

Plan de Manejo Ambiental de los Humedales
urbanos del municipio de Puerto Asís,
departamento del Putumayo.



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES URBANOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO.

Proyecto N. 682 de 2022: "Implementación de estrategias de recuperación y gestión ambiental en el Humedal Laguna del Chairá, en el municipio de Cartagena del Chairá, departamento del Caquetá y en los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo" en cumplimiento al Plan de Acción 2020 - 2023 "Amazonias Vivas".

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONÍA
CORPOAMAZONIA

YAHARA MARITZA VIVEROS ORTIZ
Contratista

DIRECTIVOS DE CORPOAMAZONIA

Luis Alexander MEJÍA BUSTOS, Director General
Raúl Orlando MELO MARTÍNEZ, Secretario General
Rosa Edilma AGREDA CHICUNQUE, Subdirectora de Planificación Ambiental
Diego Mauricio VELAZCO CUELLAR, Subdirector General Área Administrativa y Financiera
Maryorly PANTEVIS GIRÓN, Directora Territorial Amazonas
Luis Fernando GIRALDO MUÑOZ, Director Territorial Caquetá
Argenis Obdulia, LASSO OTAYA, Directora Territorial Putumayo

EQUIPO TÉCNICO

Yahara Maritza VIVEROS ORTIZ, Ingeniera Civil, Esp. Gerencia de Proyectos, Coordinadora
Mónica Denir LOMBANA LUNA, Bióloga, Mgs. Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Dalia Carolina PANTOJA CHICUÉ, Trabajadora Social
Camilo TOVAR, Geólogo
Michael QUIÑONES CALLE, Ecólogo
Mario Fernando VIVEROS MARINES, Ingeniero Ambiental, Esp. Gestión del Riesgo

EQUIPO DE APOYO

Nidian Liceth BURGOS CRIOLLO, Ingeniera Ambiental
Leidy Faisury ORJUELA TORRES, Ingeniera Forestal
Yhaneth del Carmen LEON QUINCHOA, Ingeniera Ambiental
Fleyder Ovidio MURIEL CANAMEJOY, Auxiliar de campo
Wilson Daniel ROSERO CHINDOY, Ingeniero Ambiental
Angie Katherine MARTINEZ LASSO, Ingeniera Ambiental
Jency Nathaly PALACIO BAYER, Ecóloga
Diana Valentina GARCÍA PERAFAN, Pasante SENA
Jennifer Tatiana GONZALEZ RODRIGUEZ, Pasante SENA

EDICIÓN

Mónica Denir LOMBANA LUNA,
Profesional Equipo Técnico

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	14
INTRODUCCIÓN	15
1. PARTE I. PREAMBULO – POLITICA	18
1.1 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER INTERNACIONAL	18
1.2 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER NACIONAL.....	19
1.3 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER REGIONAL Y LOCAL	23
2. PARTE II - DESCRIPCION: NIVEL JERARQUICO 1. ECORREGIÓN	24
2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA POLÍTICO ADMINISTRATIVA	24
2.2 IDENTIFICACIÓN DEL COMPLEJO DE HUMEDALES.....	25
2.3 CLIMA	26
2.3.1 Precipitación	28
2.3.2 Temperatura	29
2.3.3 Humedad relativa	29
2.3.4 Evaporación	30
2.3.5 Brillo solar.....	30
2.3.6 Nubosidad	30
2.3.7 Viento	31
2.4 HIDROLOGÍA	31
2.5 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA REGIÓN	32
2.5.1 FLORA Y FAUNA	33
2.6 USO DE LA TIERRA.	34
3. DESCRIPCION: NIVEL JERARQUICO 2	36
3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE LOS HUMEDALES URBANOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS.	36
3.2 ASPECTOS FÍSICOS	36
3.2.1 Clima.....	37
3.2.2 Geología	37
3.2.3 Geomorfología.....	40
3.2.3.1 Fisiografía	40
3.2.3.2 Suelos	41
3.3 CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS	42

3.3.1 Coberturas vegetales	42
3.3.1.1 Territorios agrícolas	43
3.3.1.2 Bosques y áreas seminaturales	44
3.3.2 Fauna	46
3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	55
3.4.1 Modelo hidrológico de balance hídrico de Thomas, aplicado al complejo de humedales ubicados en el sector urbano de Puerto Asís.....	55
3.5 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	59
3.5.1 Actividades Socioeconómicas predominantes	59
3.5.1.1 Sector primario	60
3.5.1.2 Sector Secundario	62
3.5.1.3 Sector terciario	63
4. DESCRIPCIÓN: NIVEL JERARQUICO 3	65
4.1. ASPECTOS GENERALES DE LOS HUMEDALES	65
4.1.1 Localización, Identificación y delimitación de humedales	65
4.1.2 Clasificación	67
4.1.3 Superficie.....	71
4.1.4 Régimen de propiedad	79
4.2 ASPECTOS AMBIENTALES.....	81
4.2.1 Aspectos Físicos.....	81
4.2.1.1 Clima.....	81
4.2.1.2 Hidrología	89
4.2.1.3 Geología	92
4.2.1.4 Geomorfología.....	99
4.2.1.5 Fisiografía	100
4.2.1.6 Suelos	101
4.2.2 Aspectos ecológicos.....	103
4.2.2.1 Flora.....	104
4.2.2.2 Fauna.....	114
4.2.2.3 Limnología	127
4.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	146
4.3.1 Aspectos Culturales	149
4.3.1.1 Arqueológicos.....	149

4.3.1.2	Uso actual y tradicional de la tierra	150
4.3.1.3	Interés público del área	150
4.3.1.4	Presencia de comunidades étnicas	151
4.3.1.5	Áreas de Patrimonio Cultural	153
4.3.2	Aspectos Sociales	154
4.3.2.1	Demografía	154
4.3.2.2	Educación	156
4.3.2.3	Salud	157
4.3.2.4	Vivienda	158
4.3.2.5	Servicios públicos	159
4.3.2.6	Vías	162
4.3.2.7	Organizaciones de base	163
4.3.2.8	Organizaciones no Gubernamentales	163
4.3.2.9	Líderes comunitarios	164
4.3.2.10	Entidades del orden regional y local	164
4.4	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	171
4.4.1	Factores de perturbación en el humedal	173
4.4.1.1	Factores de afectación del Complejo de Humedales	174
4.4.1.2	Presiones sobre los Humedales y la Ecorregión	175
4.4.1.3	Puntos críticos identificados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	176
4.4.1.4	Matriz de Leopold	181
5.	PARTE III. EVALUACION	183
5.1	EVALUACIÓN ECOLÓGICA	183
5.1.1	Tamaño y Posición de los Humedales	183
5.1.2	Diversidad biológica	185
5.1.3	Naturalidad	188
5.1.4	Rareza	189
5.1.5	Fragilidad	190
5.1.6	Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación	190
5.2	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	193
5.2.1	Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos	193
5.2.2	Recreación, educación e investigación	193

5.2.3 Bienes y servicios del humedal	194
5.2.4 Vestigios paleontológicos y arqueológicos	194
5.2.5 Sistemas productivos	194
5.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESÉS	195
5.3.1 Problemática Ambiental	195
5.3.1.1 Factores de perturbación en el humedal	195
6. PARTE IV. ZONIFICACIÓN	207
6.1 ETAPA I. PREPARATORIA	207
6.2 ETAPA II. ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA.....	207
6.3 ETAPA III – CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	208
6.4 ETAPA IV. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	210
6.4.1 Usos y restricciones para las unidades de manejo.....	212
7. PARTE VI. OBJETIVOS	216
7.1 OBJETIVO GENERAL – ESTADO DESEADO.....	216
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	216
7.3 FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR NEGATIVAMENTE EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS.....	216
8. PARTE VII. PLAN DE ACCION	217
8.1 LINEAS ESTRATÉGICAS	217
8.2 PROYECTOS.....	218
8.3 PLAN DE TRABAJO ANUAL	221
8.5 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	222
BIBLIOGRAFIA.....	224
ANEXOS	228

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas en el área de influencia de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo y los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	28
Cuadro 2. Resumen precipitación media mensual multianual.	29
Cuadro 3. Resumen de temperatura máxima, media y mínima mensual multianual.	29
Cuadro 4. Resumen humedad relativa mensual multianual.	30
Cuadro 5. Resumen de brillo solar mensual multianual.	30
Cuadro 6. Resumen de la nubosidad mensual multianual.	30
Cuadro 7. Resumen nivel de caudal y concentración media mensual multianual del Río Putumayo.	32
Cuadro 8. Área cosechada en hectáreas de cultivos básicos en la región del departamento del Putumayo.	34
Cuadro 9. Secuencia estratigráfica (Litología) del departamento del Putumayo.	39
Cuadro 10. Distribución de áreas de las Coberturas vegetales identificadas en el área de estudio.	45
Cuadro 11. Listado general de especies de peces, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	46
Cuadro 12. Listado general de especies de anfibios y reptiles, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	47
Cuadro 13. Listado general de especies de aves, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	48
Cuadro 14. Listado general de especies de mamíferos, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	54
Cuadro 15. Variables medias multianuales de oferta hídrica por área hidrográfica para el período entre 1991 y 2020.	57
Cuadro 16. Producción por barriles de hidrocarburos de los meses de enero a octubre de 2023.	61
Cuadro 17. Empresas que prestan el servicio de transporte en el municipio de Puerto Asís.	64
Cuadro 18. Áreas y ubicación geográfica de los humedales delimitados en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.	66
Cuadro 19. Verificación de áreas de humedales del municipio de Puerto Asís, ajustadas a levantamiento de información diagnóstica en el marco de la formulación del PMA.	78
Cuadro 20. Barrios con proximidad a las áreas de humedal en el municipio de Puerto Asís.	79
Cuadro 21. Valores de precipitación media anual multianual de las estaciones cercanas a Puerto Asís.	82
Cuadro 22. Clasificación por rangos de precipitación anual.	83
Cuadro 23. Valores de temperatura media anual multianual de las estaciones seleccionadas.	84
Cuadro 24. Clasificación por rangos de temperatura anual y altitud.	85
Cuadro 25. Radiación extraterrestre para diferentes latitudes.	85
Cuadro 26. Caudales promedio mensuales calculados por el proceso del Balance Hídrico para los 4 humedales urbanos.	89
Cuadro 27. Distribución de humedales urbanos y su red hídrica, que conectan con las 4 fuentes hídricas principales, que atraviesan el perímetro urbano del municipio de Puerto Asís.	91
Cuadro 28. Distribución de parcelas para el muestreo de plantas leñosas, en los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.	105

Cuadro 29. Distribución de cuadrantes para el muestreo de pastos, en los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.....	106
Cuadro 30. Distribución de transectos para el muestreo de vegetación macrófita o acuática, en los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.....	106
Cuadro 31. Listado general de especies de plantas leñosas, registradas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.....	108
Cuadro 32. Listado general de especies, registradas en zonas abiertas o pastos en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.	110
Cuadro 33. Listado general de especies registradas en zonas inundables, en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.	111
Cuadro 34. Recorridos de observación para la caracterización de fauna asociada a los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	117
Cuadro 35. Listado general de las especies de peces registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís.....	120
Cuadro 36. Listado general de las especies de anfibios registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís.....	121
Cuadro 37. Listado general de las especies de reptiles registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís.....	122
Cuadro 38. Listado general de las especies de aves registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís, Putumayo.....	123
Cuadro 39. Listado general de las especies de mamíferos registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís, Putumayo.....	125
Cuadro 40. Especies descritas como migratorias registradas en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	126
Cuadro 41. Estaciones para el análisis fisicoquímico y microbiológico, en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.....	127
Cuadro 42. Análisis de parámetros fisicoquímicos del agua de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	131
Cuadro 43. Listado general de morfotipos de plancton registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.....	140
Cuadro 44. Listado general de morfotipos de macroinvertebrados acuáticos, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.....	142
Cuadro 45. Puntaje de familias de macroinvertebrado acuáticos para el índice BMWP adaptado para Colombia.	144
Cuadro 46. Clases, valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el índice BMWP.....	144
Cuadro 47. Índice BMWP calculado para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. ..	145
Cuadro 48. Relación de barrios y número de personas encuestadas en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	148
Cuadro 49. Relación de Resguardos indígenas ubicados en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.	151
Cuadro 50. Relación de Cabildos indígenas ubicados en el municipio de Puerto Asís, Putumayo. ..	151
Cuadro 51. Relación de cabildos indígenas con acta de posesión municipal de Puerto Asís, Putumayo.	152

Cuadro 52. Centros educativos ubicados en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.....	157
Cuadro 53. Centros de salud en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	158
Cuadro 54. Número de usuarios atendidos por la empresa de aseo en el área de influencia de los humedales.....	160
Cuadro 55. Cantidad de usuarios por año, reportados para el área de influencia de los humedales.	162
Cuadro 56. Organizaciones de base, presentes en el área de influencia de los humedales.	163
Cuadro 57. Puntos críticos identificados en los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	176
Cuadro 58. Matriz de identificación de impactos.	182
Cuadro 59. Relación de los 43 humedales con respecto a los afluentes de las cuatro (4) Quebradas: Agua Negra, Singuiyá, San Nicolás y Cocayá.	183
Cuadro 60. Tamaño de los 43 humedales del municipio de Puerto Asís.....	184
Cuadro 61. Coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras en el área de influencia de los humedales del municipio de Puerto Asís.	185
Cuadro 62. Unidades de manejo ambiental de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	211
Cuadro 63. Usos de las unidades de manejo identificadas en los humedales de la zona urbana del municipio de Puerto Asís.....	213
Cuadro 64. Plan de acción priorizado para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	219
Cuadro 65. Plan de trabajo anual para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	221

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica, político administrativa de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo. Área de estudio, Sector urbano municipio de Puerto Asís.	24
Figura 2. Identificación de los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís en la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo.	25
Figura 3. Ubicación de las Estaciones hidroclimatológicos e hidrométricas en el área de influencia de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo y los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	28
Figura 4. Patron de drenaje que conforma la red hídrica de la Subzona Hidrográfica Alto Río Putumayo.	31
Figura 5. Localización geográfica y político administrativa de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	36
Figura 6. Coberturas vegetales identificadas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.	45
Figura 7. Esquema hidrológico conceptual del modelo de Thomas H, 1981.	55
Figura 8. Relación entre la oferta de agua W_t y la oportunidad de evapotranspiración Y_t	56
Figura 9. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual en lámina de agua (mm/mes) para el sistema de humedales de Puerto Asís.	58
Figura 10. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual multianual de los humedales del sector urbano de Puerto Asís.	58
Figura 11. Distribución de los humedales urbanos y contiguos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	65
Figura 12. Representación esquemática de la vista en planta de un río en áreas de montaña tropical y sus diferentes etapas.	68
Figura 13. Formación de madres viejas o cauces abandonados en un río meandriforme o sinusoidal, propio de relieve de llanura.	69
Figura 14. Dinámica natural del cauce del río Putumayo para los años A. 1985, B. 2013, C. 2017, visualizando el truncamiento del meandro y formando madres viejas, en el municipio de Puerto Asís.	70
Figura 15. Dinámica natural antigua del cauce del río Putumayo formando madres viejas o paleocanales que en la actualidad se reconocen como Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	71
Figura 16. Delimitación de 53 humedales con un área de 355.18 hectáreas, de acuerdo con la base cartográfica de la Resolución No. 0441 de 2021.	72
Figura 17. Red hídrica urbana que conecta a los 53 Humedales urbanos iniciales delimitados mediante la Resolución No. 0441 DE 2021 para el municipio de Puerto Asís.	73
Figura 18. Verificación de áreas de humedal. Identificación de áreas con relleno de RCD's y construcción de vías urbanas.	74
Figura 19. Trabajo de campo y talleres de construcción participativa con actores locales para la delimitación de áreas de los humedales urbanos de Puerto Asís.	75
Figura 20. Puntos de referencia GPS registrados en campo, corroborados con el aplicativo Android "AVENZA MAPS" y georreferenciados con Imagen satelital de Google Earth, para delimitación de superficies de los humedales urbanos de Puerto Asís.	76
Figura 21. Redelimitación Humedal urbano del del municipio de Puerto Asís, No. 34.	76

Figura 22. Delimitación del Humedal 34 y parte del Humedal 31, utilizando imagen satelital de drón (2023), humedales intervenidos por construcción de vía urbana.	77
Figura 23. Delimitación de la superficie de los 43 humedales identificados sobre y dentro del perímetro urbano (2022) en el municipio de Puerto Asís, correspondientes a 503,32 ha.	78
Figura 24. Tipos de uso de suelo en el área de influencia de los humedales del municipio de Puerto Asís.	80
Figura 25. Distribución de la precipitación en el año para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Asís 47010030.	81
Figura 26. Distribución espacial del campo de precipitación en vecindades de los humedales ubicados en Puerto Asís, aplicando el método de interpolación IDW.	82
Figura 27. Serie de precipitación media mensual-anual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Asís 47010030.	83
Figura 28. Temperatura media mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).	84
Figura 29. Serie de evapotranspiración mensual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).	86
Figura 30. Humedad relativa media mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).	87
Figura 31. Brillo Solar medio mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).	88
Figura 32. Nubosidad medio mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).	88
Figura 33. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual multianual (L/s) para 43 humedales del municipio de Puerto Asís.	90
Figura 34. Espacialización de los Humedales Urbanos y su red hídrica que conectan con las cuatro (4) quebradas que atraviesan el perímetro urbano del municipio de Puerto Asís.	91
Figura 35. Registro fotográfico del Grupo Orito en los barrios ubicado en la parte Norte del sector urbano de Puerto Asís: Londres, El Trébol, Simón Bolívar, El Poblado.	93
Figura 36. Registro fotográfico de los Depósitos Aluviales en la parte sur del sector urbano de Puerto Asís.	93
Figura 37. Registro fotográfico indicando la actividad de relleno con material arcilloso en los Depósitos Aluviales de Llanura de Inundación.	94
Figura 38. Ejemplo de Estratificación del subsuelo obtenida mediante sondeos directos para corroborar la litología del Grupo Orito y Depósitos Aluviales en algunos barrios del sector urbano de Puerto Asís.	98
Figura 39. Geología y Geotecnia espacializando la litología del sector urbano de Puerto Asís.	98
Figura 40. Geomorfología del sistema de humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	100
Figura 41. Fisiografía de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	101
Figura 42. Clase de Suelos identificados en el sistema de humedales ubicados en Puerto Asís.	103
Figura 43. Panorámica de Coberturas vegetales (A. Bosque, B. Pastos inundables, C. Vegetación acuática), evidenciadas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.	104
Figura 44. Aplicación de métodos de campo para la caracterización de flora en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	105

Figura 45. Distribución de parcelas, cuadrantes y transectos para la caracterización de la flora asociada a los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.....	107
Figura 46. Herborización, identificación y montaje de muestras botánicas colectadas en el área de influencia de los humedales urbanos de Puerto Asís, Putumayo.	108
Figura 47. Familias florísticas más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas para las zonas de bosque en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.	110
Figura 48. Familias florísticas más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas para en zonas abiertas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.	111
Figura 49. Familias florísticas de vegetación acuática, más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.	113
Figura 50. Ejercicios de participación y aplicación de encuestas para el reconocimiento de especies de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	115
Figura 51. Recorridos de campo para el registro de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	116
Figura 52. Distribución de puntos de muestreo para la caracterización de fauna asociada a los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.....	117
Figura 53. Peces referenciados por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto	118
Figura 54. Anfibios y reptiles referenciados por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.....	118
Figura 55. Avifauna referenciada por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	119
Figura 56. Mamíferos referenciados por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	119
Figura 57. Fauna que ha disminuido su presencia en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo, de acuerdo con la percepción de las comunidades.	120
Figura 58. Especies de anfibios registradas en el área de estudio: <i>Ameerega hahneli</i> (Rana venenosa), <i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Rana juanboy).	121
Figura 59. Especies de reptiles registrada en el área de estudio.	122
Figura 60. Especies de aves registradas en el área de estudio: <i>Anhima cornuta</i> (Aruco), <i>Opisthocomus hoazín</i> (Pava hedionda), <i>Nyctybius griseus</i> (Bienparado), <i>Orthopsittaca manilatus</i> (Guacamaya).	125
Figura 61. Ubicación de estaciones de muestreo para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua.....	128
Figura 62. Toma de muestra de agua para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua.....	128
Figura 63. Valores de conductividad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	129
Figura 64. Valores de turbidez registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	130
Figura 65. Valores de temperatura registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	130

Figura 66. Valores de Oxígeno disuelto registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	132
Figura 67. Valores de pH registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	133
Figura 68. Valores de Salinidad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	133
Figura 69. Valores de Salinidad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	134
Figura 70. Valores de Salinidad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	134
Figura 71. Valores de Amonio registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	135
Figura 72. Valores de Nitrato registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	136
Figura 73. Valores de Fosfatos registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	136
Figura 74. Valores de Sulfato registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	137
Figura 75. Valores de Demanda Biológica y Química de Oxígeno, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	138
Figura 76. Valores de Sólidos disueltos, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	138
Figura 77. Valores de Coliformes termotolerantes, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	139
Figura 78. Valores de Metales pesados (Cd, Pb, Cr y Hg), registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.	139
Figura 79. Desarrollo de Talleres de Construcción participativa con actores del área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	147
Figura 80. Porcentaje de población urbana y rural del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	155
Figura 81. Distribución de la población del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, de acuerdo con el rango de edad.	155
Figura 82. Años de residencia en los barrios de influencia en las zonas de humedal.	156
Figura 83. Asistencia escolar de acuerdo con la edad.	156
Figura 84. Número de personas que cuentan con el servicio de acueducto en el área de influencia de los humedales.	160
Figura 85. Número de personas que cuentan con el servicio de aseo y alcantarillado en la zona de influencia de los humedales.	161
Figura 86. Infraestructura del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	162
Figura 87. Ortofoto área urbana, municipio de Puerto Asís, Putumayo, año 2013.	172
Figura 88. Ortofoto área urbana, municipio de Puerto Asís, Putumayo, año 2015.	172
Figura 89. Ortofoto área urbana, municipio de Puerto Asís, Putumayo, año 2023.	173
Figura 90. Relación de las cuatro (4) Quebradas: Agua Negra, Singuiyá, San Nicolás y Cocayá con respecto a los 43 humedales.	183

Figura 91. Delimitación del perímetro urbano para los años 2002 y 2022, de acuerdo con la actualización del PBOT 2022, sector urbano del municipio de Puerto Asís.	188
Figura 92. <i>Ameerega hahneli</i> (Ranita venenosa) y <i>Sporophila atrirostris</i> (Semillero piquinegro)...	189
Figura 93. Alcantarilla Artesanal	197
Figura 94. Invasión franja paralela	197
Figura 95. Invasión franja paralela y relleno de humedal	198
Figura 96. Cerramiento Perimetral.	198
Figura 97. Relleno de RCD.	199
Figura 98. Vertimientos directos de aguas residuales.	200
Figura 99. Inadecuada disposición final de residuos sólidos.	200
Figura 100. Siembra de yuca.	201
Figura 101. Construcción de vía.	201
Figura 102. Deforestación de bosques.	202
Figura 103. Desplazamiento de <i>Phimosus infuscatus</i> (garzas negras).	202
Figura 104. Crecimiento poblacional colindante a los humedales.....	203
Figura 105. Análisis cartográfico para la determinación de la Zonificación Ambiental.	207
Figura 106. Zonificación ambiental para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.....	210

PRESENTACIÓN

Es función principal de CORPOAMAZONIA; proteger el medio ambiente del Sur de la Amazonia Colombiana como área especial de reserva ecológica, de interés mundial y como recipiente singular de la mega biodiversidad del trópico húmedo. En este contexto, el extenso sistema de humedales presente en el bioma amazónico es un patrimonio natural invaluable que es necesario conservar y proteger en consecuencia a su importancia biológica, ecológica, económica y social.

La república de Colombia mediante su adhesión a la convención de RAMSAR, formalizada mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, por medio de la cual se aprueba la "*Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*"; *asume el compromiso de realizar esfuerzos conjuntos para su conservación. Al adherirse a esta ley se determina que "Las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una fauna y flora características, especialmente de aves acuáticas. Los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable, impidiendo ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en y pérdida de humedales"*.

Por otra parte, el Plan de Acción Institucional 2020 – 2023 de CORPOAMAZONIA, "Amazonias Vivas", se propone "*generar insumos e información de utilidad para apoyar la reglamentación de uso del suelo y la resolución de conflictos por el establecimiento de actividades humanas y/o productivas en áreas con restricciones ambientales, tales como páramos, humedales, rondas de cuerpos de agua, reservas forestales nacionales*".

En este marco de fundamentación política; es necesario tener en cuenta que los humedales ofertan servicios ambientales entre los que se destacan el agua para consumo humano y actividades económicas, el control de inundaciones, la recarga y descarga de acuíferos, la regulación del clima, el mantenimiento de la biodiversidad, la retención de sedimentos y nutrientes, la regulación del ciclo hidrológico, el control de inundaciones, la belleza escénica, la captura y secuestro de carbono atmosférico y la producción de oxígeno. La dinámica entre los elementos que conforman estos ecosistemas permite que bienes y servicios ecosistémicos.

Desafortunadamente los impactos ambientales producidos por procesos de ocupación y presión de los humedales principalmente por la expansión urbana y sus equipamientos conexos; ocasionan el deterioro de los humedales afectando su equilibrio natural rebasando su capacidad de resiliencia. Estos procesos de entropía se manifiestan con mayor intensidad a través de una serie de amenazas como el vertimiento de aguas servidas, el depósito y acumulación de escombros, la deforestación y ampliación de la frontera agropecuaria.

En este contexto de amenazas y oportunidades, es fundamental realizar acciones de planificación estratégica como el presente Plan de Manejo Ambiental, fundamentando escenarios de oportunidades para el manejo de las áreas de humedal, contemplando líneas estratégicas, objetivos y proyectos, dirigidos a su restauración, conservación y uso sostenible, contando con la gestión de las comunidades y las autoridades desde sus competencias, para establecer la voluntad política que permita la declaratoria de los humedales como elementos de protección.

M.Sc. Luis Alexander Mejía Bustos.
Director General – CORPOAMAZONIA.

INTRODUCCIÓN

El departamento del Putumayo se encuentra localizado al sur occidente de Colombia, abarcando unidades de paisaje de cordillera (9%) por encima de los 900 msnm, de piedemonte (6%), entre los 300 y los 900 msnm y de Llanura Amazónica (85%), por debajo de los 300 msnm. Ubicado en inmediaciones de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo, el departamento hace parte de las cuencas de los ríos Caquetá y Putumayo; este último recibe las aguas de los ríos Orito, Guamués, San Miguel, San Juan, Cohembí, Piñuña Blanco, Piñuña Negro, para finalmente descargar sus aguas sobre el río Amazonas.

En el área de influencia de la gran cuenca del Río Putumayo, se encuentra el municipio de Puerto Asís, con una oferta natural que comprende grandes masas boscosas y amplias zonas de humedal; éste se considera el ecosistema estratégico más importante en términos de área para el municipio, abarcando 61.842,46 hectáreas de humedal, que corresponden al 16% del total regional (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2016).

Mediante la Ley 357 de 1997, Colombia ratificó la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas (en adelante Convención de Ramsar), con base en lo cual adoptó la definición de humedales como “aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancados o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”, lo cual implica existe una gran cantidad de sistemas que pueden considerarse humedales y que requieren ser conservados, permitiendo su uso racional, reconociéndolos como ecosistemas estratégicos para la conservación de la biodiversidad y para el desarrollo integral de las comunidades en el territorio.

Los humedales por sus características únicas, prestan servicios hidrológicos y ecológicos invaluable, ya que constituyen uno de los ecosistemas más productivos del mundo, además, de su valor estético y paisajístico inciden en la producción de alimento y sobre el nivel freático, permitiendo el buen desarrollo de las actividades productivas agrícolas, la producción de madera, el almacenamiento de agua y la regulación de inundaciones, purifican las aguas y son esenciales para la permanencia de gran cantidad de especies de fauna y flora bajo diferentes categorías de importancia y vulnerabilidad.

Sin embargo, a pesar de los múltiples beneficios que prestan estos ecosistemas su fragmentación y deterioro es evidente en el municipio de Puerto Asís, encontrándose como causas principales la expansión urbana y de infraestructura, la disposición inadecuada de vertimientos y residuos sólidos, el desarrollo de actividades productivas no acordes a la naturaleza del ecosistema, la deforestación y el uso inadecuado de los recursos naturales; además de la baja capacidad institucional para la implementación de estrategias de conservación y restauración de estos ecosistemas de importancia, teniendo en cuenta la alta desvalorización sociocultural de identidad entre las poblaciones humanas y la responsabilidad de preservación de los espacios naturales.

La Corporación para el desarrollo sostenible del Sur de la Amazonía-CORPOAMAZONIA, sensible ante esta problemática y en su cumplimiento como Autoridad Ambiental en el territorio, ha implementado diferentes estrategias y acciones en éstas áreas de importancia ecológica y sociocultural, que permitan conocer, conservar y aprovechar de manera sostenible estos ecosistemas. Teniendo en cuenta la naturaleza jurídica de los humedales, calificados expresamente

como “áreas de especial importancia ecológica” por la Corte Constitucional y gracias a la adhesión del país a la Convención Ramsar, el Estado, de acuerdo con el Artículo 79 de la Constitución tiene como deber específico conservar las áreas de especial importancia ecológica, entendiéndose que de éste se deriva la obligación de preservar ciertos ecosistemas, cuya intangibilidad se debe procurar, siendo permitido únicamente el uso de estas áreas para actividades que permitan la conservación y está prohibida su explotación (Constitución Política de Colombia, 1991). De esta manera, tratándose de ecosistemas como los humedales, el Estado y todos los habitantes del territorio, asumen la obligación de conservarlos, siendo un atentado grave contra la humanidad y las generaciones futuras, no adoptar medidas para su protección.

Bajo este contexto, y en articulación a los objetivos de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia en la cual se establecen estrategias y metas que permitan el manejo y uso racional de los humedales, a partir de la formulación de Planes de manejo ambiental; CORPOAMAZONIA ha implementado el Proyecto N. 682 de 2022 "Implementación de estrategias de recuperación y gestión ambiental en el Humedal Laguna del Chairá, en el municipio de Cartagena del Chairá, departamento del Caquetá y en los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo" en cumplimiento al Plan de Acción 2020 - 2023 "Amazonias Vivas"; cuyo objetivo principal se constituyó en la formulación de instrumentos de planificación y gestión para el manejo ambiental de los humedales priorizados, propendiendo por salvaguardar estos ecosistemas estratégicos de bien público que prestan servicios ambientales, que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las comunidades, teniendo en cuenta que su deterioro afecta a la población, en particular a quienes, por las dificultades de acceder a tierras urbanizables, viven en las proximidades o incluso sobre los mismos humedales, afectando las condiciones estructurales y recursos naturales asociados.

En concordancia, se presenta el Plan de Manejo Ambiental de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís, departamento de Putumayo, el cual se enmarca dentro de la Guía Técnica para la formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia, adoptada mediante la Resolución No. 196 del 1 de febrero de 2006 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006); con el cual se pretende dar avance al cumplimiento de las funciones del proceso de planificación; el cual está sujeto a proyectar, analizar y revisar medidas de manejo, por lo cual requiere desarrollar un proceso racional de descripción y evaluación de valores de los ecosistemas, estableciendo objetivos de manejo y definiendo e implementando medidas adecuadas, bajo estándares de seguimiento y control a efectuarse por parte de las autoridades y actores involucrados.

El Plan de Manejo Ambiental se ha desarrollado en seis secciones de importancia: el Preámbulo a partir del cual se contextualiza las políticas del orden internacional, nacional y regional; la descripción con la cual se aporta la información referente a la identificación, características abióticas, bióticas y socio económicas de los diferentes humedales, analizadas en tres niveles jerárquicos (Ecorregión, Complejo de humedales, Humedal); la Evaluación a partir de la cual se confirmó las características ecológicas, socio económicas, culturales de importancia para la planificación del manejo; la Zonificación obteniendo un análisis integral para identificar áreas o unidades homogéneas de manejo; la identificación de objetivos para el establecimiento de medidas integrales de manejo y finalmente la Planeación que abarca las consideraciones operacionales del proceso de planificación y contiene las estrategias y mecanismo identificados para el cumplimiento de los objetivos propuestos, contribuyendo principalmente a la conservación y el uso racional de los

humedales con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del territorio.

1. PARTE I. PREAMBULO – POLITICA

Colombia ha realizado importantes avances en el reconocimiento normativo, jurisprudencial y político de la importancia de los humedales, como ecosistemas que prestan grandes servicios ambientales, sociales y económicos a la comunidad. Siendo necesario abordar esta temática remitiéndose además de las disposiciones de la Convención Ramsar, a las normas generales sobre aguas y mares, zonificación, usos del suelo, áreas protegidas, biodiversidad, entre otras, e identificar las disposiciones aplicables a estos ecosistemas, revisando también la regulación de cada recurso en particular, ya que el concepto “humedal” incluye una extensa combinación de recursos naturales como el agua, los suelos, la fauna, la flora, los recursos hidrobiológicos, entre otros, que tienen un régimen jurídico definido en la normatividad ambiental (Naranjo et al, 1999).

Las consideraciones jurídico-normativas que se enmarcan en la formulación de un Plan de Manejo Ambiental para humedales urbanos, están relacionadas con normas específicas al ordenamiento y desarrollo del territorio, además, de tener en cuenta elementos normativos referidos al ejercicio del derecho a la ciudad y del derecho a construir un hábitat saludable. Además, se hace necesario enmarcar la actuación de las instituciones dentro de las normas ambientales y por último contextualizar y singularizar la amplia normatividad ambiental en la protección de los recursos naturales y en especial de los humedales. A continuación, se contextualiza la normatividad desde el nivel internacional hasta el nivel local.

1.1 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER INTERNACIONAL

▪ Convención Ramsar 1971

La convención relativa a los humedales de importancia internacional conocida como Ramsar, es un tratado internacional que proporciona el marco para la cooperación en la conservación de los hábitats de humedales. La convención fue firmada en la ciudad Iraní de Ramsar, de la cual toma su nombre, siendo firmada el 2 de noviembre de 1971 (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como hábitats de Aves acuáticas, 1971).

La Convención entro a regir en 1975 y actualmente cuenta con 123 países vinculados. El 21 de enero de 1997 la Corte Constitucional Colombiana expidió la Ley 357, por medio del cual fue aprobada la adhesión de Colombia a esta Convención. Sin embargo, es hasta el 18 de junio de 1998, cuando Colombia pasa a ser parte formal de Ramsar al ser asignado, por parte del ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, el sistema delta del río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta, para que se incluyeran dentro de la lista de humedales de importancia internacional.

▪ Convenio sobre Diversidad Biológica de Río de Janeiro 1992

La ley 165 de 1994, ratificó el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica firmado en Colombia en la Cumbre del Río de Janeiro sobre Desarrollo Sostenible, en 1992, Colombia como parte firmante del convenio tiene obligaciones a cargo, en materia de protección de la biodiversidad. Respecto a la protección de los humedales, se consagran en el convenio las siguientes disposiciones:

- **Artículo 8 literal D:** Colombia, como parte contratante, debe proteger los ecosistemas y las especies que residen en éstos.

- **Artículo 8 literal E:** El país debe promover un desarrollo para defender el entorno de las zonas adyacentes a las áreas protegidas.
- **Artículo 8 literal F:** Sobre rehabilitación, restauración y recuperación de especies amenazadas.
- **Artículo 13:** Sobre educación, concientización y sensibilización a la población en torno a la importancia de conservar la diversidad biológica.
- **Artículo 14:** Sobre la evaluación, reducción procedimientos y arreglos del impacto ambiental en términos de diversidad biológica, fundamentalmente en los proyectos de desarrollo económico.

