdo con la información secundaria del Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud 2020, el mayor porcentaje de la población del municipio de Yumbo está distribuida en el área urbana (56,4%) (Tabla 40).

Tabla 40. Población por área de residencia municipio de Yumbo (Valle del Cauca), 2020.

Población urbana		Población rural		Población total	Grado de urbanización
Población	Porcentaje	Población	Porcentaje		
95.072	86,4	14.997	13,6	110.069	86,4

Fuente: Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud 2020.

#### 2.3.8.2 Población por sexo

En cuanto a la población por sexo se cuenta con datos a nivel municipal a través del anuario estadístico de la Gobernación del Valle del Cauca. En la Tabla 41 se puede observar los datos registrados desde el año 2018 hasta el 2022.

Tabla 41. Estimadores poblacionales de acuerdo con el anuario estadístico de la Gobernación del Valle del Cauca.

Año														
2018			2019			2020			2021			2022		
Total	H	M												
107.334	52.050	55.284	108.889	52.734	56.155	110.069	53.232	56.837	110.683	53.329	57.354	111.474	53.403	58.071

Fuente: Anuario estadístico, Gobernación del Valle del Cauca 2020.

#### 2.3.8.3 Vivienda

El 86,4% de la población del municipio de Yumbo, reside en el área urbana respecto a la población total del número de viviendas según el Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud 2020 y basado en el censo DANE 2018, el municipio de Yumbo cuenta con 37.086 viviendas. Número de hogares 31.677, de estos, 27.141 en el área urbana y 4.536 en zona rural.

#### 2.3.8.4 Educación

##### 2.3.8.4.1 Educación básica

De acuerdo con el Anuario Estadístico Municipal 2020, en el año 2019 se tenía registro 16.469 estudiantes matriculados en el sector oficial, 54 estudiantes menos con respecto al año 2018, esto representa una disminución de 0,32%. Así mismo para el sector no oficial se tuvo registro de la participación de 7.461 estudiantes en sus instituciones educativas, un total para el municipio de 23.930 estudiantes. En la Tabla 42 se indican las instituciones educativas de la zona rural y urbana del municipio de Yumbo.

Tabla 42. Instituciones educativas en zona urbana y rural.

Zona	Institución Educativa	No. Sedes
Zona Urbano	Alberto Mendoza Mayor	2
	Antonia Santos	4
	Ceat General Pedro Mariotti	2
	Juan XXIII	2
	Mayor De Yumbo	3
	TITAN	3
	Gabriel García Márquez	4
	José María Córdoba	3
Zona Rural	General Santander	5
	José Antonio Galán	4
	Leonor Lourido De Velasco	4
	Policarpa Salavarrieta	5
	Rosa Zarate De Peña	2

Fuente: Convenio 131 de 2021, CVC – Universidad del Valle.

##### 2.3.8.4.2 Educación Superior

Según el Anuario Estadístico Municipal 2020, de los 2.212 estudiantes matriculados en el año 2019 en los programas técnicos y cursos de emprendimiento la mayoría se encuentran ubicados en la comuna 4 con un 32% de participación, seguido de la comuna 2 con un 19% y por último la comuna 1 con un 18%. En la Tabla 43, se señala el número de matriculados en carreras técnico-laborales y cursos de emprendimiento en cada zona.

Tabla 43. Número de matriculados por estudio y zona.

Estudio	Zona urbana	Zona rural	No marco
Carreras técnico-laborales	1091	53	41
Cursos de emprendimiento	902	50	75

Fuente: Elaboración Propia Convenio 131 de 2021 con base al Anuario estadístico, Gobernación del Valle del Cauca 2020.

Se puede evidenciar que 1.185 estudiantes matriculados en las carreras técnico-laborales se encuentran en la zona urbana del municipio de Yumbo con un 92% seguido de la zona rural con un 5% de población estudiantil y un 3% no marcó ninguna respuesta al momento de la inscripción. El número de matriculados son pocos en educación superior. También, se puede observar el total de 1.027 estudiantes de la población estudiantil matriculados en los cursos de emprendimiento se encuentra en la zona urbana del municipio de Yumbo con un 88%, en la zona rural del municipio con un 5% de población estudiantil y un 7% no marcó la respuesta.

### 2.3.8.5 Salud

Según fuentes secundarias como el Anuario Estadístico del Valle del Cauca (2020) las cifras reportadas por el DANE, entre el periodo enero – diciembre de 2020 a nivel departamental fallecieron 33.316 personas, con un aumento del 17,5% comparado con 2019. El grupo de causas que más defunciones ocasionó en la población vallecaucana fueron enfermedades del sistema circulatorio, con el 27% del total, presentando un crecimiento del 8% en el número de defunciones con respecto al 2019. Uno de los incrementos más significativos se presentó en el grupo de enfermedades transmisibles, al pasar 851 en el 2019 a 6.756 para el 2020, representando la tercera causa de mortalidad del departamento con el 20,3% sobre el total. Esta alza se debe a las defunciones por Covid-19, que de acuerdo con los registros del DANE para el 2020 dejó en el Valle un aproximado de 5.200 defunciones confirmadas por Covid y más de 800 por sospecha.

En el municipio de Yumbo, el 70,6% de las personas que fallecieron por COVID tenían al menos una comorbilidad, 21,57% tenía diabetes, el 27,45 EPOC, 43,14% hipertensión. El municipio de Yumbo cuenta con el Hospital La Nueva Esperanza Yumbo, nivel I.

#### 2.3.8.5.1 Población del SISBEN

El Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas sociales (SISBEN), es una entidad del departamento nacional de planeación de Colombia, el cual caracteriza a la población en situación de pobreza para poder acceder a beneficios sociales y económicos por parte del estado. Organiza grupos familiares en diferentes niveles de acuerdo con su situación económica. Permite que los beneficiarios de los programas sociales en situación de pobreza y vulnerabilidad puedan obtener la ayuda. En la Tabla 44 se registran los principales indicadores demográficos para la población del SISBEN, año 2019.

Tabla 44. Indicadores demográficos para la población del SISBEN, año 2019.

Población Sisben	H	M	Población <15 años	Población 15 a 64 años	Población > 64 años	índice de dependencia general (%)	índice de dependencia juvenil (%)	índice de dependencia senil (%)	índice de envejecimiento (%)	índice de masculinidad (%)
52.079	24.303	27.776	11.226	35.888	4.965	45	31	14	44	87

Fuente: Cálculos Subdirección Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación - Departamento Administrativo de Planeación, Gobernación del Valle del Cauca; a partir de la base de datos SISBEN IV, con corte al año 2020.

El estado colombiano ha definido al régimen subsidiado en salud como su vía de acceso efectiva al ejercicio del derecho fundamental de la salud. En la Tabla 45 se señala la población afiliada a salud en el año 2019.

Tabla 45. Afiliación a salud población del SISBEN, año 2019.

No afiliado	%	Regímenes especiales	%	EPS contributiva	%	EPS subsidiada	%	No sabe	%	Total población Sisben
4.174	8,01	105	0,20	21.033	40,39	26.038	50,00	728	1,40	52.079

Fuente: Cálculos Subdirección Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación - Departamento Administrativo de Planeación, Gobernación del Valle del Cauca; a partir de la base de datos SISBEN IV, con corte al año 2020. Fuerzas Militares, Policía Nacional, Universidad Nacional, Ecopetrol, Magisterio.

A continuación, se denota el déficit cuantitativo, déficit cualitativo y déficit total de vivienda para la población del SISBEN, según municipio y área geográfica de residencia, año 2019 (Tabla 46).

Tabla 46. Población del SISBEN y vivienda, año 2019.

Déficit Cuantitativo (%)				Déficit Cualitativo (%)				Déficit Total (%)				Déficit Total	
Urbano		Rural		Urbano		Rural		Urbano		Rural			
Sin Déficit	Con Déficit	Sin Déficit	Con Déficit	Sin Déficit	Con Déficit	Sin Déficit	Con Déficit	Sin Déficit	Con Déficit	Sin Déficit	Con Déficit	Sin Déficit	Con Déficit
52,73	47,27	66,20	33,80	81,35	18,65	16,08	83,92	44,95	55,05	10,31	89,69	40,15	59,85

Fuente: Cálculos Subdirección Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación - Departamento Administrativo de Planeación, Gobernación del Valle del Cauca; a partir de la base de datos SISBEN IV, con corte al año 2020.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) es un indicador que refleja las privaciones que puede llegar a enfrentar las personas y los hogares en dimensiones como educación, salud, trabajo, entre otras y en este sentido Yumbo tiene un IPM del 16,71% (Tabla 47).

Tabla 47. Índice de pobreza multidimensional (IPM) para la población del SISBEN, año 2019.

Educación		Salud		Niñez y juventud		Trabajo		Vivienda		Total		Número Promedio de Privaciones
Sin Privación (%)	Con Privación (%)	No Pobre (%)	Pobre (%)									
47,74	52,26	80,74	19,26	62,63	37,37	43,39	56,61	65,18	34,82	83,29	16,71	2

Fuente: Cálculos Subdirección Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación - Departamento Administrativo de Planeación, Gobernación del Valle del Cauca; a partir de la base de datos SISBEN IV, con corte al año 2020. El IPM toma valores entre 0 y 1, siendo 1 el nivel de máxima pobreza.

Vías: Hay una vía principal pavimentada que de la cual se desprende una vía secundaria sin pavimentar por la cual se accede al predio que lo acerca al humedal

Identificación de actores:

En el proceso de formulación del Plan de Manejo fueron identificados diferentes actores que se relacionan con este humedal así:

**Grupos étnicos:** Dos Consejos Comunitarios, el Consejo Comunitario los Negros y Negras de San Marcos y el Consejo Comunitario de la Comunidad Negra con Asentamiento Histórico y Ancestral en el Territorio del Corregimiento de San Marcos.

**Organizaciones sociales:** Corporación Ecológica, Turística y Comunitaria de San Marcos, la Junta de Acueducto, la Junta de Acción Comunal del Corregimiento de San Marcos.

**Sector empresarial:** Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A, Sociedad de Cultivos Agrícolas S.A. – Social, y TopFruits SA.

**Administración del Municipio de Yumbo,** a través de la Oficina de Planeación, la Secretaría de Infraestructura y La UMATA.

**Autoridad Ambiental,** la Dirección Ambiental Regional DAR-Suroccidente de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC.

### 2.3.9 Problemática Ambiental.

#### *Factores de Perturbación en el humedal*

Según la Política Nacional de Humedales (2002), los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún en ausencia de factores de perturbación. Sus atributos físicos, principalmente hidrográficos, topográficos y edáficos son constantemente moldeados por procesos endógenos tales como la sedimentación y la desecación y por fenómenos de naturaleza principalmente exógena, tales como avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales.

No obstante, existen factores que exacerbaban estos procesos naturales debido a la acción del hombre que interrumpe las dinámicas naturales de estos ecosistemas. Esto ha generado la desaparición de muchos humedales y sigue siendo uno de los principales problemas identificados desde la Política para Humedales Interiores de Colombia (2002).

En este sentido, para el humedal Pelongo, teniendo como referente lo contemplado en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, se identifican como factores de cambio los relacionados a continuación:

- *Ocupación de tierras:*

En este Humedal se presenta ocupación de tierras las cuales son destinándolas a fines agrícolas, pastos enmalezados y plantación forestal.

Adicionalmente, existe una PTAR que no tiene funcionamiento.

- *Reclamación del espacio físico del humedal:*

Este humedal que corresponde a una zona baja, ha sido aprovechado para darle usos diferentes como han sido el cultivo de una plantación forestal, infraestructura (planta de tratamiento de aguas residuales, vivienda)

- *Introducción o trasplante de especies invasoras:*

En el humedal Pelongo se logró identificar la presencia de especies invasoras que se han introducido o trasplantado, que en el medio natural causan desequilibrio ecológico. Este tipo de situaciones representan un cambio en la estructura de las comunidades biológicas, lo cual puede conllevar eventualmente a cambios en las funciones ecológicas. De otro lado, algunas especies podrían llegar a colonizar este ambiente, debido a sus habilidades de dispersión, como las aves. De este grupo también se registran con información secundaria dos especies introducidas, producto del tráfico ilegal del comercio de mascotas y por acción indirecta del hombre

Las especies invasoras de fauna identificadas fueron la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), salamaqueja *Hemidactylus frenatus* (Gekkonidae) y el gecko enlutado (*Lepidodactylus lugubris*), y la rata común o rata negra (*Rattus rattus*). En cuanto a flora se registran dos especies acuáticas flotantes, el buchón de agua (*Pontederia crassipes*) y la lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*), que afectan el mantenimiento de las características biológicas e hídricas del humedal, debido a su comportamiento altamente invasor; otras especies de flora exótica con comportamiento invasor registradas en el humedal son la leucaena (*Leucaena leucocephala*), el ojo de poeta (*Thunbergia alata*), el pasto guinea (*Megathyrsus maximus*) y el pasto liendre de puerco (*Echinochloa colonum*).