▪ **Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad y a la Vivienda**

Las organizaciones de la sociedad civil obtuvieron ciertas victorias en la difusión de los principios del derecho a la ciudad, la principal de ellas ha sido la inclusión en la Declaración de Río, principal documento oficial de UN-Habitat, del principio del derecho a la ciudad - como paradigma para la existencia de ciudades justas, democráticas, humanas y sustentables.

La Carta, más que la suma de derechos individuales y colectivos ya reconocidos en tratados internacionales contempla el Derecho a la Ciudad como la expresión fundamental de los intereses colectivos, sociales y económicos, en especial de los grupos vulnerables y desfavorecidos, respetando las diferentes culturas urbanas y el equilibrio entre lo urbano-rural.

Más aún, este derecho presupone la interdependencia entre población, recursos, medio ambiente, relaciones económicas y calidad de vida para las presentes y futuras generaciones. Implica cambios estructurales profundos en los patrones de producción y consumo y en las formas de apropiación del territorio y de los recursos naturales. Se refiere a la búsqueda de soluciones contra los efectos negativos de la globalización, la privatización, la escasez de los recursos naturales, el aumento de la pobreza mundial, la fragilidad ambiental y sus consecuencias para la supervivencia de la humanidad y del planeta.

1.2 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER NACIONAL

- **Decreto Ley 376 de 1957.** Por el cual se establece el Estatuto General de Pesca.
- **Ley 23 de 1973.** Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto Ley 2811 de 1974.** Código Nacional de los Recursos Naturales. Busca la preservación y restauración del ambiente, mejoramiento y utilización racional de los Recursos Naturales Renovables, los cuales son de utilidad pública e interés social, controlar los factores de deterioro ambiental, regular la conducta humana y la actividad de las entidades frente al medio ambiente.

- **Decreto 1541 de 1978.** Norma relacionada con el recurso agua. Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas.
- **Decreto 1608 de 1978.** Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
- **Decreto 1681 de 1978.** Por el cual se reglamentan la parte X del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974 que trata de los recursos hidrobiológicos, y parcialmente la Ley 23 de 1973 y el Decreto Ley 376 de 1957.
- **Ley 30 de 1980.** Aprueba el acuerdo para la conservación de la flora y fauna de los territorios del medio ambiente y el racional aprovechamiento de tales recursos naturales.
- **Ley 17 de enero 22 de 1981.** Por la cual fue aprobada para Colombia la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES-, suscrita en Washington D.C. el 3 de marzo de 1973.
- **Ley 45 de 1983.** Por el cual se aprueba para Colombia el Convenio de la Protección de Patrimonio Mundial cultural y natural.
- **Decreto 1594 de 1984.** Usos de aguas y residuos líquidos. Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de Flora y Fauna, agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y estuarianas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así: a) Consumo humano y doméstico b) Preservación de flora y fauna, c) Agrícola, d) Pecuario, e) Recreativo, f) Industrial, g) Transporte.
- **Constitución Política de Colombia 1991.** Protege ampliamente los recursos naturales, reglamenta y crea organismos de control, de esta forma define y afronta el reto de la conservación, conocimiento y apropiación ambiental.
- **Sentencia T-543 de 1992 de la Corte Constitucional.** Determina las características de los bienes de uso público como inalienables, inembargables e imprescriptibles.
- **Ley 99 de 1993.** Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente, crea un cuerpo especializado en la policía ambiental y otorga algunas facultades a las fuerzas armadas. Se crea igualmente el Sistema Nacional Ambiental SINA, como el conjunto de orientaciones, normas actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la ley.
- **Decisión 345 de 1993.** Por la cual la Comisión del Acuerdo de Cartagena, aprobó el régimen común de protección de los derechos de los obtentores de variedades vegetales.
- **Decreto 533 de 1994.** Por el cual se reglamenta el régimen común de protección de derechos de los obtentores de variedades vegetales.

- **Decreto 2468 de 1994.** Por el cual se modifica parcialmente el artículo Décimo Tercero del Decreto 533 del 8 de marzo de 1994.
- **Sentencia T-572 de 1994 de la Corte Constitucional.** Cataloga los humedales de propiedad pública aquellos lagos o pantanos de agua dulce que no desaparecen por efectos de la evaporación o la filtración, sino que permanentemente vierten sus aguas, bien sea por tambres o por tuberías, en cantidad apreciable a ríos de importancia o riachuelos que desembocan en aquellos.
- **Decisión 391 de 1996.** Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos. Promueve la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos.
- **Ley 357 de 1997.** Por medio de esta Ley el Congreso de la Republica aprueba y se adhiere a la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971.
- **Ley 388 de 1997.** Ley de Ordenamiento Territorial la cual especifica la delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales paisajísticos, geográficos y ambientales; del componente urbano y rural de cada municipio, así como las áreas de amenazas y riesgo para la localización de asentamientos humanos.
- **Decreto 1401 de 1997.** Por el cual se designa la Autoridad Administrativa de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.
- **Decreto 1420 de 1997.** Por el cual se designan las autoridades científicas de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.
- **Resolución 573 de 1997.** Por la cual se establece el procedimiento de los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se dictan otras disposiciones.
- **Política Nacional de Biodiversidad 1997.** Establece un marco general y de largo plazo para orientar las estrategias nacionales sobre la conservación, uso sostenible y distribución de beneficios de la diversidad biológica del país. La Política Nacional de Biodiversidad, se fundamenta en tres estrategias: conservación, conocimiento y utilización sostenible de la biodiversidad.
- **Ley 611 de 2000.** Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.
- **Decreto 125 de 2000.** Por el cual se modifica el Decreto 1420 de 1997.

- **Resolución 1317 de 2000.** Por la cual se establecen unos criterios para el otorgamiento de la licencia de caza con fines de fomento y para el establecimiento de zocriaderos y se adoptan otras determinaciones.
- **Resolución 1367 de 2000.** Por la cual se establece el procedimiento para las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran listadas en los apéndices de la Convención CITES.
- **Resolución 348 de 2001.** Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
- **Resolución 454 de 2001.** Por la cual se reglamenta la certificación a la que alude el párrafo primero del artículo séptimo de la Resolución No. 1367 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente.
- **Resolución 584 de 2002.** Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones.
- **Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia 2002.** Por medio de la cual se generan estrategias para la conservación y uso sostenible de los humedales interiores del país, y se establecen principios rectores para la planificación y manejo de estas áreas desde una perspectiva ecosistémica. La Política define como una de las acciones prioritarias la declaratoria, por parte de las corporaciones regionales, los municipios y otras entidades territoriales, de los humedales bajo categorías de protección contempladas en los planes de ordenamiento y la definición y puesta en marcha de los respectivos planes de manejo.
- **Decreto 302 de 2003.** El cual reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.
- **Decreto 216 de 2003.** Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1218 de 2003.** Por la cual se reglamenta la conformación y el funcionamiento del Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas en el territorio nacional.
- **Decreto 1200 de 2004.** Por el cual se determinan los Instrumentos de Planificación Ambiental.
- **Resolución 157 de 2004.** Por medio de esta Resolución se reglamenta el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a la Convención de Ramsar.
- **Resolución 196 de 2006.** Es la última disposición legal a nivel nacional generada para los ecosistemas de humedal, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación complementación o actualización, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción, de los planes de manejo para humedales prioritarios y para la delimitación de éstos.

1.3 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER REGIONAL Y LOCAL

- **Artículo 1° del resuelve de la Sentencia STC 4360-2018.** Se ordena a todos los municipios de la amazonia colombiana *“realizar en un plazo de cinco (5) meses siguientes a la notificación del presente proveído, actualizar e implementar los Planes de Ordenamiento Territorial, en lo pertinente, deberán contener un plan de acción de reducción cero de la deforestación en su territorio, el cual abarcará estrategias medibles de tipo preventivo, obligatorio, correctivo y pedagógico, dirigidas a la adaptación del cambio climático.”*
- **Resolución DG No. 1650 de 07 de noviembre de 2019.** CORPOAMAZONIA establece y reconoce Determinantes Ambientales para el municipio de Puerto Asís, en el departamento del Putumayo. En el artículo segundo, se adoptan los anexos técnicos que integran el mentado acto administrativo y que desarrollan el contenido y alcance de las determinantes ambientales del ente territorial.
- **Resolución No. 441 del 20 de mayo de 2021.** Por medio de la cual se modifica parcialmente el anexo técnico de las Determinantes Ambientales para el Municipio de Puerto Asís, en el Departamento del Putumayo adoptadas por CORPOAMAZONIA mediante Resolución DG No. 1650 de 07 de noviembre de 2019 y se toman otras determinaciones.
- **Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Puerto Asís - PBOT.** El Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT del Municipio de Puerto Asís, establece que el municipio elaborará los estudios técnicos necesarios para proteger los recursos naturales.

2. PARTE II - DESCRIPCIÓN: NIVEL JERÁRQUICO 1. ECORREGIÓN

2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA POLÍTICO ADMINISTRATIVA

La Ecorregión para los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, comprende la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo, la cual se encuentra ubicada al Nor-Occidente de la Cuenca del Río Amazonas; cubriendo un área de 694.292,6 hectáreas, de las cuales 559.011,3 (80,5%) corresponden a los municipios de Santiago, Colón, Sibundoy, San Francisco, Mocoa, Villagarzón, Orito, Puerto Caicedo, Puerto Asís, Valle del Guamuéz y San Miguel en el departamento de Putumayo.

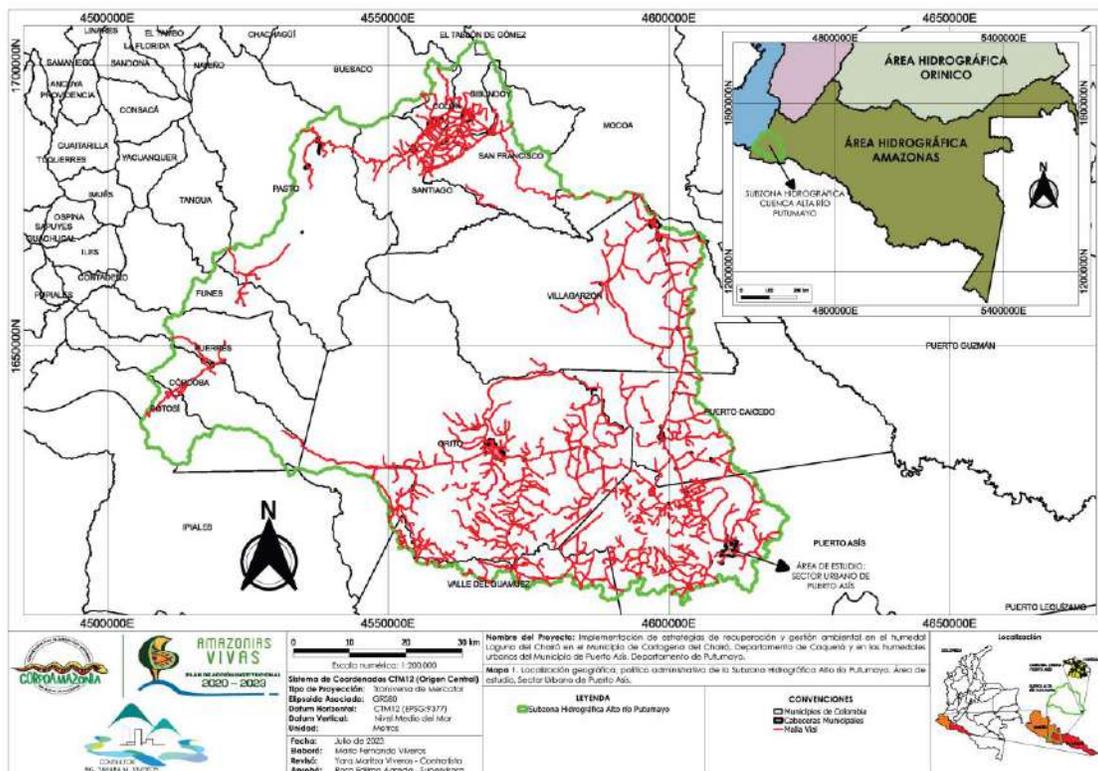


Figura 1. Localización geográfica, político administrativa de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo. Área de estudio, Sector urbano municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

Esta subzona, se consolida en un área estratégica para el aprovisionamiento del recurso hídrico para consumo humano teniendo en cuenta el potencial de uso de gran cantidad de fuentes de aguas superficiales y subterráneas; conformando la zona de recarga de la Cuenca del Río Putumayo, hecho que históricamente le posiciona como un área prioritaria para la conservación y protección ambiental por parte de las entidades territoriales, principalmente CORPOAMAZONIA (desde 1989).

Es una zona de alta biodiversidad, por la presencia de diferentes ecosistemas que van desde páramos y humedales andinos, hasta zonas extensas de bosques naturales del orobioma medio y bajo de los Andes y del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia; los cuales garantizan la oferta permanente de recursos naturales y servicios ambientales con los cuales se sustenta el desarrollo de las principales cabeceras municipales, centros poblados y áreas rurales en todo el departamento del Putumayo.

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL COMPLEJO DE HUMEDALES

Colombia posee una gran riqueza hídrica, distribuida en todo el territorio en forma de ríos, quebradas y caños, y que de acuerdo a la tectónica de placas y al levantamiento de las Cordilleras Occidental, Central y Oriental a través del tiempo, han generado desplazamientos dinámicos naturales del cauce en las diferentes corrientes hídricas, formando en los sectores más planos o llanos cauces abandonados, que posteriormente se transforman en humedales, contribuyendo a la oferta de bienes y servicios ambientales, como los identificados en el sector urbano de Puerto Asís en el departamento del Putumayo, los cuales abarcan un área de 503, 32 hectáreas.

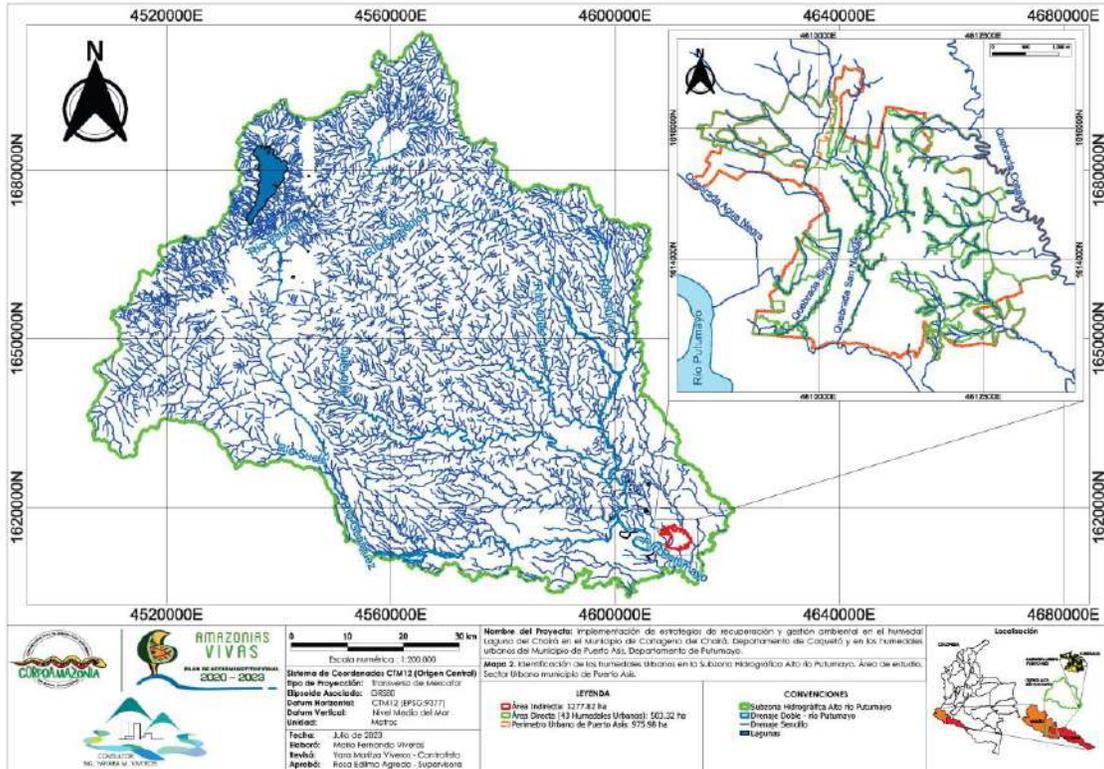


Figura 2. Identificación de los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís en la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

Puerto Asís, es un municipio asentado a la ribera del río Putumayo, factor al cual se asocian las dinámicas de ocupación, actividades económicas, servicios ecosistémicos y desarrollo del municipio. De esta manera, el drenaje principal del Río Putumayo y sus afluentes directos de norte a sur, que corresponden a los Ríos Guineo, San Juan, Orito, Acaé, Guamuez, Cohembí y los afluentes secundarios del Río Chalguayaco, Quebrada la Esperanza, Río Conejo, Quebrada Agua Negra, Río Blanco, Río el Quebradon, Quebrada Luzon y Río Sucio, genera gran influencia sobre este territorio, y específicamente en las áreas de humedal de la zona urbana y rural, considerándose en un gran porcentaje como vestigios de las zonas inundables de este río; el cual confluye en la llanura Amazónica.

2.3 CLIMA

Colombia presenta una gran complejidad hidroclimatológica, debido a que se encuentra entre dos (2) océanos: Océano Atlántico y Océano Pacífico, también cuenta con una fuente adicional de humedad: la Amazonia, y cuenta con tres cadenas montañosas: cordillera Occidental, Central y Oriental; por lo tanto, se presenta superposición de muchos fenómenos climáticos de diferente escala espacial y temporal. La interacción que se presenta entre el suelo, la vegetación y la atmósfera juega un papel importante en la modulación del clima tropical. El porcentaje de precipitación reciclada-aquella que se origina en los procesos de evapotranspiración local, es del orden de 35-50% de la Amazonia (Poveda G,2004).

En la escala inter-decadal hay varios fenómenos macro-climáticos como la llamada Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) y la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), que tienen influencia significativa sobre el clima de Colombia. En la escala interanual se presenta un fuerte control climático a nivel global por la ocurrencia del evento El Niño/Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés), el cual es la fase cálida del ENSO, donde se presenta un aumento de las temperaturas superficiales del mar que alteran los patrones de circulación de vientos, de presiones atmosféricas superficiales y precipitación sobre todo el Océano Pacífico, con una fuerte disminución de la precipitación, caudales medios de los ríos, disminución en la humedad del suelo y en la actividad agrícola. La Niña es la fase fría del ENSO, donde se presentan precipitaciones intensas, crecidas de los ríos, avalanchas e inundaciones de planicies aluviales.

En la escala anual la hidroclimatología colombiana está dominada por fenómenos como la migración latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical, asociada con la dinámica trans-ecuatorial de advección de humedad por lo vientos alisios del este, la actividad del chorro del Chocó y de los sistemas convectivos de meso escala. La migración meridional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) es el resultado del ciclo anual de temperaturas superficiales por efecto de la insolación, y constituye un mecanismo físico de mayor importancia para explicar el ciclo anual, representado en el centro del país por dos temporadas lluviosas (abril-mayo y octubre-noviembre) y dos temporadas secas (diciembre-febrero y junio-agosto) debido al doble paso de la ZCIT; y en lugares extremos representado por ciclo anual es unimodal.

En la escala intra anual los fenómenos de mayor incidencia son las oscilaciones de 30-60 días (oscilaciones Madden-Julían), las ondas tropicales del este, los huracanes sobre el Caribe y el Pacífico oriental norte, y en las épocas del hemisferio de invierno se presentan frentes fríos que pueden alcanzar la geografía colombiana. Las oscilaciones de 30-60 días exhiben variabilidad en la escala de tiempo intra estacional, con períodos de 30-60 días, dominante en los trópicos y asociada con una celda de circulación orientada en sentido zonal y con propagación hacia el este; la fase de la oscilación de Madden-Julían afecta fuertemente el ciclo diario de la precipitación en Colombia. Las ondas tropicales del Este son ondas atmosféricas con circulación ciclónica, las cuales se desplazan desde el occidente de África hacia el Atlántico, con un período entre 4-8 días y una longitud de onda de 2.000 km.

La escala diaria está caracterizada por la amplitud del ciclo diario de temperaturas, dado que excede por mucho el rango de temperaturas medias del ciclo anual. El ciclo diario de temperaturas, resultante del ciclo de insolación superficial es un factor determinante en la formación, desarrollo e intensidad de la convección profunda, mecanismo muy importante en la génesis de la lluvia tropical. El comportamiento del ciclo diario es variable durante los distintos meses del año, de manera que

la unimodalidad de una estación de registro, durante ciertas épocas del año puede convertirse en bimodalidad durante ciertas épocas del año. Los mecanismos físicos que explican este comportamiento específico del ciclo diurno tienen que ver con el ciclo diurno de insolación, con procesos de interacción suelo-atmósfera, con la dinámica diurna de los Sistemas Convectivos de Meso-Escala, y con la circulación de vientos locales y de escala sinóptica, dentro y sobre los valles y vertientes Andinas.

El Clima es una condición característica de la atmósfera próxima a la superficie terrestre y específica para una región determinada. Los valores de los parámetros que regulan al clima como la precipitación, temperatura, brillo solar, humedad relativa, evaporación y vientos son fundamentales en el análisis del comportamiento físico y químico del relieve y condicionan en cierta medida algunas formas de vida sobre un área determinada. Las variables identificadas que intrínsecamente describen de manera óptima el clima y la meteorología en la escala regional son: precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar, nubosidad y vientos.

El análisis de estas variables hidrometeorológicas se realizó a partir la información oficial del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), obtenida por medio del aplicativo DHIME, 2023. Es importante tener en cuenta que la toma de datos, periodicidad y el tipo de datos depende enteramente del tipo de estación que se encuentre en el área de estudio, de esta manera se tuvo en cuenta las estaciones del IDEAM que se encuentran dentro y en vecindades de la Subzona hidrográfica Alto Rio Putumayo y del área de influencia de los humedales Urbanos de Puerto Asís, las cuales se categorizan como estaciones de tipo:

- **Estación Pluviográfica.** En ésta se registra en forma mecánica y continua la precipitación, en una gráfica que permite conocer la cantidad, duración, intensidad y período en que ha ocurrido la lluvia. Actualmente se utilizan los pluviógrafos de registro diario.
- **Estación Pluviométrica.** Es una estación meteorológica dotada de un pluviómetro o recipiente que permite medir la cantidad de lluvia caída entre dos observaciones consecutivas.
- **Estación Climática principal.** Es aquella en la cual se hacen observaciones de precipitación, temperatura del aire, temperaturas máximas y mínimas a 2 metros, humedad, viento, radiación, brillo solar, evaporación, temperaturas extremas del tanque de evaporación, cantidad de nubes y fenómenos especiales. Gran parte de estos parámetros se obtienen de instrumentos registradores.
- **Estación Climática ordinaria.** Es aquella en la cual se hacen dos observaciones de precipitación, temperatura del aire, temperaturas máximas y mínima a 2 metros y humedad primordialmente. Poseen muy poco instrumental registrador. Algunas llevan instrumentos adicionales tales como tanque de evaporación, heliógrafo y anemómetro.
- **Estación Limnigráfica.** Estación donde se mide el nivel de una corriente hídrica mediante un aparato registrador de nivel y que gráfica una curva llamada limnigrama.
- **Estación Limnimétrica.** Es aquella donde se mide el nivel de una corriente hídrica mediante un aparato (mira dividida en centímetros) que mide altura del agua, sin registrarla directamente. Un operario toma el dato y lo registra en una libreta.

Se tuvo en cuenta los datos correspondientes a 9 estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas ubicadas en las proximidades del área de estudio, como se detalla a continuación.

Cuadro 1. Estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas en el área de influencia de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo y los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Código	Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Departamento	Municipio	Fecha Ins.	Años	Variables
Pluviométrica									
47030010	Angosturas	0.395	-76.336	200	Putumayo	Puerto Asís	15/04/81	42	P
47010220	El Picudo	0.490	-76.836	385	Putumayo	Orito	15/11/85	38	P
47010030	Puerto Asís	0.474	-76.480	260	Putumayo	Puerto Asís	15/06/59	64	P
Climática ordinaria									
47015080	Monopamba	0.805	-77.304	1776	Nariño	Puerres	15/08/83	40	P,T,HR,BS,N
47035020	Puerto Ospina	0.133	-75.851	190	Putumayo	P. Leguizamo	15/05/86	37	P,T,HR,BS,N
47015070	Puerto Umbria	0.839	-76.570	362	Putumayo	Villagarzón	15/04/83	40	P,T,HR,BS,N
Climática principal									
44055010	Tres Esquinas	0.738	-75.236	219	Caquetá	Solano	14/04/71	52	P,T,HR,BS,N
0.474Limnométrica									
47017010	El Muelle	0.474	-76.481	200	Putumayo	Puerto Asís	15/05/88	35	NV
Limnigráfica									
47017160	Puente Texas AUT	0.583	-76.577	250	Putumayo	Puerto Asís	16/06/81	42	Q, NV, CV

* P: precipitación, T: temperatura, HR: Humedad Relativa, BS: Brillo Solar, N: Nubosidad, NV: Nivel, Q: caudal, CV: Concentración volumétrica de sólidos en suspensión y la Altitud en m.s.n.m.

Fuente: Este estudio, 2023.

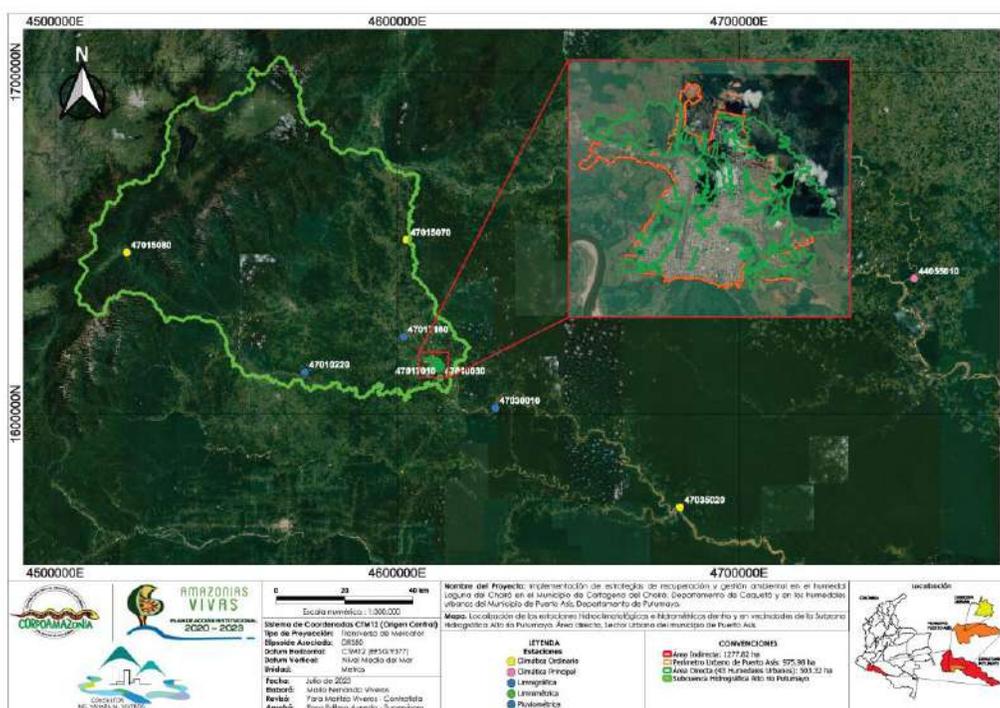


Figura 3. Ubicación de las Estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas en el área de influencia de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo y los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.1 Precipitación

La presencia de lluvias es constante durante todo el año, pero se pueden evidenciar épocas de “verano” en las cuales el volumen de lluvia mensual está por debajo del promedio, que corresponde a los meses de noviembre a febrero. Además, se observa un período en el cual el volumen de lluvias

es superior al promedio mensual, correspondiente a los meses de abril a junio. Para el resto de los meses se registran volúmenes de precipitación localizados dentro del promedio. En general las precipitaciones son superiores a los 3.000 mm anuales, alcanzando valores cercanos a 5.700 mm/año en la parte andina, a alturas aproximadas a los 3.000 – 3.400 m.s.n.m.

Cuadro 2. Resumen precipitación media mensual multianual.

Precipitación media mensual multianual (mm/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Angosturas	168.0	204.2	295.8	351.1	344.6	323.7	286.8	192.5	191.8	206.4	257.5	175.5	2997.7
El Picudo	216.4	221.1	337.3	386.1	397.9	342.1	319.9	210.0	219.8	270.3	286.1	274.2	3481.2
Puerto Asís	205.0	215.8	311.8	345.6	365.6	347.2	306.1	204.4	209.5	260.9	311.2	219.9	3303.1
Monompamba	167.0	152.1	206.6	265.2	332.7	373.6	391.0	301.0	213.3	164.4	144.4	189.7	2901.0
Puerto Ospina	145.3	175.8	270.4	297.7	313.9	317.2	284.5	201.6	187.8	194.0	206.8	169.2	2764.2
Puerto Umbria	212.1	201.8	362.4	407.1	420.9	373.1	330.5	222.2	232.1	281.9	302.6	267.9	3614.7
Tres Esquinas	87.0	139.0	235.7	279.5	269.8	327.7	258.7	202.9	167.9	173.7	187.2	135.6	2465.5

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.2 Temperatura

La temperatura, presenta valores promedios entre 15.6 °C y 24°C con temperaturas extremas entre 3°C en la parte andina, al noroccidente (Alto Putumayo-Valle de Sibundoy) y 28°C en la llanura amazónica al suroriente. El ascenso de la temperatura se observa con el descenso de las lluvias y nubosidad entre los meses de agosto y diciembre. Este ritmo unimodal de distribución se presenta claramente en las precipitaciones que muestran una época de invierno durante los meses de abril a junio en coincidencia con las temperaturas más bajas e incremento de la nubosidad y la humedad relativa. Los demás meses se presentan temperaturas dentro de los promedios mensuales.

Cuadro 3. Resumen de temperatura máxima, media y mínima mensual multianual.

Temperatura media mensual multianual (°C/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Monompamba	22.6	22.7	22.2	21.9	21.7	21.8	21.3	21.6	22.6	22.7	23.1	23.1	22.3
Puerto Ospina	25.8	25.8	25.4	25.2	25.0	24.7	24.4	24.6	25.4	25.6	25.5	25.7	25.3
Puerto Umbria	25.7	25.6	25.1	25.0	24.8	24.5	24.3	24.3	25.2	25.5	25.5	25.7	25.1
Tres Esquinas	26.4	26.2	25.6	25.4	25.3	24.7	24.6	24.8	25.6	25.7	25.9	26.2	25.5
Temperatura máxima mensual multianual (°C/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Monompamba	26.8	26.9	25.8	25.6	25.7	24.6	24.5	24.9	27.0	27.3	28.0	27.0	26.2
Puerto Ospina	31.0	30.8	29.9	29.7	29.3	28.4	28.5	29.3	30.4	30.6	30.5	30.6	29.9
Puerto Umbria	29.6	29.5	28.5	28.3	28.2	27.1	26.9	28.0	29.9	30.2	30.0	29.6	28.8
Tres Esquinas	31.9	31.3	30.4	30.0	29.8	28.8	28.6	29.6	30.9	31.0	31.0	31.3	30.4
Temperatura mínima mensual multianual (°C/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Monompamba	21.2	21.3	21.3	21.2	21.1	20.3	20.0	20.3	21.1	21.6	21.7	21.6	21.1
Puerto Ospina	21.1	21.2	21.4	21.5	21.5	21.1	20.7	20.8	21.1	21.3	21.5	21.4	21.2
Puerto Umbria	21.4	21.5	21.4	21.2	21.2	20.7	20.4	20.6	20.9	21.3	21.5	21.5	21.1
Tres Esquinas	20.9	21.1	21.2	21.1	21.3	20.8	20.4	20.5	20.8	21.1	21.2	21.1	21.0

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.3 Humedad relativa

La distribución anual en la región, muestra un período de mayor humedad con un valor máximo en junio y julio (91.0%); y una época de menor humedad que va de octubre a marzo con un valor mínimo de 78% en el mes de agosto 83%, con un promedio mensual de 90%, con el valor más alto en el mes de 95% en los meses de junio y septiembre, el valor más bajo en el mes de septiembre 83%. La variabilidad es de $\pm 12\%$.

Cuadro 4. Resumen humedad relativa mensual multianual.

Humedad Relativa media mensual multianual (%/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Monompamba	87.5	87.4	88.8	89.3	89.1	89.5	89.6	88.6	86.8	86.0	86.8	87.3	88.0
Puerto Ospina	85.4	85.7	87.1	88.0	88.4	88.6	88.3	87.3	86.2	85.5	85.5	86.0	86.8
Puerto Umbria	85.2	85.3	87.0	87.5	88.1	88.7	88.1	86.2	84.5	84.6	86.0	85.6	86.4
Tres Esquinas	83.1	84.1	86.1	87.7	88.2	88.8	87.8	86.5	85.2	85.8	85.2	83.9	86.0

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.4 Evaporación

La evaporación promedio anual es de 940.8 mm. Los valores máximos y mínimos de evaporación media mensual se presentan en los meses de octubre y mayo con valores entre 94.1 y 60.0 mm., respectivamente. Durante el periodo de lluvia, la cual va de marzo a agosto, siendo el mes de abril a junio los meses con menor brillo solar y meses donde la relativa del aire es máxima, por tanto, la evaporación es mínima en el año (meses de abril a junio). Esto se debe en parte, a que el aire se encuentra saturado y a que la nubosidad impide que el sol evapore la mayor cantidad de agua.

2.3.5 Brillo solar

La distribución en el tiempo del brillo solar, posee un promedio que oscila entre las 11 horas durante el invierno, y las 12 durante el verano. Con una radiación solar que varía entre los 113.7 kcal/cm²/año, de acuerdo a estaciones con registros de radiación. El brillo solar presenta relativa estabilidad entre los meses de julio, agosto y septiembre con variaciones de alrededor 16% entre máximos y mínimos valores mensuales; para el resto del año se intensifican estas variaciones en función de la humedad y la precipitación.

Cuadro 5. Resumen de brillo solar mensual multianual.

Brillo solar medio mensual multianual (octas/sol-mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Monompamba	90.6	75.9	50.7	51.8	58.1	44.7	48.9	53.1	67.3	90.2	99.9	87.5	68.2
Puerto Umbria	134.9	103.0	79.3	86.2	86.7	78.4	84.6	106.2	124.5	138.2	125.8	127.7	106.3
Tres Esquinas	164.6	114.5	95.9	92.1	98.3	91.9	101.5	115.0	130.5	142.6	144.5	151.5	120.2

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.6 Nubosidad

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Según las normas meteorológicas actuales, la nubosidad se expresa en octas, u octavos de la bóveda celeste. Ésta es dividida en 8 partes por el operador, quien evalúa entonces el número de esas partes que están cubiertas por las nubes. De este modo se puede estimar el rango de visibilidad del observador.

Para la región, la Variación media mensual de la nubosidad, muestra que esta variable presenta una distribución a lo largo del año tipo unimodal, con una temporada de mayor nubosidad en los meses de marzo a julio (meses de mayor precipitación), mientras la temporada con menor nubosidad media multianual se ubica entre los meses de agosto y febrero (meses de menor precipitación).

Cuadro 6. Resumen de la nubosidad mensual multianual.

Nubosidad media mensual multianual (horas/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Monompamba	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.2	2.3	2.4
Puerto Ospina	2.2	2.3	2.5	2.5	2.6	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4

Nubosidad media mensual multianual (horas/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Puerto Umbria	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.5	2.3	2.2	2.2	2.2	2.3	2.4
Tres Esquinas	1.9	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.2

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.7 Viento

Las estaciones, reportan una dirección predominante del viento en sentido norte-sur norte-oeste. La velocidad promedio del viento se encuentra entre 1,5 m/s y 3,8ms. Los valores de velocidad del viento se incrementan durante los meses de menor precipitación, es decir entre los meses de septiembre a febrero con valores que pueden superar los 3,1 m/s y llegar hasta 5m/s o más; por el aumento de la velocidad del viento en algunos municipios del departamento del Putumayo, se han ocasionado caída de árboles de gran tamaño, ramas y hasta voladura de techos de viviendas.

2.4 HIDROLOGÍA

A nivel de Ecorregión, los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, confluyen en la amplia red de drenaje que constituye la Subzona Hidrográfica Alto Río Putumayo, la cual se caracteriza por presentar un Patrón de drenaje dendrítico, debido a la composición de los materiales o litología del subsuelo, que son aproximadamente homogéneos en composición, sin control estructural de fallas geológicas, constituyendo uno de los patrones más comunes en las diferentes subcuencas en Colombia.

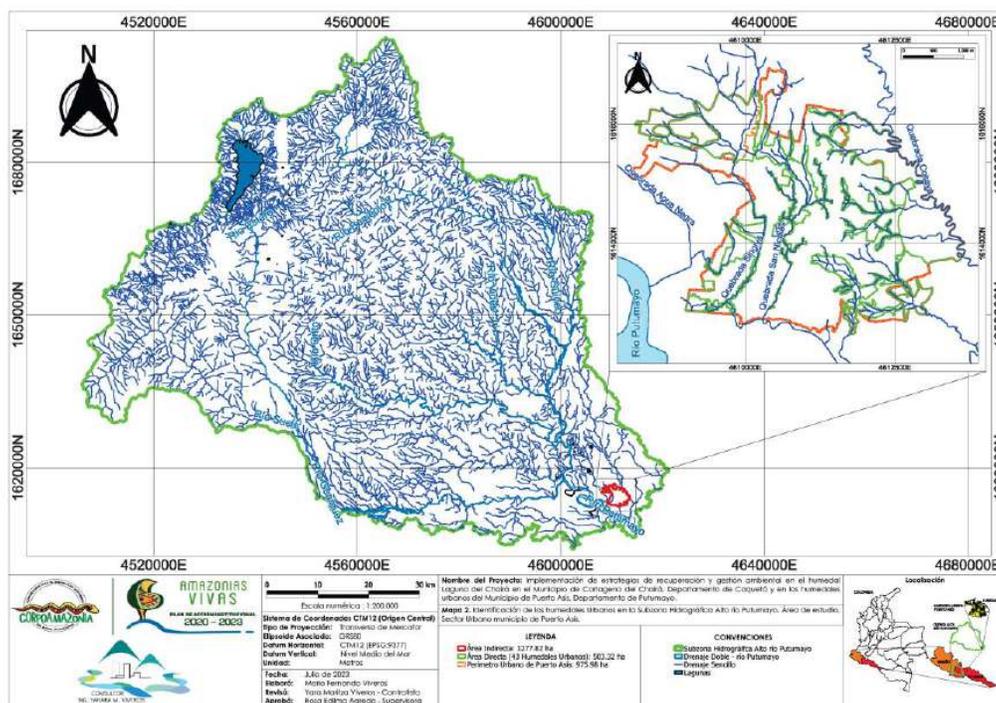


Figura 4. Patrón de drenaje que conforma la red hídrica de la Subzona Hidrográfica Alto Río Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

El Río Putumayo se caracteriza por ser uno de los ríos más caudalosos del área hidrográfica del Amazonas, presenta un régimen monomodal y de acuerdo a los registros de las estaciones

limnimétricas El Muelle y Puente Texas AUT, de las cuales se obtuvo los registros correspondientes a niveles de caudal y carga de sedimentos, se concluye, que los valores aumentan del mes de marzo al mes de agosto, coincidiendo con la época de mayor precipitación en la Subzona hidrográfica y en la región del departamento del Putumayo, y los valores disminuyen en los meses de septiembre a febrero que corresponden a los meses de menor precipitación.

Cuadro 7. Resumen nivel de caudal y concentración media mensual multianual del Río Putumayo.

Nivel medio mensual multianual (msnm/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
El Muelle	628.5	634.4	665.8	696.7	717.1	736.1	731.8	670.3	644.8	630.7	651.8	657.1	672.1
Puente Texas AUT	161.2	162.5	186.8	222.7	252.2	267.1	252.1	193.4	176.8	170.5	192.9	194.9	202.8
Caudal medio mensual multianual (m ³ /mes)													
Puente Texas AUT	362.3	367.7	431.3	525.9	607.7	663.2	613.8	444.1	402.8	384.7	452.4	434.8	474.2
Concentración medio mensual multianual (kg/m ³ -mes)													
Puente Texas AUT	1.8	1.7	1.9	2.1	2.5	2.3	2.9	2.3	2.0	1.9	2.0	2.0	25.3

Fuente: Este estudio, 2023.

En cuanto a la excedencia y déficit de agua (Índice de aridez IA) la SZH se caracteriza por presentar altos excedentes de agua al formar parte de la gran cuenca del Amazonas que cuenta con el 88% de su área con esta característica, considerándose de alta proporción el Río Putumayo. Se registran valores de IA iguales a < 0,15 – Altos excedentes de agua; 0.15 – 0.19 Excedentes de agua y 0.20 – 0.29 Moderado a excedentes de agua.

La capacidad de retener y regular agua (Índice de regulación hídrica IRH) de acuerdo al análisis realizado para las diferentes regiones en Colombia, permiten determinar para la SZH la existencia de áreas con capacidad alta (0,78). El rendimiento hídrico se encuentra entre 100 y 150 l/s/km² y la escorrentía es del orden de 3.500 mm/año. De esta manera la oferta hídrica superficial total para el Río Putumayo corresponde al 19.4%.

2.5 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA REGIÓN

Colombia se cataloga como un país megadiverso por poseer el 10% de la biodiversidad terrestre mundial. Esta biodiversidad se representa en buena medida en la región amazónica, que en términos globales constituye el 45% del bosque tropical del mundo y el 42% del área continental colombiana, albergando aproximadamente el 50% de las especies vegetales reportadas para el país (Cárdenas & López, R., 2000).

Esta importante región abarca 13 departamentos, dentro de los cuales el Departamento del Putumayo comprende el 5,3% del área del bioma (Malhi & Grace, J., 2000), del cual aproximadamente el 60% del territorio se encuentra en el paisaje natural Llanura amazónica, por debajo de los 300 msnm; sobre este paisaje se localizan las cabeceras de los municipios de Puerto Asís y Puerto Caicedo. Cerca de un 10% pertenece al paisaje natural de Piedemonte amazónico entre los 300 msnm y los 1.000 msnm; sobre este paisaje se localizan las cabeceras de los municipios de Orito y Villagarzón. El área restante se localiza sobre el paisaje natural de Cordillera, por encima de los 1.000 msnm en el cual se encuentra el Valle de Sibundoy.

A pesar de la riqueza paisajística del territorio, actualmente se presenta una creciente pérdida y degradación de los ecosistemas debido al cambio de uso de los suelos y al desarrollo de diferentes actividades antrópicas, relacionadas con las dinámicas de poblamiento y progreso de la región, así como el aprovechamiento inadecuado de productos maderables, la expansión de la frontera

agropecuaria y el establecimiento de cultivos ilícitos, contribuyendo a la degradación de los bosques y la pérdida de la biodiversidad en esta región del sur de Colombia.

2.5.1 FLORA Y FAUNA

De acuerdo con la literatura de tipo técnico y científico, en la región amazónica, específicamente en el departamento de Putumayo, en general existe una alta diversidad biológica, de fauna y flora. Aunque el desarrollo de acciones encaminadas al conocimiento de la biodiversidad en la región, se ha incrementado en los últimos años, por parte de las Instituciones gubernamentales y de educación, así como por la comunidad, se considera que aún existen elementos por explorar para lograr el conocimiento aproximado, cualitativo y cuantitativo de la oferta de flora y fauna disponible, y de cómo estas especies pueden convertirse en un factor de desarrollo para la región sin que se comprometa su sostenibilidad.

De acuerdo con la información considerada en publicaciones científicas y documentos técnicos, entre éstos instrumentos de planificación como POMCAS y PMA de áreas y ecosistemas estratégicos; así como la base de datos del Sistema de información sobre la biodiversidad de Colombia – SIB, se reportan más de 23.000 registros de especies de flora y más de 8.000 registros de especies de fauna silvestre para el departamento de Putumayo.

Entre las familias de la flora más representativas para la región se encuentran Apocynaceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Caesalpinaceae, Cecropiaceae, Clusiaceae, Dendropanax, Dichapetelaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Hippocrateaceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Monimiaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Piperaceae, Ulmaceae y Violaceae. Entre los géneros más abundantes están Ampelocera, Bahuinia, Inga, Iriartea, Leonia, Matisia, Neea, Oneocarpus, Piper, Pouruma, Siparuna y Tapura.

Entre las especies maderables más utilizadas están el Achapo o Guamo Blanco o Guamo Cerindo (*C. cateniformis*), el Perillo (*Couma macrocarpa*), el Cedro (*C. odorata*), Sangretoro (*Virola spp.*), Carrecillo (*Bombacopsis quinatum*), Bilibil (*Guarea sp.*), Guamo Cerindo (*Inga cf. cylindrica*), Guamo Diablo (*Inga sp.*), Capirón (*Calycophyllum spruceanum*), Ahumado (*Buchenavia cf. congesta Ducke*), Marfil o Papelillo (*Simarouba sp.*), Fono Cabuyo (*Eschweilera sp.*), Canelo (*Ocotea sp.*), Chocho (*Parkia cf. Panurensis*), Laurel Comino (*Protium sp. y Nectandra sp.*). Las especies utilizadas como leña verde son Huesito, Bizcocho, Golondrino, Capirón, Costillo (*Aspidosperma excelsum Benth*), Aceituno Blanco (*Vitex sp.*), Maíz Tostado (*Hirtrella sp.*), Cobre (*Apuleia leiocarpa*) y Vara Limpia o Resbalamono (*Capirona decorticans*). Las especies utilizadas como leña seca son Guamo (*Inga spp.*), Sangretoro (*Virola sp.*), Maíz Tostado (*Hirtrella sp.*) y Perillo (*Couma macrocarpa*) (CORPOAMAZONIA, 2008).

En cuanto a la fauna, el departamento del Putumayo cuenta con un importante número de especies lo que permiten evidenciar la importancia de la confluencia de las tres bioregiones que constituyen este territorio andino-amazónico, así los registros aproximados de especies en peces es de 296 ssp., para la Cuenca del Río Putumayo (Ortega, 2006); la herpetofauna está representada por 51 ssp., de anfibios y 48 ssp., de reptiles (GBIF, 2021; Betancourth & Gutiérrez, 2010; SINCHI, 2021); las aves son el grupo más diverso con 1071 registros, representado más del 50% del total de especies registradas para Colombia (Cornell Lab of Ornithology, 2023) y los mamíferos están representados por 154 ssp. (Ramírez, et al, 2013).

2.6 USO DE LA TIERRA.

La región que comprende el departamento del Putumayo, posee un área aproximada de 24.885 km², distribuida en 13 municipios (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2014). Las actividades económicas en la región han sido afectadas seriamente durante las últimas tres décadas, en las cuales más de 87.000 hectáreas se dedicaron al cultivo de la coca, lo que ha dejado una economía resentida con más del 30% de desempleo y altos índices de pobreza.

Sin embargo, la economía se encuentra en proceso de recuperación; las actividades económicas de mayor importancia son la minería del petróleo, la agricultura, la ganadería y la actividad pesquera. La acelerada ocupación del espacio ha impulsado a las comunidades nativas a terrenos marginales y ha disminuido sustancialmente la caza y pesca, actividades fundamentales para su alimentación. La actividad comercial es intensa, pero poco ordenada. El turismo se realiza en forma rudimentaria por la falta de infraestructura. La construcción de carreteras se realiza, considerando solamente su utilización por el sector petrolero.

La producción agrícola está constituida principalmente por cultivos básicos para la alimentación de la población como son: arroz de secano, frijol, maíz tradicional, plátano, yuca, caña para la producción de panela, cacao y papa, y en una menor proporción, por un grupo de frutales, algunos de los cuales ya tienen una tradición de producción como el chontaduro y la piña, los demás como el borjón, la granadilla, la manzana, el anón, la chirimoya y el lulo, cultivados en diferentes pisos térmicos cuentan con alguna superficie cosechada, pero en niveles que pudieran calificarse como experimentales, pero que han alcanzado suficiente notoriedad para ser tenidos en cuenta dentro de las estadísticas del Ministerio de Agricultura (Anuario estadístico 2008).

Cuadro 8. Área cosechada en hectáreas de cultivos básicos en la región del departamento del Putumayo.

Año	Arroz secano	Fríjol	Maíz	Plátano	Yuca	Caña panelera	Cacao	Panela
1996	629	482	13.119	8.763	3.591	315	40	27
1997	173	484	11.584	7.242	3.230	362	22	1
1998	195	1.060	4.780	8.032	3.265	408	22	39
1999	262	633	9.527	7.033	3.152	937	0	27
2000	420	781	8.786	8.907	3.716	925	22	30
2001	1.408	580	6.981	7.855	2.920	1.185	12	33
2002	269	783	9.918	7.683	2.539	1.169	0	41
2003	742	830	11.667	8.355	4.395	1.383	0	36
2004	649	880	11.024	6.503	4.622	1.830	250	36
2005	683	924	11.578	6.829	4.856	1.503	248	36
2006	1.010	955	16.994	6.392	5.582	1.417	150	32
2007	960	735	11.578	5.727	3.627	1.503	345	31
2008	1.456	475	9.330	5.878	3.150	2.112	453	32

Fuente: Anuario estadístico 2008. MADR en IGAC, 2014.

El cultivo del caucho es reportado por primera vez en las evaluaciones del MADR del 2008, con desarrollos incipientes en los municipios de Villa Garzón (210 ha), Mocoa (116 ha), Puerto Guzmán (90 ha), Puerto Caicedo (56 ha), Puerto Asís (53 ha) y Puerto Leguízamo. Este es un cultivo industrial que puede tener gran importancia para el desarrollo de la economía agrícola del departamento, puesto que cuenta con un régimen climático que presenta un breve período seco, circunstancia

propicia para contar con lo que se denomina “Zona de escape”, al hongo *Microciclus Ulei* que causa uno de los principales problemas sanitarios de este cultivo.

La actividad forestal como parte importante de la actividad productiva primaria, está relacionada con la extracción forestal de especies maderables como Guarango (*Parkia multijuga Benth*), Sangretoro (*Virola sp*), Caimo (*Pauperia sp*), Guamo (*Inga sp*), Achapo (*Cedrelinga catenaeformis*), Amarillo (*Nectandra Sp*), Arenillo (*Qualea sp*), Popa (*Couma marocarpa*), Caracolí (*Osteophloeum platyspermun*) y Canalete (*Jacaranda copaia*). El producto de estas talas tiene como destino especialmente a los mercados de Pasto, Cali, Neiva, Bogotá, Medellín y Barranquilla. De acuerdo a la identificación de especies forestales, las principales, de tipo comercial, son Guapa, Pumbuchi, TocoTu, Chuncho, Sapote, Canelo, Abio, Guabo, Guarumo, Amarillo y Caimito; también se han identificado Cedro, Nato, Moral, Uva y Laurel. El recurso forestal ofrece gran variedad de maderas para la construcción y de plantas medicinales, se han contabilizado más de 100 especies maderables por hectárea lo que señala la gran riqueza y variedad del bosque natural.

La explotación pecuaria se dedica principalmente a la explotación de ganado bovino de carne (60%) y doble utilidad (40%). Cuenta con una población total de 72.680 cabezas, en una extensión de 141.804 hectáreas, con una capacidad de carga de 0.73 cabezas por hectárea. La avicultura reporta un total de 264.765 aves. La producción ganadera se realiza con empleo de baja tecnología, alimentación deficiente, escasos controles fitosanitarios y crédito restringido. Por estas razones los índices productivos son bajos. La producción ganadera se destina a la alimentación de la población local y de centros de consumo principalmente del departamento de Nariñ

La región ofrece innumerables atractivos turísticos desde el punto de vista natural, cultural y científico. Existen varias zonas de reserva ecológica como la Cayambe-Coca; la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno; la Reserva Biológica Limoncoha, y el Parque Nacional La Paya, con una superficie total de 4.220 km². Además, se encuentra el parque arqueológico del Vides, Yunguillo, la serranía del Churumbelo, el Cañón del Mandiyaco, el Valle del Sibundoy y la llanura amazónica (IGAC, 2014). También ofrece diversidad etno-cultural, que permite actividades de conservación ecológica, manejo de escenarios naturales, atractivos para el turismo ecológico, científico, deportivo, recreativo y social. Es importante mencionar en este sentido las reservas indígenas de Afilador, Santa Rosa del Guamuez, Santa Rosa de Sucumbíos y Yarinal San Marcelino, en donde se celebran anualmente festividades propias de tales grupos indígenas.

Según INVIAS la red vial tiene 1.794,13 km de los cuales 575,72 están a cargo de la nación; 225,75 del departamento y 614,31 de los municipios; buena parte de ese desarrollo vial se debe a la producción petrolera que es el principal motor de desarrollo de departamento. Se cuenta con una carretera o vía nacional que une a Puerto Asís y Mocoa con el interior del país; otro pequeño tramo de carretera aparece entre los caseríos de La Tagua y Puerto Leguízamo, que une los ríos Caquetá.

3. DESCRIPCIÓN: NIVEL JERARQUICO 2

3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE LOS HUMEDALES URBANOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS.

Los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, se localizan al Sur de Colombia, al Sureste del departamento del Putumayo y al Sur-occidente de este municipio, haciendo parte del sector urbano; cuya delimitación se realizó, teniendo en cuenta el perímetro urbano delimitado en la actualización del Plan Básico de Ordenamiento Territorial-PBOT (en revisión y ajuste), correspondiente a un área de 975,98 Ha.

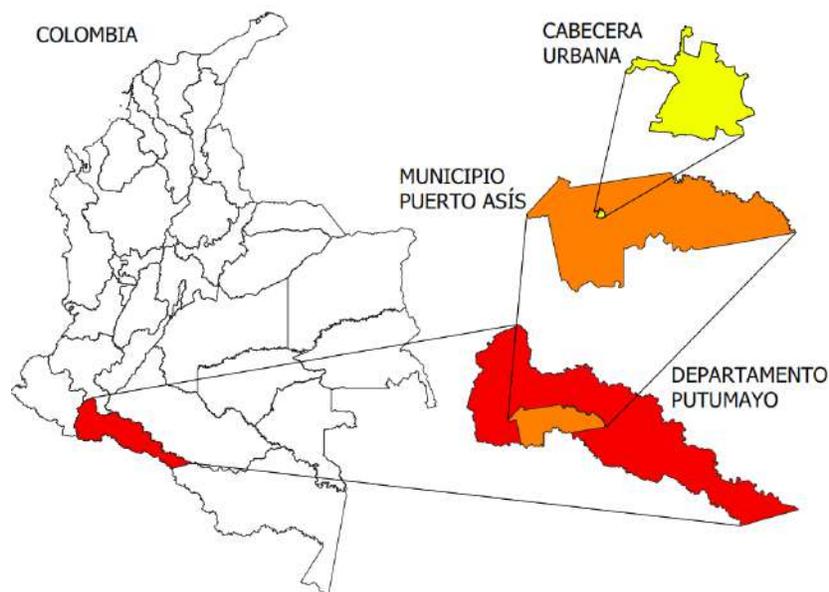


Figura 5. Localización geográfica y político administrativa de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

El área de influencia directa de los humedales urbanos objeto de estudio, corresponde a 43 humedales distribuidos al interior del perímetro urbano y sobre las áreas sobrepuestas a éste, abarcando un total de 503.32 Ha, corroboradas teniendo como base las Determinantes Ambientales estipuladas por CORPOAMAZONIA, para el municipio de Puerto Asís, a partir de la Resolución 0441 del 20 de mayo de 2021. El área de influencia indirecta corresponde a 1277,82 Ha, la cual fue determinada teniendo en cuenta las áreas de humedal que se encuentran por fuera del perímetro urbano, con el fin de consolidar un estudio detallado que involucre las áreas que bajo las características de humedal deben planificarse bajo ciertas medidas de manejo y conservación.

3.2 ASPECTOS FÍSICOS

A nivel general, el área de estudio se encuentra localizada dentro de la gran cuenca de sedimentación de la Amazonia (IGAC, 2014); haciendo parte de la Subzona hidrográfica Alta Río Putumayo, la cual se encuentra afectada fuertemente por el levantamiento de la Cordillera Oriental hace más o menos 225 millones de años, formando tres subregiones denominadas de montaña, de piedemonte y de llanura, cada una influenciada por los aspectos climáticos, geológicos,

geomorfológicos, fisiográficos, suelos y paisaje, los cuales determinan la estructura y funcionamiento de los humedales del sector urbano del municipio de Puerto Asís.

3.2.1 Clima

Según el IDEAM (1999) el municipio de Puerto Asís, donde se ubica el sistema de humedales, se encuentra en la región climatológica de transición entre el piedemonte y la llanura amazónica. En una zona donde el principal generador de lluvia es la migración meridional de la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) y las fases interanuales del ENSO, modificado a su vez por las condiciones de cobertura vegetal y estructura del perfil del suelo, que genera altas tasas de evapotranspiración causantes de elevados niveles de humedad en la atmósfera adyacente.

En la zona de montaña, en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental caen directamente las masas de aire provenientes del sur y sureste de la Zona Hidrográfica Cuenca del Amazonas. Las lluvias producidas por la convección de estas masas son abundantes, debido a que aún se tiene el efecto de refuerzo que ejerce la Cordillera Oriental sobre esta zona. La precipitación se genera a partir de factores en macro y meso escala. Dentro de los factores de escala macro se resalta la importancia e influencia que tienen sobre el clima la circulación y recirculación de los vientos Alisios del Sureste y Noreste originados en los cinturones de alta presión de los hemisferios Norte y Sur.

Esta circulación de los vientos alisios confluye en la ya mencionada ZICT, favoreciendo así, el desarrollo de la nubosidad y las lluvias. La ZCIT transporta continuamente el aire húmedo proveniente de la Amazonia o de la Orinoquia, el cual, gracias al calentamiento diurno se eleva por convección (aire cálido y húmedo) sobre el aire frío, el cual es menos denso, que lo circunda y lo obliga a ascender a este último, esto genera la serie de procesos atmosféricos que finalmente se traducen en el fenómeno de precipitación (lluvia convectiva).

En general el clima del municipio es de tipo tropical húmedo permanente, con un sistema bimodal biestacional de precipitación, con valores altos, pero sin meses secos; presentando las mayores precipitaciones, que son debidas a factores orográficos. La temperatura es constante de 25 °C en promedio, siendo su distribución muy homogénea a través del año en razón de su localización geográfica, la presencia de bosque húmedo tropical, el relieve y la altitud. Entre los meses de junio y agosto se presentan vientos fríos provenientes del sur del continente, comúnmente denominados frías o heladas; este fenómeno, logra disminuir la temperatura hasta cerca de 16 °C por períodos de 1 a 2 días.

La humedad relativa promedio anual es de 85,1 %, presentando un alto porcentaje que sumada a la humedad proveniente de la región amazónica, transportada por los vientos alisios, son la causa de la ocurrencia de altas precipitaciones, las cuales, cerca de las estribaciones de la cordillera, alcanzan los 6.000 mm. anuales.

3.2.2 Geología

El conocimiento geológico permite entender y establecer la estructura de la composición del material rocoso que compone la geoforma del paisaje a través del entendimiento del suelo y subsuelo; a partir de este conocimiento se valoran los recursos minerales e hidrogeológicos, así como los procesos geológicos, geomorfológicos que se ven reflejados en la dinámica fluvial, en este caso del río Putumayo principalmente sobre el sector urbano de Puerto Asís.

La geología general descrita se basa en el análisis de la información que reposa en INGEOMINAS hoy Servicio Geológico Colombiano - SGC, CORPOAMAZONIA, Gobernación del Putumayo, entre otras instituciones. Entre los estudios analizados, se encuentran el Reconocimiento Geológico Regional de las planchas: 411 La Cruz, 412 San Juan De Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, Departamentos de Caquetá, Cauca, Huila, Nariño y Putumayo (INGEOMINAS, 2003; el Inventario Minero Nacional para el departamento del Putumayo (INGEOMINAS, 1999); Atlas Ambiental para la Región del Sur de la Amazonía Colombiana (CORPOAMAZONIA 2003); Mapa Geológico de Colombia (INGEOMINAS 1999); Memoria Explicativa de la Plancha 467-Puerto Asís; Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Puerto Asís (2020); esta información fue corroborada con visitas de campo e imágenes de satélite de CORPOAMAZONIA.

A nivel general, la clasificación litológica regional; conforman tres tipos de relieve o subregiones bien diferenciadas, las cuales se encuentran constituidas por diferentes tipos de roca:

- **Subregión uno-de Montaña:** Donde prevalece la Cordillera Central y Oriental. Se encuentra constituida por rocas intrusivas y metamórficas del Precámbrico denominadas como Basamento Cristalino (**PRmgct**), las cuales han sufrido intensa actividad tectónica y alto grado de metamorfismo dando origen a fuertes cambios topográficos. A estas rocas las suprayace discordantemente formaciones del Mesozoico, como son Rocas Ígneas del Triásico-Jurásico, como son Formación Saldaña (**JRvs**) y cuerpos intrusivos de composición monzogranítica (**Jmgmoc**); para el Cretácico, prevalece un ambiente marino, dando como resultado la Formación Caballos (**K1K2cb**) y formación Villeta (**K2v**), las rocas mencionadas cubren una extensa área.

También hacen parte de esta subregión, las rocas volcánicas extrusivas del Terciario representadas por lavas y piroclastos (**NQlp**), provenientes de los diferentes focos volcánicos que se encuentran en la parte montañosa como son Doña Juana, Cascabel, Bordoncillo, Patascoy, Sibundoy y Juanoy. En esta subregión nacen importantes ríos que bañan al departamento del putumayo como son: Putumayo, Caquetá, Guamuéz, Orito, Mocoa, San Miguel, entre otros, los cuales se caracterizan por presentar un régimen de alto caudal y de transportar y depositar sobre su cauce y lecho extensos volúmenes de material detrítico o de río.

- **Subregión dos-de Piedemonte:** Rocas sedimentarias de origen continental del Cenozoico, provenientes de las corrientes fluviales como Putumayo, Caquetá y Mocoa, entre otros, que conforman rocas del Terciario, y que depositaron sedimentos pertenecientes a la Formación Rumiyaco (**K2E1rum**), Formación Pepino (**E2E3pe**) y Grupo Orito (**K2E1or**); además el Piedemonte amazónico también se constituye de Rocas Ígneas del Triásico-Jurásico, como son Formación Saldaña (**JRvs**) y cuerpos intrusivos de composición monzogranítica (**Jmgmoc**), conocido como Batolito de Mocoa y del Cretácico Formación Caballos (**K1K2cb**) y formación Villeta (**K2v**). Sobre los cauces de las diferentes corrientes hídricas que nacen en Piedemonte, se encuentran rocas del Cuaternario donde prevalecen Depósitos de Terrazas altas (**Qt**) y Depósitos Aluviales (**Qal**).
- **Subregión tres-de Llanura Amazónica:** Rocas sedimentarias de origen continental producto de los desbordes e inundaciones de ríos Caquetá, Putumayo, Guamuéz entre otros, formando rocas de cientos de metros, las cuales se encuentran intercaladas con rocas del Terciario-Grupo Orito (**K2E1or**) y del Cuaternario, donde prevalecen los Depósitos Fluvio-Lacustre (**Qf**), Depósitos de Terrazas altas (**Qt**) y Depósitos Aluviales y de Llanura Aluvial (**Qal**), localizados en los cauces de ríos y quebradas provenientes de los diferentes focos que se encuentran en la parte montañosa

de la cordillera Oriental y Central como son los Cerros Doña Juana, Cascabel, La Tortuga, Portachuelo y Juanoy, ubicados en forma lineal a lo largo de las principales zonas de falla tanto locales como regionales: Sistema de Fallas del Borde Amazónico (que originó el levantamiento de la Cordillera Oriental) y Sistema de Fallas San Francisco-Yunguillo que divide a la Cordillera Central de la Oriental.

Es importante mencionar que de la Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo, se localiza en las tres Subregiones y el polígono del área directa de los humedales del sector urbano de Puerto Asís, se encuentran dentro de la subregión de **Llanura Amazónica**, donde prevalecen depósitos sedimentarios aluviales y de llanura aluvial provenientes del río Putumayo y que han formado rocas del terciario (**Grupo Orito-E2N1or**) y del Cuaternario (**Qal**).

La subregión tres ha sido fuertemente influenciada por la subregión uno y dos, debido a la geología estructural (Sistemas de Fallas Geológicas) que se localiza en estas subregiones, donde las numerosas fallas ocasionan eventos sísmicos, generando fracturamiento en las rocas volcánicas ígneas y Metamórficas facilitando el arranque, que luego son transportadas y depositadas en grandes volúmenes sobre el cauce y lecho alcanzando grandes extensiones, principalmente luego de confluir con los ríos Guineo, San Juan y Orito, corroborando la alta torrencialidad que alcanza la corriente del río Putumayo en temporada invernal, ocasionando extensos depósitos y divagación del cauce formando ríos sinuosos que con el tiempo forman madres viejas o cauces abandonados, como es el caso del área directa del PMA. A continuación, se describe los eventos naturales que han formado la litología (diferentes rocas) a través del tiempo y que ha dado lugar a la formación la Cordillera Oriental y Central.

Cuadro 9. Secuencia estratigráfica (Litología) del departamento del Putumayo.

Era	Período	Millones años	Litología	Evento
Cenozoico	Cuaternario	Actual 0,01-1,8	Coluvios (Qc). Aluviones (Qal) Terrazas Altas (Qt1) Terrazas Medias (Qt2).	Los procesos denudativos de la parte montañosa de la Subzona hidrográfica Cuenca Alta del río Putumayo que hacen parte de la cuenca del río Putumayo (Cordillera Oriental y Central) han formado depósitos de rocas sedimentarias aluviales y coluviales producto del levantamiento del borde oriental de Cordillera Oriental a causa de la presencia del Sistema de Fallas del Borde Llanero, generando una serie de depósitos que van desde detritos (sedimentos) en los cauces hasta la conformación de Aluviones-Abanicos y Terrazas medias y altas; depósitos que se conforman desde bloques y cantos de diferentes tamaños hasta guijos, guijarros, arenas, limos y arcillas; las terrazas y abanicos por ser más consolidadas tienen matriz grano soportada compuesta en su mayoría de arena tamaño medio y fino.
			Grupo Orito (E3N1or).	El levantamiento de la Cordillera Oriental perdura, formando grandes ríos y quebradas que en sus laderas de montaña o piedemonte formaron rocas de origen continental conformadas por intercalaciones de capas de lodolitas, limolitas, areniscas, guijos y guijarros, o la mezcla de ellos conformando capas conglomeráticas.
	Formación Pepino Superior (E2E3pes).			
	Formación Pepino Medio (E2E3pem).			
Terciario	1,8-144	Formación Pepino Inferior (E2E3pei).		
Mesozoico	Cretácico	144-206	Lavas y piroclastos (NQlp) Formación Rumiyaco (K2E1rum). Formación Villieta (K2v) Formación Caballos (K1K2cb).	El mar entra al departamento del Putumayo y se forman sedimentos de origen marino (Formaciones Villeta y Caballos). El mar en oriente se retira y perdura una cuenca sedimentaria de transición entre marino y continental (Formación Rumiyaco) sometida a movimientos verticales y de colisión por las placas tectónicas originando además vulcanismo (lavas y piroclastos).

Era	Período	Millones años	Litología	Evento
	Jurásico	206-248	Cuarzomozodiorita Sombrerillos (Jcdsom).	Se levanta la Cordillera Central debido a colisión de la placa oceánica con la placa continental suramericana. Donde la corteza oceánica se profundiza generando un ascenso de materiales magmáticos generando un fuerte vulcanismo (Formación Saldaña, formando los volcanes Patascoy, Sibundoy, Cascabel, Galeras y Bordoncillo) e igualmente el enfriamiento del magma forma rocas volcánicas intrusivas (Cuarzomozodiorita Sombrerillos). Además debido a los esfuerzos que generaron el levantamiento (compresivos y distensivos) se forman una serie de fallas normales e inversas.
	Triásico	248-290	Formación Saldaña (Tjsal).	
Paleozoico	Pérmico	290-323	No hay rocas de esta edad en departamento del Putumayo ni Cauca	Movimientos tectónicos que originan acreción continental e intrusiones, que forman rocas antiguas que se localizan en las cordilleras Occidental y Central, para el departamento de Nariño.
	Carbonífero	323-417		
	Devónico	417-443		
	Silúrico	443-490		
	Ordovícico	490-540		
Cámbrico	540-900			
Precámbrico	Tardío	900-1600	Complejo migmatítico La Cocha-Río Téllez (PRmgct)	Al occidente del departamento del Putumayo (Valle de Sibundoy) y al oriente del departamento de Nariño y Cauca; ocurren plegamiento y metamorfismo de contacto, formando rocas metamórficas como las del Complejo migmatítico Cocha-río Téllez.
	Medio	1600-2500		
	Inicial	2500-3000		

Fuente: Plancha geológica 430 del INGEOMINAS 2003.

Cabe señalar que dicha descripción geológica aún dista de conocerse y entenderse a cabalidad y el trabajo aquí presentado, debe tomarse como un reconocimiento geológico regional, corroborado con información secundaria y de campo, a partir del cual deben seguir, como ocurre con la mayor parte del país, investigaciones detalladas, por unidades litológicas (tipos de roca y edad) y estructuras geológicas (fallas y su incidencia). La información debe tomarse como un aporte para futuras investigaciones geológico-mineras en el área y para el diseño de obras civiles y en la elaboración de instrumentos de planificación en el sector urbano del municipio de Puerto Asís y departamento del Putumayo.

3.2.3 Geomorfología

El levantamiento de la Cordillera Oriental hace más o menos 225 millones de años hasta la actualidad, ha formado sobre el departamento del Putumayo tres (3) tipos de relieve-geoformas o subregiones bien diferenciadas: de Montaña, de Piedemonte y de Llanura; las cuales se encuentran constituidas por diferentes tipos de roca e influenciadas por las microcuencas de los ríos Guineo, San Juan y Orito. El área de influencia de los humedales del sector urbano de Puerto Asís, se localiza sobre un relieve de Llanura semiplana, influenciado fuertemente por el río Putumayo.

3.2.3.1 Fisiografía

El relieve montañoso se caracteriza por presentar alturas que van desde los 500 m.s.n.m., a los 3.6.00 m.s.n.m., relieve que se encuentra fuertemente afectado por la presencia del Sistema de Fallas del Borde llanero y de Algeciras, fallas que fracturan las rocas, facilitando la formación de deslizamientos y por acción de la precipitación forman valles en V con fuertes pendientes, debido a la presencia hídrica de los ríos Guineo, San Juan y Orito, y sus afluentes.; el relieve montañoso por acción de las fallas geológicas, se caracteriza por abastecer de material rocoso o detrítico a las diferentes fuentes

hídricas, las cuales en temporada invernal tienen altas velocidades y son fuertemente torrenciales, lo que facilita el transporte de diferentes tamaños de roca a grandes distancias, depositándolo sobre las partes más bajas generando amplias zonas compuestas de depósitos aluviales.

El relieve de Piedemonte se caracteriza por estar en la zona de transición entre el relieve montañoso y el de llanura aluvial, formando montañas onduladas con alturas que van desde los 270 m.s.n.m., a los 500 m.s.n.m.; además la presencia de los ríos Guineo, San Juan y Orito incluyendo el río Putumayo y sus afluentes en este tipo de relieve, crean ríos trenzados que forman terrazas medias y altas hasta de 30 m de altura; la torrencialidad en este tipo de paisajes es de mediana a baja, debido a que la pendiente del cauce disminuye.