- **Contaminación:**

La contaminación genera cambios en la calidad del agua lo cual desencadena cambios biológicos, es así como la afectación de la calidad de las aguas puede ser generada por los agroquímicos empleados en el cultivo de uva cercano o por vertimiento de aguas residuales domésticas de las viviendas o de la Planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en el área.

- **Urbanización:**

Es una alteración severa que se produce por el desarrollo urbano, en este caso se encuentran unos predios de la comunidad en los cuales se encuentra vivienda construida a manera de palafito, es decir viviendas sobre un sistema de pilares, para prevenir las inundaciones del río Cauca. Además, existe una PTAR que no tiene funcionamiento.

### **3 EVALUACIÓN**

#### **3.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA**

##### **3.1.1 Tamaño y posición del humedal**

El humedal Pelongo hace parte de los 106 humedales lénticos naturales del corredor del río Cauca, el cual cumple con una oferta en servicios ecosistémicos, como son un hábitat para la biodiversidad propia de este tipo de ecosistemas, así como conformar zonas de almacenamiento natural de las aguas de exceso, permitiendo la regulación del caudal del río. De estos 106 humedales, 91 son madrevejas, tres son ciénagas y 11 son consideradas zonas bajas y una laguna artificial; los cuales suman un total de 3.047 ha (CVC 2015).

##### **3.1.2 Diversidad biológica**

Con relación al origen de las especies de flora, 39 especies registradas son nativas de los ecosistemas de Colombia, lo que equivale al 65%, mientras que 21 especies registradas son de tipo exótico, lo que corresponde al 36%.

Exceptuando a *Lithobates catesbeianus* que es catalogada como una especie exótica e invasora, todas las especies de anfibios registradas en el humedal Pelongo son nativas de Colombia, dentro de las cuales sólo *Dendropsophus columbianus* presenta una distribución endémica o restringida al territorio nacional (IUCN SSC Amphibian Specialist Group 2018, Frost 2021).

Igual caso para el grupo de reptiles donde exceptuando a *Hemidactylus frenatus*, que es una especie introducida al Valle del Cauca, el resto de las especies de reptiles son nativas para la región (Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008, Cardona-Botero et al. 2013). Al ser una especie introducida y ser tan competitiva puede llegar a desplazar a los lagartos nativos, disminuyendo sus poblaciones y ocasionando su extinción (Caicedo Portilla 2019, Díaz-Pérez, Sampedro-Marín y Ramírez-Pinilla 2017), por lo que es de vital importancia controlar sus poblaciones.

Para el grupo de aves no se reportaron especies endémicas, ni introducidas, solo una casi endémica: *Thamnophilus multistriatus*; y dos especies migratorias boreales: *Spatula discors* y *Catharus ustulatus*. De acuerdo con la información anterior, la especie *Thamnophilus multistriatus* puede considerarse de interés para la conservación por ser casi endémica para Colombia. Habita en zonas de vegetación secundaria y humedales (Hilty y Brown 2001, Estela y López-Victoria 2005), sin embargo, se desconoce sobre alguna amenaza directa para la especie.

### 3.1.3 Naturalidad

Pelongo es un humedal de origen natural con alta presión modificadora asociada al uso del suelo en sus alrededores. Los cultivos que han modificado la flora ribereña afectan la naturalidad de las comunidades biológicas, debido a la necesidad de requerir coberturas arbóreas particulares, sobre todo de especies de flora nativa. Pero la principal causa de la pérdida de condiciones naturales está asociada por el aislamiento que le ha generado la desconexión por distancia con el cauce del río Cauca debido a la construcción de diques que lo aíslan aún en los pulsos de inundación. Las comunidades de peces pueden ser afectadas por la falta de conectividad directa con el río Cauca, lo cual permitiría el flujo de individuos entre este y el humedal.

### 3.1.4 Rareza

De las 124 especies de flora y fauna registradas para el humedal Pelongo, sólo una especie de flora, la cual fue el higuierón *Ficus insipida* (Moraceae) está considerada como una especie En peligro crítico o categoría S1 a nivel regional, lo cual puede deberse a su extremada escasez, disminución muy severa de sus poblaciones, entre otros factores.

### 3.1.5 Fragilidad

La fragilidad del humedal Pelongo se puede medir mediante la evaluación de la vulnerabilidad de sus ecosistemas en sus diferentes componentes, y las especies que alberga, principalmente las de mayor amenaza, rareza o endemismo, frente a perturbaciones, las cuales se pueden clasificar como naturales y antrópicas.

Entre las perturbaciones **naturales**, se encuentran aquellas asociadas a los efectos ambientales causados por el cambio climático, como el aumento en la concentración de CO<sub>2</sub>, aumento de la temperatura media anual y disminución de la precipitación media anual, lo que conlleva a una desertificación de muchas áreas, entre otras consecuencias (IPCC 2014). En la actualidad, se ha podido determinar que estos efectos ya están alterando significativamente la estructura y función de muchos de los ecosistemas del mundo, algunas de las cuales se consideran irreversibles (IPCC 2022). Aunque estos efectos son de tipo ambiental y, por tanto, aparentemente naturales, están altamente ligados a la frecuencia, intensidad y severidad de los efectos causados por las actividades humanas a escala global, por lo que, de manera indirecta, tienen un origen antrópico. Entre las perturbaciones **antrópicas** directas, se pueden considerar de mayor influencia las causadas por la agricultura y la ganadería a gran escala, debido a que generan una mayor transformación del área natural. La ganadería, por ejemplo, ha reducido significativamente la biomasa total terrestre del planeta para la adecuación del suelo para su mantenimiento y el cultivo de forrajes para el consumo de los animales, y esto ha contribuido a casi 1/3 de las emisiones de CO<sub>2</sub> total de origen antropogénico (12%) (Friedlingstein et al. 2020, Hayek et al. 2021). Actualmente, no es posible frenar los efectos causados por estas actividades (IPCC 2022), pero sí se podrían mitigar mediante la puesta en marcha de diferentes sistemas y modelos que permitan una transición hacia modos de uso que sean realmente sostenibles (e.g. Havlik et al. 2014, Eisen y Brown 2022), ya que se ha demostrado que es posible disminuir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero si al menos se detienen las conversiones de áreas naturales para el año 2030.

No obstante, los efectos en los ecosistemas debido a las perturbaciones naturales y antrópicas se ven incrementados en magnitud debido al estado de salud de estos, por lo que una formación vegetal que haya sufrido o esté sufriendo una alta transformación de su composición, estructura y función debido al uso desmedido que se le hace a sus componentes, tendría una mayor susceptibilidad a dichos efectos y, por ende, a tener menor resiliencia. Uno de los ecosistemas en el país que se puede considerar más susceptibles a los efectos del cambio climático es el Bosque

seco tropical, en sus diferentes variaciones, e.g. de tierra firme, inundables, subxerofítico, etc. Este ecosistema hoy en día es de los que ha sufrido una mayor transformación, con el fin de darle a las áreas un uso antrópico (Pizano et al. 2014), con muy poco sentido sostenible. En este ecosistema, existe un alto endemismo de muchos grupos biológicos, entre otras cosas, debido a la presión evolutiva que el clima y el ambiente ha ejercido sobre sus poblaciones, generando muchas adaptaciones en diferentes grupos (Pizano y García 2014). Además, un porcentaje importante de sus especies se considera con un grado de amenaza debido a diferentes presiones asociadas principalmente a la destrucción y transformación de sus hábitats naturales.

En el caso del humedal Pelongo, éste está asociado al río Cauca, teniendo casi la mitad de su perímetro como límite directo con el río mediante un Jarillón. Los ecosistemas que abarca (Bosque cálido seco en planicie aluvial y Bosque cálido seco en piedemonte aluvial) hacen parte de las formaciones vegetales de bosques secos tropicales. De acuerdo con la información cartográfica de Uso de suelo y su comparación cualitativa con imágenes satelitales disponibles en Google Earth (fecha imagen: 1/8/2020), se puede observar que prácticamente toda su cobertura es de tipo transformada (99,9%), representada principalmente por un cultivo forestal de eucalipto (73,5%) y por pasto cultivado enmalezado (19,8%). La poca cobertura vegetal natural está representada por minúsculas áreas de Vegetación secundaria y Bosque mixto fragmentado con vegetación natural, abarcando solo el 0,04% del humedal, pero luego se extienden por fuera de éste, según la imagen. Además, se logran ubicar algunos grupos de árboles y arbustos dentro de la cobertura de Pasto cultivado. El Área Forestal Protectora (AFP) del humedal está casi desprotegida de cobertura vegetal nativa; se observan algunos individuos de gran porte en el perímetro que colinda con el río Cauca. En el resto del perímetro del humedal colinda con cultivos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) o de vid (*Vitis vinifera*). En este sentido, la transformación del ecosistema es total, y sus características actuales a nivel biológico y ecológico son el resultado de dicha transformación, por lo que no son las originales del humedal. Por otro lado, en muchos sitios a nivel global, muchas de las especies amenazadas que se registran están fuertemente ligadas a ecosistemas de humedales o sitios inundables (Boylan y MacLean 1997). En el caso del humedal Pelongo, se registran al menos tres especies de flora amenazada, y al menos 21 especies de fauna amenazadas, entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos; además, 6 especies endémicas y cinco casi endémicas. Algunas de estas especies están representadas en el humedal por muy pocos registros conocidos, lo que indica una baja presencia de estas en el área, es decir, su población o poblaciones se encuentran actualmente muy diezmadas. Esto compromete las posibilidades que tienen estas especies de poder adaptarse a los efectos del cambio climático y permanecer en el humedal a mediano y largo plazo, debido a que muchas no tendrían un número suficiente de individuos para sostener la especie, y muy probablemente desaparecerán del humedal.

Así, la fragilidad del componente biológico a nivel de la vegetación y su fauna asociada se puede considerar muy alta, dado que la permanencia de sus componentes, como las especies de fauna y flora que alberga, depende de la capacidad de adaptación y tolerancia que presenten éstas, a los efectos del cambio climático a corto, mediano y largo plazo. Además, la estructura y función original de sus ecosistemas se perdió, y lo que existe es el resultado de la destrucción y transformación de estos. Debido a que la salud del mismo se podría considerar muy regular, debido a que no presenta ninguna cobertura natural de tipo arbóreo o arbustivo que sea una muestra de lo que antes había, se podría decir que las posibilidades de que la mayoría de las características biológicas permanezcan son muy bajas, y por consiguientes, es muy probable que éstas se pierdan en el mediano y largo plazo, de acuerdo con las proyecciones del IPCC (2022). De acuerdo con ellos, solo si se intervienen las zonas del área protegida, con el fin de recuperar y mejorar la estructura y función de las coberturas, se podrían mitigar los efectos a corto plazo, que permitan prever un mejor futuro del humedal en el mediano y largo plazo.

Por otro lado, sobre las zonas con inundación parcial o temporal, se observa una colonización de especies vegetales acuáticas o especies arbóreas o arbustivas que soportan un nivel freático alto, mientras que en otras zonas donde antes había espejo de agua pero que ya hay tierra firme, se observan otros grupos de especies que se han establecido en dicho suelo, o ha sido utilizado para sembrar especies forestales, como el eucalipto. En este sentido, la capacidad hídrica del humedal está comprometida en casi toda su extensión. Una proporción importante de la abundancia de estas plantas corresponden a especies de macrófitas que, si bien son nativas de Colombia, no son naturales de los humedales del río Cauca y, por el contrario, son el resultado de su introducción a los mismos y la posterior naturalización (Coetzee et al. 2009). En el humedal Pelongo, se registran dos especies acuáticas flotantes, el buchón de agua (*Pontederia crassipes*) y la lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*). La primera es originaria de la cuenca Amazónica (Barrett y Forno 1982), mientras que la segunda se considera de origen paleártico (Renner y Zhang 2004) con distribución cosmopolita. Estas especies resultan un problema para el mantenimiento de las características biológicas e hídricas del humedal, debido a que presentan un comportamiento altamente invasor; compiten con especies vegetales nativas por el espacio acuático y los nutrientes; generan un bloqueo de la luz y el oxígeno disuelto hacia el interior del humedal, por lo que la permanencia de las especies de flora sumergida y fauna acuática se ven comprometidas; la tasa de crecimiento es muy alta, lo que genera eutroficación; y su lenta descomposición genera malos olores (Rodríguez-Lara et al. 2022). Otras especies de flora exótica con comportamiento invasor registradas en el humedal son la leucaena (*Leucaena leucocephala*) (Sharma et al. 2022), el ojo de poeta (*Thunbergia alata*) (Quijano-Abril et al. 2021), el pasto guinea (*Megathyrsus maximus*) (Soti y Thomas 2021) y el pasto liendre de puerco (*Echinochloa colonum*) (Andrew 2018).