El relieve de Llanura se caracteriza por ser semiplano con alturas que van desde los 250 m.s.n.m., a los 270 m.s.n.m., en algunos sectores de la llanura se encuentran ondulaciones hasta los 300 m.s.n.m.; por presentar una geomorfología semiplana, el cauce de los ríos presenta un comportamiento meandriforme o sinusoidal, es decir el cauce divaga mucho formando medias lunas o cauces abandonados, como es el caso del río Putumayo, donde el sector urbano de Puerto Asís, hace parte de cauces abandonados.

3.2.3.2 Suelos

El Estudio general de Suelos a escala 1:100.000, del departamento de Putumayo, es el documento que se presenta a consideración de científicos, académicos, profesionales, estudiantes, agricultores, planificadores y a la comunidad en general, en cumplimiento de la misión institucional del Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, con la finalidad de ampliar el conocimiento de la geografía del territorio nacional y avanzar en el conocimiento de las potencialidades, las limitaciones y el uso adecuado de los suelos (IGAC, 2014).

Un levantamiento agrológico tiene como objetivo principal representar, a una escala determinada, los suelos de una región y su patrón de distribución en el espacio geográfico, identificando en cada sitio las relaciones particulares de las clases de suelos delimitados y caracterizados con los elementos del paisaje, las provincias climáticas, los materiales geológicos, los tipos de vegetación y los efectos de la intervención humana.

La etapa interpretativa del Estudio General de Suelos (escala 1:100.000), que tuvo como propósito definir la vocación de los mismos en términos de su capacidad de uso para agricultura, ganadería, actividades forestales, programas conservacionistas y de recuperación de áreas degradadas, se realizó mediante la utilización de sistemas ampliamente conocidos de calificación de la calidad de las tierras y de zonificación de las mismas.

De acuerdo con este estudio en cuanto a las clases de tierras encontradas a nivel regional, el IGAC identificó 5 clases agrológicas de capacidad de uso, que van desde la prohibición de cualquier actividad antrópica por ser densos bosques, hasta terrenos planos.

La clase 7 es la predominante (53,9% del departamento), la cual está conformada por vegetación diversa, como arbustos, árboles y vegetación herbácea, en zonas con temperaturas bajas, con erosión moderada, muchas lluvias y poco fértiles. Por esta razón son terrenos para la conservación con algunos desarrollos agroforestales, que no son aptos para cultivos.

El 29% del departamento corresponde a la clase 6, tierras para la ganadería con pastos introducidos y cultivos como maíz, yuca, plátano y coca, mezclados con algunas especies como guadua, pomarrosa, cedro y guamo. Esta clase cuenta con un drenaje pobre, inundaciones, exceso de humedad por lluvias, poca profundidad efectiva y erosión moderada.

La clase 5 abarca el 9,5%. Son depresiones de montaña y vallecitos de lomerío, con pendientes casi mínimas. Estos terrenos sufren de inundaciones y encharcamientos frecuentes y predomina la vegetación natural como totora, cortadera, zarza y juncos, cultivos estacionales y ganadería. El pastoreo debe ser regulado para evitar la destrucción de la cubierta vegetal.

La clase 8 está en el 5,7%. Son zonas con pendientes muy fuertes (de más del 75 por ciento), con bajas temperaturas y una alta erosión. Presenta características para la conservación de los recursos naturales, especialmente del agua, y para refugio de la fauna y flora. Finalmente, está la clase 4 (1,9%), conformada por zonas de relieve plano de clima frío y húmedo aptas para cultivos limpios y densos, con plantaciones forestales y pastos para ganadería.

3.3 CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS

La región en la que se encuentran distribuidos los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, forma parte de la cuenca del río Putumayo, la cual forma parte de la zona biogeográfica de la amazonia. El municipio se caracteriza por presentar en su relieve una topografía plana u ondulada.

Según Holdridge (1978), en la clasificación ecológica por zonas de vida define la región como un área de transición entre bosque húmedo tropical (bh – T) y bosque muy húmedo tropical (bmh – T), con tendencia hacia bosque húmedo tropical (bh – T), y define su clima una precipitación promedio de 3500 mm anuales y una temperatura de 25 °C.

- **Bosque húmedo tropical (Bh – T).**

Zona de vida que tiene como límites climáticos una temperatura media superior a 24 °C y un promedio anual de lluvias entre 2000 y 4000 mm. En Colombia es posible encontrarlos desde el nivel del mar hasta 800 a 1000 m de altura, con variaciones debidas a efectos locales.

- **Bosque muy húmedo tropical (Bmh-T)**

Los límites climáticos generales corresponden a una temperatura superior a 24 °C y un promedio anual de lluvias entre 4.000-8000 mm. La diversidad biológica del bosque primario es inmensa, por lo cual se hace necesaria su conservación, además, su destrucción genera graves inundaciones a causa de la profunda alteración del caudal de los ríos.

3.3.1 Coberturas vegetales

El área de estudio, abarca diferentes tipos de vegetación, la cuales se han determinado a partir de la aplicación de la Metodología de Corine Land Cover, adaptada para Colombia, Escala 1:100.000 (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] 2010). De esta manera se distinguen las coberturas vegetales que se describen a continuación:

3.3.1.1 Territorios agrícolas

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas.

▪ Pastos

Abarca las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo. Pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace.

- **Pastos limpios (PL):** Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.
- **Pastos enmalezados (PE):** Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. La altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.

▪ Áreas agrícolas heterogéneas

Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones locales de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra.

- **Mosaico de Pastos y Cultivos (MPC):** Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.
- **Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales (MCPEN):** Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente, como parcelas con tamaño mayor a 25 hectáreas. Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y

otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

- **Mosaico de Pastos con espacios naturales (MPEN):** Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

3.3.1.2 Bosques y áreas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición.

▪ Bosques

Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal, que tiene una copa más o menos definida. Esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones. Se incluyen otras formas biológicas naturales, tales como la palma y la guadua. Los bosques son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco metros.

- **Bosque denso alto inundable heterogéneo (BDAIH):** Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, con altura del dosel superior a 15 metros y que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden principalmente a las vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos con una duración mayor a dos meses.
- **Bosque fragmentado con vegetación secundaria (BFVS):** Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se ha presentado intervención humana y recuperación del bosque, de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de vegetación secundaria, las cuales se observan como parches de variadas formas que se distribuyen de forma irregular en la matriz de bosque. Su origen se debe al abandono de áreas de pastos y cultivos, donde ocurre un proceso de regeneración natural del bosque en los primeros estados de sucesión vegetal.

Teniendo en cuenta las áreas correspondientes a cada una de las coberturas descritas, se evidencia que una mayor extensión la abarca el mosaico de pastos con espacios naturales (290.01 ha), seguido de la vegetación secundaria o en transición (198,43 ha), pastos limpios (115, 25 ha), pastos enmalezados (36.01 ha), mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (28,08 ha), mosaico de pastos y cultivos (11,30 ha). El bosque fragmentado con vegetación secundaria y el bosque denso alto inundable heterogéneo, son las coberturas que menor área presentan con 0.08 y 0,09 ha, respectivamente.

Cuadro 10. Distribución de áreas de las Coberturas vegetales identificadas en el área de estudio.

Cobertura Vegetal	Área (ha)
Bosque denso alto inundable heterogéneo	0,09
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,08
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	28,08
Mosaico de pastos con espacios naturales	290,01
Mosaico de pastos y cultivos	11,30
Pastos enmalezados	36,01
Pastos limpios	115,25
Vegetación secundaria o en transición	198,43
Total general	679,25

Fuente: Este estudio, 2023.

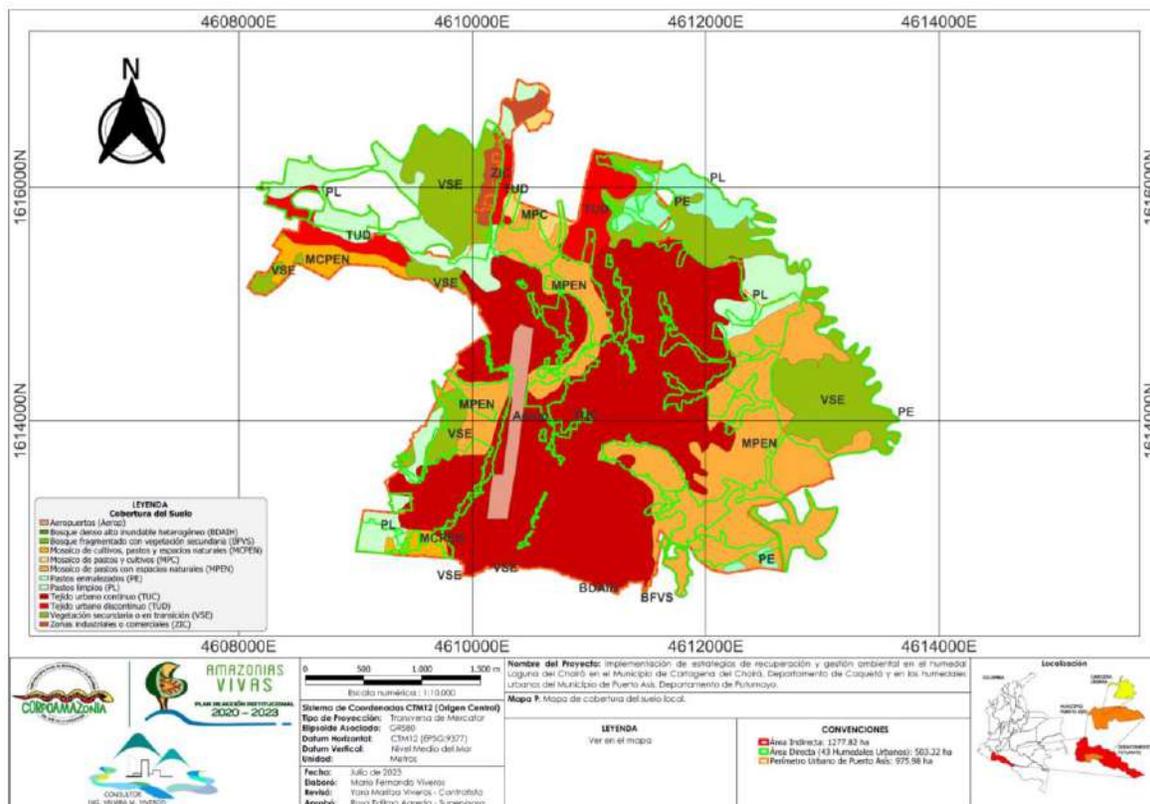


Figura 6. Coberturas vegetales identificadas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

3.3.2 Fauna

La heterogeneidad de coberturas vegetales permite que los humedales sean ecosistemas estratégicos que proporcionan una innumerable cantidad de servicios ambientales para quienes viven en su entorno; estos sistemas anfibios, que por temporadas o de manera permanente contienen importantes cantidades de agua dejando a la vista un espejo de agua en el cual se desarrolla una particular estructura biótica, que transita del ambiente firme hacia el encharcado, sufre de manera continua cambios en su estructura, en su mayoría provocados por el ser humano y sus acciones sobre él; modificando de manera importante la estructura y composición de su flora y fauna, dejando en ausencia a las especies menos tolerantes a las transformaciones y a la contaminación.

Para obtener un acercamiento al conocimiento de las especies de fauna asociadas al complejo de humedales, en el área de influencia de la formulación del PMA; de acuerdo con la información secundaria relacionada a partir de bases de datos (ScienceDirect, Scielo, PubMed, Ebsco, Doaj, Dialnet, RedLayC, Quertle, Current Protocols, Ingentaconnec, Jstor, CEPAL, Latindex, Biblioteca Digital Mundial y Google académico), instrumentos de planificación territorial y en general estudios técnicos y científicos con incidencia en el área de estudio, abarcando un rango altitudinal entre los 200 a 400 msnm; rango propio de selva húmeda tropical, bajo y llanura amazónica, se logra estimar un registro importante de especies potenciales que pueden confluír bajo las características de estos ecosistemas, como se detalla a continuación:

- **Peces:** Se registran para la zona un total de 6 ordenes, 10 familias y 13 especies, las cuales se caracterizan por ser de hábitos generalistas, lo cual les permite desarrollarse en ambientes que contienen altas cargas de materia orgánica y alta antropización, entre éstos se encuentran: *Hoplias malabaricus* (Dentón), *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Guaraja), *Poecilia reticulata* (Guppys) *Megalechis thoracata* (Bagrecito corroncho) *Potamotrygon sp* (Raya Moteada), *Aequidens sp* (Mojarras de quebrada) *Synbranchus marmoratus* (Anguila de pantano), *Electrophorus electricus* (Temblón), *Gymnotus carapo* (Cuchilleja).

Cuadro 11. Listado general de especies de peces, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Orden	Familia	Especie
1	Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
2			<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>
3		Bryconidae	<i>Brycon amazonicus</i>
4		Characidae	<i>Hemigrammus bellottii</i>
5	Siluriformes	Callichthyidae	<i>Megalechis thoracata</i>
6		Loricariidae	<i>Chaetostoma sp</i>
7		Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia sp</i>
8	Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon sp</i>
9	Prochilodontidae		<i>Prochilodus nigricans</i>
10	Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens sp</i>
11	Gymnotiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>
12		Gymnotidae	<i>Electrophorus electricus</i>
13			<i>Gymnotus carapo</i>

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Anfibios y Reptiles:** Se registran para la zona un total de 4 órdenes, 20 familias y 53 especies, en su mayoría especies generalistas y tolerantes a la intervención humana, incluyendo serpientes, como corales (Elapidos), gatas, verrugosas y sapos (Víboras), juetiadoras, cazadoras y caracoleras, (Colúbridos), guíos y anacondas (Boidos), algunas como los Elapidos y Víboras, peligrosas por su veneno de riesgo para el hombre y otras con veneno que no representa riesgo para el ser humano; lagartos, tortugas, cocodrilos, ranas y sapos.

Cuadro 12. Listado general de especies de anfibios y reptiles, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Taxa	Orden	Familia	Especie
1	Anfibios	Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>
2				<i>Leptodactylus pentadactylus</i>
3				<i>Lithodytes lineatus</i>
4			Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>
5			Hylidae	<i>Boana cirenacens</i>
6				<i>Boana lanciformis</i>
7				<i>Boana pugnax</i>
8				<i>Boana punctata</i>
9				<i>Scinax garbei</i>
10			Strabomantidae	<i>Oreobates quixensis</i>
11				<i>Pristimantis altamazonicus</i>
12				<i>Pristimantis lanthanites</i>
13			Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>
14				<i>Rhinella marina</i>
15			Caudata	Plethodontidae
16	Reptiles	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena bassleri</i>
17			Iguanidae	<i>Dactyloa punctata</i>
18				<i>Norops fuscoauratus</i>
19				<i>Norops scypheus</i>
20				<i>Norops trachyderma</i>
21			Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>
22				<i>Lepidodactylus lugubris</i>
23			Alopoglossidae	<i>Alopoglossus festae</i>
24				<i>Alopoglossus angulatus</i>
25			Gymnophthalmidae	<i>Bachia trisanale</i>
26			Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>
27				<i>Thecadactylus solimoensis</i>
28			Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes concinnatus</i>
29				<i>Gonatodes humeralis</i>
30			Scincidae	<i>Mabuya nigropunctata</i>
31			Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>
32			Boidae	<i>Boa constrictor</i>
33				<i>Corallus hortulana</i>
34				<i>Epicrates cenchria</i>
35	<i>Eunectes murinus</i>			
36	Colubridae	<i>Chironius fuscus</i>		

N.	Taxa	Orden	Familia	Especie
37				<i>Imantodes cenchoa</i>
38				<i>Clelia clelia</i>
39				<i>Drepanoides anomalus</i>
40				<i>Pseudoboa coronata</i>
41				<i>Dipsas catesbyi</i>
42				<i>Drepanoides anomalus</i>
43				<i>Helicops angulatus</i>
44				<i>Leptodeira annulata</i>
45				<i>Ninia hudsoni</i>
46				<i>Oxyrhopus vanidicus</i>
47				<i>Spilotes pullatus</i>
48			Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>
49			Elapidae	<i>Micrurus surinamensis</i>
50		<i>Micrurus hemprichii</i>		
51		<i>Micrurus lemniscatus</i>		
52		<i>Micrurus spixii</i>		
53		Crocodylia	Alligatoridae	<i>Melanosuchus niger</i>

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Aves:** Para el área de influencia de los humedales urbanos correspondiente al municipio de Puerto Asís, se reportan alrededor de 660 especies de aves, lo cual posiciona a esta zona como un sitio estratégico para la observación de aves en la amazonia y de distribución especial por la cercanía con el Ecuador. Sin embargo, acciones como la deforestación, la expansión de la frontera agrícola, la caza indiscriminada, el comercio ilegal, y la urbanización han alterado las dinámicas poblaciones de este grupo taxonómico, encontrándose un total de 243 especies distribuidas en 22 órdenes y 54 familias.

Cuadro 13. Listado general de especies de aves, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Orden	Familia	Especie
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>
2			<i>Crypturellus cinereus</i>
3	Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>
4		Anatidae	<i>Cairina moshata</i>
5			<i>Anas discors</i>
6			<i>Dendrocygna autumnalis</i>
7	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>
8			<i>Ortalis guttata</i>
9	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>
10			<i>Patagioenas subvinacea</i>
11			<i>Patagioenas plumbea</i>
12			<i>Patagioenas cayannensis</i>
13			<i>Leptotila rufaxila</i>
14			<i>Columbina talpacoti</i>
15	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>
16			<i>Coccyua minuta</i>

N.	Orden	Familia	Especie
17			<i>Tapera naevia</i>
18			<i>Crotophaga major</i>
19			<i>Coccyzus americanus</i>
20			<i>Crotophaga ani</i>
21	Nyctibiiformes	Nyctibidae	<i>Nyctibius griseus</i>
22			<i>Nyctibius grandis</i>
23			<i>Nyctibius aethereus</i>
24			<i>Nyctibius bracteatus</i>
25	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles rupestris</i>
26			<i>Chordeiles nacunda</i>
27			<i>Chordeiles minor</i>
28			<i>Nyctidromus albicollis</i>
29			<i>Hydropsalis climacocerca</i>
30	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>
31			<i>Chaetura cinereiventris</i>
32			<i>Chaetura pelagica</i>
33			<i>Chaetura brachyura</i>
34			<i>Tachornis squamata</i>
35		Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>
36			<i>Florisuga mellivora</i>
37			<i>Phaethornis ruber</i>
38			<i>Lophornis verrauxi</i>
39			<i>Campylopterus largipenis</i>
40			<i>Chlorostilbon mellisugus</i>
41			<i>Phaethornis hispidus</i>
42			<i>Chionomesa fimbriata</i>
43			Opisthocomiformes
44	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>
45		Rallidae	<i>Aramidaes cajaneus</i>
46			<i>Laterallus exilis</i>
47			<i>Porphyrio martinica</i>
48			<i>Gallinula galeata</i>
49			<i>Laterallus melanophaius</i>
50	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>
51		Charadiidae	<i>Vanellus cayanus</i>
52			<i>Vanellus chilensis</i>
53		Scolopacidae	<i>Actitis macularis</i>
54			<i>Tringa solitaria</i>
55			<i>Tringa flavipes</i>
56		Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>
57		Laridae	<i>Sternula superciliaris</i>
58			<i>Sternula simplex</i>
59	Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>
60		Phalacrocoracidae	<i>Nanopetun brasilianum</i>
61	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bulbucus ibis</i>

N.	Orden	Familia	Especie	
62			<i>Egretta caerulea</i>	
63			<i>Egretta thula</i>	
64			<i>Trigrisoma lineatum</i>	
65			<i>Cochlearius cochlearius</i>	
66			<i>Nycticorax nycticorax</i>	
67			<i>Butorides striata</i>	
68			<i>Ardea alba</i>	
69			<i>Ardea cocoi</i>	
70			<i>Syrigma silbilatrix</i>	
71			<i>Pilheridius pileatus</i>	
72			Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>
73				<i>Eudocimus ruber</i>
74				<i>Mesembrinibis cayennensis</i>
75				<i>Plegadis falcinellus</i>
76				<i>Platalea ajaja</i>
77			Cathartiformes	Cathartidae
78	<i>Cathartes aura</i>			
79	<i>Cathartes melambrotus</i>			
80	<i>Cathartes burruvianus</i>			
81	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	
82		Accipitridae	<i>Chondrodierax uncinatus</i>	
83			<i>Rostrhamus sociabilis</i>	
84			<i>Gampsonyx swainsonii</i>	
85			<i>Elanus leucurus</i>	
86			<i>Leptodon cayanensis</i>	
87			<i>Spizaetus tyrannus</i>	
88			<i>Ictinia plumbea</i>	
89			<i>Geranospiza caeurulescens</i>	
90			<i>Buteo platypterus</i>	
91			<i>Buteo brachyurus</i>	
92			<i>Buteo albonotatus</i>	
93			<i>Buteogallus uribitinga</i>	
94			<i>Rupornis magnirostris</i>	
95	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	
96		Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	
97			<i>Megascops choliba</i>	
98			<i>Megascops watsonii</i>	
99			<i>Ciccaba hulula</i>	
100			<i>Ciccaba virgata</i>	
101			<i>Pulsatrix perspicillata</i>	
102			<i>Asio clamator</i>	
103	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	
104			<i>Trogon ramonianus</i>	
105	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	
106			<i>Chloroceryle amazona</i>	

N.	Orden	Familia	Especie
107			<i>Chloroceryle americana</i>
108			<i>Chloroceryle inda</i>
109			<i>Chloroceryle aenea</i>
110	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>
111			<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>
112		Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>
113			<i>Monasa nigrifrons</i>
114			<i>Monasa morphoeus</i>
115		<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	
116	Piciformes	Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>
117			<i>Capito auratus</i>
118		Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>
119			<i>Pteroglossus castanotis</i>
120		Picidae	<i>Picumnus lafresnayi</i>
121			<i>Celeus flavus</i>
122			<i>Celeus spectabilis</i>
123			<i>Celeus elegans</i>
124			<i>Melanerpes cruentatus</i>
125			<i>Dryobates affinis</i>
126	<i>Colaptes puctigola</i>		
127	<i>Campephilus melanoleucos</i>		
128		<i>Dryocopus lineatus</i>	
129	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>
130			<i>Falco peregrinus</i>
131			<i>Herpetotheres cachinans</i>
132			<i>Milvago chimachima</i>
133			<i>Caracara plancus</i>
134			<i>Falco rufigularis</i>
135	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus cassirostris</i>
136			<i>Aratinga weddellii</i>
137			<i>Orthopsittaca manilatus</i>
138			<i>Pionus menstruus</i>
139			<i>Pionites melanocephalus</i>
140			<i>Brotogeris cyanoptera</i>
141			<i>Amazona farinosa</i>
142			<i>Amazona ochrocephala</i>
143			<i>Amazona amazonica</i>
144			<i>Touit huetii</i>
145	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>
146			<i>Thamnophilus tenuipunctatus</i>
147			<i>Myrmotherula brachyura</i>
148			<i>Akletos melanocephalus</i>
149		Furnariidae	<i>Berlepschia rikeri</i>
150			<i>Metopothrix aurantiaca</i>
151			<i>Dendroplex picus</i>

N.	Orden	Familia	Especie	
152			<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	
153			<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	
154			<i>Nasica longirostris</i>	
155			<i>Dendrexetastes rufigola</i>	
156		Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	
157		Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	
158			<i>Cotinga maynana</i>	
159			<i>Gymnoderus foetidus</i>	
160		Tityridae	<i>Pachyramphus polichopterus</i>	
161			<i>Tityra cayana</i>	
162			<i>Tityra inquisitor</i>	
163		Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	
164			<i>Tyrannulus elatus</i>	
165			<i>Pitangus sulphuratus</i>	
166			<i>Myiozetetes similis</i>	
167			<i>Phaeomyias murina</i>	
168			<i>Elaenia spectabilis</i>	
169			<i>Myiarchus ferox</i>	
170			<i>Megarynchus pitangua</i>	
171			<i>Todirostrum cinereum</i>	
172			<i>Elaenia gigas</i>	
173			<i>Elaenia parvirostris</i>	
174			<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	
175			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	
176			<i>Machetornis rixosa</i>	
177			<i>Legatus leucophaeus</i>	
178			<i>Myiozetetes granadensis</i>	
179			<i>Pitangus lictor</i>	
180			<i>Myiodynastes maculatus</i>	
181			<i>Myiodynastes lutiventris</i>	
182			<i>Empidonomus varius</i>	
183			<i>Tyrannus tyrannus</i>	
184			<i>Tyrannus savana</i>	
185			<i>Myiarchus swainsoni</i>	
186			<i>Attila cinnamomeus</i>	
187			Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>
188			Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>
189			Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>
190				<i>Tachycineta albiventer</i>
191				<i>Progne tapera</i>
192				<i>Progne chalybea</i>
193				<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
194				<i>Hirundo rustica</i>
195			Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
196			<i>Campylorhynchus turdinus</i>	

N.	Orden	Familia	Especie
197		Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>
198		Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>
199		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>
200		Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>
201			<i>Euphonia chrysopasta</i>
202			<i>Euphonia minuta</i>
203			<i>Euphonia rufiventris</i>
204		<i>Euphonia xanthogaster</i>	
205		Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>
206			<i>Psarocolius decumanus</i>
207			<i>Cacicus solitarius</i>
208			<i>Cacicus cela</i>
209			<i>Icterus cayanensis</i>
210			<i>Icterus croconotus</i>
211			<i>Molothrus oryzivorus</i>
212			<i>Molothrus bonariensis</i>
213			<i>Quiscalus lugubris</i>
214		<i>Leistes militaris</i>	
215		Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>
216			<i>Setophaga ruticilla</i>
217			<i>Setophaga striata</i>
218			<i>Setophaga petechia</i>
219		Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>
220			<i>Piranga olivacea</i>
221		Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>
222			<i>Ramphocelus nigrogularis</i>
223			<i>Cyanerpes caeruleus</i>
224			<i>Tersina viridis</i>
225			<i>Dacnis flaviventer</i>
226			<i>Thraupis episcopus</i>
227			<i>Thraupis palmarum</i>
228			<i>Tangara mexicana</i>
229			<i>Tangara callophrys</i>
230			<i>Stipnia nigrocincta</i>
231			<i>Ixothraupis xanthogastra</i>
232			<i>Sicalis flaveola</i>
233			<i>Ammodramus aurifrons</i>
234			<i>Paroaria gularis</i>
235			<i>Cissopis leveruanus</i>
236			<i>Shistochlamys melanopis</i>
237			<i>Sporophila murallae</i>
238			<i>Sporophila angolensis</i>
239			<i>Saltator coerulescens</i>
240			<i>Saltator maximus</i>
241		<i>Volatinia jacarina</i>	

N.	Orden	Familia	Especie
242			<i>Sporophila castaneiventris</i>
243			<i>Chlorophanes spiza</i>

* (Gómez-Bernal, Ayerbe-Quiñones, & Negret, 2016), (Avendaño J. E. et al, 2017); (Carantón-Ayala, Mueses-Cisneros, Betancur-López, Rosero, & Perdomo-Castillo, 2019); (Prieto-Cerón, 2019); (Betancur-López, Carantón. A, & Rosero, 2023);

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Mamíferos Terrestres:** Se reportan para la zona un listado potencial de 25 especies distribuidas en 7 órdenes y 18 familias, siendo de relevante importancia especies como: las nutrias (*Lontra longicaudis*), borugas (*Cuniculus paca*), guatín (*Dasyprocta fuliginosa*), armadillos (*Dasyprocta novemcinctus*), puerco espín (*Coendu prehensilis*), zorro mielero (*Eira barbara*), perezosos (*Bradypus variegatus* y *Choloepus didactylus*), perro de monte (*Potos flavus*) entre otros.

Cuadro 14. Listado general de especies de mamíferos, potenciales, para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Orden	Familia	Especie
1			<i>Didelphis marsupialis</i>
2	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>
3			<i>Caluromys lanatus</i>
4			<i>Marmosops sp</i>
5			
6	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos Flavus</i>
7			<i>Procyon cancrivorus</i>
8			<i>Nasua nasua</i>
9		Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>
10			<i>Eira barbara</i>
11		Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Amphinectomys savamis</i>
13		Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>
14		Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>
15		Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>
16		Sciuridae	<i>Sciurus spadiceus</i>
17	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>
18		Ciclopedidae	<i>Ciclopes sp</i>
19		Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>
20		Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>
21	Primates	Callitrichidae	<i>Cebuella pygmaea</i>
22			<i>Leotocebus fuscus</i>
23		Cebidae	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>
24			<i>Cebus macrocephalus</i>
		Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>

* (Defler, 2003); (Betancur-López, Rocha-López, & Peña, 2019); (Ramírez-Chaves & Suárez-Castro, 2014); (Ramírez-Chaves, Noguera-Urbano, & Rodríguez-Posada, 2013) (Henao-Díaz & et al, 2020); (Betancur-López, Rocha-López, D, Quiñones-Calle, M, & Prieto-C, K.J, 2023).

Fuente: Este estudio, 2023.

3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Para determinar los caudales de los humedales del municipio de Puerto Asís, se determinó el balance hídrico; para lo cual se tomaron los datos de las estaciones hidrometeorológicas disponibles en las inmediaciones del área de estudio.

3.4.1 Modelo hidrológico de balance hídrico de Thomas, aplicado al complejo de humedales ubicados en el sector urbano de Puerto Asís.

El modelo de balance hídrico de Thomas H. (1981) también conocido como modelo abcd, dado que tiene cuatro (4) parámetros identificados con las primeras cuatro letras del alfabeto, es un método que establece un balance entre la disponibilidad de agua W_t (precipitación y almacenamiento) y la demanda atmosférica de agua Y_t (evapotranspiración). Para su implementación se requiere de series históricas mensuales de precipitación y evapotranspiración para el mismo período.

A través del parámetro “a” se permite la generación de escorrentía para condiciones por debajo de la saturación del suelo, a diferencia del modelo de Thornthwaite y Mather (1955), que solo produce caudal una vez se alcanza la saturación completa del suelo.

En general, se requiere calibrar y validar los cuatro parámetros a partir de la segmentación de las series históricas disponibles, sin embargo, en este caso no se cuenta con series de caudales medios, por lo que, se realizó una estimación aproximada de los parámetros, según su significancia, el conocimiento del sitio de estudio, el trabajo de campo realizado y el valor de rendimiento hídrico del área hidrográfica de Amazonas, esta última por albergar el sitio de estudio. El modelo de Thomas H. se indica en la siguiente esquematización.

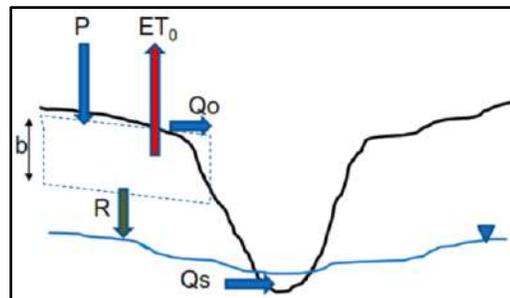


Figura 7. Esquema hidrológico conceptual del modelo de Thomas H, 1981.

Fuente: Este estudio, 2023.

Donde P es la precipitación de un mes dado, ET_0 es la evapotranspiración potencial de un mes dado, Q_0 es el caudal superficial producido en un mes dado, b es la magnitud de almacenamiento en la zona no saturada, R es la recarga al sistema acuífero, y Q_s es el caudal subterráneo. a , b , c y d son parámetros.

La ecuación general para este modelo es la siguiente:

$$(P_t + S_{t-1}) - (ET_{0t} + S_t) = Q_{0t} + R_t$$

Donde $(P_t + S_{t-1})$ es la oferta de agua W_t y $(ET_{0t} + S_t)$ es la oportunidad de evapotranspiración Y_t .

Y_t es función de W_t , la siguiente gráfica y expresión matemática explica mejor lo anterior:

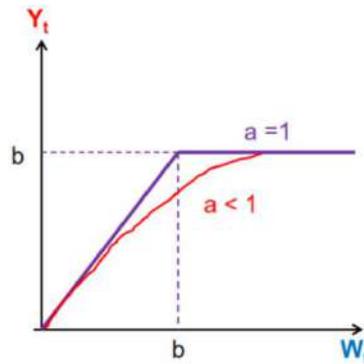


Figura 8. Relación entre la oferta de agua W_t y la oportunidad de evapotranspiración Y_t .
Fuente: Thomas, 1981.

$$Y_t(W_t) = \frac{W_t + b}{2a} - \sqrt{\left(\frac{W_t + b}{2a}\right)^2 - \frac{W_t b}{a}}$$

La partición del agua disponible en evapotranspiración y humedad del suelo está dada por:

$$S_t = Y_t e^{\frac{-ET_0}{b}}$$

La partición entre la escorrentía superficial y la recarga está dada por:

$$\begin{aligned} Q_s &= (1 - c) (W_t - Y_t) \\ R_t &= c (W_t - Y_t) \end{aligned}$$

El aporte de aguas subterráneas está dado como una función del almacenamiento en la zona saturada (G_t):

$$\begin{aligned} Q_{st} &= d G_t \\ G_t &= \frac{G_{t-1} + c (W_t - Y_t)}{1 + d} \end{aligned}$$

El caudal total generado está dado por:

$$Q_{ot} = (1 - c) (W_t - Y_t) + d G_t$$

Cabe resaltar que los parámetros a , b , c y d tienen ciertas características y rangos físicamente válidos:

a: $0 < a < 1$. Mide qué tan propensa es la cuenca o área para generar caudales superficiales sin estar el suelo saturado. Cercano a 1 en terreno plano con baja densidad de drenaje. Alejado de 1 en la medida en que la cuenca sea montañosa.

b: $0 < b < P$. Mide la magnitud del almacenamiento en la zona no saturada.

c: $0 < c < 1$. Representa la partición entre recarga y escorrentía superficial.

d: $0 < d < 1$. Representa la fracción del agua almacenada en la zona no saturada que drena como flujo base. El inverso de d es el tiempo de residencia de las aguas subterráneas.

Se debe encontrar el conjunto de parámetros **a, b, c y d** que en conjunto satisfagan la producción de caudales observados con el trabajo de campo en el área de estudio, debido a que en la modelación matemática en hidrología existe la situación de equifinalidad, es decir, diferentes conjuntos de parámetros producen la misma respuesta, por lo que el modelador con su criterio, experiencia y conocimiento del modelo debe determinar el conjunto de parámetros que más ajusten a la realidad observada.

El IDEAM (2023) en el Estudio Nacional del Agua (ENA) del año 2022 presentó los resultados de las variables medias multianuales de oferta hídrica por área hidrográfica para el período de 1991 a 2020 para las áreas hidrográficas de Colombia, como se observa a continuación:

Cuadro 15. Variables medias multianuales de oferta hídrica por área hidrográfica para el período entre 1991 y 2020.

Área hidrográfica	Área (km ²)	Escorrentía (mm)	Oferta Total (mm ³)	Caudal medio (m ³ /s)	Rendimiento (l/s/km ²)
Caribe	102.768	1.825	187.513	5.946	57.9
Magdalena-Cauca	270.872	975	263.986	8.371	30.9
Orinoco	346.099	1.504	520.507	16.505	47.7
Amazonas	341.567	3.565	714.758	22.665	66.4
Pacífico	77.386	2.093	275.862	8.748	113.0

Fuente: IDEAM, 2023.

Los valores que mejor se ajustan al caudal medio del sistema de humedales, corresponden al rendimiento hídrico de la Macro-cuenca Amazonas. De esta manera, teniendo en cuenta que el sistema de humedales ubicados sobre y dentro del perímetro urbano de Puerto Asís tiene un área de 5.03 km², los valores adoptados arrojan como valor de rendimiento hídrico, para este sistema, 54.1 l/s/km², el cual se ajusta de manera aceptable a la hidrología determinada para el área hidrográfica de Amazonas:

$$(a, b, c, d) = (1, 500 \text{ mm}, 0.2, 0.0001)$$

Los valores encontrados muestran que:

- El valor de *a* igual a 1, establece que la zona es propensa a generar caudales superficiales, entendiéndose estos caudales como la oferta hídrica que el sistema de humedales ofrece para satisfacer los servicios ecosistémicos y la demanda hídrica de la población en los alrededores. Este valor también es característico de terrenos planos con baja densidad de drenaje, esto es coherente con lo observado en campo, dado que el sistema de humedales se encuentra en la parte de llanura amazónica en cercanías al río Putumayo, el cual presenta relativa poca densidad de drenaje en esta zona.
- El valor de *b*, puede tener valores tan altos como la máxima precipitación, la cual para la zona de estudio y para la estación seleccionada (Puerto Asís), tiene valor de 657.6 mm/mes, por lo que el valor determinado de este parámetro se considera como aceptable. Este valor representa el almacenamiento en la zona no saturada, la cual es la zona dentro del suelo entre la superficie del terreno y el nivel freático, esta zona tiene un espesor variable que fluctúa de acuerdo con las entradas (precipitación) y a las salidas (evapotranspiración), donde es posible observar que se presenta un alto almacenamiento, esto es validado en campo, donde se observan varias zonas con alta humedad en el suelo.

- El valor de c , representa la partición entre la recarga y la escorrentía superficial, el valor de 0.2 determinado indica que la mayor parte de la escorrentía total se produce por escorrentía superficial y una pequeña parte de la precipitación genera recarga del sistema acuífero.
- El valor de d , representa la magnitud de agua que es almacenada en la zona saturada, es decir, en la zona por debajo del nivel freático o sistema acuífero que finalmente drena como flujo base y mantiene un flujo bajo constante en épocas de estiaje. El valor de 0.0001 indica que una pequeña cantidad de agua es producida por el flujo subterráneo.

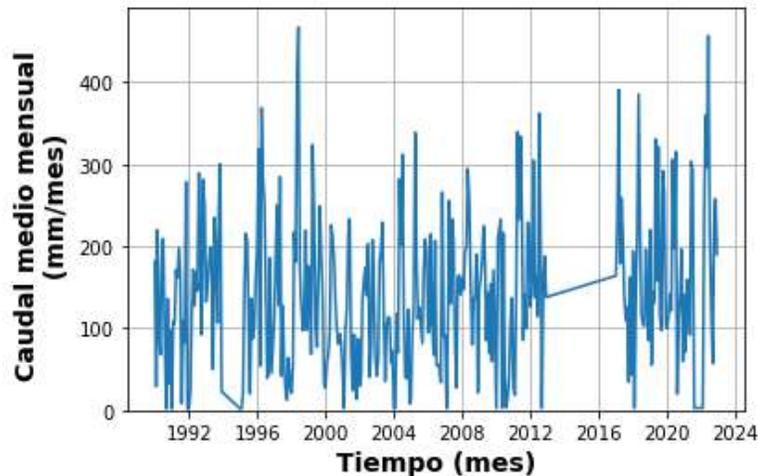


Figura 9. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual en lámina de agua (mm/mes) para el sistema de humedales de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

De igual manera se presenta el resultado promedio de caudal medio mensual multianual para los humedales ubicados sobre y dentro del perímetro urbano de Puerto Asís.

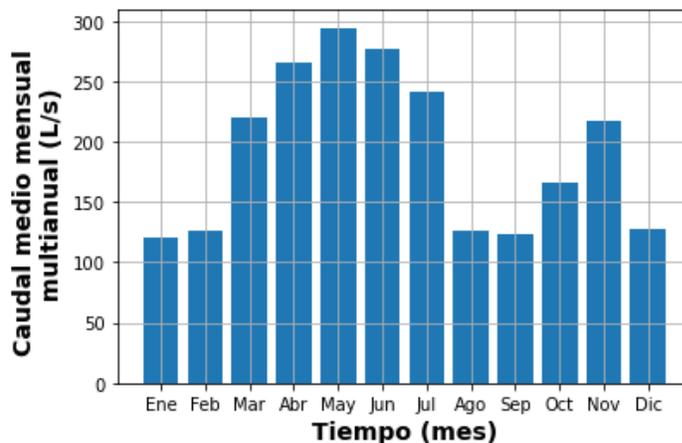


Figura 10. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual multianual de los humedales del sector urbano de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

El caudal medio anual multianual del área de estudio que corresponde al complejo de los 43 humedales, estimado a través de la aplicación del método de Thomas H. (1981) para realizar el

balance hídrico, tiene un valor de 192.2 L/s, que representa una relativa media oferta de agua. Se puede observar, además, que el balance hídrico sigue la distribución temporal de las series de precipitación y temperatura, y que genera superávit a lo largo del año, es decir, las tasas de precipitación en general son más altas que las tasas de evapotranspiración, por lo que el sistema de humedales ofrece una cantidad apreciable de agua que satisface la generación de servicios ecosistémicos y de demanda hídrica de la flora, fauna y demás población en los alrededores.

Este complejo de 43 humedales debe ser monitoreado, vigilado y preservado, de tal manera que sea sostenible en el tiempo y siga generando servicios ecosistémicos como:

- Soporte. Necesarios para los demás servicios. Formación de suelos, autodepuración, reciclaje de nutrientes y producción primaria.
- Regulación. Producto de la regulación o los procesos ecosistémicos. Regulación del clima y del agua (zonas transitorias de amortiguamiento), polinización y regulación de enfermedades.
- Aprovisionamiento. Bienes y productos. Alimentos, agua, recursos energéticos y bioquímico.
- Culturales. Enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación, experiencias contemplativas y estéticas.

3.5 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Relacionando el sector económico, a escala regional, en el departamento del Putumayo, teniendo en cuenta las bioregiones que lo conforman; entre las actividades productivas predominantes se destaca la petrolera, también se registran algunas actividades mineras relacionadas con la explotación de oro de aluvión a pequeña escala; la explotación de calizas y el aprovechamiento de material de arrastre sobre diferentes cuerpos de agua. La agricultura se desarrolla básicamente para suplir las demandas y necesidades internas sobre productos tradicionales como yuca, plátano, maíz y arroz; de igual manera se presentan algunos cultivos de frutales entre los que se destacan el arazá, el chontaduro, la piña, y cultivos de cacao, café, frijol y caña panelera.

La actividad pecuaria está relacionada principalmente con la cría de ganado vacuno para carne en las zonas bajas y doble propósito y leche en la zona alta. Igualmente se practica la acuicultura de especies nativas (cachama, mojarra, sábalo, bocachico y carpa), el cultivo de aves de corral y de otras especies menores como conejos y curíes o cuyes. Prácticamente toda la producción pecuaria es destinada para el consumo interno.

Otra actividad productiva primaria está relacionado con el “aprovechamiento” forestal, principalmente de especies maderables nativas como guarango (*Parkia multijuga* Benth), sangretoro (*Virola spp.*), caimo (*Pauperia spp.*), guamo (*Inga spp.*), achapo (*Cedrelinga catenaeformis*), amarillo (*Nectandra spp.*), arenillo (*Qualea spp.*), popa (*Couma marocarpa*), caracolí (*Osteophloeum platyspermun*) y canalete (*Jacaranda copaia*), las cuales son comercializadas hacia el interior del país y en un mejor porcentaje cubren la demanda local.

3.5.1 Actividades Socioeconómicas predominantes

En la zona sobre la cual confluyen los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, se destaca el sector primario como parte fundamental del desarrollo económico, representado por actividades agrícolas donde sobresalen los cultivos tradicionales como plátano, yuca, maíz, arroz, caña panelera, chontaduro, piña, cacao, palmito, acaí, pimienta, Sacha inchi, arazá, copoazú, entre otros. También

se desatacan las actividades pecuarias como la cría de ganado bovino y las actividades de piscicultura con cultivos de tilapia roja, cachama, sábalo y en menor proporción se encuentran la porcicultura y la avicultura.

Los sectores económicos de valor agregado muestran que la actividad económica de mayor representación para el municipio es la extracción de petróleo, crudo y gas natural, seguido por actividades de servicios sociales, comunales y personales y en menor proporción el sector comercio y de servicios; restaurantes y hoteles, establecimientos financieros, inmobiliarios y servicios a empresas.

Dentro del sector empresarial, las actividades productivas relevantes se encuentran catalogadas dentro del código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); donde Las organizaciones empresariales y sociales en estudio se encuentran categorizadas en actividades productivas de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, en agrícolas perennes y en acuicultura para agua dulce como fuente de materia prima de producción en la región (Red de observatorios regionales del mercado de trabajo [Red Ormet], 2017).

3.5.1.1 Sector primario

La dinámica económica del sector primario la conforman los subsectores agrícola, pecuario, forestal y minero; destacándose como un importante renglón de la economía local, representado principalmente por actividades agrícolas entre las que sobresalen los cultivos de productos tradicionales y frutales, principalmente (Alcaldía de Puerto Asís, 2020).

▪ Actividad Agrícola.

Las Evaluaciones Agropecuarias EVA, realizadas por el Ministerio de Agricultura, indican desde el 2019 al año 2022, que el municipio presenta en promedio anual un total de 2.230 hectáreas sembradas, 2.055 hectáreas cosechadas, una producción de 5.198 toneladas y un rendimiento promedio de 2,53 toneladas por hectárea.

La producción en toneladas para 2022, fue principalmente en tubérculos y plátanos con 53,4%, seguido de frutales y cereales con 18,4%, otros cultivos permanentes con 6,2% y plantas aromáticas, condimentarias y medicinales con 3,7%.

Dentro del grupo de tubérculos, la yuca registró 328 hectáreas sembradas, 278 hectáreas cosechadas, 2.096 toneladas producidas y un rendimiento de 7,53 toneladas por hectárea, siendo este el producto más representativo dentro de los tubérculos. Por otra parte, el plátano registró 321 hectáreas sembradas, 271 hectáreas cosechadas, una producción de 678 toneladas y un rendimiento de 2,50 toneladas por hectárea.

Dentro del grupo de cereales, el maíz es el producto más representativo con 505 hectáreas sembradas y cosechadas y una producción de 332 toneladas, que representa un rendimiento de 1,03 toneladas por hectárea. A este producto le sigue el arroz, que registró 277 hectáreas sembradas y cosechadas, con una producción de 435 toneladas y una productividad de 1,7 toneladas por hectárea.

En los frutales, el producto más representativo es el chontaduro con un total de 110 hectáreas sembradas, 105 hectáreas cosechadas, y una producción de 478 toneladas que representa un rendimiento de 4,57 toneladas por hectárea. El siguiente producto más importante es la piña, con una cantidad de hectáreas sembradas y cosechadas de 56 y 45, respectivamente. Frutales exóticos como el arazá y el copoazú tuvieron menores participaciones dentro de este grupo, con 12 y 3 toneladas producidas, respectivamente. Igualmente, su rendimiento es menor a los anteriores productos con 1,54 toneladas por hectárea para el arazá y 0,3 para el copoazú.

El cacao y la caña panelera, registraron un rendimiento de 0,51 y 1,91 toneladas por hectárea, respectivamente. La producción de cacao fue de 138 toneladas, a partir de 310 hectáreas sembradas y 268 cosechadas. Por su parte, la caña panelera presentó una producción de 138 toneladas en 100 hectáreas sembradas y 95 cosechadas.

▪ **Actividad Pecuaria.**

La producción pecuaria en los sistemas productivos de la zona se fundamenta especialmente en la ganadería y la cría de especies menores (principalmente piscicultura y avicultura), la primera destacándose por su implementación en fincas de gran tamaño o extensiones considerables. De esta manera, la cría de ganado vacuno, de acuerdo con el Censo ganadero, reportó para el año 2016 una población de 30.647 cabezas y 34.719 cabezas para el año 2018. Por su parte la producción porcícola está representada por la cría de aproximadamente 2.565 animales; la avicultura con 84.182 animales y la piscicultura con 123 estanques (Alcaldía de Puerto Asís, 2020).

La producción piscícola se genera a partir del aprovechamiento de las fuentes de agua más próximas; las familias rurales y urbanas construyen los estanques en tierra e implementan el cultivo de los peces, realizan recambios de agua para evitar la proliferación de hongos y oxigenar el agua para garantizar la supervivencia de los animales, realizan desinfección de los sistemas y la alimentación se basa en la utilización de concentrados como única fuente para garantizar el rápido crecimiento.

▪ **Actividad minera.**

Uno de los principales renglones de la producción primaria y que tienen una evidente relevancia en la economía del municipio de Puerto Asís es la explotación de hidrocarburos, de acuerdo con la información proporcionada por la (Agencia nacional de hidrocarburos, 2023), existen un total de seis contratos de producción y explotación; cinco con la operadora GRAN TIERRA ENERGY COLOMBIA, LLC y uno con la operadora AMERISUR EXPLORACION COLOMBIA LTD, a continuación se da a conocer el número de barriles por mes en cada uno de los campos para los meses de enero a octubre del año 2023.

Cuadro 16. Producción por barriles de hidrocarburos de los meses de enero a octubre de 2023.

Operadora	Campo	Producción por barriles									
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Gran Tierra Energy Colombia, LLC	Cohembi	7.849	7.361	6.528	6.318	6.031	5.976	6.284	6.324	5.258	5.592
Gran Tierra Energy Colombia, LLC	Cumplidor	185	185	180	178	176	179	232	321	389	402

Operadora	Campo	Producción por barriles									
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Amerisur Exploracion Colombia LTD	Platanillo	2.154	2.219	2.452	2.451	2.512	2.401	2.275	1.958	1.842	1.692
Gran Tierra Energy Colombia, LLC	Quillacinga	510	569	666	642	497	448	640	667	646	623
Gran Tierra Energy Colombia, LLC	Quinde	352	347	333	341	281	255	247	253	224	215
Gran Tierra Colombia INC Sucursal	Rose	292	299	287	170	340	343	248	322	326	315

Fuente: Agencia nacional de hidrocarburos, 2023.

3.5.1.2 Sector Secundario

▪ Industria

A nivel industrial, de acuerdo con CORPOAMAZONIA en el municipio de Puerto Asís se encuentra una planta de reciclaje para la producción de “madera plástica”, ésta corresponde a la Asociación de recicladores BIOFUTURO, que se constituyó en 2003 como una organización sin ánimo de lucro, integrada por personas naturales, con el objetivo de unir esfuerzos y recursos económicos para solucionar los problemas ambientales relacionados con la producción, manejo y utilización de los residuos reciclables (Mi Putumayo, 2014).

▪ Agroindustria

Es relevante destacar la actividad de producción de palmito de chontaduro, la cual fue promovida en Putumayo desde 1992; lográndose con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Droga y el Delito (UNODC), en 1997, la constitución de AGROAMAZONÍA S.A., la cual actualmente es administrada por una nueva empresa llamada Amazon Putumayo River, registrándose además para el año actual 18 productores del municipio de Puerto Asís, de los cuales 15 se encuentran activos (Chamorro, 2017).

También desarrolla la actividad agroindustrial, la empresa Amazonia Fruits Co S.A.S., una comercializadora de alimentos a base de frutos de origen amazónico creada en 2017, con el objetivo de promover el desarrollo económico y social de la población vulnerable. Su sede de operaciones se encuentra en Puerto Asís y su sede administrativa en Bogotá. Esta empresa planifica comercializar el asaí, en presentaciones de pulpa de fruto fresco y fruto seco, con prácticas agrícolas orgánicas y sostenibles que promuevan la agricultura del municipio y se pueda considerar como apuesta productiva para la sustitución de cultivos ilícitos.

Por último, se encuentra Agroindustrias de Alimentos de Puerto Asís AGROINPA, esta es una empresa que nació como alternativa a los cultivos de uso ilícito en la cual se producen derivados agroindustriales naturales como mermelada, dulces y galletas de frutos amazónicos propios de Puerto Asís como el arazá, la cocona y el copoazú; esta empresa es una de las beneficiarias del Programa Regional de Negocios Verdes y Biocomercio de CORPOAMAZONIA en alianza con la

Cámara de Comercio del Putumayo para el fortalecimiento de cadenas productivas. AGROINPA comercializa sus productos a través de plataformas como TierraCol, que fue creada para apoyar a los productores del campo y artesanos de Colombia desde 2017 (Alcaldía de Puerto Asís, 2020).

▪ Artesanías

De acuerdo con Artesanías de Colombia (2016), en la región se resalta el desarrollo de los oficios de tallado y tejeduría (artesanía indígena), que además de ser una actividad económica, es una tradición transmitida de generación en generación, que permite la transferencia de conocimiento, cultura, creencias, lengua, valores, tradiciones, costumbres, espiritualidades e identidad. Además, se encuentran el aprendizaje de oficios como la carpintería y la ebanistería, los cuales fueron adoptados por la enseñanza de foráneos que se establecieron en el departamento. Estos oficios y los trabajos en madera, particularmente el calado, torneado, enchapados y taraceas; tejido en fibras naturales y sintéticas, textilería, relacionada con la tejeduría en telar plano, cestería, trabajos en materiales reciclados, trabajo en metales preciosos, especialmente en oficios de acabado y técnicas decorativas como el burilado, cincelado, repujado, se realizan de manera más representativa en la zona correspondiente al municipio de Puerto Asís.

3.5.1.3 Sector terciario

▪ Comercio

Este se reconoce como el segundo sector de mayor relevancia en la zona, el cual abarca las actividades de comercio, transporte, salud, educación, sector financiero, entre otras; siendo relevante analizar el comportamiento de las actividades que lo conforman por constituirse en fuente de ingresos y oportunidades laborales para la población del municipio. De acuerdo con el Informe de Vocación Empresarial de la Cámara de Comercio del Putumayo (CCP), para el año 2019, en Puerto Asís se reportaron 5.532 registros mercantiles, que representan el 24% de establecimientos comerciales del departamento, superando a la capital Mocoa. La actividad comercial se ha incrementado durante los últimos años, considerando que, en 2016, se encontraban 3.930 registros mercantiles y entre 2018 y 2019 el municipio reportó 406 nuevos registros de establecimientos relacionados con la actividad comercial.

El servicio de transporte de carga desde y hacia Puerto Asís por la vía fluvial se realiza a través de botes, lanchas y planchones, que parten desde diferentes puntos de la zona rural. Por este medio se movilizan productos agrícolas como el plátano, la yuca, el arroz, además de animales como cerdos y gallinas. Por su parte, las empresas de transporte terrestre prestan servicio de interconexión urbana, rural e intermunicipal. La actividad económica relacionada con el transporte terrestre dinamiza la economía del municipio significativamente, y en los últimos años, el moto-taxismo se ha convertido en una fuente de ingresos dentro de la economía informal.

En lo relativo al transporte aéreo, el Aeropuerto Tres de Mayo dinamiza la economía debido a que permite su conexión con diferentes departamentos que se constituyen en centros de comercio; además permite la movilidad de personas que desarrollan diferentes negocios dentro del municipio (Alcaldía de Puerto Asís, 2020).

Cuadro 17. Empresas que prestan el servicio de transporte en el municipio de Puerto Asís.

Tipo de Transporte		Empresas
Terrestre	Intermunicipal	Cootransmayo, Comotor, Transipiales, Flota Huila
	Interconexión urbana y rural	Coomoasis, Empresa de transportes Oriente
	Carga	Transportes La Frontera, Surcolombiana de transportes, Multitransport Express, Empresa de transporte de Puerto Asís Hong Kong, Cooperativa mundial de transportadores, Cooperativa de transportadores Kilili.
Fluvial		Múltiples servicios fluviales fronterizos, Empresa de transporte fluvial del Putumayo, Cooperativa multiactiva de transportadores fluviales, Cootransfrontera, Transur Luis Bucheli, Transportes fluviales Lismar
Aéreo		Avianca, Clic, Satena.

Fuente: Este estudio, 2023.

4. DESCRIPCION: NIVEL JERARQUICO 3

4.1. ASPECTOS GENERALES DE LOS HUMEDALES

4.1.1 Localización, Identificación y delimitación de humedales

Los “Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís” abarcan un área de 503,32 hectáreas y corresponden a una porción del territorio, que se encuentra contigua y dentro del perímetro urbano correspondiente a un área de 975,98 hectáreas, localizada al sur del municipio de Puerto Asís, muy cercano a la margen izquierda aguas abajo del río Putumayo, delimitando en conjunto con el perímetro urbano un área indirecta de 1.277,82 hectáreas. Es importante señalar que durante el estudio los humedales ubicados por fuera del perímetro urbano, también fueron identificados y delimitados de acuerdo a su importancia ecológica y de suministro de agua, en conexión con los humedales identificados al interior del perímetro urbano.

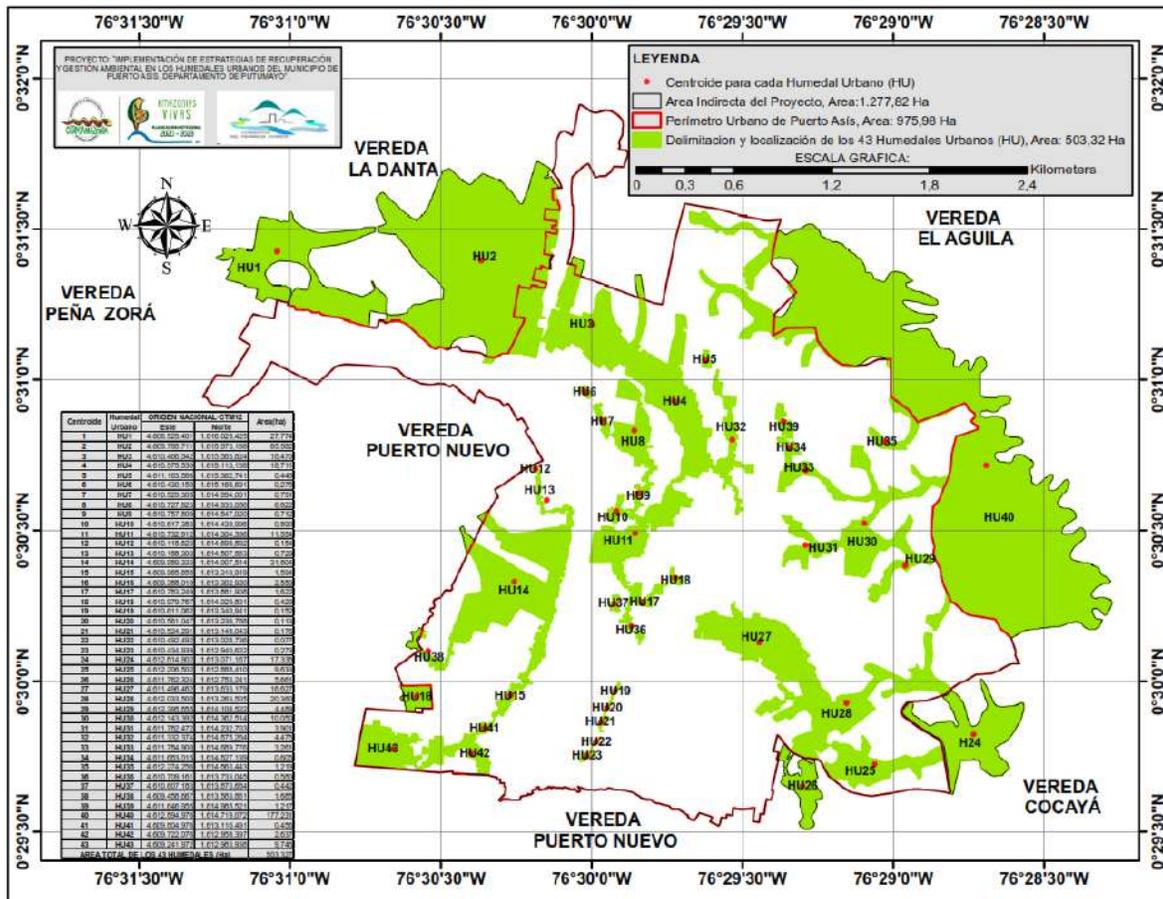


Figura 11. Distribución de los humedales urbanos y contiguos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

La delimitación de los humedales se llevó a cabo a partir de la realización de jornadas de campo de verificación con las comunidades asentadas en el área de influencia de los humedales en el sector urbano de Puerto Asís, al análisis de fotogrametría obtenida a partir de imagen tomada con dron y la revisión de información cartográfica suministrada por CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de Puerto Asís. Los humedales delimitados, se han codificado o identificado, utilizando las iniciales HU (Humedal Urbano) y un número consecutivo (1-43) (Ejemplo: HU1= Humedal Urbano 1.), puesto que no cuentan con un nombre específico. Para cada uno de los humedales se ha estimado el área en hectáreas (ha), especificando su ubicación geográfica, correspondiente al punto centroide del mismo y referenciadas de acuerdo al DATUM: MAGMA SIRGA con PROYECCIÓN: Transversa de Mercator y ORIGEN: Nacional CTM12 y ORIGEN WGS84.

Cuadro 18. Áreas y ubicación geográfica de los humedales delimitados en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Centroide	Humedal Urbano	Origen Nacional-CTM12		Origen WGS84		Área (ha)
		Este	Norte	Longitud	Latitud	
1	HU1	4.608.529,401	1.616.029,425	76° 31' 2,553" W	0° 31' 25,597" N	27,774
2	HU2	4.609.785,711	1.615.973,168	76° 30' 21,967" W	0° 31' 23,790" N	85,582
3	HU3	4.610.468,542	1.615.583,824	76° 29' 59,900" W	0° 31' 11,141" N	18,470
4	HU4	4.610.975,530	1.615.113,138	76° 29' 43,513" W	0° 30' 55,842" N	18,711
5	HU5	4.611.163,586	1.615.362,741	76° 29' 37,442" W	0° 31' 3,963" N	0,449
6	HU6	4.610.430,150	1.615.166,691	76° 30' 1,133" W	0° 30' 57,574" N	0,275
7	HU7	4.610.529,305	1.614.994,001	76° 29' 57,927" W	0° 30' 51,959" N	0,791
8	HU8	4.610.727,823	1.614.933,056	76° 29' 51,512" W	0° 30' 49,981" N	6,822
9	HU9	4.610.757,809	1.614.547,020	76° 29' 50,537" W	0° 30' 37,427" N	0,712
10	HU10	4.610.617,383	1.614.439,996	76° 29' 55,072" W	0° 30' 33,943" N	0,890
11	HU11	4.610.732,812	1.614.304,396	76° 29' 51,340" W	0° 30' 29,535" N	11,554
12	HU12	4.610.118,623	1.614.698,892	76° 30' 11,189" W	0° 30' 42,354" N	0,154
13	HU13	4.610.188,303	1.614.507,563	76° 30' 8,934" W	0° 30' 36,133" N	0,729
14	HU14	4.609.989,333	1.614.007,514	76° 30' 15,354" W	0° 30' 19,867" N	31,804
15	HU15	4.609.965,655	1.613.310,919	76° 30' 16,106" W	0° 29' 57,212" N	1,594
16	HU16	4.609.388,010	1.613.302,920	76° 30' 34,767" W	0° 29' 56,942" N	2,559
17	HU17	4.610.783,249	1.613.881,908	76° 29' 49,703" W	0° 30' 15,796" N	1,622
18	HU18	4.610.979,767	1.614.029,831	76° 29' 43,357" W	0° 30' 20,610" N	0,429
19	HU19	4.610.611,062	1.613.340,941	76° 29' 55,257" W	0° 29' 58,200" N	0,152
20	HU20	4.610.561,047	1.613.236,788	76° 29' 56,871" W	0° 29' 54,811" N	0,113
21	HU21	4.610.524,291	1.613.148,043	76° 29' 58,057" W	0° 29' 51,925" N	0,176
22	HU22	4.610.492,492	1.613.028,736	76° 29' 59,082" W	0° 29' 48,044" N	0,077
23	HU23	4.610.434,939	1.612.940,622	76° 30' 0,940" W	0° 29' 45,177" N	0,273
24	HU24	4.612.814,902	1.613.071,167	76° 28' 44,055" W	0° 29' 49,464" N	17,338
25	HU25	4.612.206,502	1.612.888,410	76° 29' 3,707" W	0° 29' 43,510" N	9,633
26	HU26	4.611.762,324	1.612.753,241	76° 29' 18,054" W	0° 29' 39,106" N	5,661
27	HU27	4.611.496,462	1.613.633,179	76° 29' 26,658" W	0° 30' 7,719" N	16,627
28	HU28	4.612.033,500	1.613.263,505	76° 29' 9,302" W	0° 29' 55,706" N	20,360
29	HU29	4.612.395,855	1.614.106,522	76° 28' 57,610" W	0° 30' 23,129" N	4,489
30	HU30	4.612.143,392	1.614.362,514	76° 29' 5,771" W	0° 30' 31,450" N	10,050
31	HU31	4.611.782,472	1.614.232,703	76° 29' 17,429" W	0° 30' 27,222" N	3,901
32	HU32	4.611.332,374	1.614.875,264	76° 29' 31,981" W	0° 30' 48,112" N	4,475

Centroides	Humedal Urbano	Origen Nacional-CTM12		Origen WGS84		Área (ha)
		Este	Norte	Longitud	Latitud	
33	HU33	4.611.784,900	1.614.689,776	76° 29' 17,358" W	0° 30' 42,088" N	3,261
34	HU34	4.611.683,015	1.614.827,139	76° 29' 20,652" W	0° 30' 46,553" N	0,605
35	HU35	4.612.274,256	1.614.863,443	76° 29' 1,552" W	0° 30' 47,744" N	1,219
36	HU36	4.610.709,161	1.613.733,045	76° 29' 52,094" W	0° 30' 10,953" N	0,580
37	HU37	4.610.607,183	1.613.873,684	76° 29' 55,391" W	0° 30' 15,526" N	0,442
38	HU38	4.609.458,667	1.613.583,861	76° 30' 32,490" W	0° 30' 6,080" N	1,685
39	HU39	4.611.646,955	1.614.985,521	76° 29' 21,820" W	0° 30' 51,703" N	1,217
40	HU40	4.612.894,976	1.614.719,072	76° 28' 41,496" W	0° 30' 43,060" N	177,231
41	HU41	4.609.804,976	1.613.110,491	76° 30' 21,294" W	0° 29' 50,691" N	0,456
42	HU42	4.609.722,076	1.612.958,397	76° 30' 23,969" W	0° 29' 45,743" N	2,637
43	HU43	4.609.241,972	1.612.983,938	76° 30' 39,480" W	0° 29' 46,565" N	9,748
ÁREA TOTAL DE LOS 43 HUMEDALES (Ha)						503,337

Fuente. Este estudio, 2023.

4.1.2 Clasificación

De acuerdo con la Resolución 196 de 2006, se define Humedales así: En 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 sigue: *"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"*.

De acuerdo con la Resolución 196 de 2006 y a su Anexo IA: "Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar"; los humedales urbanos que se localizan sobre y dentro del perímetro urbano de Puerto Asís se Clasifican así:

Sistema: Humedales Continentales

Categorías:

O -- **Lagos permanentes de agua dulce** (de más de 8ha); incluye grandes madres viejas (meandros o brazos muertos de río)

Xf -- **Humedales boscosos de agua dulce**; incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; sobre suelos inorgánicos.

Dicha clasificación en: **Lagos Permanentes y Humedales Boscosos de agua dulce**, se basa: Primero en que su localización de acuerdo al Nivel Jerárquico 2, ítem 3.3.2 Geomorfología: se concluye que el área directa de estudio que corresponde al sector urbano de Puerto Asís, se localiza sobre un relieve de Llanura semiplana, influenciado fuertemente en tiempos pasados por la fuerte divagación natural del cauce del río Putumayo y en el ítem 3.3.2.1 Fisiografía, se menciona que el río Putumayo en este tipo de relieve es meandriforme o sinusoidal, debido a la pendiente semiplana de este tipo de relieve.

Para entender las características de un río de Montaña, de Piedemonte y de Llanura Aluvial como es el caso del río Putumayo y en especial en el área de interés sector urbano de Puerto Asís; se analizó la información correspondiente a las características morfológicas del canal de una corriente, descrita

en el libro: Erosión en Ríos y Corrientes de Agua (Jaime Suarez Díaz, 2001). En éste, se describe que un río tiene varias etapas que identifican claramente la edad de una corriente de agua o hídrica, tal como se observa a continuación:

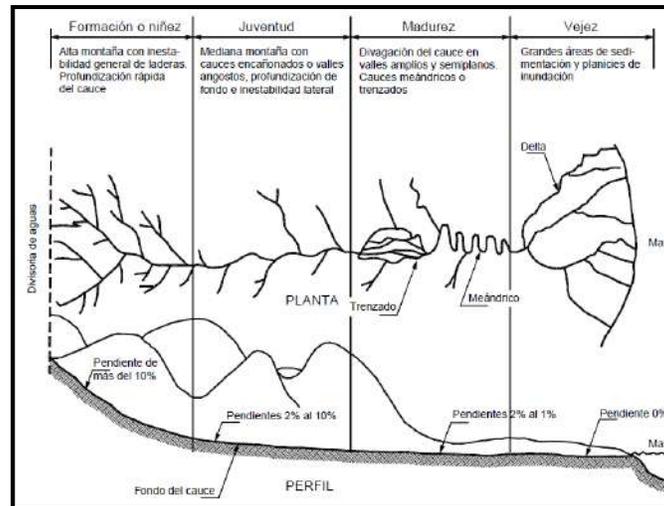


Figura 12. Representación esquemática de la vista en planta de un río en áreas de montaña tropical y sus diferentes etapas.

Fuente: Suarez Díaz J. 2001.

La figura anterior representa fácilmente las etapas (Niñez - Juventud - Madurez y vejez) diferenciables de la morfología fluvial de un río y que se requieren identificar para poder evaluar y entender su comportamiento erosivo. La etapa de Madurez, explica la formación de los ríos meándricos.

- **Etapas de madurez.** En corrientes maduras la erosión de fondo del cauce durante una avenida es sólo momentánea pues al disminuir la velocidad del agua, recupera nuevamente los sedimentos, al contrario de las corrientes jóvenes que presentan un proceso acumulativo de erosión. Estos procesos repetitivos de socavación, transporte y resedimentación controlan en buena parte el comportamiento del río. La corriente trata de ampliar su cauce y la energía la utiliza en procesos de erosión lateral presentando divagación, trezamientos y desarrollando meandros.

El proceso de formación y destrucción de meandros o el trezamiento es generalmente continuo, dentro de un ancho de divagación del río. Durante las avenidas los canales no son suficientes y el río se desborda buscando nuevos cauces o recobrando los antiguos (madres viejas), los cuales se profundizan de abajo hacia arriba. En ocasiones los desbordes encuentran un suelo con cobertura vegetal capaz de resistir las fuerzas erosivas. De todas formas, el proceso erosivo es irregular y de continuidad heterogénea y no se presenta el caso de que se genere un canal permanente.

De acuerdo con Suarez, 2001, un meandro se forma cuando el agua disminuye la velocidad durante el curso del río, formando las curvas o meandros. Se forma con mayor facilidad en las llanuras aluviales cuando la pendiente es escasa. El desarrollo de meandros incrementa la longitud del río y por consiguiente disminuye la pendiente, en temporada invernal los meandros tienden a unirse formando madres viejas o canales abandonados; tal como se indica en la siguiente figura.



Figura 13. Formación de madres viejas o cauces abandonados en un río meandriforme o sinusoidal, propio de relieve de llanura.

Por la fuerte divagación del cauce meándrico y por la tectónica de placas que levanta la cordillera de los andes, se forma sobre el relieve de llanura leves inclinaciones sobre el terreno, que hace, que las madres viejas vayan quedando aisladas del cauce principal; con el tiempo (cientos a miles de años) se forman sobre estos cauces abandonados **Lagos Permanentes y Humedales Boscosos**, como es el caso de los Humedales urbanos de Puerto Asís.

Una madre vieja es un tipo de humedal, separado (pero no necesariamente aislado) de los ríos que le dieron origen. Por sus condiciones biogeográficas, las madre viejas comprenden ecosistemas complejos con una ecología muy frágil. Las madre viejas toman lugar en antiguos caminos de los ríos, meandros en desuso de los ríos tropicales. Las madre viejas cumplen con una función global de mantenimiento del equilibrio ecológico en las regiones donde se encuentran mediante la regulación hídrica, climática y el sostenimiento de variedad de fauna, flora y microorganismos (Naundorf, *et al* 2017).