En el caso de la fauna exótica, se registran en el humedal Pelongo algunas especies que son también invasoras o se consideran con un comportamiento invasor, por lo que ponen en riesgo a las especies de fauna nativa y en general la composición, estructura y función de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados a éstos. Por ejemplo, para los anfibios se registran individuos de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), la cual ha sido considerada una de las 100 peores especies invasoras del mundo (Global Invasive Species Database 2022). Esta rana ha establecido poblaciones viables en más de 40 países con diversos ambientes biofísicos y climáticos, y es una especie muy problemática, debido a que destruye los ecosistemas donde se encuentra, afectando significativamente a las especies nativas, a través de la competencia, la depredación directa, la modificación del comportamiento de las especies nativas que conlleva a una pérdida del *fitness*, el desplazamiento de hábitat y la transmisión de patógenos (Groffen et al. 2019). Por otro lado, en los reptiles se registran individuos del gecko común (*Hemidactylus frenatus*) y el gecko enlutado (*Lepidodactylus lugubris*), las cuales se consideran especies que deben ser controladas para evitar que entren en conflicto con otras especies de reptiles nativas, ya que podrían conllevar a la disminución de sus poblaciones (Díaz-Pérez et al. 2017, Caicedo 2019, Nania et al. 2020). En el caso de los mamíferos, se registra la rata común o rata negra (*Rattus rattus*), la cual se consideran uno de los mayores roedores invasores del mundo, ya que puede habitar muchos tipos de sitios, incluyendo manglares y zonas áridas (Harper y Bunbury 2015). Esta especie genera un alto impacto en la biodiversidad, en la salud humana y en las actividades humanas (Singleton et al. 2003). Para *R. rattus*, en muchos sitios, principalmente en ecosistemas de islas, se ha registrado desde una disminución significativa hasta la extinción local de variadas especies nativas, al interrumpir con funciones ecosistémicas a través de la depredación de animales y plantas nativas, lo que obstruye la polinización, el ciclaje de nutrientes y la dispersión de semillas, y conlleva incluso al colapso total del ecosistema en muchos casos (e.g. Hilton y Cuthbert 2010).

En este sentido, la fragilidad del humedal a nivel hídrico e hidrobiológico se puede considerar alta, debido a que su capacidad en estos dos aspectos se está viendo comprometida por la presencia de estas especies exóticas en los microhábitats acuáticos y terrestres que se asocian al cuerpo de agua. La permanencia de estas especies en el humedal Pelongo en el mediano y largo plazo y el potencial aumento de sus poblaciones en el mismo estarían poniendo

en riesgo las características naturales que aun presenta el mismo, y su estructura y función podría perderse o modificarse de manera negativa para los servicios ecosistémicos que ofrece y para la misma biodiversidad que alberga. La eventual transformación natural de un humedal a un área de tierra firme de tipo boscoso o arbustivo es un proceso que puede ocurrir en ciertos sitios (e.g. Skalos et al. 2017), pero si la principal función de un humedal en un sitio en particular es, por ejemplo, la de mitigar las inundaciones en el área donde se ubica (considerado como uno de sus servicios ecosistémicos más importantes), entonces es necesario que la capacidad hídrica del mismo se mantenga, y una de las intervenciones que se debe realizar es el control y eliminación de estas especies, implementando diferentes métodos directos e indirectos (e.g. Neuenschwander et al. 2009, Guevara y Ramírez 2011, Louette et al. 2013, Rhodes et al. 2021), lo cual dependerá principalmente del tamaño del humedal y la especie a tratar.

### 3.1.6 Representatividad

El humedal Pelongo, es un humedal que mantiene una biodiversidad autóctona representativa de los humedales del valle geográfico del río Cauca. Para el caso de los registros de flora, una de las familias más representativas fue la familia Fabaceae, la cual es considerada el grupo de plantas vascular de mayor riqueza de especies en los ecosistemas estacionalmente secos, los cuales incluyen muchos humedales de tierras bajas a lo largo de los valles interandinos de muchos ríos en Colombia, como el río Cauca (Pizano y García 2014), registrándose 12 de las 19 especies potenciales.

En cuanto a los anfibios, el único orden representado fue Anura (ranas y sapos) conteniendo el total de la riqueza específica, esto suele ser común en la mayoría de los inventarios de fauna Amphibia ya que los otros dos órdenes de esta clase, Gymnophiona (cecilias) y Caudata (salamandras), son grupos menos representados en cuanto a riqueza de especies y con una distribución mucho más restringida o incluso ausentes en este tipo de hábitats (Acosta-Galvis 2000, Arroyo et al. 2019, Frost 2021, IUCN 2021). A lo anterior, se suma el estilo de vida propio de las cecilias, que incluye hábitos acuáticos, semiacuáticos y fosoriales que dificultan su encuentro en campo (Crump 2010).

Dentro del grupo de las aves, se reportó una mayor diversidad dentro de las familias Rallidae, Thraupidae, Tyrannidae y Ardeidae con cuatro especies cada una. La familia Rallidae abarca aproximadamente 150 especies, es cosmopolita y en su mayoría habitan zonas pantanosas y húmedas (Olson 1973, Hilty y Brown 2001). Por su parte, Thraupidae es la segunda familia más grande de aves y representa alrededor del 4% de todas las especies de aves y el 12% de la avifauna neotropical (Burns et al. 2014), mientras Tyrannidae es considerada la mayor de las familias del continente americano (Capllonch 2007). Ambas especies son propias del nuevo mundo, presentan amplia distribución en los diferentes ecosistemas de Colombia; sus hábitos son variados (Hilty y Brown 2001). En cuanto a la familia Ardeidae, es cosmopolita y sus especies se encuentran asociadas a cuerpos de agua (Hilty y Brown 2001).

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

La restauración ecológica busca recrear, iniciar o acelerar la recuperación de un ecosistema que ha sido perturbado. Estas perturbaciones son cambios que alteran características de la estructura y función del ecosistema; ejemplos de ellas son la explotación agrícola y forestal, la construcción de represas y de origen natural como huracanes, inundaciones e incendios forestales (Vaughn et al. 2010). La ecología de la restauración, por su parte, es la ciencia que estudia los métodos y formas para “reparar” los ecosistemas perturbados, a través de la intervención humana realizada mediante la restauración ecológica (Palmer et al. 2016). Así, la restauración ecológica es una estrategia práctica de manejo que permite restablecer los procesos ecológicos para mantener la composición, estructura y función de un ecosistema en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas (Apfelbaum y Chapman 1997). De acuerdo con el Plan Nacional de Restauración del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS 2015), existen tres

tipos de intervención: 1) **Restauración**, que implica iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su composición, estructura y función, 2) **Rehabilitación**, que significa reparar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación a los atributos funcionales o estructurales, y 3) **Recuperación o reclamación**, que se enfoca en retornar la utilidad del ecosistema para la presentación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno. Para determinar cuál intervención realizar, es necesario conocer el estado actual del ecosistema o sitio a intervenir en sus diferentes elementos para así poder entender las características de su composición, estructura y función que se han perdido o deteriorado y hasta qué punto se desean reestablecer. Además, se debe fijar el objetivo principal de la intervención del área, para así determinar cuál o cuáles de los tipos anteriormente descritos se podrían implementar en la misma. De esta manera, se podrán plantear adecuados planes de restauración, con las metas a corto, mediano y largo plazo que se tracen de manera adecuada para cumplir el o los objetivos y tener un proceso exitoso.

En el caso del humedal Pelongo, debido a que las características originales del ecosistema de bosque seco tropical inundable se han perdido (e.g. un muy bajo porcentaje de áreas de coberturas naturales, muy poco registro de varias especies de fauna y flora asociadas a estos ecosistemas y la desaparición de varias que deberían estar, etc.), sería muy costoso proyectar la restauración total del mismo, mediante procesos que permitirían devolver al área su composición, estructura y función originales. Por este motivo, los objetivos y las metas a corto (fase 1: 1 - 3 años), medio (Fase 2: 3 - 8 años) y largo plazo (Fase 3: 8 - 20 años) para este humedal deben contemplar acciones que se enmarquen principalmente en los procesos de restauración ecológica, de acuerdo con las definiciones y tiempos en años dados en el Plan Nacional de Restauración (MADS 2015). A corto plazo, debe haber un enfoque a recuperar ciertos servicios ecosistémicos que se consideren claves para el funcionamiento del humedal en el área donde está ubicado, que permitan iniciar el rescate de características biofísicas y biológicas claves que se perdieron o están degradadas. Mientras que, a mediano y largo plazo, es importante que el enfoque esté dado a restaurar atributos de la biodiversidad como su composición, estructura y función, y donde se pueda garantizar la conservación de las especies, de los bienes y servicios y, en general, de todas las características que componen al ecosistema.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se describen las acciones mínimas que se deben implementar en el humedal Pelongo:

- Establecer el Área Forestal Protectora de los cuerpos de agua incluido el río Cauca, con el fin de consolidar un sistema de corredores biológicos que permita la conectividad ecosistémica. Es importante tener en cuenta lo establecido en los instrumentos de planificación territorial (EOT).
- Mantener como mínimo el 10% en cobertura boscosa en aquellos predios con un área mayor a 50 ha (Decreto 1449 de 1977).
- Realizar control permanente de especies invasoras acuáticas y terrestres con miras a su eventual erradicación de los ecosistemas del humedal, teniendo en cuenta, para las acciones de manejo a implementar, las especies que se registren en el mismo.
- Identificar y controlar fuentes de contaminación de aguas residuales en las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló.
- Realizar acciones de manejo especial en los cultivos de caña, al menos dentro de los 50 m alrededor del área forestal protectora de los humedales implementando Buenas Prácticas Agrícolas.

- Diseñar e implementar Herramientas de Manejo del Paisaje en las cuencas hidrográficas del río Vijes y la quebrada Mulaló, acorde con especificaciones de CVC.

## **3.2 EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA Y CULTURAL**

### **3.2.1 Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos**

Durante el proceso de trabajo de campo, se identificó el valor cultural ancestral por parte de la comunidad afro de los dos consejos comunitarios, ya que manifestaron arraigo sobre el humedal Pelongo debido a que sus ancestros ejercían parte de su etnoeducación en relación con ese lugar. La viabilidad de continuar con un proceso de educación contextualizada que gire en torno a la importancia del humedal y recuperar esos saberes es un aspecto que debe ser fortalecido para su identidad cultural.

### **3.2.2 Recreación, educación e investigación**

Se identifica el potencial que puede tener este sitio para el desarrollo de actividades educativas considerando el fortalecer la educación ambiental desde las instituciones educativas con apoyo de los Consejos Comunitarios que se encuentran en la zona. Esto significa tener en cuenta los conocimientos locales que existen en la memoria social de este grupo para colocarlos al servicio del humedal.

### **3.2.3 Bienes y servicios del humedal**

Los humedales se destacan por brindar a la humanidad un sin número de servicios ecosistémicos, de aprovisionamiento como el suministro de agua dulce, alimentos, materiales de construcción; de regulación como el control de crecidas, recarga de aguas subterráneas y mitigación del cambio climático; e igualmente, culturales como las actividades turísticas, los servicios educativos o de identidad cultural (Perea 2016, Betancur-Vargas et al. 2017).

A pesar de que hay pluralidad de valores, lo que hace subjetiva la manera en que se valora cada servicio ecosistémico (Arias et al. 2018), ciertos servicios de regulación como el control de inundaciones, la regulación hídrica, la retención de sustancias tóxicas y de nutrientes, además de un servicio de aprovisionamiento, como la provisión hídrica, especialmente usado en actividades agrícolas, son posiblemente los servicios más destacables del humedal Pelongo, debido a su incidencia en la población, en especial por su importancia en la gestión del riesgo de desastres.

### **3.2.4 Vestigios paleontológicos y arqueológicos**

En el área del humedal no se tiene conocimiento del registro de vestigios paleontológicos y arqueológicos.