Las madre viejas son relictos de antiguos cauces del río (paleocauces), como antiguos brazos ya cerrados y sin conexión, tramos o curvas de los cauces aislados como producto de su estrangulamiento en meandros, así como por el aislamiento progresivo y cierre de tramos de caños o bahías de ciénagas por colmatación. Las madre viejas juegan un papel ecológico relevante para el sostenimiento y regeneración de especies botánicas.

Para explicar mejor este tipo de humedales que se forman sobre madres viejas o cauces abandonados producto de la fuerte divagación natural del río Putumayo, en el municipio de Puerto Asís, se presentan las siguientes figuras de imágenes de Google Earth para diferentes años (1985, 2013 y 2017) de la dinámica natural del cauce del río Putumayo, donde se puede visualizar el truncamiento de meandros formando madres viejas.

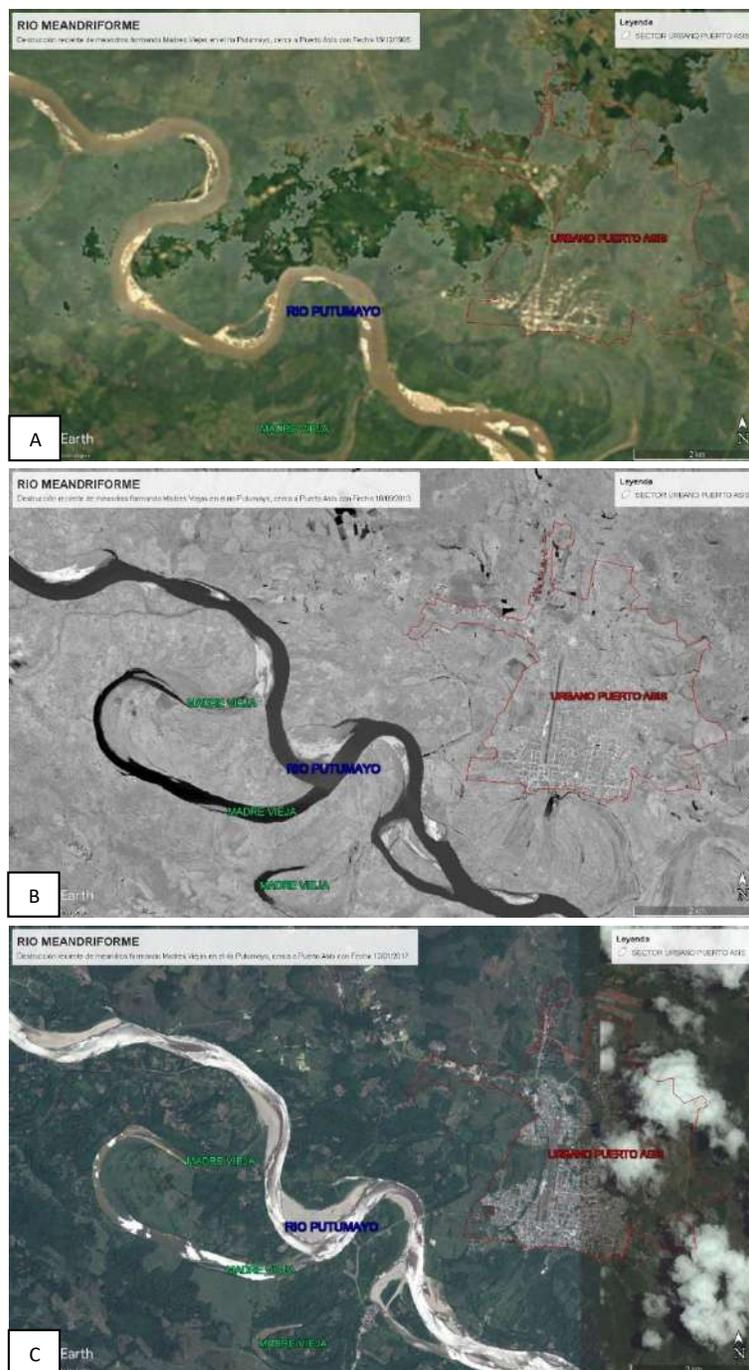


Figura 14. Dinámica natural del cauce del río Putumayo para los años A. 1985, B. 2013, C. 2017, visualizando el truncamiento del meandro y formando madres viejas, en el municipio de Puerto Asís.

Fuente: Adaptado de Google Earth, 2023.

Las madres viejas sobre el sector urbano de Puerto Asís se denominan paleocanales o paleocauces y corresponden a antiguos meandros abandonados debido al desplazamiento del cauce del río Putumayo hacia el Nor-occidente por el levantamiento de la Cordillera Oriental, que ha hecho que el relieve de llanura en este sector presente un Basculamiento o Inclinación hacia el Nor-occidente

y Nor-este, factor natural que ha desplazado el cauce del río Putumayo y que en la actualidad no permite que los humedales del sector urbano, se inunden por los desbordes del río Putumayo en temporada invernal, pero sí por las diferentes corrientes hídricas próximas a éstos.

A continuación, se detalla una imagen de satélite (Google Earth, 2017), que indica la dirección antigua del río Putumayo y que debido al basculamiento o inclinación del terreno por causa del levantamiento de la Cordillera Oriental, fue desplazando poco a poco hacia el cauce que actualmente se visualiza a través de imágenes y supervisión en campo; cauce actual que ya no es una amenaza por inundación para los 43 humedales objeto de estudio.



Figura 15. Dinámica natural antigua del cauce del río Putumayo formando madres viejas o paleocanales que en la actualidad se reconocen como Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente. Adaptado de Google Earth, 2017.

4.1.3 Superficie

La primera delimitación de los humedales urbanos de Puerto Asís, fue realizada por CORPOAMAZONIA mediante la Resolución No. 0441 del 20 de mayo 2021: Por medio de la cual se modifica parcialmente el anexo técnico de las Determinantes Ambientales para el municipio de Puerto Asís, en el departamento del Putumayo adoptadas por CORPOAMAZONIA mediante Resolución DG No.1650 de 07 de noviembre de 2019 y se toman otras determinaciones. El anexo cartográfico a la Resolución No. 0441 de 2021, espacializa la delimitación de los humedales como Determinantes Ambientales sobre y dentro del perímetro urbano, estipulado para el año 2020; delimitando 53 Humedales con un área de 355,18 hectáreas, como se indica a continuación.

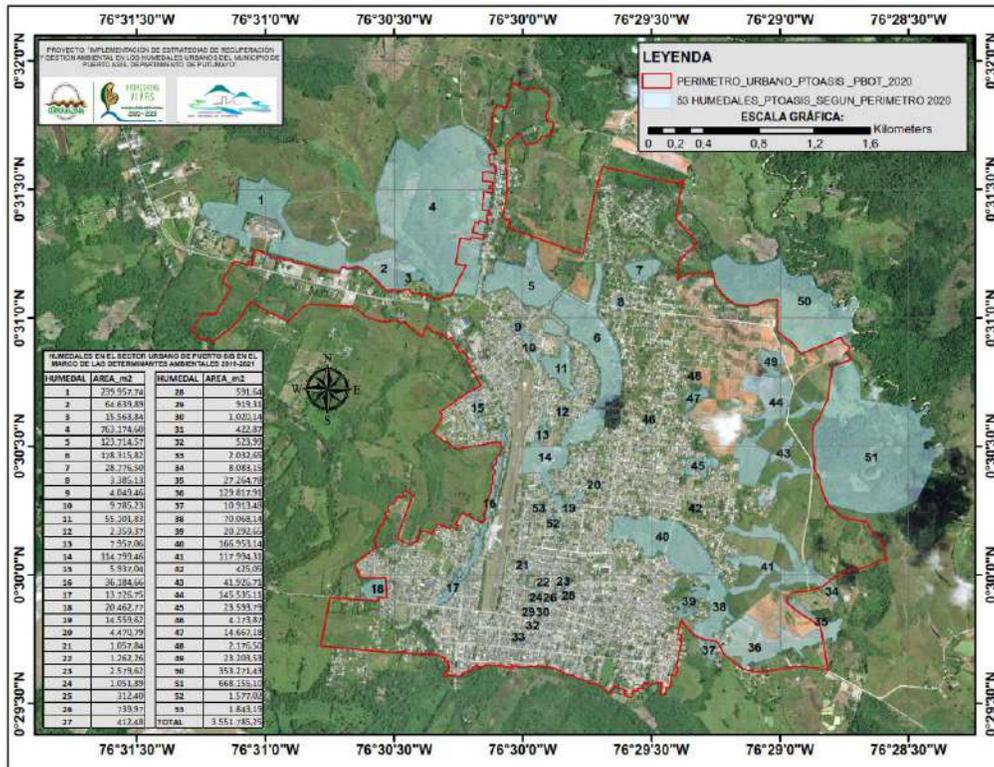


Figura 16. Delimitación de 53 humedales con un área de 355.18 hectáreas, de acuerdo con la base cartográfica de la Resolución No. 0441 de 2021.

Fuente: Adaptado de Imagen satelital 2016 de CORPOAMAZONIA, 2021.

Como se explicó con anterioridad en la Clasificación, los humedales objeto de este estudio no sufren inundaciones directas producto del desborde del río Putumayo en temporada invernal y su origen proviene de meandros estrangulados que permitieron la formación de cauces abandonados o madres viejas, que al no ser retroalimentados por el mismo río en temporada invernal, se fueron formando con el tiempo en paleocauces o paleocanales y por la suave pendiente o inclinación del terreno de llanura en el sector urbano de Puerto Asís hacia el Nor-occidente y Nor-este, en la actualidad se han determinado como humedales, que tienen conexión con pequeñas corrientes hídricas como caños y quebradas, las cuales los retroalimentan en temporada invernal, tal como se indica en la siguiente figura.

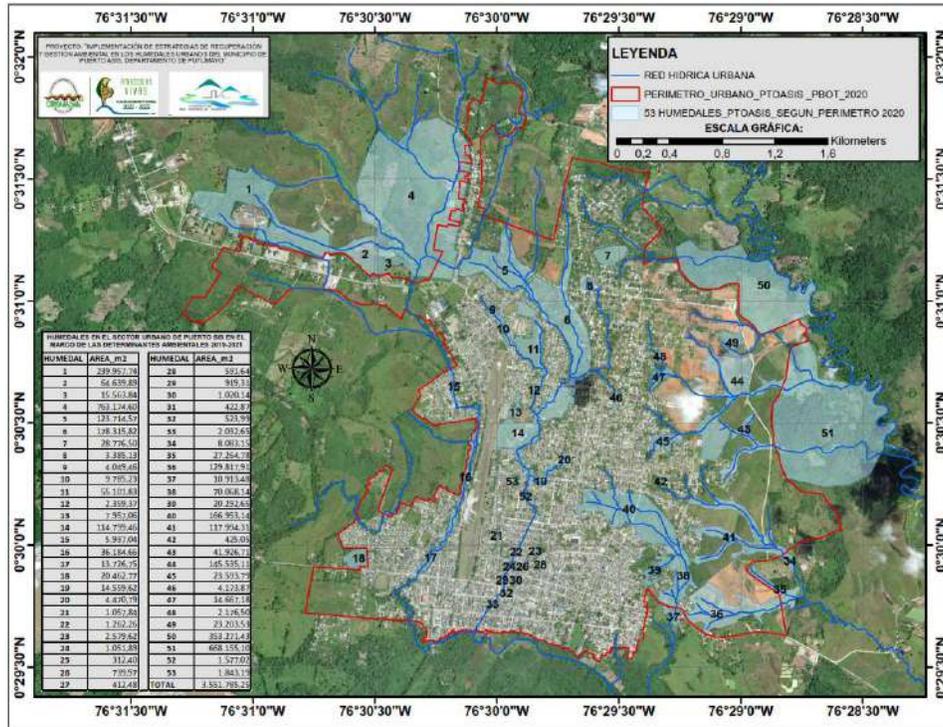


Figura 17. Red hídrica urbana que conecta a los 53 Humedales urbanos iniciales delimitados mediante la Resolución No. 0441 DE 2021 para el municipio de Puerto Asís.

Fuente: Adaptado de Imagen satelital 2016 de CORPOAMAZONIA, 2021.

A partir del trabajo de campo se encontró, que los paleocauces o humedales por estar cerca y sobre el sector urbano de Puerto Asís, desde hace cuatro décadas (40 años) vienen sufriendo estrangulamientos debido al crecimiento poblacional urbano, tanto por rellenos de material para construcción de viviendas como por la construcción de vías, donde se pudo constatar deficiencias en la infraestructura, careciendo sobre las vías de puentes suficientemente amplios, que permitan el flujo de agua de escorrentía, por tal razón la mayoría de humedales se encharcan en temporada invernal.





Figura 18. Verificación de áreas de humedal. Identificación de áreas con relleno de RCD's y construcción de vías urbanas.

Fuente: Este estudio, 2023.

La superficie actual de los Humedales se llevó a cabo a partir de verificación en campo, realizada con el acompañamiento de las comunidades asentadas en los barrios que colindan con estos ecosistemas, principalmente los miembros de las Juntas de Acción Comunal. Adicionalmente se realizó levantamiento de imágenes de drón (Análisis de fotogrametría) e información a partir de los Talleres de construcción participativa.

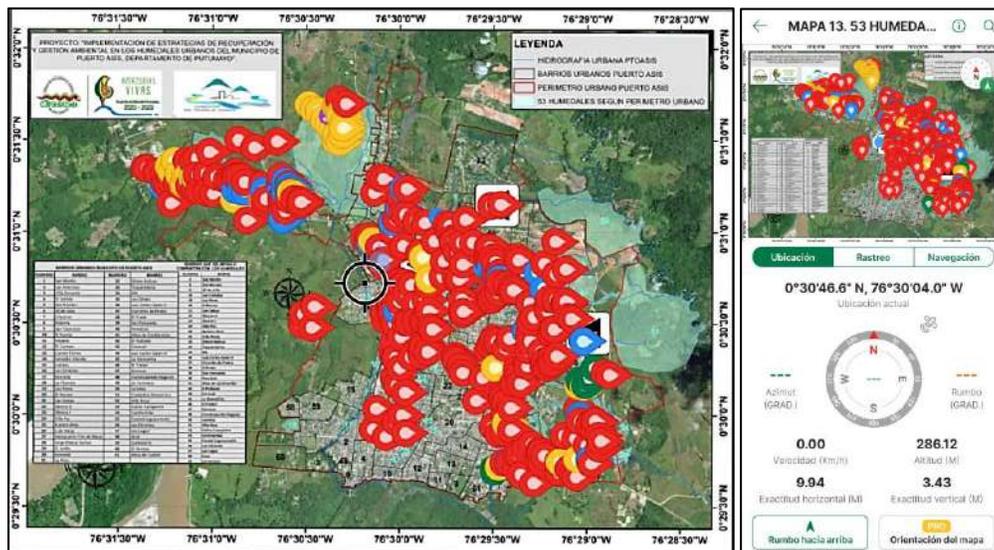




Figura 19. Trabajo de campo y talleres de construcción participativa con actores locales para la delimitación de áreas de los humedales urbanos de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

La información recolectada en campo tanto con GPS como con el Aplicativo Android “AVENZA MAPS” se trasladó a mapas de Google Earth gratis, para corroborar las áreas y delimitación de los humedales verificados.



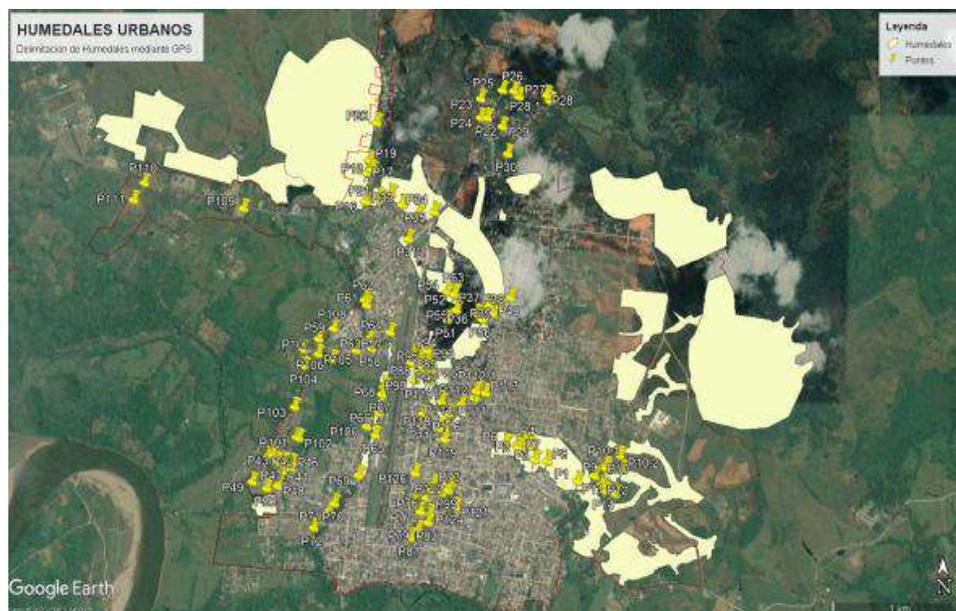


Figura 20. Puntos de referencia GPS registrados en campo, corroborados con el aplicativo Android “AVENZA MAPS” y georreferenciados con Imagen satelital de Google Earth, para delimitación de superficies de los humedales urbanos de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

La verificación realizada en campo, permitió constatar el área actual de cada uno de los humedales, además de la persistencia de éstos en el sector urbano, teniendo en cuenta que de acuerdo con las características físico bióticas propias de estos ecosistemas, especificadas técnicamente; algunas de las áreas no cumplen con dichas características ni con la funcionalidad coherente a la definición de humedal, debido a la alta intervención antrópica; evidenciándose la pérdida de estas áreas antes reconocidas como humedal. Para otras áreas, por el contrario, fue posible la verificación de recuperación y mantenimiento adecuado de las características físico bióticas, lo cual permitió la ampliación y consolidación de áreas de humedal con mayor superficie, como ocurre con el Humedal No. 34.



Figura 21. Redelimitación Humedal urbano del del municipio de Puerto Asís, No. 34.

Fuente. Este estudio, 2023.

La imagen de drón obtenida para la zona en mayo de 2023, permitió delimitar de manera adecuada la superficie de cada humedal, permitiendo verificar la proximidad de las áreas y los procesos de fragmentación actuales, como es el caso de los humedales No. 34 y 31, los cuales se encuentran separados por la construcción de una vía urbana.

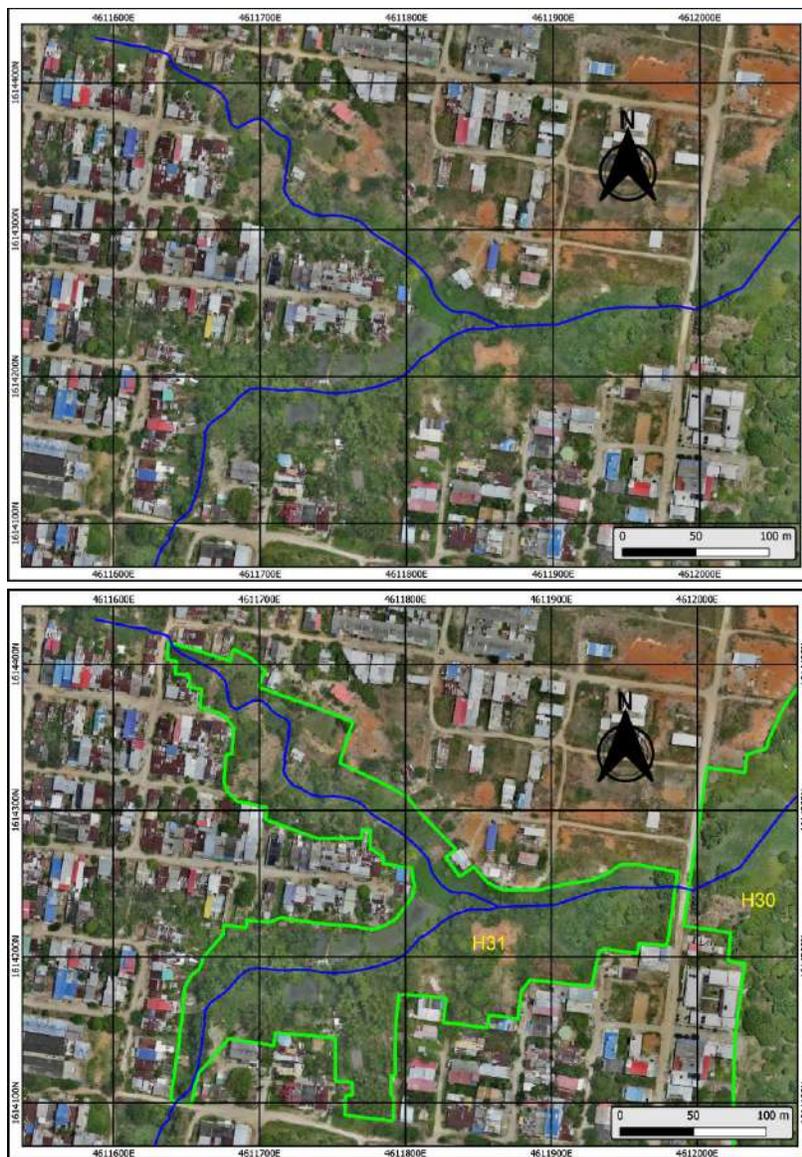


Figura 22. Delimitación del Humedal 34 y parte del Humedal 31, utilizando imagen satelital de drón (2023), humedales intervenidos por construcción de vía urbana.

Fuente: Este estudio, 2023.

Respecto a las áreas de los humedales verificados (53) se concluye que la delimitación actual de los humedales, se encuentra influenciada por diferentes situaciones de deterioro progresivo de los humedales por factores relacionados con el desarrollo urbanístico, actividades agrícolas y contaminación ambiental por vertimientos y residuos sólidos, precisando realizar ajustes parciales a algunas áreas y la exclusión total de otros, teniendo en cuenta las determinantes ambientales

aplicables al sector urbano del municipio de Puerto Asís (Puerto), tal como se presenta a continuación:

Cuadro 19. Verificación de áreas de humedales del municipio de Puerto Asís, ajustadas a levantamiento de información diagnóstica en el marco de la formulación del PMA.

Estado de actualización	N. de Humedales	Observación
Humedales excluidos	10	Las características físico bióticas no cumplen con criterios para ser categorizados como Humedal.
Humedales redelimitados	24	Se reduce o amplían en área.
Humedales sin modificaciones	19	Conservan su delimitación con los barrios colindantes.
Humedales nuevos	5	Por sus características físico bióticas se incluyen dentro de las determinantes ambientales del municipio.

Fuente: Este estudio, 2023.

Por lo anterior, la nueva delimitación de humedales sobre y dentro del perímetro urbano de Puerto Asís corresponde a un número de 43 humedales con un área de 503,32 hectáreas; incrementándose en 148,18 hectáreas, en relación con la Resolución 0441 de 2021 a partir de la cual se espacializan 53 humedales con un área de 355,18 hectáreas.

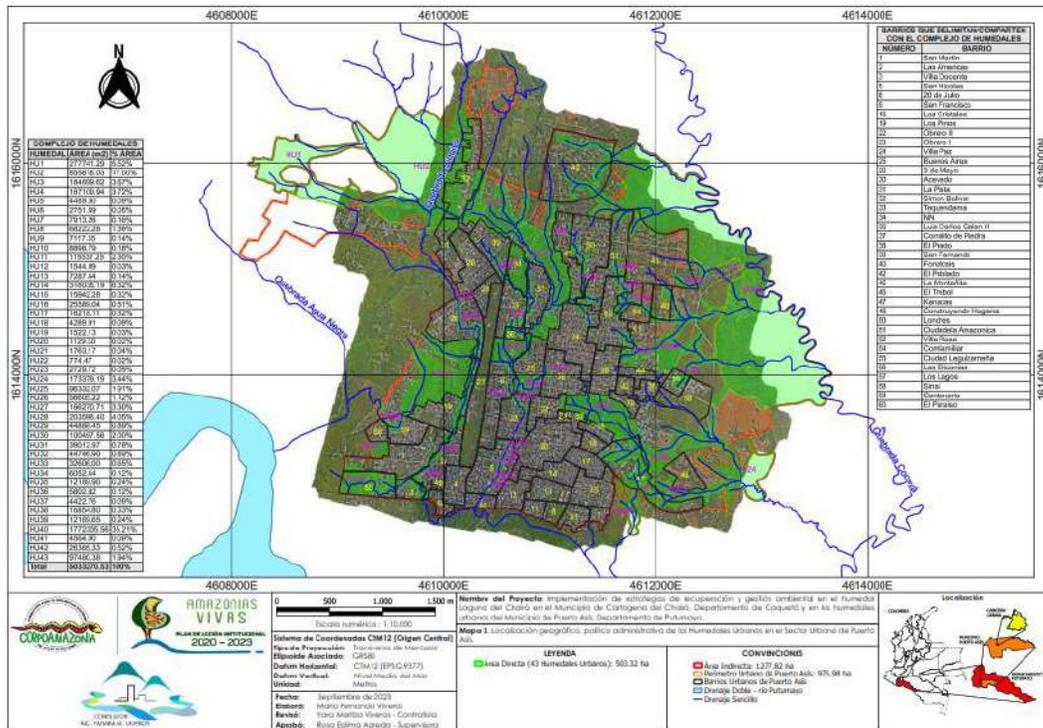


Figura 23. Delimitación de la superficie de los 43 humedales identificados sobre y dentro del perímetro urbano (2022) en el municipio de Puerto Asís, correspondientes a 503,32 ha.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.1.4 Régimen de propiedad

A partir de la información cartográfica suministrada por la Alcaldía municipal de Puerto Asís (Actualización PBOT, en revisión y ajuste), se identificaron un total de 60 barrios, de los cuales, confluyen en las áreas de humedal delimitadas, un total de 40 barrios; es decir, que el 66,6% de los barrios urbanos de Puerto Asís se encuentran rodeando o delimitando a algún humedal de los 43 delimitados, influyendo directamente sobre las características físico-bióticas de estos ecosistemas.

Cuadro 20. Barrios con proximidad a las áreas de humedal en el municipio de Puerto Asís.

N.	Barrio	HU	N.	Barrio	HU
1	San Martín	HU	32	Simón Bolívar	HU
2	Las Américas	HU	33	Tequendama	HU
3	Villa Docente	HU	34	NN	HU
4	El Centro		35	Los Olivos	
5	San Nicolás	HU	36	Luis Carlos Galán II	HU
6	20 de Julio	HU	37	Corralito de Piedra	HU
7	Chiparos		38	El Prado	HU
8	Alvernia		39	San Fernando	HU
9	San Francisco		40	Fonalsis	HU
10	El Puerto		41	Altos de Comfamiliar	HU
11	Modelo		42	El Poblado	HU
12	El Carmen		43	Caracolí	HU
13	Camilo Torres		44	Luis Carlos Galán III	
14	Salvador Allende		45	La Montañita	HU
15	Colinas		46	El Trebol	HU
16	Los Cristales	HU	47	Kanacas	HU
17	Kennedy		48	Construyendo Hogares	HU
18	La Floresta		49	La Fortaleza	
19	Los Pinos	HU	50	Londres	HU
20	El Recreo		51	Ciudadela Amazónica	
21	Las Ceibas	HU	52	Villa Rosa	HU
22	Obrero II	HU	53	Colina Campestre	HU
23	Obrero I	HU	54	Comfamiliar	HU
24	Villa Paz	HU	55	Ciudad Leguizameña	HU
25	Buenos Aires	HU	56	Las Heliconias	HU
26	3 de Mayo	HU	57	Los Lagos	HU
27	Aeropuerto Tres de Mayo	HU	58	Sinaí	HU
28	Jorge Eliecer Gaitán		59	Centenario	HU
29	El Jardín		60	El Paraíso	
30	Acevedo	HU			
31	La Pista	HU			

Fuente: Este estudio, 2023.

Teniendo en cuenta que el objeto del Proyecto N. 682-2022 es la formulación del Plan de Manejo de los Humedales con el fin de implementar estrategias de recuperación y gestión ambiental, la información predial o de tenencia de la tierra no se consolida como un eje esencial o articulador, sin embargo, a partir de las visitas de campo se pudo constatar que existen muchos predios delimitando a los humedales de tamaños de 10 metros de frente por 20 metros de largo, abarcando un área promedio de 200 m², estos predios son muy pequeños para la espacialización a una escala 1:10.000 sobre la cual se ha establecido la información cartográfica del PMA. Por lo anterior, se espacializa la superficie de cada humedal y los barrios delimitados de acuerdo a la información suministrada por la alcaldía de Puerto Asís.

Con relación a los usos del uso del suelo de los humedales, los cuales se explicarán a detalle en los capítulos de caracterización Socioeconómica y la Zonificación Ambiental; a continuación, se presenta el mapa socioeconómico de los humedales del sector urbano de Puerto Asís, a partir del cual se determina que el uso con el área más representativa corresponde al asentamiento de la población, representado en la construcción de viviendas por manzanas o cuadras.

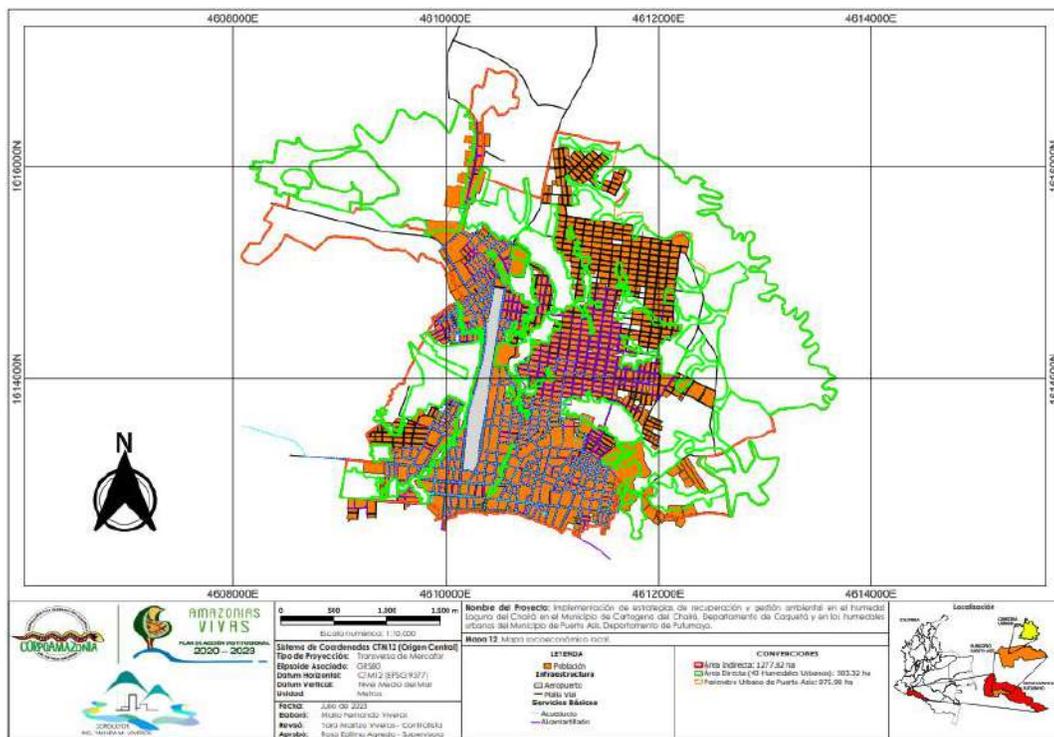


Figura 24. Tipos de uso de suelo en el área de influencia de los humedales del municipio de Puerto Asís.

Fuente. Este estudio, 2023.

4.2 ASPECTOS AMBIENTALES

4.2.1 Aspectos Físicos

4.2.1.1 Clima

Los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, se encuentran en la región climatológica de transición entre el piedemonte y la llanura amazónica de tipo tropical húmedo permanente, con un sistema bimodal biestacional de precipitación, con valores altos, pero sin meses secos. En una zona donde el principal generador de lluvia es la migración meridional de la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) y las fases interanuales del ENSO, modificado a su vez por las condiciones de cobertura vegetal y estructura del perfil del suelo, que genera altas tasas de evapotranspiración causantes de elevados niveles de humedad en la atmósfera adyacente (IDEAM, 1999).

Para el análisis y entendimiento de las principales variables meteorológicas (precipitación, temperatura, nubosidad, vientos, humedad relativa) se tuvo en cuenta específicamente la Estación hidrometeorológica de Puerto Asís 47010030 y demás estaciones ubicadas en el área de influencia (Cuadro 1) con series históricas entre 1990 a 2022, sin contar con los años de 2012 a 2016. A partir de la información de las estaciones seleccionadas, se determinaron los meses ecológicamente secos y ecológicamente húmedos, así como también el comportamiento de la temperatura, evapotranspiración, humedad relativa, brillo solar, nubosidad y vientos.

- Precipitación:** La precipitación de acuerdo con los datos de la estación de Puerto Asís, presenta un comportamiento principalmente unimodal con picos de precipitación en abril, mayo y junio, se observa un pequeño pico a final de año en el mes de octubre, noviembre y diciembre. Este hecho, pueden ser explicado por el doble paso de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) durante el año, con menor incidencia en el segundo paso que es hacia el final de año en el municipio de Puerto Asís, generando meses con menor precipitación y que pueden aumentar sin explicación alguna. Esto pone en evidencia la heterogeneidad del comportamiento de la precipitación debido a la ubicación de las mediciones espacio temporales, dado que, como se mencionó inicialmente, la precipitación es una variable altamente aleatoria con un comportamiento no lineal, complejo y muchas veces caótico.

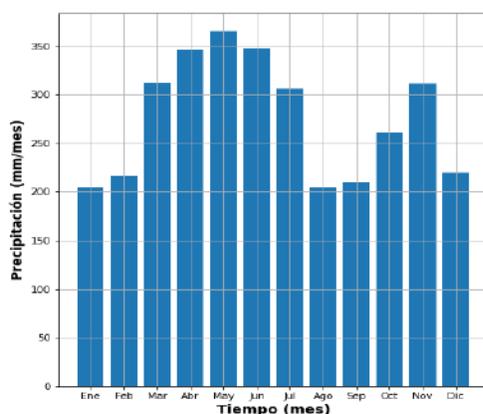


Figura 25. Distribución de la precipitación en el año para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Asís 47010030.

Fuente: Este estudio, 2023.

Los valores de precipitación de acuerdo a la estación Puerto Asís, presentan valores mayores a 300 mm mensuales los meses de marzo a junio, siendo el mes de mayo el de mayor precipitación y los meses de menor precipitación con valores menores a 220 mm para los meses de agosto, septiembre, enero y febrero; los meses de octubre y noviembre presentan variaciones de precipitación, con valores entre 260 mm y 310 mm.

Determinadas las series históricas mensuales de precipitación de las estaciones seleccionadas dentro y en cercanías a los humedales, se realizó la distribución espacial de la precipitación media anual multianual a través del método de IDW (Inverse Distance Weighted); encontrando que ésta aumenta de sur a norte, es decir hacia la parte de piedemonte debido a las corrientes ascendentes que producen precipitación por la topografía del terreno; mientras que, disminuye hacia la parte más plana hacia el este y sur. La precipitación es mayor en la estación Puerto Umbría (3614.7 mm/año), mientras que la precipitación menor se presenta en la estación Tres Esquinas (2465.5 mm/año) en Solano Caquetá.

Cuadro 21. Valores de precipitación media anual multianual de las estaciones cercanas a Puerto Asís.

Código	Estación	Municipio	Precipitación anual multianual (mm/año)
47030010	Angosturas	Puerto Asís (P)	2997.7
47010220	El Picudo	Orito (P)	3481.2
47010030	Puerto Asís	Puerto Asís (P)	3303.1
47015080	Monopamba	Puerres (N)	2901.0
47035020	Puerto Ospina	Puerto Leguizamo (P)	2764.2
47015070	Puerto Umbría	Villagarzón (P)	3614.7
44055010	Tres Esquinas	Solano (C)	2465.5

Fuente: Este estudio, 2023.

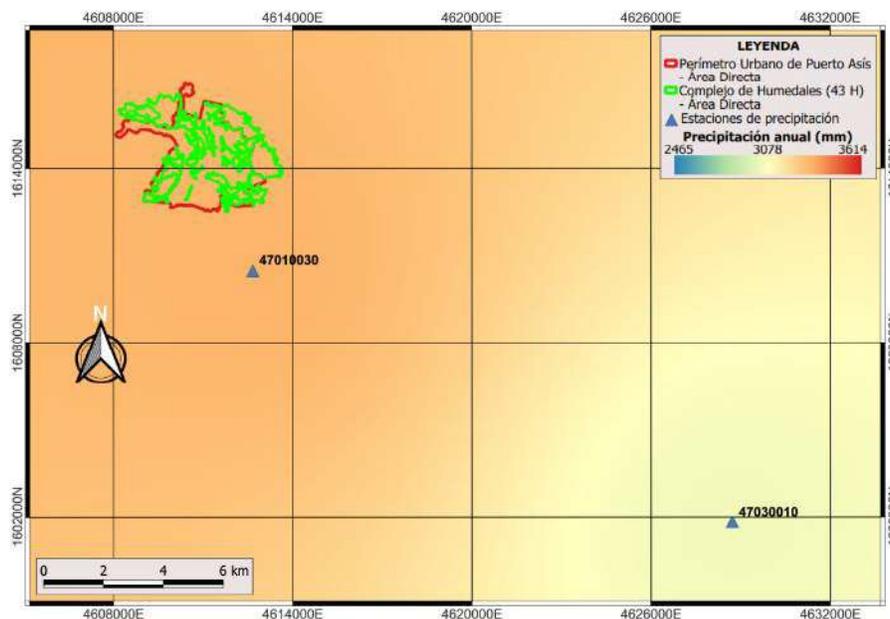


Figura 26. Distribución espacial del campo de precipitación en vecindades de los humedales ubicados en Puerto Asís, aplicando el método de interpolación IDW.

Fuente: Este estudio, 2023.

Con los datos se estimó la serie temporal mensual de precipitación, con la cual se establece que la precipitación anual multianual para el área tiene un valor de 3075 mm/año, permitiendo determinar que el sistema de humedales urbanos de Puerto Asís, se encuentra en una región muy húmeda.

Cuadro 22. Clasificación por rangos de precipitación anual.

Precipitación anual (mm/año)	Clasificación
0 - 500	Árido
501 - 1000	Muy seco
1001 - 2000	Seco
2001 - 3000	Húmedo
3001 - 7000	Muy húmedo
> 7000	Pluvial

Fuente: IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007.

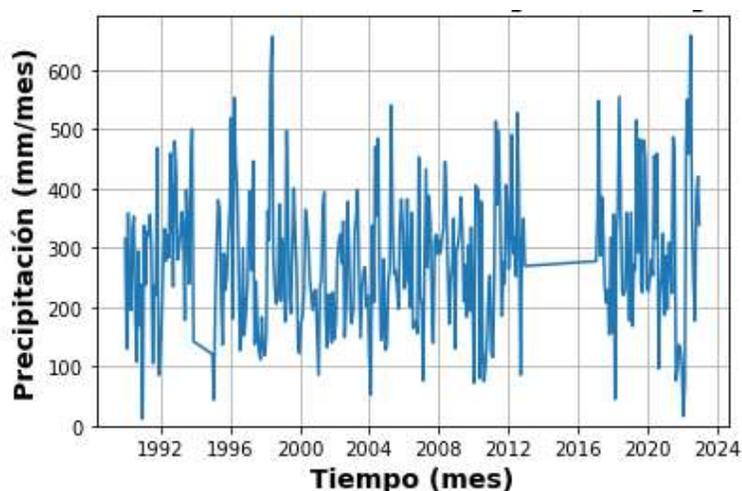


Figura 27. Serie de precipitación media mensual-anual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Asís 47010030.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Temperatura:** La temperatura es un factor climático de gran relevancia para calcular la tasa de evapotranspiración (métodos basados en temperatura) y de este modo conocer y acercarse al conocimiento del régimen de los fenómenos hidrológicos, hidrometeorológicos y biológicos de una determinada región.

Una vez calculada la temperatura promedio diaria para cada una de las estaciones, se procedió a realizar el registro de datos y eliminación de datos outliers, del mismo modo que con las series de precipitación, para finalmente calcular los valores medios mensuales multianuales de la temperatura para las estaciones seleccionadas. Determinadas las series históricas mensuales de temperatura, se procedió a realizar la distribución espacial de la temperatura media anual multianual a través del método de IDW (Inverse Distance Weighted, por sus siglas en inglés), como se describe a continuación:

Cuadro 23. Valores de temperatura media anual multianual de las estaciones seleccionadas.

Código	Estación	Temperatura media anual multianual (°C/año)
47015080	Monopamba	22.3
47035020	Pyerto Ospina	25.3
47015070	Puerto Umbría	25.1
44055010	Tres Esquinas	25.5

Fuente. Este estudio,2023

Los resultados obtenidos de aplicar el método de interpolación para realizar la distribución espacial del campo de temperatura, indican que ésta disminuye hacia la parte de piedemonte o zona montañosa de la Cordillera Oriental; mientras que, la temperatura aumenta hacia la parte más plana. Para el área de influencia de los humedales se toma los valores de temperatura de la estación Puerto Umbría, debido a que cuando se consultaron datos de temperatura del IDEAM, éste no propicio registro de temperatura para las estaciones de Puerto Asís (Angosturas y Puerto Asís); la estación de Puerto Umbría tiene una variación de temperatura anual media entre 24.2 °C y 25.6 °C, como se indica en la siguiente figura.

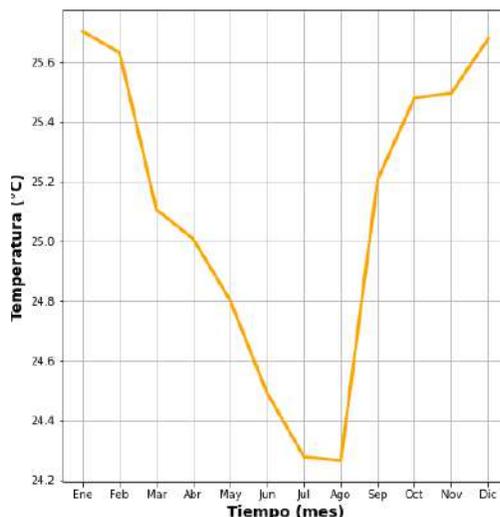


Figura 28. Temperatura media mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).

Fuente: Este estudio,2023.

La gráfica permite evidenciar que la temperatura es menor cuando mayor es la precipitación, es decir, que a menor temperatura los sistemas convectivos que forman las nubes cerca de la superficie son masas de aire con menor temperatura que hacen que las masas de aire calientes, asciendan a una velocidad relativamente baja, haciendo que se presenten precipitaciones con poca intensidad, es decir, de mayor duración.

La temperatura anual multianual para el sistema de humedales urbanos de Puerto Asís, tiene el valor de 24.5 °C/año y su altitud es de 300 m.s.n.m., por lo que, se puede inferir que el sistema de humedales se encuentra en una región cálida, corroborando lo observado en campo.

Cuadro 24. Clasificación por rangos de temperatura anual y altitud.

Altitud (m.s.m.m)	Temperatura (°C)	Clasificación
0 - 800	> 24	Cálido
801 - 1800	18 - 24	Templado
1801 - 2800	12 - 18	Frío
2801 - 3700	6 - 12	Páramo Bajo
> 3701	1.5 - 6	Páramo Alto

Fuente: IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007.

- **Evapotranspiración:** Con las series de temperatura mínima, media y máxima completas para el período de análisis común de 1990 a 2022 (menos de 2012 a 2016) de la estación de Puerto Umbría, se calculó la evapotranspiración potencial con el método basado en temperatura de Hargreaves-Samani; a partir del cual se asume que la evapotranspiración potencial es igual a la evapotranspiración real, dado que no se cuenta con los datos de evaporación para determinar esta última, basado en la siguiente ecuación:

$$ETp = 2.187E^{-3} * (Tmedia + 17.78) * Ro * (Tmax - Tmin)^{0.5}$$

Donde, ETp es la evapotranspiración potencial (mm/día); Tmedia, Tmax y Tmin son la temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima, respectivamente; Ro es la radiación extraterrestre (MJ/m²-día); determinada con los valores del siguiente cuadro. Para obtener este valor en mm/día los valores se dividieron entre 2.45).

Cuadro 25. Radiación extraterrestre para diferentes latitudes.

Northern Hemisphere												Lat.	Southern Hemisphere											
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	deg	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0.0	2.6	10.4	23.0	35.2	42.5	39.4	28.0	14.9	4.9	0.1	0.0	70	41.4	28.6	15.8	4.9	0.2	0.0	0.0	2.2	10.7	23.5	37.3	45.3
0.1	3.7	11.7	23.9	35.3	42.0	38.9	26.6	16.1	6.0	0.7	0.0	68	41.0	29.3	16.9	6.0	0.8	0.0	0.0	3.2	11.9	24.4	37.4	44.7
0.6	4.8	12.9	24.8	35.6	41.4	38.8	29.3	17.3	7.2	1.5	0.1	66	40.9	30.0	18.1	7.2	1.5	0.1	0.5	4.2	13.1	25.4	37.6	44.1
1.4	5.9	14.1	25.8	35.9	41.2	38.8	30.0	18.4	8.5	2.4	0.6	64	41.0	30.8	19.3	8.4	2.4	0.6	1.2	5.3	14.4	26.3	38.0	43.9
2.3	7.1	15.4	26.6	36.3	41.2	39.0	30.6	19.5	9.7	3.4	1.3	62	41.2	31.5	20.4	9.6	3.4	1.2	2.0	6.4	15.5	27.2	38.3	43.9
3.3	8.3	16.8	27.5	36.6	41.2	39.2	31.3	20.6	10.9	4.4	2.2	60	41.6	32.3	21.5	10.8	4.4	2.0	2.9	7.6	16.7	28.1	38.7	43.9
4.3	9.6	17.7	28.4	37.0	41.3	39.4	32.0	21.7	12.1	5.5	3.1	58	41.7	33.0	22.6	12.0	5.5	2.9	3.9	8.7	17.9	28.9	39.1	44.0
5.4	10.8	18.9	29.2	37.4	41.4	39.6	32.6	22.7	13.3	6.7	4.2	56	42.0	33.7	23.6	13.2	6.6	3.9	4.9	9.9	19.0	29.8	39.5	44.1
6.5	12.0	20.0	30.0	37.8	41.5	39.8	33.2	23.7	14.5	7.8	5.2	54	42.2	34.3	24.6	14.4	7.7	4.9	6.0	11.1	20.1	30.6	39.9	44.3
7.7	13.2	21.1	30.8	38.2	41.6	40.1	33.8	24.7	15.7	9.0	6.4	52	42.5	35.0	25.6	15.5	8.8	6.0	7.1	12.2	21.2	31.4	40.2	44.4
8.9	14.4	22.2	31.5	38.5	41.7	40.2	34.4	25.7	16.9	10.2	7.5	50	42.7	35.6	26.6	16.7	10.0	7.1	8.2	13.4	22.2	32.1	40.6	44.5
10.1	15.7	23.3	32.2	38.8	41.8	40.4	34.9	26.6	18.1	11.4	8.7	48	42.9	36.2	27.5	17.9	11.1	8.2	9.3	14.6	23.3	32.8	40.9	44.5
11.3	16.9	24.3	32.9	39.1	41.9	40.6	35.4	27.5	19.2	12.6	9.9	46	43.0	36.7	28.4	19.0	12.3	9.3	10.4	15.7	24.3	33.5	41.1	44.6
12.5	18.0	25.3	33.5	39.3	41.9	40.7	35.9	28.4	20.3	13.9	11.1	44	43.2	37.2	29.3	20.1	13.5	10.5	11.6	16.8	25.2	34.1	41.4	44.6
13.8	19.2	26.3	34.1	39.5	41.9	40.8	36.3	29.2	21.4	15.1	12.4	42	43.3	37.7	30.1	21.2	14.6	11.6	12.8	18.0	26.2	34.7	41.6	44.6
15.0	20.4	27.2	34.7	39.7	41.9	40.8	36.7	30.0	22.5	16.3	13.6	40	43.4	38.1	30.9	22.3	15.8	12.8	13.9	19.1	27.1	35.3	41.8	44.6
16.2	21.5	28.1	35.2	39.9	41.8	40.8	37.0	30.7	23.6	17.5	14.8	38	43.4	38.5	31.7	23.3	16.9	13.9	15.1	20.2	28.0	35.8	41.9	44.5
17.5	22.6	29.0	35.7	40.0	41.7	40.8	37.4	31.5	24.6	18.7	16.1	36	43.4	38.9	32.4	24.3	18.1	15.1	16.2	21.2	28.8	36.3	42.0	44.4
18.7	23.7	29.9	36.1	40.0	41.6	40.8	37.6	32.1	25.6	19.9	17.3	34	43.4	39.2	33.0	25.3	19.2	16.2	17.4	22.3	29.6	36.7	42.0	44.3
19.9	24.8	30.7	36.5	40.0	41.4	40.7	37.9	32.8	26.6	21.1	18.5	32	43.3	39.4	33.7	26.3	20.3	17.4	18.5	23.3	30.4	37.1	42.0	44.1
21.1	25.8	31.4	36.8	40.0	41.2	40.8	38.0	33.4	27.6	22.2	19.8	30	43.1	39.6	34.3	27.2	21.4	18.5	19.6	24.3	31.1	37.5	42.0	43.9
22.3	26.8	32.2	37.1	40.0	40.9	40.4	38.2	33.9	28.5	23.3	21.0	28	43.0	39.8	34.8	28.1	22.5	19.7	20.7	25.3	31.8	37.8	41.9	43.6
23.4	27.8	32.8	37.4	39.9	40.6	40.2	38.3	34.5	29.3	24.5	22.2	26	42.8	39.9	35.3	29.0	23.5	20.8	21.8	26.3	32.5	38.0	41.8	43.3
24.6	28.8	33.5	37.6	39.7	40.3	39.9	38.3	34.9	30.2	25.5	23.3	24	42.5	40.0	35.8	29.8	24.6	21.9	22.9	27.2	33.1	38.3	41.7	43.0
25.7	29.7	34.1	37.8	39.5	40.0	39.8	38.4	35.4	31.0	26.6	24.5	22	42.2	40.1	36.2	30.8	25.6	23.0	24.0	28.1	33.7	38.4	41.4	42.6
26.8	30.6	34.7	37.9	39.3	39.5	39.3	38.3	35.8	31.8	27.7	25.5	20	41.9	40.0	36.6	31.3	26.6	24.1	25.0	26.9	34.2	38.6	41.2	42.1
27.9	31.5	35.2	38.0	39.0	39.1	38.9	38.2	36.1	32.6	28.7	26.8	18	41.6	40.0	37.0	32.1	27.6	26.1	26.0	26.8	34.7	38.7	40.9	41.7
28.9	32.3	35.7	38.1	38.7	38.6	38.5	38.1	36.4	33.2	29.6	27.9	16	41.1	39.9	37.2	32.8	28.5	26.2	27.0	30.6	35.2	38.7	40.6	41.2
29.9	33.1	36.1	38.1	38.4	38.1	38.1	38.0	36.7	33.9	30.6	28.9	14	40.8	39.7	37.5	33.4	29.4	27.2	27.9	31.3	35.5	38.7	40.2	40.6
30.9	33.8	36.5	38.0	38.0	37.8	37.8	37.8	36.9	34.5	31.5	30.0	12	40.1	39.6	37.7	34.0	30.2	28.1	28.9	32.1	36.0	38.6	39.8	40.0
31.9	34.5	36.9	37.9	37.6	37.0	37.1	37.5	37.1	35.1	32.4	31.0	10	39.5	39.3	37.8	34.6	31.1	29.1	29.8	32.8	36.3	38.5	39.3	39.4
32.8	35.2	37.2	37.8	37.1	36.3	36.5	37.2	37.2	35.6	33.3	32.0	8	38.9	39.0	37.9	35.1	31.9	30.0	30.7	33.4	36.6	38.4	38.8	38.7
33.7	35.8	37.4	37.6	36.6	35.7	35.9	36.9	37.3	36.1	34.1	32.9	6	38.3	38.7	38.0	35.6	32.7	30.9	31.5	34.0	36.8	38.2	38.2	38.0
34.6	36.4	37.6	37.4	36.0	35.0	35.3	36.5	37.3	36.6	34.9	33.9	4	37.6	38.3	38.0	36.0	33.4	31.8	32.3	34.6	37.0	38.0	37.6	37.2
35.4	37.0	37.8	37.1	35.4	34.2	34.6	36.1	37.3	37.0	35.6	34.8	2	37.0	37.9	38.0	36.4	34.1	32.6	33.1	35.2	37.1	37.7	37.0	36.4
36.2	37.5	37.9	36.8	34.8	33.4	33.9	35.7	37.2	37.4	36.3	35.6	0	36.2	37.5	37.9	36.8	34.8	33.4	33.9	35.7	37.2	37.4	36.3	35.6

Fuente: Monsalve G. (2004).

Una vez calculada la evapotranspiración con los datos de temperatura, con el fin de estudiar la variación temporal de esta variable en los humedales urbanos, se obtuvo, la serie de evapotranspiración para el municipio de Puerto Asís, teniendo en cuenta la cercanía de la estación Puerto Umbría.

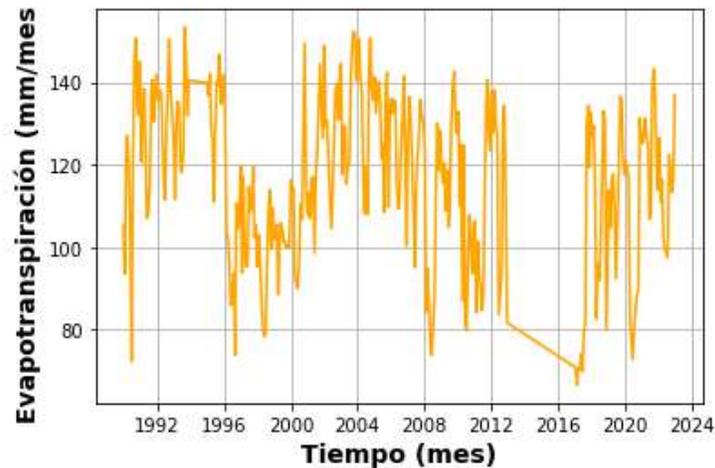


Figura 29. Serie de evapotranspiración mensual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).
Fuente: Este estudio, 2023.

En la gráfica, se observa que la evapotranspiración anual multianual tiene un valor de 1396.5 mm/año, que representa menos de la mitad de la precipitación media anual, por lo que se infiere de manera general, que existe un superávit de agua, en el largo plazo.

- **Humedad relativa:** La precipitación, se deriva del agua atmosférica (vapor de agua) y el contenido de humedad del aire es responsable de los procesos de evaporación. La máxima cantidad de vapor de agua es función de la temperatura e independiente de la coexistencia de otros gases. La cantidad máxima de vapor de agua que la atmósfera es capaz de contener depende directamente de la temperatura, y aumenta con ella, mientras que la relación con la altura es inversamente proporcional (Monsalve G, 2004).

La humedad, es la relación porcentual entre la cantidad de humedad en un espacio dado y la cantidad que ese volumen podría contener si estuviera saturada (Monsalve G., 2004). Una vez calculada la humedad promedio diaria para cada una de las estaciones seleccionadas, se procedió a realizar el llenado de datos y eliminación de datos outliers, del mismo modo que con las series de precipitación, para finalmente calcular los valores medios mensuales multianuales de la temperatura para las estaciones seleccionadas, de esta manera se puede observar la tendencia de esta variable dentro de la zona de estudio. La estación Puerto Umbría es la más cercana al sistema de humedales urbanos en Puerto Asís, donde se puede observar un régimen unimodal con mayor cantidad de humedad relativa llegando al 90% y se presenta cuando hay mayor cantidad de precipitación, en los meses de mayo y junio, como se indica en la siguiente figura.

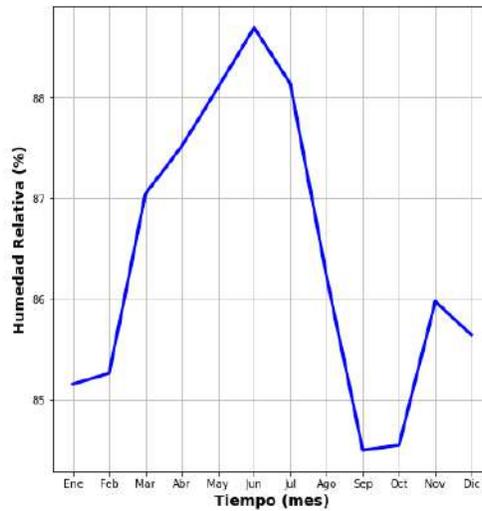


Figura 30. Humedad relativa media mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).

Fuente. Este Proyecto N. 682-2022,2023.

- **Brillo solar:** El principal forzante energético que posee la tierra es la radiación solar. La medición de la cantidad de horas diarias en que los rayos de sol llegan de manera efectiva sobre la tierra es conocida como brillo solar. La energía del sol es absorbida por el agua superficial para pasar de estado líquido a gaseoso, donde esta humedad se condensa en forma de nubes que ascienden y precipitan.

Una vez calculado el brillo solar promedio diario para cada una de las estaciones priorizadas, se procedió a realizar el llenado de datos y eliminación de datos outliers del mismo modo que con las series de precipitación para finalmente calcular los valores medios mensuales multianuales de la temperatura para dichas estaciones, de esta manera se puede observar la tendencia de esta variable para el municipio de Puerto Asís. La estación Puerto Umbría es la estación más cercana, donde se puede observar un régimen unimodal de brillo solar con menor cantidad de horas de brillo solar cuando se presenta mayor cantidad de precipitación hacia el mes de mayo y junio, por ende, se puede inferir que la evaporación no se da preferentemente por el sol, sino por los sistemas convectivos de mesoescala que generan el ascenso de las masas calientes y húmedas.

En la siguiente figura, se puede observar que el brillo solar presenta valores mínimos de horas/sol en los meses de marzo a julio y se incrementan a partir de agosto hasta febrero es decir cuando hay menor precipitación.

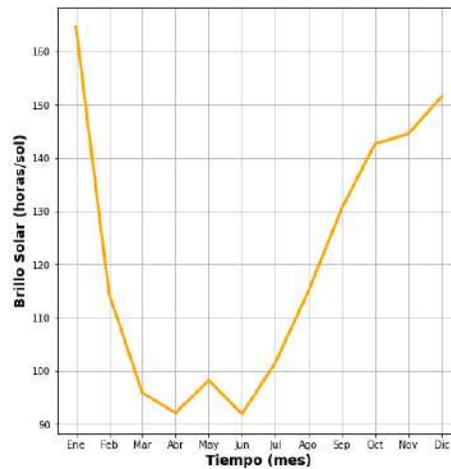


Figura 31. Brillo Solar medio mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).
Fuente. Este estudio,2023.

- **Nubosidad:** La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Se mide en octas, es decir, el cielo se fragmenta en ocho partes y se estima la cantidad de octas que ocupan las nubes en el cielo.

Una vez calculada la nubosidad promedio diaria para cada una de las estaciones priorizadas, se procedió a realizar el llenado de datos y eliminación de datos outliers del mismo modo que con las series de precipitación, para finalmente calcular los valores medios mensuales multianuales de la temperatura para las estaciones seleccionadas, de esta manera se puede observar la tendencia de esta variable dentro de la zona de estudio. La estación Puerto Umbría es la más cercana al sistema de humedales urbanos de Puerto Asís, donde la nubosidad se puede observar en un régimen unimodal, con mayor cantidad de octas de nubosidad cuando se presenta mayor cantidad de precipitación hacia el mes de mayo y junio, por ende, se presenta menor nubosidad para los meses de septiembre y octubre, cuando se presenta relativa menor precipitación.

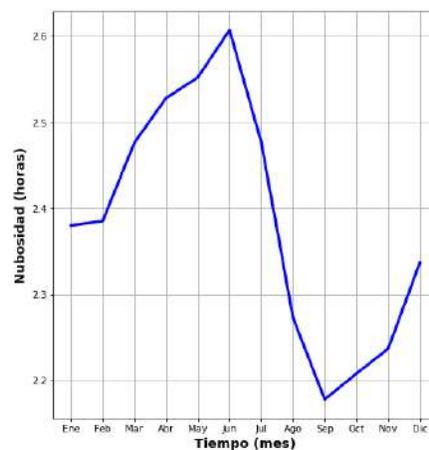


Figura 32. Nubosidad medio mensual multianual para el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Estación Puerto Umbría (47015070).
Fuente: Este estudio,2023.

- **Vientos:** Por su localización geográfica, la zona del Puerto Asís se aísla de la gran corriente global de los vientos Alisios del Sureste. Los vientos son zonales, en términos generales de dirección este – oeste y paralelos al Ecuador, transportan gran cantidad de humedad que se descarga a medida que la masa atmosférica asciende por la ladera andina, razón por la cual el gradiente de precipitación – humedad aumenta en el mismo sentido, localizándose en el piedemonte cercano los más altos registros.

La velocidad promedio del viento se encuentra entre 1,5 m/s y 3,8m/s. Los valores de velocidad del viento se incrementan durante los meses de menor precipitación, es decir entre los meses de septiembre a febrero con valores que pueden superar los 3,1 m/s y llegar hasta 5m/s o más, llegando a ocasionar daños en los techos de las viviendas y caída de árboles y ramas.

4.2.1.2 Hidrología

En la descripción de las características hidrológicas del Nivel Jerárquico 2, se explicó el proceso para la estimación del Balance Hídrico, a partir del cual se obtuvieron los caudales para cada uno de los 43 humedales urbanos identificados; de acuerdo con los datos de las estaciones hidrometeorológicas priorizadas inicialmente (Cuadro 1).

A continuación, se presentan los datos mensuales y gráficas de los 43 humedales con sus respectivos caudales, señalando que los 43 humedales tienen conexión con corrientes hídricas superficiales, las cuales los alimentan de agua superficial en temporada invernal y su truncamiento en varias superficies se debe al crecimiento acelerado de la población urbana, principalmente por la apertura de vías urbanas.

Cuadro 26. Caudales promedio mensuales calculados por el proceso del Balance Hídrico para los 43 humedales urbanos.

Caudal medio mensual multianual [L/s] – Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís													
Humedal	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
HU1	9,42	9,88	17,23	20,77	23,04	21,67	18,91	9,93	9,63	13,00	16,96	9,94	15,03
HU2	29,04	30,43	53,09	63,99	70,98	66,77	58,26	30,60	29,66	40,05	52,27	30,62	46,31
HU3	6,27	6,57	11,46	13,81	15,32	14,41	12,57	6,60	6,40	8,64	11,28	6,61	10,00
HU4	6,35	6,65	11,61	13,99	15,52	14,60	12,74	6,69	6,49	8,76	11,43	6,69	10,13
HU5	0,15	0,16	0,28	0,34	0,37	0,35	0,31	0,16	0,16	0,21	0,27	0,16	0,24
HU6	0,09	0,10	0,17	0,21	0,23	0,21	0,19	0,10	0,10	0,13	0,17	0,10	0,15
HU7	0,27	0,28	0,49	0,59	0,66	0,62	0,54	0,28	0,27	0,37	0,48	0,28	0,43
HU8	2,32	2,43	4,23	5,10	5,66	5,32	4,64	2,44	2,36	3,19	4,17	2,44	3,69
HU9	0,24	0,25	0,44	0,53	0,59	0,56	0,48	0,25	0,25	0,33	0,43	0,25	0,39
HU10	0,30	0,32	0,55	0,67	0,74	0,69	0,61	0,32	0,31	0,42	0,54	0,32	0,48
HU11	3,92	4,11	7,17	8,64	9,58	9,01	7,87	4,13	4,00	5,41	7,06	4,13	6,25
HU12	0,05	0,05	0,10	0,12	0,13	0,12	0,11	0,06	0,05	0,07	0,09	0,06	0,08
HU13	0,25	0,26	0,45	0,54	0,60	0,57	0,50	0,26	0,25	0,34	0,45	0,26	0,39
HU14	10,79	11,31	19,73	23,78	26,38	24,81	21,65	11,37	11,02	14,88	19,42	11,38	17,21
HU15	0,54	0,57	0,99	1,19	1,32	1,24	1,09	0,57	0,55	0,75	0,97	0,57	0,86
HU16	0,87	0,91	1,59	1,91	2,12	2,00	1,74	0,92	0,89	1,20	1,56	0,92	1,38
HU17	0,55	0,58	1,01	1,21	1,35	1,27	1,10	0,58	0,56	0,76	0,99	0,58	0,88
HU18	0,15	0,15	0,27	0,32	0,36	0,33	0,29	0,15	0,15	0,20	0,26	0,15	0,23
HU19	0,05	0,05	0,09	0,11	0,13	0,12	0,10	0,05	0,05	0,07	0,09	0,05	0,08
HU20	0,04	0,04	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,04	0,04	0,05	0,07	0,04	0,06
HU21	0,06	0,06	0,11	0,13	0,15	0,14	0,12	0,06	0,06	0,08	0,11	0,06	0,10
HU22	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04
HU23	0,09	0,10	0,17	0,20	0,23	0,21	0,19	0,10	0,09	0,13	0,17	0,10	0,15
HU24	5,88	6,16	10,76	12,96	14,38	13,53	11,80	6,20	6,01	8,11	10,59	6,20	9,38

Caudal medio mensual multianual [L/s] – Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís													
Humedal	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
HU25	3,27	3,43	5,98	7,20	7,99	7,52	6,56	3,44	3,34	4,51	5,88	3,45	5,21
HU26	1,92	2,01	3,51	4,23	4,69	4,42	3,85	2,02	1,96	2,65	3,46	2,03	3,06
HU27	5,64	5,91	10,31	12,43	13,79	12,97	11,32	5,95	5,76	7,78	10,15	5,95	9,00
HU28	6,91	7,24	12,63	15,22	16,89	15,89	13,86	7,28	7,06	9,53	12,43	7,28	11,02
HU29	1,52	1,60	2,78	3,36	3,72	3,50	3,06	1,61	1,56	2,10	2,74	1,61	2,43
HU30	3,41	3,57	6,23	7,51	8,33	7,84	6,84	3,59	3,48	4,70	6,14	3,60	5,44
HU31	1,32	1,39	2,42	2,92	3,24	3,04	2,66	1,40	1,35	1,83	2,38	1,40	2,11
HU32	1,52	1,59	2,78	3,35	3,71	3,49	3,05	1,60	1,55	2,09	2,73	1,60	2,42
HU33	1,11	1,16	2,02	2,44	2,70	2,54	2,22	1,17	1,13	1,53	1,99	1,17	1,76
HU34	0,21	0,22	0,38	0,45	0,50	0,47	0,41	0,22	0,21	0,28	0,37	0,22	0,33
HU35	0,41	0,43	0,76	0,91	1,01	0,95	0,83	0,44	0,42	0,57	0,74	0,44	0,66
HU36	0,20	0,21	0,36	0,43	0,48	0,45	0,40	0,21	0,20	0,27	0,35	0,21	0,31
HU37	0,15	0,16	0,27	0,33	0,37	0,35	0,30	0,16	0,15	0,21	0,27	0,16	0,24
HU38	0,57	0,60	1,05	1,26	1,40	1,32	1,15	0,60	0,58	0,79	1,03	0,60	0,91
HU39	0,41	0,43	0,75	0,91	1,01	0,95	0,83	0,44	0,42	0,57	0,74	0,44	0,66
HU40	60,14	63,02	109,94	132,53	146,99	138,28	120,65	63,38	61,43	82,94	108,24	63,41	95,91
HU41	0,15	0,16	0,28	0,34	0,38	0,36	0,31	0,16	0,16	0,21	0,28	0,16	0,25
HU42	0,89	0,94	1,64	1,97	2,19	2,06	1,79	0,94	0,91	1,23	1,61	0,94	1,43
HU43	3,31	3,47	6,05	7,29	8,08	7,61	6,64	3,49	3,38	4,56	5,95	3,49	5,28

Fuente: Este estudio, 2023.

A continuación, se muestran los resultados del balance hídrico para cada uno de los 43 humedales, ubicados sobre y dentro del perímetro urbano de Puerto Asís, organizados de menor a mayor, con el fin de facilitar la observación de la magnitud de las ordenadas (eje y) que representa la oferta hídrica o caudal medio mensual multianual.

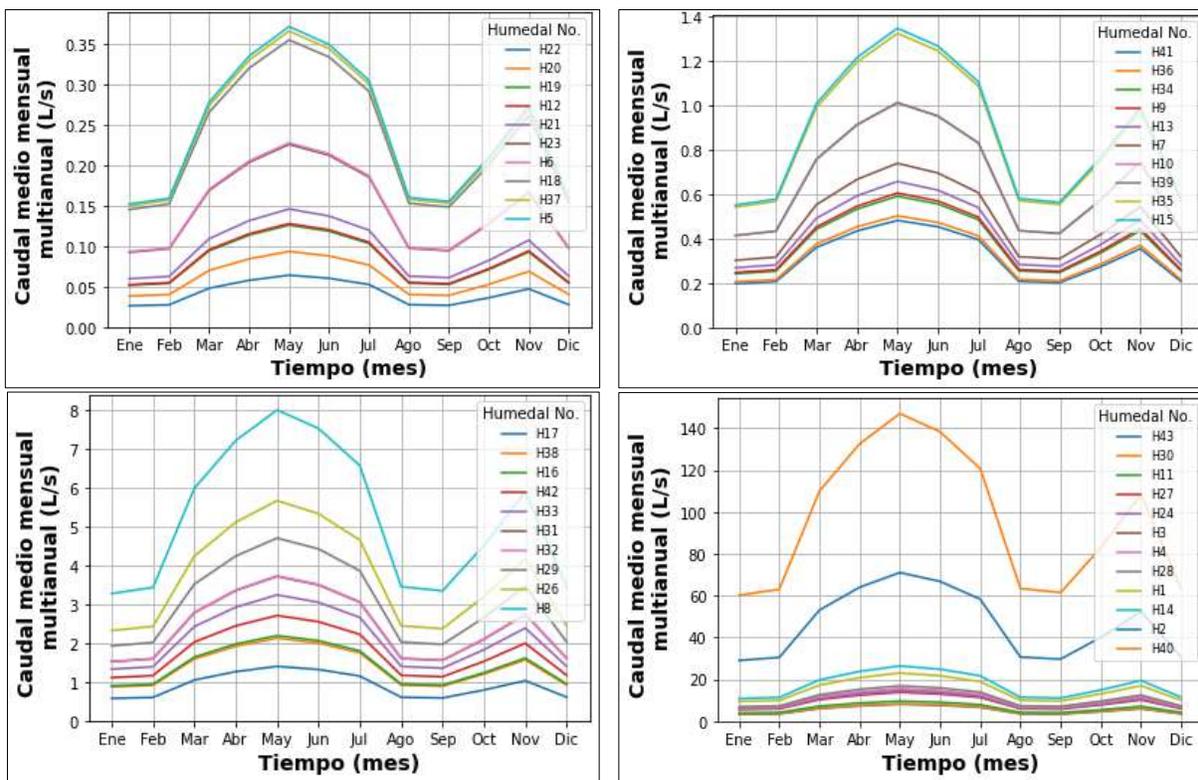


Figura 33. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual multianual (L/s) para 43 humedales del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

A partir del análisis hidrológico y de la red hídrica, se observa que los 43 humedales urbanos de Puerto Asís tienen conexión directa con cuatro (4) corrientes hídricas o Quebradas conocidas por la comunidad, que de Occidente a Oriente son: Agua Negra, Singuiyá, San Nicolás y Cocayá. Los humedales que le corresponde a cada quebrada, se describen a continuación:

Cuadro 27. Distribución de humedales urbanos y su red hídrica, que conectan con las 4 fuentes hídricas principales, que atraviesan el perímetro urbano del municipio de Puerto Asís.