### **3.2.5 Sistemas productivos**

Partiendo de la información de la caracterización, en los predios donde se ubica el humedal, se desarrollan actividades agrícolas de cultivo de caña de azúcar y uva orientadas a la exportación y la satisfacción de las necesidades de la escala regional y nacional. Se encuentra una plantación forestal de eucalipto, y pastos.

## **3.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES**

### **Problemática Ambiental**

### 3.3.1 Factores de perturbación en el humedal

Según la Política Nacional para los Humedales Interiores de Colombia, los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, los cuales son modificados por una gran diversidad de factores tanto naturales como inducidos por el hombre, los cuales determinan las funciones del ecosistema y a su vez condicionan los bienes y servicios que este puede proveer. Dentro de este análisis se pueden considerar factores de perturbación naturales e inducidos por el hombre, tanto internos como externos.

#### *Factores Naturales Internos*

Dentro de los factores de perturbación naturales internos del humedal Pelongo podemos mencionar algunos aspectos ecológicos claves, como son la pérdida por completo de las características originales del ecosistema de bosque seco tropical inundable (e.g. un muy bajo porcentaje de áreas de coberturas naturales, muy poco registro de varias especies de fauna y flora asociadas a estos ecosistemas y la desaparición de varias que deberían estar, etc.).

#### *Factores Naturales Externos*

El humedal Pelongo depende de variables climáticas como la precipitación, la temperatura y la humedad las cuales inciden en el proceso hidrológico. Sin embargo, se resalta la importancia del humedal en los eventos de inundación del río Cauca, ya que actúa como regulador de las dinámicas fluviales del río, como por ejemplo los eventos ocurridos en los años 1970, 1974, 2010 y 2011, donde se aprecia que las aguas del río cubren por completo la zona del humedal.

#### *Factores Internos inducidos por el Hombre*

Como factores de perturbación internos inducidos por el hombre se identificó la contaminación por los residuos de aplicaciones de insumos agrícolas, los residuos domésticos y los aceites y combustibles, generada por diferentes fuentes como las actividades agropecuarias, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que se encuentra dentro de la huella del humedal, una viviendas, maquinaria, equipos y tránsito de volquetas para la extracción de material de arreste.

Actualmente, el municipio de Yumbo presenta un proceso sancionatorio de acuerdo con la Resolución 0710 No. 0713 – 001949 del 30 de diciembre de 2019 “POR MEDIO DE LA CUAL SE DECIDE UN PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO AMBIENTAL”, y dentro de las obligaciones establecidas se ordenó la reubicación de la PTAR, la prohibición de descargas de residuos sólidos (lodos) y la restitución de las condiciones naturales del humedal Pelongo.

Adicionalmente, existe una vivienda construida sobre pilotes en concreto y quienes la habitan realizan la actividad de cultivo de aromáticas, en el área circundante a la vivienda, la cual se encuentra al interior de huella del humedal. En tal sentido, el municipio de Yumbo tiene la competencia a través de la Secretaria de Gobierno, Seguridad y Convivencia y los inspectores de policía ordenar el retiro de la infraestructura.

### 3.3.2 Confrontaciones y Conflictos

En el humedal se identificó plantación forestal productora en las riberas del humedal lo cual podría estar generando una presión sobre el humedal y conflicto entre los actores. También, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se encuentra depositando las aguas en el humedal que de cierta manera puede implicar contaminación. Asimismo, se identificó un relacionamiento no tan fructífero entre los Consejos Comunitarios y los actores locales en

relación con el manejo del humedal. Actualmente, hay conflicto por el cultivo de eucalipto al interior del humedal, por cultivos en su AFP que no son protectores productores, además por la extracción de material de arrastre en las orillas del río Cauca y que impacta el humedal, y existe un conflicto por la PTAR, que ha generado un proceso sancionatorio de la CVC a la alcaldía municipal.

## 4 ZONIFICACIÓN

La Resolución 0157 de 2004, reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y en sus artículos 3, 5, 7 y 9 relaciona lo concerniente al plan de manejo ambiental, la guía técnica, la zonificación y el régimen de usos respectivamente, y faculta a las autoridades ambientales para formular planes de manejo ambiental de los humedales prioritarios en su jurisdicción. La guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia fue elaborada a partir de las Guías de Ramsar 1994, y adoptada mediante la Resolución No. 196 de 2006 del MADS, estableciendo los parámetros para que las autoridades ambientales competentes, realicen la delimitación, caracterización, zonificación y reglamentación de usos a los que sujetarán los humedales prioritarios de Colombia.

La zonificación se expresa “cómo el proceso mediante el cual, a partir de un análisis integral ecosistémico y holístico, se identifiquen y agrupen áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socio económicos y culturales” (Resolución 0196 de 2006), y situaciones de conflicto, (Resolución 0157 de 2004). El uso del suelo por áreas homogéneas donde cada una se diferencia por su función de acuerdo con sus condiciones naturales y socioeconómicas específicas con límites conceptuales y físicos definidos busca facilitar el uso sostenible y el mantenimiento de la diversidad y productividad biológica, a través de unidades de manejo especial que involucran de manera participativa a todos los actores interesados.

### 4.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para definir las zonas del humedal Pelongo se sigue la Guía Técnica (Resolución 0196 de 2006) considerando la oferta, la demanda y los conflictos ambientales de tal forma que, para cada área homogénea, se establece un régimen de usos del humedal. De acuerdo con el Artículo 9°. Régimen de usos de la Resolución 0157 de 2004 dadas las características especiales de los humedales y de sus zonas de ronda, serán usos principales de los mismos las actividades que promuevan su uso sostenible, conservación, rehabilitación o restauración, y a partir de la caracterización y zonificación, se establecerán en el plan de manejo respectivo, los usos compatibles, condicionados y prohibidos para su conservación y uso sostenible.

En el humedal Pelongo la **oferta ambiental** de acuerdo con los aspectos ambientales físicos descritos en el numeral 2.3.5, se destaca la composición geológica que, junto con las geoformas principalmente fluviales, forjaron suelos moderadamente drenados, profundos, con pH neutros a moderadamente alcalinos y de muy buena fertilidad. Estas condiciones naturales intrínsecas soportan los ecosistemas endémicos complejos en biodiversidad destacados por árboles que prestan innumerables servicios ecosistémicos y que albergan y abastecen gran cantidad de recursos de fauna y flora.

También es de anotar la oferta hidrológica y climática, descrita en el numeral 2.2.5 referente al clima de las áreas de las cuencas Río Vijes y Quebrada Mulaló cada una con tres áreas de drenaje descritas en el numeral 2.1.4 concernientes a la hidrología, las descritas en el numeral 2.1.5 referente a las características ecológicas y la superficie descrita en el numeral 2.2.3.

Se considera además su capacidad de regulación de inundaciones, efecto de las dinámicas fluviales del río, en las modelaciones hidráulicas para un caudal de 1.681,59 m<sup>3</sup>/s máximo diario, con un periodo de retorno de 100 años, se calculó que el humedal tiene la capacidad de albergar más del 90% de la mancha de inundación que se generaría con el caudal mencionado usado como referencia para la modelación. Asimismo, es importante su aptitud ambiental para la recarga hidrológica de acuíferos, la capacidad de capturar más carbono que un bosque, así como su capacidad para albergar fauna, y especies vegetales forestales endémicas.

En uno de los espacios de trabajo con la comunidad, se mencionó que en una época se pescaba, también que existe una organización que aprovecha los materiales de arrastre del río Cauca, al lado del humedal, y árboles como el de la cruz o palo santo que utilizaban para prácticas culturales de limpieza energética, y otras especies maderables de las cuales no recordaron los nombres.

Paralelamente el suelo tiene un uso potencial de clasificación agrológica Clase III. Los cuales presentan limitaciones por sus características químicas, horizontes arcillosos masivos y fluctuantes del nivel freático que inciden en la selección de los cultivos, y requieren prácticas de manejo y conservación rigurosas de control de erosión y de agua, drenajes, fertilización, recuperación de áreas salinas o salino sódicas.

La **demanda ambiental** es directamente proporcional a la oferta ambiental siendo un determinante para el establecimiento de actividades productivas, así, en el humedal Pelongo la demanda ambiental se comprende por casi la totalidad de la huella del humedal, en actividades forestales, seguidamente por actividades agrícolas entre caña y uva en el área de protección. También la comunidad demanda la necesidad de recuperar el uso y acceso al humedal para recuperar prácticas culturales de pesca, asociado al humedal se presentan actividades de explotación de materiales de arrastre del río Cauca.

Los **conflictos ambientales** también tienen una estrecha relación con oferta ambiental siendo esta la que motivo la transformación del ecosistema por un cambio en el uso del suelo al establecer actividades agropecuarias, que inician con el drenaje de tierras, la introducción de especies foráneas y la extinción de especies endémicas con la excepción de algunos árboles que aun representan la poca cobertura natural que queda, el efecto es un conflicto ambiental por alta degradación del humedal, en su estructura y composición, así como en su la capacidad para cumplir su función.

De esta manera la oferta ambiental y las dinámicas sociales de desarrollo dieron paso al establecimiento de unidades agropecuarias incompatibles, debido al aparente desconocimiento de la vocación del ecosistema, su capacidad de carga y la función de estos suelos, así como de las funciones de los cuerpos de agua, alterando antrópicamente flujos y niveles hidrológicos, al deforestar y posteriormente colonizar y ocupar zonas de riesgos y amenaza acrecentándolas.

Este escenario coligado a la navegabilidad del río Cauca, se convirtieron en factores de pérdida de biodiversidad, facilitaron los asentamientos y la adecuación de tierra de estos valles inundables, en donde con las inundaciones se distribuían los sedimentos naturalmente fertilizándolos y manteniendo tanto la profundidad del río como sus dinámicas hidráulicas y morfológicas.

La ausencia de conectividad en la área forestal protectora debido a infraestructuras construidas y no construidas como vías, jarillones, viviendas no nucleadas, estación de bombeo, maquinaria, equipos y tránsito de volquetas para la extracción de material de arrete, así como el sistema de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en la huella del humedal, y actividades agropecuarias con manejos agronómicos de alto impacto, generan los conflictos ambientales previamente mencionados.

Por otro lado, y como ya se mencionó, la presencia de estas infraestructuras expone al humedal a un proceso de contaminación permanente por diferentes agentes, siendo los principales los residuos de aplicaciones de insumos agrícolas, los residuos domésticos y los de la motobomba por aceites, combustibles y grasas que se usan para su operación.

La extracción de agua de ríos, acuíferos, o del mismo humedal para el riego de los cultivos colindantes, afectando la oferta de bienes y servicios ambientales principalmente del agua disponible en épocas de estiaje, disminuyendo el hábitat para vida silvestre, que soporta la cadena trófica, también la disminución del nivel de agua eleva la temperatura limitando el hábitat de fauna acuática.

Las dinámicas fluviales del río que muestran movimientos del cauce en los cuales en algunos años ocuparon el lecho de la huella del humedal como el registrado para el año 1966. También el área máxima de inundación que se registra para el año de 1974, y los asentamientos e infraestructuras como la PTAR, generando riesgos por inundaciones que ocurren paulatinamente y de contaminación por cargas orgánicas y químicas con sus efectos de eutrofización por el uso de agroquímicos en las actividades agrícolas que se asocian a las coberturas identificadas. La ubicación del humedal sobre parte de lo que conforma la zona de recarga de acuíferos genera otro conflicto ambiental por contaminación a los acuíferos y es generado por las mismas situaciones.

Por otro lado, los suelos del humedal Pelongo naturalmente presentan limitaciones moderadas para la agricultura y la ganadería debido al drenaje natural moderado y a la afectación sectorizada por sales y sodio, además se presentan problemas de erosión de grado moderado, de tipo hídrico y clase laminar en el 100% del humedal, debido a la ausencia de vegetación natural y del uso incompatible del suelo afectando significativamente la recarga hidrogeológica del humedal.

En resumen, todo el humedal se considera en conflicto ambiental por su alta fragilidad y por el alto riesgo de degradación en su estructura y sus características ecológicas por las actividades antrópicas que se desarrollan en él y en su área forestal protectora

Tabla 48. Criterios para la definición de áreas de recuperación ambiental.

FUNCIÓN	CÓDIGO	CRITERIOS		
		Oferta	Demanda	Conflictos
Recuperar la integridad, la estructura y funcionalidad del humedal.	Área de recuperación ambiental (ARA)	Coberturas naturales en la huella del humedal	Presencia de actores que realice actividades relacionadas con el turismo de naturaleza	Coberturas transformadas ubicadas en áreas forestales protectoras
		Coberturas naturales en áreas forestales protectoras	Presencia de actores que deriven su sustento alimenticio de la pesca.	Infraestructura que impida la infiltración de agua a acuíferos o que la contamine.
		Presencia de recursos mineros de material de arrastre para construcción	Presencia de actores que demanden un uso del recurso y servicios con fines productivos.	Presencia de especies de fauna y flora en categoría de amenaza.

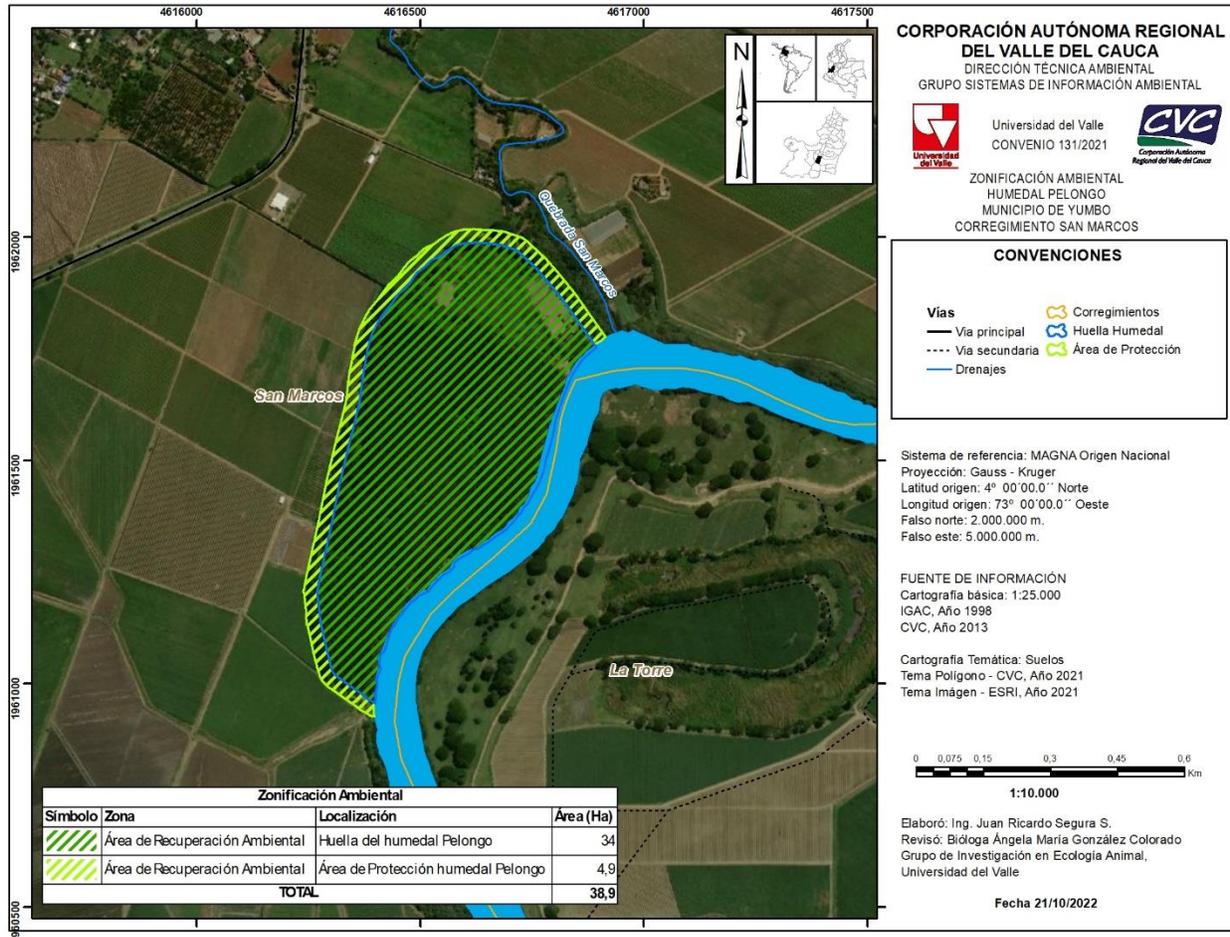
FUNCIÓN	CÓDIGO	CRITERIOS		
		Oferta	Demanda	Conflictos
		Zonas bajas con potencial de almacenamiento de agua.	Presencia de actores que reconozcan prácticas culturales asociadas al humedal	Fraccionamiento de las coberturas naturales entre áreas forestales protectoras de fuentes hídricas.
		Ubicación estratégica de recarga de acuíferos		Alteraciones antrópicas a las dinámicas fluviales altamente fluctuantes de los niveles freáticos, que afectan la capacidad de albergar fauna y comprometen las condiciones fisicoquímicas del cuerpo de agua
		Especies de flora y fauna endémicas.		Especies de flora y fauna endémicas, en categoría de amenaza.

## 4.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con los criterios para el humedal Pelongo se definen las siguientes áreas de manejo (Tabla 49 y Mapa 14):

Tabla 49. Unidades de manejo definidas en la zonificación ambiental del humedal Pelongo.

Áreas	Código	Definición de la unidad de manejo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Áreas de recuperación ambiental	ARA	Corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros	38,9	100



Mapa 14. Zonificación ambiental del humedal Pelongo.  
\*Sistema de coordenadas empleado para la zonificación Magna Origen Nacional

### 4.3 USOS Y RESTRICCIONES

De acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 196 de 2006, las categorías de usos para el humedal Pelongo son las siguientes:

**Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

**Usos Compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.

**Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsible y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a condicionamientos específicos de manejo.

### 4.3.1 Área de recuperación ambiental

#### 4.3.1.1 *Uso Principal*

Por tratarse de una zona baja en condición palustre, en avanzado estado de sucesión, en la huella del humedal y en el Área Forestal Protectora se permitirán actividades de restauración ecológica en el marco del Plan Nacional de Restauración – PNR.

Vigilancia y control de actividades antrópicas y procesos naturales que puedan alterar la restauración del humedal.

#### 4.3.1.2 *Usos Compatibles*

- Actividades productivas que involucren solamente el área forestal protectora, donde prevalezca la función protectora y el aprovechamiento de productos secundarios del bosque o los que estén dispuestos en la normatividad vigente con el uso protector.
- Conocimiento, monitoreo y evaluación para la investigación científica básica y aplicada de la restauración ecológica, orientada a entender los procesos ecológicos del humedal y a largo plazo para dar respuesta a procesos de preservación de las coberturas naturales.
- Educación ambiental: planes, programas, proyectos y estrategias de educación ambiental formales, no formales e informales; a nivel nacional, regional y local; particular, intersectorial e interinstitucional.
- Control y manejo de especies invasoras y potencialmente invasoras que amenacen el ecosistema, control de la entrada de sedimentos, residuos sólidos y flujos contaminantes.

#### 4.3.1.3 *Usos Condicionados*

- Turismo de naturaleza.
- Las viviendas y su infraestructura asociada preexistentes, en el Área Forestal Protectora del humedal, si están ubicadas en "zona de riesgo no mitigable", no podrán realizar ampliación o aumento de tamaño o extensión, adecuación y modificación. En ningún caso se permitirá la construcción de nuevas viviendas. La restauración, el reforzamiento estructural y la demolición deberán cumplir con la normatividad vigente y los permisos y autorizaciones de las autoridades competentes. Deberán contar con soluciones sanitarias según los requerimientos de la CVC.

#### 4.3.1.4 *Usos Prohibidos*

Todos aquellos usos que no se consideran en los usos principal, compatibles y condicionados.

Todos los usos están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo según la normatividad vigente y lo que considere adicional la entidad competente.

## 5 PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción es una herramienta de planificación y gestión en el cual se detallan estrategias, programas y proyectos, producto de la evaluación de la descripción realizada del humedal que involucró las características físicas,

ecológicas, sociales, económicas y culturales, realizada con la participación de los actores involucrados. Conforme a lo recomendado en la Guía Técnica (Resol.196 de 2006), el Plan se propone a un horizonte de 10 años para su ejecución.

## 5.1 OBJETIVOS

Los objetivos establecen las medidas de manejo para el humedal acorde con las características actuales y potenciales para su preservación y uso racional en función de todas las circunstancias presentes y las susceptibles de presentarse en un futuro. En tal sentido no se relacionan exclusivamente con los requerimientos del sitio, sino que deben reflejar además las políticas de la organización responsable de la administración del humedal (Wetland Advisory and Training Centre, 1997 tomado de la Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Ambiente), por lo que consideran lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR de la CVC, así como en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia.

### 5.1.1 GENERAL

Propender por la preservación y restauración del humedal, manteniendo la calidad y diversidad de los sistemas biológicos, obteniendo los mayores beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como estrategia de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático.

## 5.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN

Línea estratégica es un concepto que abarca la preocupación por "que hacer" y no por el "cómo hacer" para lograr un propósito. En este sentido se plantean las siguientes líneas estratégicas, tomadas de la guía para la declaración de un área protegida SIDAP, de las cuales se pueden abordar todas las limitantes identificadas y orientar la formulación de los proyectos y actividades a cumplir con los objetivos de gestión y dar respuesta a las necesidades en términos ecológicos y ecosistémicos del humedal. Por tal razón, se inician las líneas estratégicas identificando las relacionadas con la conservación y la administración y manejo, las cuales son:

Tabla 50. Estrategias definidas dentro del Plan de Acción del humedal Pelongo.

Estrategia	Programa	Proyectos
E1. Conservación y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	Restauración ecológica	Recuperación de la integridad ecológica
E2. Promoción y educación ambiental	Administración	Implementación de estrategia de Prevención, vigilancia y Control, promoción y educación ambiental.

### 5.2.1 Estrategia 1: Conservación y Restauración de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos

Esta estrategia busca restablecer la integridad ecológica del humedal y el conocimiento de las funciones del ecosistema desde los componentes principales que lo conforman, para el fomento del manejo, la protección, la conservación y el monitoreo.

### 5.2.1.1 Programa: Restauración ecológica

#### 5.2.1.1.1 Proyecto 1: Recuperación de la integridad ecológica

Este proyecto considera actividades para recuperar las coberturas naturales de las áreas de recuperación ambiental y para mejorar la conectividad entre las áreas forestales de protección del humedal respecto a fuentes hídricas importantes y tributarios, con el objetivo de mejorar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos para mantener la diversidad biológica y para garantizar la oferta de bienes y servicios esenciales para el desarrollo humano (Tabla 51).

Tabla 51. Perfil proyecto 1: Recuperación de la integridad ecológica.

Estrategia 1. Conservación y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos		Proyecto 1. Recuperación de la integridad ecológica			
Programa: Restauración ecológica					
Objetivos	Actividades	Indicador	Meta	Costo	Fuente \$
Recuperar aspectos y funciones de la integridad ecológica y con ella la conectividad entre las coberturas naturales.	Control y erradicación de especies de fauna exótica invasora	Número de especies controladas o erradicadas	Todas las especies exóticas controladas o erradicadas	50.000.000	CVC, Alcaldía, ONGs
	Aislamiento de la Huella del Humedal	Áreas aisladas	Huella del humedal y su AFP, además del AFP de los 5 drenajes que alimentan el humedal	100.000.000	
	Enriquecimiento de la huella y su AFP, además del AFP de las 5 corrientes de agua que alimentan el humedal	Área enriquecida			
	Cercos vivos	Metros lineales establecidos			
<b>Costo total</b>				150.000.000	
<b>Tiempo de ejecución:</b> 5 años					
<b>Resultado esperado:</b> Mejoramiento en la composición función y estructura del humedal. Mejoramiento de las funciones ecosistémicas de regulación					

### 5.2.2 Estrategia 2: Promoción y educación ambiental

Esta estrategia busca la conservación y mantenimiento del ecosistema y los servicios que presta, mediante su administración a través de acciones de prevención, vigilancia y control.

5.2.2.1 Programa: Administración

5.2.2.1.1 Proyecto 3: Implementación de estrategia de Prevención, vigilancia y Control, promoción y educación ambiental

El proyecto busca implementar acciones de PVC, promoción y educación ambiental al Humedal (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Tabla 52. Perfil proyecto 3: Implementación de estrategia Prevención, vigilancia y Control -PVC

Estrategia 2. Implementación de estrategia de promoción y educación ambiental		Proyecto 3. Implementación de estrategia de Prevención, vigilancia y Control, promoción y educación ambiental				
Programa: Administración						
Objetivos	Actividades	Indicador	Meta	Costo	Fuente \$	
Implementar la estrategia de Prevención, vigilancia y Control, promoción y educación ambiental	Educación ambiental, PVC, Estrategia de gobernanza y señalética	# de recorridos PVC, # de reuniones y # de señaléticas	# de recorridos PVC, # de actas y # de señaléticas	10.000.000	CVC, Alcaldía y ONGs.	
<b>Costo total</b>				10.000.000		
<b>Tiempo de ejecución:</b> 5 años						
<b>Resultado esperado:</b> Mejorar la Prevención, Vigilancia, Control, Promoción, Señalética y educación ambiental del humedal						

Conforme a los resultados de priorización de limitantes se plantea la siguiente herramienta de evaluación anual y principal de implementación de estrategias, programas, proyectos y actividades siendo necesario trabajar a la par en el fortalecimiento de la gobernanza, el mejoramiento de la divulgación de las investigaciones de las características del humedal y en fortalecer la articulación interinstitucional (Tabla 53).

Tabla 53. Herramienta de evaluación anual y principal del Plan de acción para el humedal Pelongo.

Proyecto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Recuperación de la integridad ecológica	X	X	X	X	X					
2. Implementación de estrategia de Prevención, vigilancia y Control, promoción y educación ambiental.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Por otra parte, con el objetivo de definir un banco de proyectos, se realizó un taller participativo, en el cual se partió de la construcción de una matriz DOFA como herramienta de planificación, para identificar las mayores debilidades y amenazas que limitan el cumplimiento de los objetivos de gestión y las fortalezas y oportunidades que facilitan el cumplimiento de estos. En el taller participaron representantes de la comunidad, representantes de la empresa SCOAL propietaria del 70% del humedal y entidades estatales como la Alcaldía Municipal (UMATA), la CVC, y representantes de la JAC de San Marcos (Tabla 54).

Para el taller se definen las debilidades y fortalezas como factores internos y las oportunidades y amenazas como factores externos, entendiendo los factores internos como aspectos en los cuales se tiene influencia directa ya sea por la comunidad o por las instituciones y los factores externos como aspectos en los cuales se tiene poca influencia.

La identificación colectiva de las principales variables internas y externas que inciden positiva o negativamente en el cumplimiento de los objetivos de gestión, se consignaron por los participantes en octavos de cartulina de diferentes colores para que escriban las (Debilidades-Amarillo), (Oportunidades-Azul), (Fortalezas-Verde), (Amenazas-Rosa).

Las **debilidades** corresponden a aspectos que se identifiquen desde la comunidad, las instituciones locales competentes o actores en general que no sean favorables para cumplir con los objetivos de gestión.

Las **oportunidades** corresponden a aspectos que se identifiquen del entorno nacional o extranjero a las que se podría acceder para cumplir con los objetivos de gestión

Las **fortalezas** corresponden a aspectos que se identifiquen desde la comunidad, las instituciones locales competentes o actores en general que sean favorables para cumplir con los objetivos de gestión.

Las **amenazas** corresponden a aspectos que se identifiquen del entorno nacional o extranjero que pueden representar un riesgo para cumplir con los objetivos de gestión.

Tabla 54. Resultado del taller de plan de acción.

Debilidades	Oportunidades	Fortalezas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigaciones</li> <li>Educación Ambiental</li> <li>Asesoramiento de EAFN</li> <li>Consejeros asesores para la implementación de los planes de manejo</li> <li>Oportunidad por que llegan recursos a la comunidad</li> <li>Oportunidad por ser un espacio para que se puedan hacer proyectos</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación nacional</li> <li>Habitat de Fauna y Flora Migratorias</li> <li>Amortiguación de perturbaciones</li> <li>Procesos alimentarios, materias primas</li> <li>Paisajismo</li> <li>Condiciones de hábitat</li> <li>Suavizadores de Carbono</li> <li>Almacenamiento de agua</li> <li>Condiciones favorables para la conservación de la biodiversidad</li> <li>Hay recursos por parte de las comunidades involucradas al momento de hacer planes de manejo de conservación de la biodiversidad</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> <li>Por ser un espacio de donde se puede sacar recursos para hacer proyectos de conservación de la biodiversidad</li> </ul>

1. Con las limitantes identificadas durante el taller se realizó un ejercicio de priorización con una matriz de doble entrada en la cual se comparan una a una, determinando cuales limitantes son más prioritarias respecto a los siguientes criterios (

Tabla 55 y

Tabla 56):

2. En cual se tiene mayor capacidad de acción o gestión desde la comunidad y la institucionalidad
3. En cual es más relevante enfocar acciones y recursos y que repercuta directa o indirectamente en la otra.
4. Cual es más recurrente

5. Cual es más importante para cumplir con los objetivos de gestión

Tabla 55. Resultados del ejercicio de priorización de limitantes del taller programático.

Debilidades y Amenazas	Matriz de doble entrada												Limite / Frecuencia
<b>LIMITANTES.</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-3
1. Débil manejo de especies invasoras	1	2	3	4	5	6	7	1	9	10	1	1	2=7
2. Débil ejercicio de control por autoridades	2		3	2	5	2	2	2	9	10	2	2	3=9
3. Débil articulación de instituciones *	3			3	5	3	3	3	9	3	3	3	4=4
4. Debilidad en la calidad agua	4				5	6	7	4	9	10	4	4	5=10
5. Falta de investigación y divulgación *	5					5	5	5	9	5	5	5	6=6
6. Debilidad en la conectividad hidraulica	6						7	6	9	6	6	6	7=7
7. Débil conocimiento de prácticas agropecuarias menos impactantes	7							7	9	7	7	7	8=2
8. Pérdida de espacios para turismo, recreación	8								9	10	8	8	9=11
9. Débil unión comunitaria *	9									9	9	9	10=6
10. Debilitación de la capacidad del humedal para albergar fauna por sedimentos	10										10	10	11=1
11. Cambio de políticas incompatibles con la conservación	11												12=0
12. Cambio climático													

Tabla 56. Resultado del ejercicio de priorización de las limitantes.

Limitantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Frecuencia
1 Débil manejo de especies invasoras		2	3	4	5	6	7	1	9	10	1	1	3
2 Débil ejercicio de control por autoridades			3	2	5	2	2	2	9	10	2	2	7
3 Débil articulación de instituciones				3	5	3	3	3	9	3	3	3	9
4 Calidad del agua deficiente					5	6	7	4	9	10	4	4	4
5 Falta de investigación y divulgación						5	5	5	9	5	5	5	10
6 Débil conectividad hidráulica							7	6	9	6	6	6	6
7 Débil conocimiento de prácticas agropecuarias menos impactantes								7	9	7	7	7	7
8 Pérdida de espacios para recreación									9	10	8	8	2
9 Débil unión comunitaria										9	9	9	11
10 Disminución de la capacidad del humedal de albergar fauna por el débil control de sedimentos											10	10	6
11 Cambio de políticas incompatibles con la conservación												11	1
12 Cambio climático													0

En el ejercicio se identificaron 12 limitantes, para cumplir con los objetivos de gestión, estas limitantes se dividen en tres, para determinar en el cronograma acciones a corto mediano y largo plazo de acuerdo a la prioridad para cumplir con los objetivos de gestión, de tal forma que las que tengan frecuencias de 1 a 4 serán limitantes con menor prioridad que se pueden resolver a largo plazo, las que tengan frecuencias de 5 a 8 serán limitantes de prioridad media que se pueden resolver a mediano plazo y las limitantes que tengan frecuencias de 9 a 12 son las de mayor prioridad para cumplir con los objetivos de gestión que se deben resolver a corto plazo (Tabla 57).

Tabla 57. Resultados de prioridad por frecuencia.

Limitantes	Rango	Prioridad
1. Débil manejo de especies invasoras	1 a 4	Baja
1. Calidad del agua deficiente		
8. Pérdida de espacios para recreación		
11. Cambio de políticas incompatibles con la conservación		

Limitantes	Rango	Prioridad
12. Cambio climático		
2. Débil ejercicio de control por autoridades	5 a 8	Media
6. Débil conectividad hidráulica		
7. Débil conocimiento de prácticas agropecuarias menos impactantes		
10. Disminución de la capacidad del humedal de albergar fauna por el débil control de sedimentos		
3. Débil articulación de instituciones	9 a 12	Alta
5. Falta de investigación y divulgación		
9. Débil unión comunitaria		

El resultado del ejercicio muestra como principal debilidad para cumplir los objetivos de gestión, es la escasa participación de la comunidad en espacios de gestión del territorio, pese a reconocer que también hay actores que participaron en articulación con las instituciones competentes en todo el proceso de construcción del plan de acción. Así en el taller se identificó como prioridad la necesidad de generar una estrategia en el plan de manejo para mitigar o revertir la **débil unión entre actores de la comunidad para la gestión ambiental del humedal Pelongo**

También se obtuvo que otra estrategia a corto plazo debería tener el objetivo de mejorar la **débil divulgación de las investigaciones** que existen a escala local, y regional respecto a las funciones de regulación, soporte y culturales, que presta este ecosistema estratégico de gran importancia ambiental. Así como la necesidad de generar investigaciones más específicas que revelen con datos y costos ambientales, y los efectos de las dinámicas socioeconómicas y culturales en torno al humedal Pelongo. Se argumentaba que entre mayor conocimiento de los beneficios ecosistémicos del humedal por la comunidad y actores en general mayor sería la conciencia de consecuencias, impactos y necesidades comunes de actores para el beneficio común, beneficio social y ambiental, partiendo de que cualquier otra estrategia funcionaría mejor cuando se tiene conocimiento de los que se quiere proteger, preservar, restaurar o hacer un uso sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos.

Además resultado del ejercicio que otra estrategia a corto plazo se relaciona con las dos anteriores con el objetivo de mejorar la **débil articulación interinstitucional**, que tiene la oportunidad y capacidad para contribuir a el mejoramiento de la participación activa y constructiva de los actores en los diferentes mecanismos y espacios de gestión ambiental del humedal Pelongo y por qué tienen la capacidad técnica y de gestión económica para hacer frente a las circunstancias y retos que viven los mismos actores en torno al humedal, empezando con el compromiso de reubicar la PTAR y desarrollar conocimientos detallados del estado, las funciones que presta el ecosistema y los riesgos productivos que conllevan las zonas Bajas.

A mediano plazo en el plan de manejo conforme a los resultados se deben desarrollar estrategias, para mejorar la **débil ejecución de control y vigilancia por las autoridades**, el **débil conocimiento de prácticas agropecuarias con manejo ecológico** y la **débil conexión hidráulica** entre el humedal y el río Cauca así como la colmatación del humedal entendida como **debilitación de su capacidad** para albergar fauna, agua y condiciones del agua en términos de oxígeno disuelto, temperatura, acidez, turbiedad, toxicidad, color, olor, sabor, por la acumulación de sedimentos, y por la alteración de los niveles freáticos y obstrucción de los flujos naturales superficiales y subsuperficiales de aguas lluvia por escorrentía, infiltración, y de aguas del río Cauca y el humedal.

Los resultados revelan como la calidad del agua siendo uno de los problemas más evidentes se convierte en una estrategia a largo plazo por la dificultad e incapacidad para hacer control de conflictos ambientales en toda la cuenca del valle geográfico del río Cauca quien determina directamente la calidad del agua del humedal por lo tanto la estrategia resultó como una de prioridad baja, que tuviera como objetivo el **mejorar la calidad de agua** empezando desde lo local como punto de partida.

A largo plazo se debe atender el **control de especies vegetales invasoras** del espejo de agua, representa la necesidad de una estrategia clara para recuperar la integridad ecológica argumentando que la falta de sol y oxígeno que producen las plantas invasoras limitan la continuidad de los procesos ecológicos del humedal y compromete su capacidad de prestar recursos, bienes y servicios ecosistémicos para el desarrollo humano.

Otra estrategia de mitigación de impactos al humedal por actividades productivas es recuperar las condiciones naturales del humedal para explotar su atractivo turístico planificado como estrategia de reconversión de sistemas productivos de tal forma que se **recupere el atractivo turístico** y de recreación generando una oportunidad de mejorar las condiciones de comunidades asociadas culturalmente al humedal.

Se considera necesario además darles más peso a las **políticas de conservación** por encima de las de desarrollo económico, enfatizando en los ecosistemas estratégicos, argumentando que las políticas de desarrollo dependen y están limitadas por las de las de conservación.

## 6 SOCIALIZACIÓN FINAL

La socialización de los resultados finales del proceso de formulación del plan de manejo del humedal Pelongo se llevó a cabo el día 28 de octubre del año 2022 en el corregimiento de San Marcos, Yumbo; con una participación de 16 personas. Se realizó una presentación con los resultados más relevantes de cada una de las etapas desarrolladas en el proyecto. Durante todo el proceso participaron en las diferentes actividades un total de 69 personas. Dentro de las inquietudes de los participantes al evento se aclaró que el documento final presentado a CVC incluye información analizada no sólo a escala del humedal, sino también a escala de ecorregión y cuenca (Figura 37).



Figura 37. Socialización final de resultados, San Marcos, Yumbo.

## 7 ANEXOS

Anexo 1. Listado de especies de flora vascular potenciales, reportadas para el humedal Pelongo y su área de influencia.

Familia	Especie	Fuente
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	5
	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	5
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	5
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	5
	<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.	5
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	5
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero y Balb. ex Kunth) Skeels	5
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	5
	<i>Mangifera indica</i> L.	5
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	5
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	5
Apocynaceae	<i>Funistrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	5
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	5
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	5
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	5
	<i>Sabal mauritiiformis</i> (H.Karst.) Griseb. y H.Wendl.	5
	<i>Syagrus sancona</i> (Kunth) H.Karst.	5
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia ringens</i> Vahl	5
Asparagaceae	<i>Furcraea cabuya</i> Trel.	5
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	5
	<i>Clibadium surinamense</i> L.	5
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	5
	<i>Eleutheranthera tenella</i> (Kunth) H.Rob.	5
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	5
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	5
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	5
	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H.Rob.	5
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	5
	<i>Varronia polycephala</i> Lam.	1, 5
Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i> L.	5
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	5
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn	5
	<i>Selenicereus undatus</i> (Haw.) D.R.Hunt	5
Calophyllaceae	<i>Mammea americana</i> L.	5
Cannabaceae	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	5
Capparaceae	<i>Morisonia amplissima</i> (Lam.) Christenh. y Byng	5
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	5

Familia	Especie	Fuente
Cleomaceae	<i>Cleome speciosa</i> Raf.	5
Convolvulaceae	<i>Camonea umbellata</i> (L.) A.R.Simões y Staples	5
	<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.	3
	<i>Ipomoea alba</i> L.	5
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	5
Cyperaceae	<i>Cyperus imbricatus</i> Retz.	5
	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	5
	<i>Cyperus undulatus</i> Kük.	5
	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	5
Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroidea</i> Jacq.	5
	<i>Aleurites moluccanus</i> (L.) Willd.	5
	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A.St.-Hil.	5
	<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	5
	<i>Garcia nutans</i> Vahl ex Rohr	5
	<i>Ricinus communis</i> L.	5
Fabaceae	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	5
	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	5
	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	5
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	5
	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	5
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth	5
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	5
	<i>Mimosa diplotricha</i> C.Wright	5
	<i>Mimosa pellita</i> Humb. y Bonpl. ex Willd.	5
	<i>Mimosa pudica</i> L.	5
	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	5
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	5
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Benth.	5
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	5
	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	5
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	5
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	5
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin y Barneby	5
	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight y Arn.	5
	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.
<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze		5
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	5
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5
	<i>Melochia lupulina</i> Sw.	5
	<i>Melochia pyramidata</i> L.	5

Familia	Especie	Fuente
	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	5
	<i>Waltheria indica</i> L.	5
Melastomataceae	<i>Miconia aeruginosa</i> Naudin	2
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	5
	<i>Melia azedarach</i> L.	5
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.	5
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	5
	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	5
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	5
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill ex Maiden	5
	<i>Eucalyptus</i> sp.	4
	<i>Psidium guajava</i> L.	5
Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	5
	<i>Rivina humilis</i> L.	5
	<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H.Walter	5
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	5
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth y C.D.Bouché	5
Piperaceae	<i>Piper holtonii</i> C.DC.	5
Plumbaginaceae	<i>Plumbago auriculata</i> Lam.	5
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	5
	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P.Beauv.	5
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	5
Pontederiaceae	<i>Pontederia crassipes</i> Mart.	4
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	5
Rutaceae	<i>Amyris pinnata</i> Kunth	5
	<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr.	5
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	5
	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	5
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	5
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	5
	<i>Datura stramonium</i> L.	5
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	5
	<i>Solanum pseudolulo</i> Heiser	5
	<i>Solanum torvum</i> Sw.	5
Typhaceae	<i>Typha latifolia</i> L.	5
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	5
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	5
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	5
	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	5
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	4

Fuente: 1 = Raz y Agudelo (2021), 2 = Solomon y Stimmel (2021), 3 = Jestrow y Bornhorst (2021), 4 = CVC (2015); 5= CVC-FIPAL (2005).

Anexo 2. Categorías de amenaza de las especies de flora vascular potenciales, reportadas para el humedal Pelongo y su área de influencia.

Familia	Especie	Nombre común	Nacional	Regional	CITES	E	Fuente
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	NT	S1			Cárdenas y Salinas (2007), Devia et al. (2002)
Arecaceae	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Palma amarga	NT				Galeano y Bernal (2005)
Arecaceae	<i>Syagrus sancona</i>	Palma zancona	VU	S3			Galeano y Bernal (2005), García (2006)
Asteraceae	<i>Eleutheranthera tenella</i>	Botoncillo				Sí	
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i>	Disciplina			II		UNEP-WCMC (2003)
Cactaceae	<i>Selenicereus undatus</i>	Cactus pitahaya			II		UNEP-WCMC (2003)

NT = Casi amenazada, VU = Vulnerable, II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, S1 = En peligro crítico regional, S3 = Vulnerable regional.

Anexo 3. Listado de especies potenciales de peces reportadas para el humedal Pelongo.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Sardina coliroja
		<i>Astyanax microlepis</i>	Sardina
		<i>Bryconamericus caucanus</i>	Sardinita
		<i>Creagrutus brevipinnis</i>	Sardina dorada
	Parodontidae	<i>Parodon magdalenensis</i>	Rollizo
		<i>Saccodon dariensis</i>	Rollizo
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia caucana</i>	Pipona guppy
		<i>Xiphophorus hellerii</i>	Espada
Perciformes	Cichlidae	<i>Andinoacara latifrons</i>	Mojarra luminosa
		<i>Caquetaia kraussi</i>	Mojarra amarilla
	Osphronemidae	<i>Trichopodus trichopterus</i>	Gurami dos puntos
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys undecimalis</i>	Cucha
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus caliensis</i>	Lángara

Anexo 4. Especies de anfibios con distribución potencial para algunos humedales presentes en el municipio de Yumbo y el complejo de humedales asociados al río Cauca en el departamento del Valle del Cauca. \*\*: especies reportadas para algunos humedales presentes en el municipio de Yumbo.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fuente
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i> **	Sapo común	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009, CVC y Somos agua y paz 2011a, 2011b, Sarria-Salas y Salazar-Marín 2018.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fuente
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis cf. Achatinus</i>	Rana de lluvia	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009.
Anura	Dendrobatidae	<i>Leucostethus brachistriatus</i> **	Rana cantora	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009, CVC y Somos agua y paz 2011 <sup>a</sup> , Sarria-Salas y Salazar-Marín 2018.
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	Rana coquí	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009.
Anura	Hylidae	<i>Boana pugnax</i>	Rana platanera	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009.
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i> **	Rana de charca	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009, CVC y Universidad del Valle 2009, CVC y Somos agua y paz 2011 <sup>a</sup> , 2011b, Sarria-Salas y Salazar-Marín 2018.
Anura	Hylidae	<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009.
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i> **	Rana picúa	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009, CVC y Somos agua y paz 2011b, Sarria-Salas y Salazar-Marín 2018.
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i> **	Rana de labios blancos	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009, CVC y Somos agua y paz 2011 <sup>a</sup> , 2011b, Sarria-Salas y Salazar-Marín 2018.
Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i> **	Rana toro	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009, CVC y Universidad del Valle 2009, CVC y Somos agua y paz 2011 <sup>a</sup> , 2011b, Sarria-Salas y Salazar-Marín 2018.
Gymnophiona	Typhlonectidae	<i>Typhlonectes natans</i>	Culebra ciega	Bolívar-García y Castro-Herrera 2009.

Anexo 5. Categorías de amenaza para las especies de anfibios con distribución potencial reportadas para algunos humedales presentes en el municipio de Yumbo y el complejo de humedales asociados al Río Cauca en el departamento del Valle del Cauca. S2S3: medianamente amenazada, SU: inclasificable, LC: preocupación menor, NL: no listada.

Familia	Especie	Endemismo	Categoría de amenaza			
			Regional (CVC)	Nacional	IUCN	CITES
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>		NL	NL	LC	NL
Craugastoridae	<i>Pristimantis cf. Achatinus</i>		NL	NL	LC	NL
Dendrobatidae	<i>Leucostethus brachistriatus</i>	Endémica	SU	NL	LC	NL
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	Introducida	NL	NL	LC	NL
Hylidae	<i>Boana pugnax</i>		NL	NL	LC	NL
Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	Endémica	NL	NL	LC	NL
Hylidae	<i>Scinax ruber</i>		NL	NL	LC	NL
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>		NL	NL	LC	NL
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>		NL	NL	LC	NL
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Introducida	NL	NL	LC	NL
Typhlonectidae	<i>Typhlonectes natans</i>		S2S3	NL	LC	NL

Anexo 6. Listado de las especies potenciales de reptiles reportadas para el humedal Pelongo, Yumbo.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Cita
	Colubridae	<i>Dendrophidion bivittatus</i>	Corredora del bosque	Sarria y Salazar, 2018

Squamata		<i>Drymarchon corais</i>	Serpiente índigo	Sarria y Salazar, 2018
		<i>Lampropeltis micropholis</i>	Falsa coral interandina	Sarria y Salazar, 2018
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Ranero perico	Sarria y Salazar, 2018
	Dactyloidae	<i>Anolis antonii</i>	Anolis de la hierva	CVC, y Somos agua y paz, 2010. B
		<i>Anolis auratus</i>	Anolis de San Antonio	Sarria y Salazar, 2018
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de ají	Sarria y Salazar, 2018
	Gekkonidae	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Geko enlutado	Sarria y Salazar, 2018
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	CVC, y FIPAL, 2005
	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argulus</i>	Lagarto-labios blancos	Sarria y Salazar, 2018
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Geko – cabeza amarilla	Sarria y Salazar, 2018
Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lagartijo arcoiris	Sarria y Salazar, 2018	
Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra serpentina</i>	Tortuga mordedora	CVC, y Somos agua y paz, 2010. A

Anexo 7. Categorías de amenaza para las especies de reptiles con distribución potencial para el humedal Pelongo, Yumbo. NL: No Listada. LC: Preocupación Menor. S1S2: En Peligro.

Especie	Endémica / Introducida	Categoría de Amenaza				
		CVC	MADS	L. Rojo	IUCN	CITES
<i>Dendrophidion bivittatus</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Drymarchon corais</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Lampropeltis micropholis</i>	Nativa	NL	NL	NL	LC	NL
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Anolis auratus</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Anolis antonii</i>	Nativo	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Micrurus mipartitus</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Introducida	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Cercosaura argulus</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Iguana iguana</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	II
<i>Gonatodes albogularis</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Nativa	NL	NL	LC	LC	NL
<i>Chelydra serpentina</i>	Nativa	S1S2	NL	LC	LC	III

Anexo 8. Listado de especies potenciales de aves reportadas para el municipio de Yumbo.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero común
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Iguaza Maria
Apodiformes	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí pechipunteado
		<i>Agelaiocercus kingi</i>	Cometa verdiazul
		<i>Amazilia saucerottei</i>	Colibrí coliazul
		<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa
		<i>Calliphlox mitchellii</i>	Zumbador pechiblanco
		<i>Coeligena coeligena</i>	Inca bronceado
		<i>Colibri delphinae</i>	Colibrí pardo
		<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarejo
		<i>Heliodoxa rubinoides</i>	Diamante pechigamuza

Orden	Familia	Especie	Nombre común
		<i>Ocreatus underwoodii</i>	Cola de raqueta
		<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde
		<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa coronada
		<i>Uranomitra franciae</i>	Esmeralda andina
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Uropsalis lyra</i>	Guardacaminos lira
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar común
	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza naguiblanca
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero andino
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común
		<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua
Galliformes	Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i>	Pava maraquera
		<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca colombiana
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Chilacoa colinegra
		<i>Gallinula galeata</i>	Polla gris
		<i>Porphyrio martinica</i>	Polla azul
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Bienparado común
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja
	Fringillidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia común
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco
	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Trepador perlado
	Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo
		<i>Quiscalus lugubris</i>	Chango llanero
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte común
	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Abanico pechinegro
		<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla
	Passerellidae	<i>Arremon brunneinucha</i>	Pinzón collarejo
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión copetón
	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	Curruca tropical
	Thamnophilidae	<i>Cercomacra nigricans</i>	Hormiguero yegú
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará carcajada
	Thraupidae	<i>Anisognathus somptuosus</i>	Tángara primavera
<i>Chalcothraupis ruficervix</i>		Tángara diadema	
<i>Chlorochrysa nitidissima</i>		Tángara multicolor	
<i>Chlorophanes spiza</i>		Mielero verde	
<i>Coereba flaveola</i>		Mielero común	
		<i>Diglossa sittoides</i>	Picaflor canela

Orden	Familia	Especie	Nombre común
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Asoma candela
		<i>Saltator striatipectus</i>	Saltador rayado
		<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero dorado
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero capuchino
		<i>Stilpnia cyanicollis</i>	Tángara real
		<i>Stilpnia vitriolina</i>	Tángara rastrojera
		<i>Tachyphonus rufus</i>	Parlotero malcasado
		<i>Tangara arthus</i>	Tángara dorada
		<i>Tangara gyrola</i>	Tángara cabecirroja
		<i>Tangara nigroviridis</i>	Tángara de lentejuelas
		<i>Tangara xanthocephala</i>	Tángara coronada
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero
		<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero negro
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común
	Turdidae	<i>Myadestes ralloides</i>	Solitario andino
		<i>Turdus fuscater</i>	Mirla común
		<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla ollera
	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranuelo silbador
		<i>Contopus virens</i>	Atrapamoscas oriental
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona
		<i>Machetornis rixosa</i>	Atrapamoscas ganadero
		<i>Miophobus fasciatus</i>	Atrapamoscas pechirayado
<i>Pitangus sulphuratus</i>		Bichofué gritón	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		Atrapamoscas pechirrojo	
<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>		Atrapamoscas canela	
<i>Sayornis nigricans</i>		Atrapamoscas guardapuentes	
<i>Todirostrum cinereum</i>		Espatulilla común	
<i>Tyrannus melancholicus</i>		Sirirí común	
<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijereta		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado
		<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada
		<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito-ibis
		<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis pico de Hoz
		<i>Theristicus caudatus</i>	Coclí
Piciformes	Capitonidae	<i>Eubucco bourcierii</i>	Torito cabecirrojo
	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero marcial
		<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero buchipecoso

Orden	Familia	Especie	Nombre común
		<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero cariblanco
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado
	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus albivitta</i>	Tucancito esmeralda
		<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Tucancito rabirrojo
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos
		<i>Pionus mesntruus</i>	Cotorra cabeciazul
Steatornithiformes	Steatornithidae	<i>Steatornis caripensis</i>	Guácharo
Suliformes	Phalacrocoridae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical

Fuente: Medina, 2020.

Anexo 9. Categorías de amenaza de las potenciales especies de aves reportadas para el complejo de los humedales asociados al río Cauca en el municipio de Yumbo. LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, III = especies incluidas a solicitud de algún país donde se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, S1S2 = amenaza intermedia entre riesgo muy alto y alto de extinción, S2S3 = amenaza intermedia entre riesgo alto y moderado de extinción, E = endémica, CE = casi endémica, MB = migratoria boreal.

Especie	Endémica/Introducida	Migratoria	Categoría Amenaza				
			Regional	Nacional (MADS)	Libro Rojo	Global CITES	
<i>Adelomyia melanogenys</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Aglaiocercus kingi</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Amazilia saucerrottei</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Amazilia tzacatl</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Aramides cajaneus</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	-
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	CE	-	-	-	-	LC	-
<i>Calliphlox mitchellii</i>	CE	-	-	-	-	LC	II
<i>Chamaepetes goudotii</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	-
<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	E	-	S1 - S1S2	VU	VU	NT	-
<i>Coeligena coeligena</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Colibri delphinae</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Contopus virens</i>	-	MB	-	-	-	LC	-
<i>Dendrocygna bicolor</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	-
<i>Florisuga mellivora</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Forpus conspicillatus</i>	CE	-	-	-	-	LC	II
<i>Heliodoxa rubinoides</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Milvago chimachima</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Ortalis columbiana</i>	E	-	S2 - S2S3	-	-	LC	-
<i>Phaethornis guy</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Pionus mesntruus</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	II
<i>Piranga rubra</i>	-	MB	-	-	-	LC	-
<i>Plegadis falcinellus</i>	-	MB	-	-	-	LC	-

Especie	Endémica/Introducida	Migratoria	Categoría Amenaza				
			Regional	Nacional (MADS)	Libro Rojo	Global	CITES
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	CE	-	-	-	-	LC	-
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	-	-	S2 - S2S3	-	-	LC	II
<i>Rupornis magnirostris</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Setophaga petechia</i>	-	MB	-	-	-	LC	-
<i>Stilpnia vitriolina</i>	CE	-	-	-	-	LC	-
<i>Thalurania colombica</i>	-	-	-	-	-	LC	II
<i>Theristicus caudatus</i>	-	-	S1 - S1S2	-	-	LC	-
<i>Uranomitra franciae</i>	-	-	-	-	-	LC	II

Anexo 10. Listado de especies potenciales de mamíferos reportadas para el humedal Pelongo y áreas aledañas. \*Especies que han sufrido cambios nomenclaturales.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fuente
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	Chucha de agua	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha común	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015), Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
		<i>Philander opossum</i>	Chucha de cuatro ojos	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Micoureus demerarae</i>	Marmosa grande gris	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo cola de trapo	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015)
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago grande de sacos alares	CVC y Fundación Agua y Paz (2015)
		<i>Saccopteryx leptura</i>	Murciélago pequeño de sacos alares	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Peropteryx kappleri</i>	Murciélago cara de perro grande	Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
	Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago pescador menor	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
		<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015), Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
		<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
<i>Anoura caudifer</i>		Murciélago longirostro menor	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)	

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fuente
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengua larga común	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015), Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
		<i>Gardnerycteris crenulatum*</i>	Murciélago rayado de nariz peluda	Fundación Rio Cauca y CVC (2004)
		<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago nariz de lanza pálido	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Artibeus aequatorialis</i>	Murciélago frutero jamaicano	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015)
		<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015), Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
		<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frutero aterciopelado	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago de nariz ancha de Thomas	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago peludo de hombros amarillos	CVC y Fundación Agua y Paz (2015)
		<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago pequeño de hombros amarillos	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago toldero	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Vampyressa thylene</i>	Murciélago de orejas amarillas del norte	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago pardo
	<i>Lasiurus blossevillii</i>		Murciélago rojo del sur	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
	<i>Lasiurus ega</i>		Murciélago amarillo del sur	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
	<i>Myotis nigricans</i>		Murciélago negro pequeño	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
	Molossidae	<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago de sombrero de Wagner	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Eumops auripendulus</i>	Murciélago negro de sombrero	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola de ratón	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
<i>Puma yagouaroundi*</i>			Yaguarundi	Fundación Rio Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
Canidae		<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro cangrejero	Fundación Rio Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
Mustelidae		<i>Eira barbara</i>	Taira	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical	Fundación Rio Cauca y CVC (2004), Fundación EcoAndina y CVC (2007), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Fundación Rio Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fuente
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí	Fundación Río Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
Primates	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador	Fundación Río Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
Rodentia	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i> *	Ardilla de cola roja	Fundación Río Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015); Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
	Muridae	<i>Rattus</i>	Rata negra	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)
	Cricetidae	<i>Handleyomys alfaroi</i> *	Ratón arrocero de Alfaro	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Melanomys caliginosus</i>	Ratón arrocero oscuro	Fundación Río Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
		<i>Nephelomys pectoralis</i>	Ratón de bosque nublado	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
	Caviidae	<i>Hydrochoerus isthmius</i> *	Chigüiro menor	Fundación Río Cauca y CVC (2004), Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), CVC y Fundación Agua y Paz (2015)
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> *	Guagua	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009)
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín	Rojas Díaz y Reyes Gutiérrez (2009), Gestión Forestal y Asesorías Ambientales S.A.S. (2021)	

Anexo 11. Listado de especies de mamíferos de interés para la conservación presentes en el área del humedal Pelongo y áreas aledañas. LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU = vulnerable, NE = no evaluada, Apen. I = especies amenazadas en peligro de extinción, Apen. II = especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, Apen. III = especies incluidas a solicitud de algún país donde se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción, S1= en peligro crítico o muy alto riesgo de extinción, S1S2 = amenaza intermedia entre riesgo muy alto y alto de extinción, S2 = en peligro o alto riesgo de extinción, S2S3 = amenaza intermedia entre riesgo alto y moderado de extinción, S3 = vulnerable o riesgo moderado de extinción, SX = presuntamente extinto, En = endémica, In = introducida.

Familia	Especie	Endémica / introducida	Categoría de Amenaza				
			CVC	Nacional (MADS)	Libro rojo	IUCN	CITES
Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Didelphis marsupialis</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Philander opossum</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Micoureus demerarae</i>	-	S1	-	-	LC	-
Dasypodidae	<i>Cabassous centralis</i>	-	-	-	NT	DD	-
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	-	-	-	-	LC	-
Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	-	S2S3	-	-	LC	-
Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Saccopteryx leptura</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Peropteryx kappleri</i>	-	-	-	-	LC	-
Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	-	-	-	-	LC	-

Familia	Especie	Endémica / introducida	Categoría de Amenaza				
			CVC	Nacional (MADS)	Libro rojo	IUCN	CITES
Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Carollia castanea</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Carollia perspicillata</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Desmodus rotundus</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Anoura caudifer</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Glossophaga soricina</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Phyllostomus discolor</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Artibeus aequatorialis</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Artibeus lituratus</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Enchisthenes hartii</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Sturnira erythromos</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Sturnira lilium</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Uroderma bilobatum</i>	-	-	-	-	LC	-
<i>Vampyressa thuyone</i>	-	-	-	-	LC	-	
Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Lasiurus ega</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Myotis nigricans</i>	-	-	-	-	LC	-
Molossidae	<i>Eumops glaucinus</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Eumops auripendulus</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Molossus molossus</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	-	-	-	-	LC	-
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	-	S2	-	NT	LC	Apen. I
	<i>Puma yagouaroundi</i>	-	S2S3	-	-	LC	Apen. II
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	-	-	-	-	LC	Apen. II
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	-	S2S3	-	-	LC	Apen. III
	<i>Lontra longicaudis</i>	-	S2	VU	VU	NT	Apen. I
	<i>Mustela frenata</i>	-	-	-	-	LC	-
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	-	S3	-	-	LC	-
	<i>Potos flavus</i>	-	S2	-	-	LC	Apen. III
Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	-	S2S3	-	-	LC	Apen. II
Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	-	-	-	-	LC	-
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	In	-	-	-	LC	-
Cricetidae	<i>Handleyomys alfaro</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Melanomys caliginosus</i>	-	-	-	-	LC	-
	<i>Nephelomys pectoralis</i>	En	-	-	-	NE	-
Caviidae	<i>Hydrochoerus isthmius</i>	-	SX	-	-	DD	-
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	-	S1S2	-	-	LC	Apen. III
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	-	S3	-	-	LC	Apen. III

Anexo 12. Listado de órdenes de los inventarios para el Valle del Cauca.

Phylum	Clase	Ordenes		
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera		
		Plecoptera		
		Neuroptera		
		odonata		
		Trichoptera		
		Hemiptera		
		Coleoptera		
		Diptera		
		Lepidoptera		
		Aracnidae	Trombidiformes	
		Crustacea	Decapoda	
		Mollusca	Gastropoda	
				Bivalvia
Annelida	Clitellata: Oligochaeta	Haplotoxida		
	Clitellata: Hirudinea	Basommatophora		

Anexo 13. Listado de géneros de macro-invertebrados registradas en el humedal Pelongo para cada estación, abundancias y porcentaje de abundancia relativa.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Est 1	Est 2	Est 3	Abun.	AR %
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus</i>	1	1	35	37	24,34
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Morfoespecie 1</i>		1		1	0,66
			Hydrophilidae	<i>Tropisternus</i>			11	11	7,24
				<i>Hydrophilus</i>			3	3	1,97
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Morfoespecie 1</i>			2	2	1,32
		Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma</i>			2	2	1,32
			Notonectidae	<i>Buenoa</i>	1	2		3	1,97
			Veliidae	<i>Microvelia</i>	2	4	52	58	38,16
			Gerridae	<i>Limnogonus</i>			1	1	0,66
		Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia</i>			1	1	0,66
			Libellulidae	<i>Macrothemis</i>			1	1	0,66
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	<i>Biomphalaria</i>	2	4	6	12	7,89
			Physidae	<i>Physa</i>	4	4	9	17	11,18
		Mesogastropoda	Ampullariidae	<i>Pomacea</i>			3	3	1,97
							152	100	