Quebrada	Humedales que hacen parte de la quebradas	No.	Humedal que Comparten
Agua Negra	HU38, HU16	2	Una parte del HU14 de Singuiyá alimenta a Agua Negra
Singuiyá	HU1, HU2, HU12, HU13, HU14, HU15, HU41, HU42 Y H43	9	Una parte del HU3 de San Nicolás alimenta a Singuiyá
San Nicolás	HU3, HU4, HU5, HU6, HU7, HU8, HU9, HU10, HU11, HU17, HU18, HU19, HU20, HU21, HU22, HU23, HU32, HU36 y HU37	19	
Cocayá	HU24, HU25, HU26, HU27, HU28, HU29, HU30, HU31, HU33, HU34, HU35, HU39 y HU40	13	
Total de Humedales			43

Fuente: Este estudio, 2023.

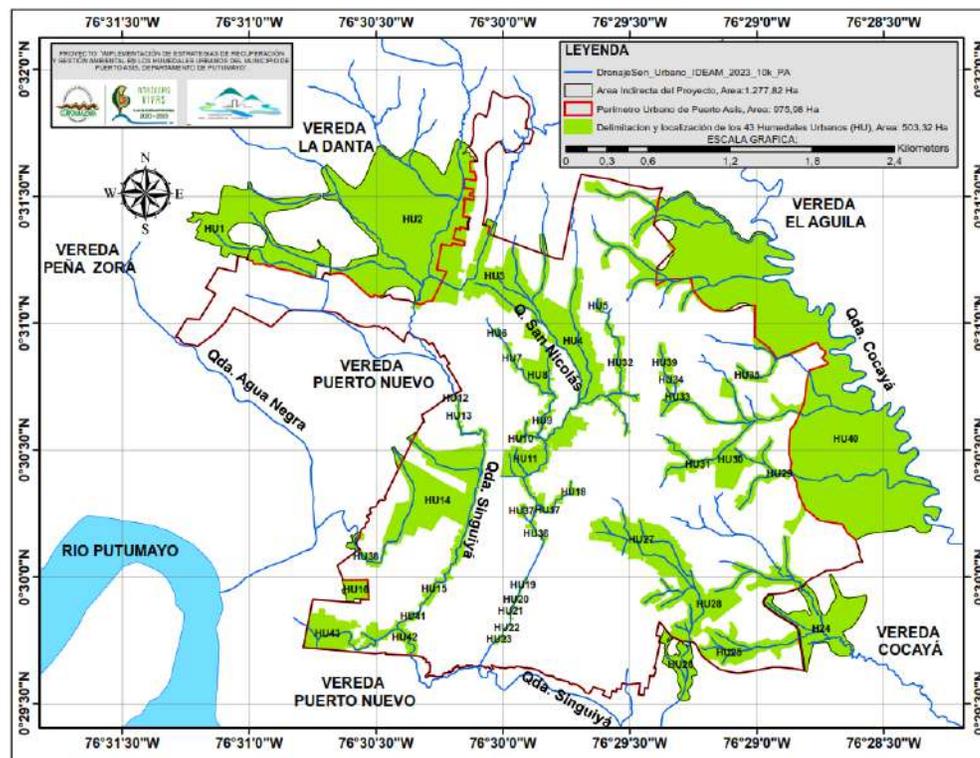


Figura 34. Espacialización de los Humedales Urbanos y su red hídrica que conectan con las cuatro (4) quebradas que atraviesan el perímetro urbano del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.2.1.3 Geología

Los 43 humedales sobre y dentro del sector urbano de Puerto Asís, hace parte de la subregión denominada: **De Llanura Amazónica**, donde prevalecen depósitos sedimentarios aluviales y de llanura aluvial provenientes de los diferentes desbordes a través del tiempo del río Putumayo. De acuerdo con el Sistema Geológico Colombiano-SGC (2016), las rocas sedimentarias que hacen parte del municipio de Puerto Asís, principalmente sobre el sector urbano corresponden a rocas del terciario (**Grupo Orito-E2N1or**) y depósitos aluviales del Cuaternario (**Qal**). Litología que se explica a continuación.

- **Grupo Orito (E3N1-Sct):** Formación del Neógeno (23 a 2.6 millones de años). Está conformado por las formaciones Orteguzza en la base y Orito-Belén en el techo. El grupo Orito consiste de arcillolitas, limolitas y areniscas arcillosas, coloreadas de rojo, lila, violeta, gris y verde, intercalados con varios mantos de carbón lignítico de hasta 50 cm de espesor. En general presenta uniformidad litológica y tiende a ser menos arenosa hacia la superficie del terreno, mientras que hacia la base tiende a ser más carbonácea, esto último asociado a la zona de carbones con varios horizontes fosilíferos persistentes.

Este grupo se caracteriza por la presencia de litoarenitas lodosas, litoarenitas feldespáticas lodosas, arcosas líticas lodosas y lodolitas arenosas a levemente conglomeráticas. Las litoarenitas arcosas son de grano muy fino a muy grueso de color naranja amarillento oscuro a marrón rojizo moderado y composición cuarzo, chert, feldespato potásico, plagioclasa, líticos, moscovita, biotita, hornblenda, piróxeno, ziosita y circón.

En los recorridos de campo, para el Grupo Orito se observó una litología de color naranja a marrón rojizo conformado por limos, arcillas y arenas finas y muy finas, tal como se observa en el siguiente registro fotográfico:





Figura 35. Registro fotográfico del Grupo Orito en los barrios ubicado en la parte Norte del sector urbano de Puerto Asís: Londres, El Trébol, Simón Bolívar, El Poblado.

Fuente. Este estudio, 2023.

- **Depósitos Aluviales de Llanuras de Inundación (Q-al):** Formación del Cuaternario (1.8 millones de años). Depósitos cuaternarios relacionados con la dinámica fluvial que se derivó a partir del levantamiento tectónico de la Cordillera Oriental, como es el caso del río Putumayo. Los depósitos aluviales de llanura de inundación antiguos corresponden a sedimentos sueltos a levemente compactados, formados por acumulaciones localizadas en las márgenes de los ríos Putumayo, Mecaya y San Miguel. Este tipo de depósitos en algunos sectores son sensibles a cambios generados por el régimen actual, en términos de abastecimiento de agua y sedimentos, de las corrientes que los transportan y erodan o depositan.

Estos depósitos se clasificaron como arenas, arenas lodosas con variaciones a gravosas y lodos arenosos a levemente gravosos, de composición cuarzo, feldespatos, líticos de lodolitas, chert, volcánicos y metamórficos chert, biotita, clorita, hornoblenda y esfena.



Figura 36. Registro fotográfico de los Depósitos Aluviales en la parte sur del sector urbano de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

Es importante resaltar que, para poder construir sobre los Depósitos Aluviales antiguos de llanura de inundación en la parte urbana, la comunidad debe hacer un relleno de material arcilloso de más o menos 1,50 metros de espesor. Al realizar los muestreos de suelos se encontró una capa de arcilla entre 1 metro y 1.50 metros.



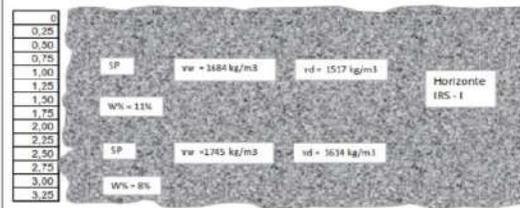
Figura 37. Registro fotográfico indicando la actividad de relleno con material arcilloso en los Depósitos Aluviales de llanura de inundación.

Fuente: Este estudio, 2023.

Para soportar la litología del Grupo Orito y los Depósitos Aluviales en el área de estudio, se realizaron 31 sondeos directos del subsuelo a profundidades de 3 metros en algunos barrios, tal como consta en el Informe Geotécnico del sector urbano de Puerto Asís que se anexa a este documento. A continuación, se presentan los resultados de los sondeos directos en algunos barrios:

Barrio: Camilo Torres, Puerto Asís
 Localización: Cra 32 entre calle 10 y 11
 Coordenada: 0°29'41.8"N 76°29'41.1"W

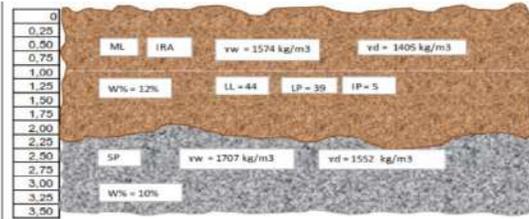
IRS-1 = Suelo residual, de origen fluvial compuesto por arena mal gradada con presencia de material fino, algunas veces presenta oxidación o cambio de color debido a la presencia de material fino granular en bajas cantidades.



Barrio: El Recreo, Puerto Asís
 Localización: Diagonal 25 entre la carrea 29 y 30
 Coordenada: 0°29'58.9"N 76°29'42.1"W

IRA: Suelo limoso de color café de consistencia dura, suelo con bajos contenidos de humedad y baja plasticidad.

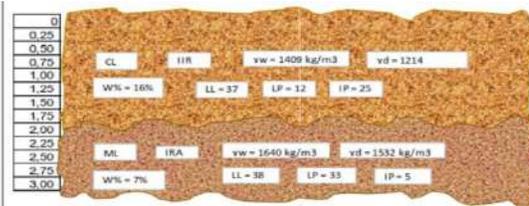
IRS-1 = Suelo residual, de origen fluvial compuesto por arena mal gradada con presencia de material fino, algunas veces presenta oxidación o cambio de color debido a la presencia de material Fino granular en bajas cantidades, no se encontró nivel freático.



Barrio: las Américas, Puerto Asís
 Localización: Carrera 17 entre calle 12 y 13
 Coordenada: 0°29'53.3"N 76°30'16.7"W

IIR: Suelo arcilloso de color café amarillento de consistencia blanda, suelo con altos contenidos de humedad.

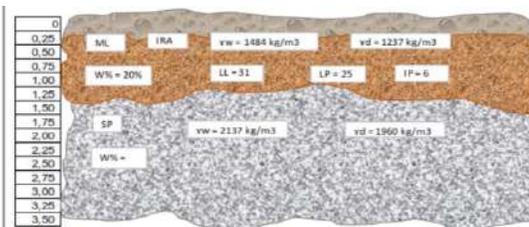
IRA: Suelo limoso de color café de consistencia dura, suelo con bajos contenidos de humedad.



Barrio: Colinas, Puerto Asís
 Localización: Carrera 37 entre la calle 13 y 13a
 Coordenada: 0°29'46.5"N 76°29'23.8"W

IRA: Suelo limoso de color café de consistencia blanda, suelo con altos contenidos de humedad y de baja plasticidad.

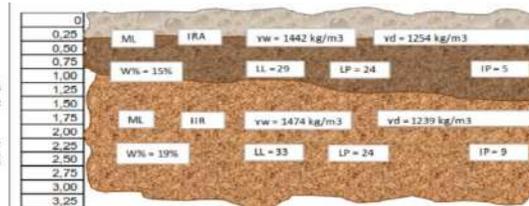
SP: Arena mal gradada de grano uniforme proveniente de meandros olvidados del río putumayo - No se encontró nivel freático.



Barrio: Allende, Puerto Asís
 Localización: Calle 14 entre la carrera 27 y 28
 Coordenada: 0°29'53.9"N 76°29'48.1"W

IRA: Suelo limoso de color café oscuro de consistencia blanda, baja plasticidad y suelo con altos contenidos de humedad.

IIR: Suelo limoso de color café claro con presencia de betas de color gris, de consistencia blanda, baja plasticidad y altos contenidos de humedad.

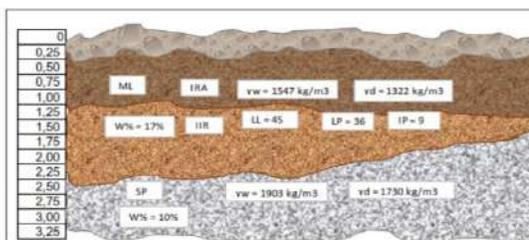


Barrio: Corralito de Piedra, Puerto Asís
 Localización: Calle 16 entre carrera 31 y 32
 Coordenada: 0°30'00.2"N 76°29'34.2"W

IRA: Suelo limoso de color café oscuro de consistencia blanda, baja plasticidad y suelo con altos contenidos de humedad.

IIR: Suelo limoso de color café claro con presencia de betas de color gris, consistencia blanda.

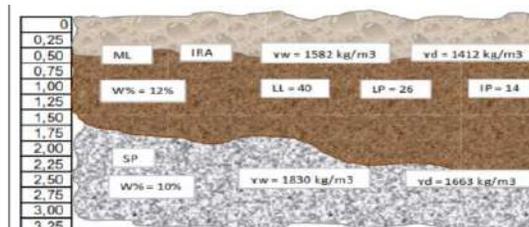
SP: Arena mal gradada de grano uniforme proveniente de meandros olvidados del río putumayo - No se encontró nivel freático



Barrio: Corralito de Piedra, Puerto Asís
 Localización: Calle 17 entre carrera 30a y 32
 Coordenada: 0°30'06.1"N 76°29'34.4"W

IRA: Suelo limoso de color café oscuro de consistencia blanda, baja plasticidad y suelo con altos contenidos de humedad.

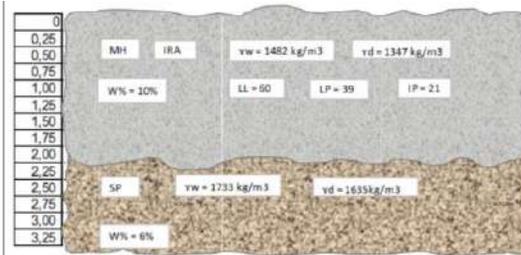
SP: Arena mal gradada de grano uniforme proveniente de meandros olvidados del río putumayo - No se encontró nivel freático.



Barrio: San Nicolas, Puerto Asís
 Localización: Calle 10 entre carrera 22 y 23
 Coordenada: 0°29'43.9"N 76°30'05.2"W

IRA: Suelo limoso de color gris de consistencia media, suelo con bajos contenidos de humedad.

SP: Arena mal graduada con presencia de finos y bajos contenidos de humedad. No se encontró nivel freático

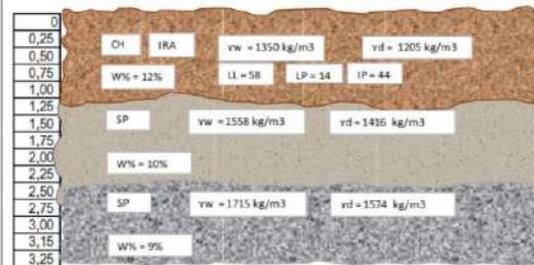


Barrio: las colinas, Puerto Asís
 Localización: Carrera 35 entre la calle 11 y 13
 Coordenada: 0°29'43.9"N 76°29'30.9"W

IRA: Arcilla, de color café oscuro de consistencia media densidad aparente 1350 kg/m³.

SP: Arena pobre de grano redondo de consistencia media a dura Dr = 1558 kg/m³

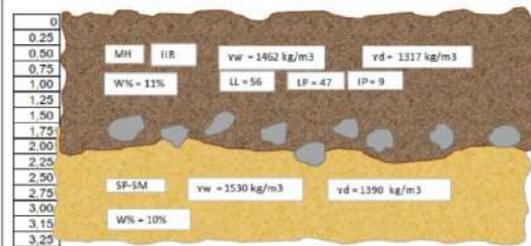
SP: Arena y material granular de densidad aparente de 1715 kg/m³. No se encontró nivel freático.



Barrio: Los lagos, Puerto Asís
 Localización: Carrera 25 entre calle 40 y transversal 21
 Coordenada: 0°30'51.9"N 76°29'46.1"W

IIR: Limos orgánicos con altos contenidos de humedad.

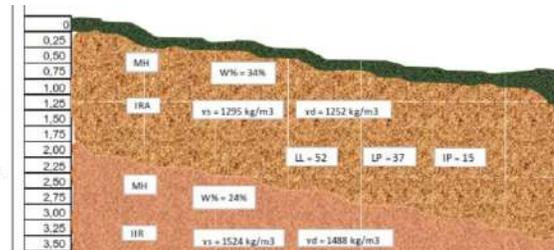
SP-SM: Limos orgánicos con altos contenidos de humedad, de consistencia blanda color café oscuro de densidad seca 1530 kg/m³ y arcilla de color amarillo con betas blancas y grises, se encontraron algunas rocas de tamaño 1/2"



Barrio: San Fernando, Puerto Asís
 Localización: Carrera 34 entre calle 22 y 25
 Coordenada: 0°30'14.2"N 76°29'23.2"W

IRA: Suelo limoso de color café amarillento a rojo, con altos contenidos de humedad, alta plasticidad y de consistencia blanda.

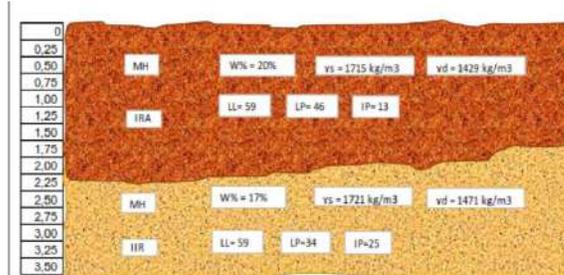
IIRA: Suelo residual fino granular MH en la clasificación sucs de consistencia media.



Barrio: Villa Paz, Puerto Asís
 Localización: Calle 28 entre carrera 28 y 29
 Coordenada: 0°30'25.2"N 76°29'35.7"W

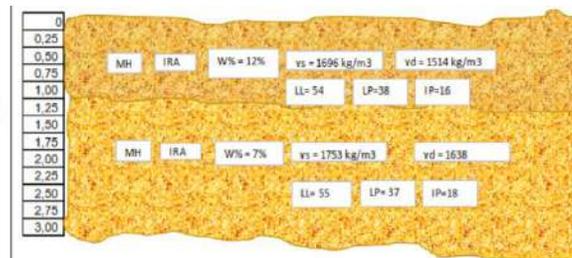
IRA: Suelo limoso de color rojo con presencia de óxido de hierro, con altos contenidos de humedad, alta plasticidad.

IIRA: Suelo limoso de color amarillo con presencia con betas blancas, con bajos contenidos de humedad y de consistencia dura, no se encontró nivel freático.



Barrio: Barrio Centro, Puerto Asís
 Localización: Carrera 22 entre calle 10 y 11
 Coordenada: 0°29'45.8"N 76°30'08.8"W

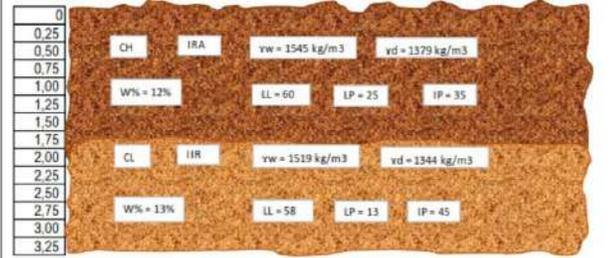
IRA: Suelo limoso de color amarillo con presencia de betas de óxido de hierro, con bajos contenidos de humedad, alta plasticidad.



Barrio: 20 de Julio, Puerto Asís
 Localización: Carrera 21 entre calle 14 y 16a
 Coordenada: 0°29'59.6"N 76°30'03.4"W

IRA: Suelo arcilloso de color café de consistencia media, suelo con altos contenidos de humedad y baja plasticidad.

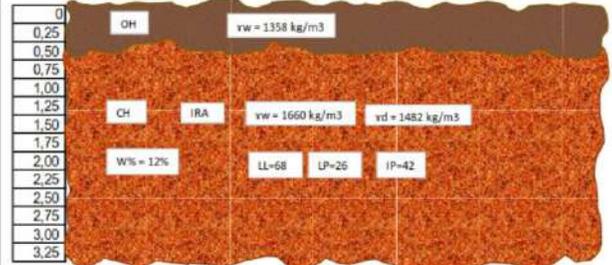
IIR: Suelo arcilloso de color amarillo oscuro, consistencia dura, suelo con bajos contenido de humedad - No se encontró nivel freático



Barrio: 20 de Julio, Puerto Asís
 Localización: Carrera 23 entre calle 16ª y 17
 Coordenada: 0° 30'06.1"N 76° 30'01.1"W

OH: Material Orgánico de color café oscuro

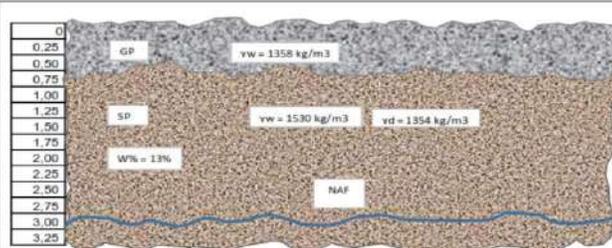
IRA: Suelo arcilloso de color rojo oscuro de consistencia dura, alta plasticidad. No se encontró nivel freático.



Barrio: Centro, Puerto Asís
 Localización: Carrera 21 entre calle 10 y 11
 Coordenada: 0° 29'46.4"N 76° 30'07.9"W

GP: Grava mal gradada, material granular con sobre tamaños.

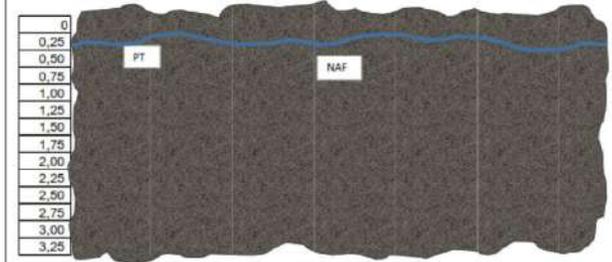
SP: Arcna de grano redondo mal gradada limpia sin limos, se encontró nivel freático a los 3m.



Barrio: Acevedo, Puerto Asís
 Coordenada: 0°31'04.4"N 76°30'01.8"W

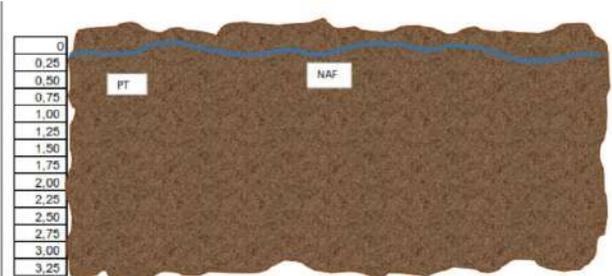
IRA: Suelo arcilloso de color café a negro de consistencia blanda, suelo con altos contenidos de humedad y baja plasticidad. Se encontró nivel freático a los 20 cm.

PT: Turba color negro



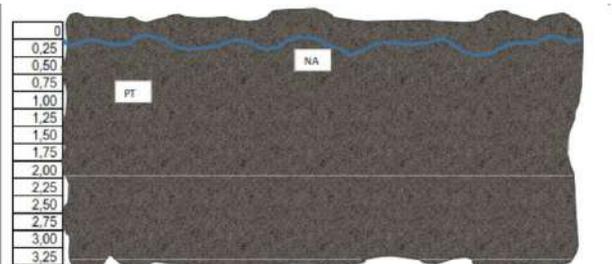
Barrio: La Montañita, Puerto Asís
 Localización: Variante carga pesada
 Coordenada: 0°31'03.2"N 76°29'45.9"W

PT: Turba de color con tendencia café a negro, presencia de nivel freático a los 10 cm.



Barrio: Villa Paz Dos, Puerto Asís
 Coordenada: 0°30'32.8"N 76°29'43.5"W

PT: Turba color negro, presencia de nivel freático a los 20 cm.



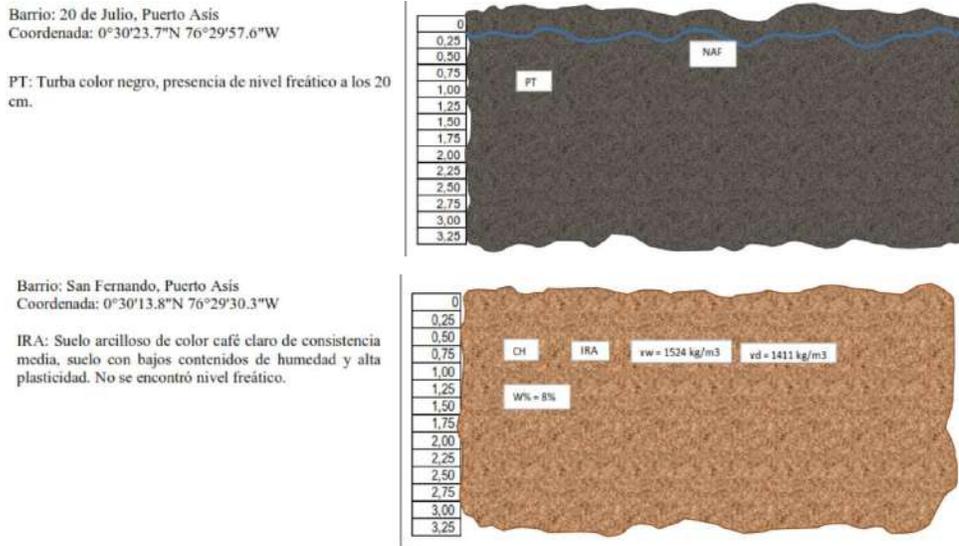


Figura 38. Ejemplo de Estratificación del subsuelo obtenida mediante sondeos directos para corroborar la litología del Grupo Orito y Depósitos Aluviales en algunos barrios del sector urbano de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

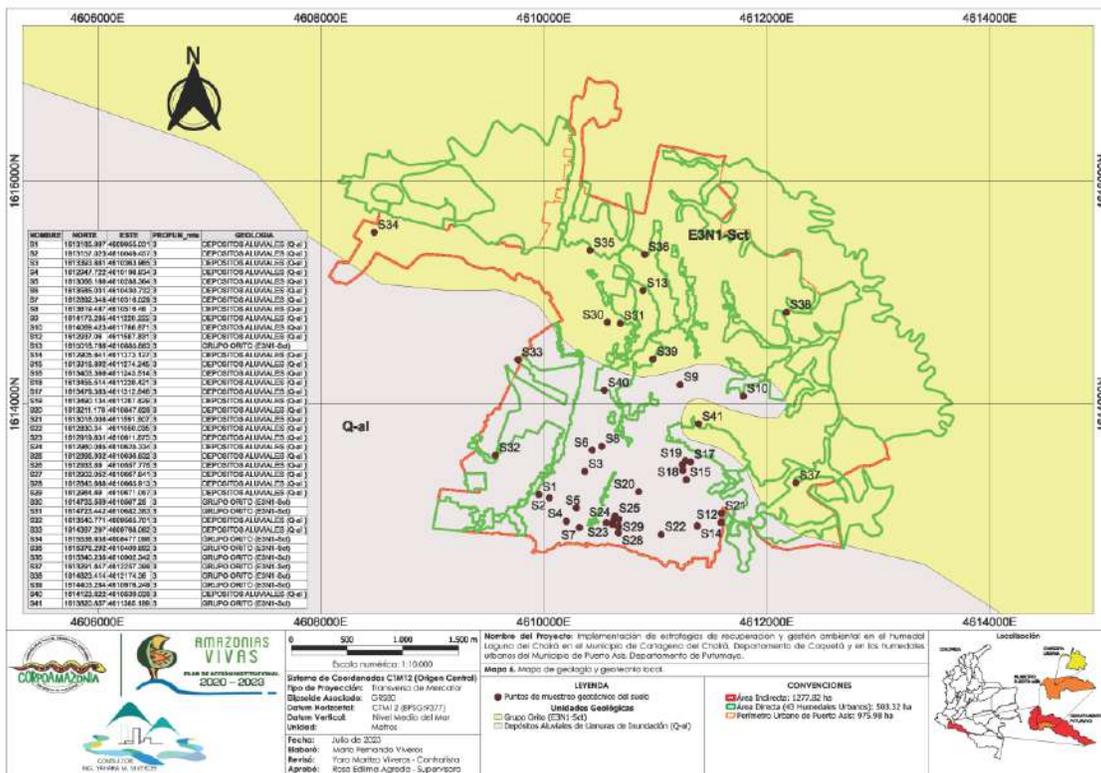


Figura 39. Geología y Geotecnia espacializando la litología del sector urbano de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

Como conclusión del estudio de suelos se observa que la mayoría del área denominada en el mapa de Geología como Depósitos Aluviales de llanura de Inundación (Q-al), se encuentra cerca a los humedales, los cuales han sido rellenados con material arcilloso y/o mezclado con gravas y arenas, con espesores entre 1 metro y 1,50 metros, con el fin adquirir consistencia y capacidad para la construcción de viviendas. Con la información del SGC (2016), corroborada en campo y con los 31 sondeos directos de suelos, se realizó el mapa de Geología para el área directa del proyecto (Figura 39).

4.2.1.4 Geomorfología

El área de influencia directa de los 43 humedales que se localizan sobre y dentro del sector urbano de Puerto Asís, corresponde a un relieve de Llanura semiplana, influenciado antigua y recientemente por la fuerte divagación del río Putumayo.

De acuerdo al SGC (2016), en el municipio de Puerto Asís, se ha identificado unidades geomorfológicas generadas por procesos denudacionales como Montículos de cimas redondeadas (**Dmcr**) y generados por procesos Fluviales como las unidades Llanura aluvial actual (**Fllaa**) y Meandros abandonados (**Fma**). Dentro del ambiente morfogenético denudacional, se reconocen geoformas que iniciaron su formación en el Mioceno en un ambiente de transición mar-continente relativamente somero; luego de una moderada a baja litificación que las obligó a un proceso de meteorización que permitió la aparición de un relieve positivo de colinas y montículos. El levantamiento de la Cordillera Oriental generó una serie de flujos aluvio-torrenciales que llenaron zonas bajas, invirtiendo así la topografía pre-existente. El conjunto de materiales sedimentarios sufrió procesos de meteorización y erosión que transformaron un paisaje de planicie aluvial en una serie de montículos y llanuras aluviales. A continuación, se explican las unidades geomorfológicas que caracterizan el área de estudio:

- **Procesos Denudacionales-Montículos de cimas redondeadas (Dmcr):** Unidad constituida por montículos de relieve muy bajo, con alturas menores de 25 m que se caracterizan por tener crestas redondeadas. Debido al bajo relieve y alta pluviosidad estacional de la Amazonía Colombiana el paisaje fluvial es muy característico en la zona. El cauce principal es el río Putumayo, que tiene su origen en la Cordillera Oriental y transporta sedimentos que deposita en la llanura aluvial que se forma a ambos lados del cauce. Las variaciones de caudal y de cantidad de sedimentos permiten la generación de dos sectores de acumulación con características morfológicas similares, pero con diferencia de edad.
- **Procesos Fluviales-Meandros abandonados (Fma):** Unidad generada por la migración lateral del río Putumayo, que es visible en los cortes actuales que ha realizado el río Putumayo y sus tributarios, se caracteriza por una superficie plana a suavemente inclinada y levemente incisada, con caños superficiales que facilitan la evacuación de aguas de escorrentía; por su carácter areno-arcilloso, los suelos son poco permeables y presentan encharcamiento durante la temporada de lluvias (que normalmente es a mitad de año, entre junio a agosto).
- **Procesos Fluviales-Llanura aluvial actual (Fllaa):** La depositación anual de sedimentos en las márgenes de los principales ríos de la zona, permiten la generación de esta unidad de topografía relativamente plana, ubicada al nivel o ligeramente por encima del nivel medio del cauce. Esta unidad presenta subunidades y elementos geomorfológicos tales como meandros y orillares

abandonados, barras de canal, lechos abandonados, diques y cubetas de desborde (pantanos, ciénagas o lagunas laterales al cauce principal), entre otros.

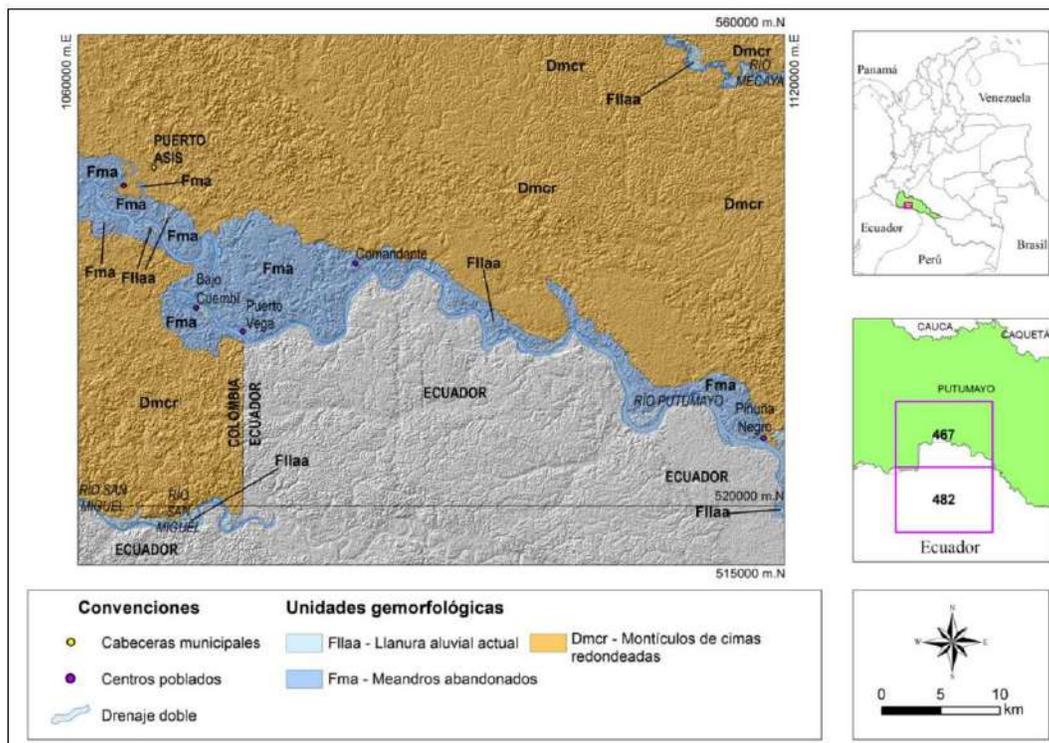


Figura 40. Geomorfología del sistema de humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Sistema Geológico Colombiano, 2016.

4.2.1.5 Fisiografía

El área correspondiente a los 43 humedales que se localizan sobre y dentro del sector urbano de Puerto Asís, se caracterizan por presentar un relieve de Llanura, caracterizado por ser semiplano con alturas que van desde los 250 m.s.n.m., a los 270 m.s.n.m., en algunos sectores de la llanura se encuentran ondulaciones hasta los 300 m.s.n.m. Por presentar una geomorfología semiplana, el cauce de los ríos presenta un comportamiento meandriforme o sinusoidal, es decir el cauce divaga a través del tiempo formando medias lunas o cauces abandonados, como es el caso del río Putumayo, donde el sector urbano hace parte de cauces abandonados. Las unidades fisiográficas identificadas en el área de estudio son:

- **Fisiografía de relieve ondulado (Fron):** Unidad constituida por montículos ondulados y bajos con alturas entre 15 y 50 metros, que se caracterizan por tener crestas redondeadas. Debido al bajo relieve y alta pluviosidad estacional de la Amazonía Colombiana el paisaje fluvial es muy característico en la zona.
- **Fisiografía de relieve plano (Frpl):** Unidad generada por la migración lateral del río Putumayo, se caracteriza por una superficie plana a suavemente inclinada y levemente incisada, con caños superficiales que facilitan la evacuación de aguas de escorrentía; por su carácter areno-arcilloso, los suelos son poco permeables y presentan encharcamiento durante la temporada de lluvias (que normalmente es a mitad de año, entre marzo a agosto).

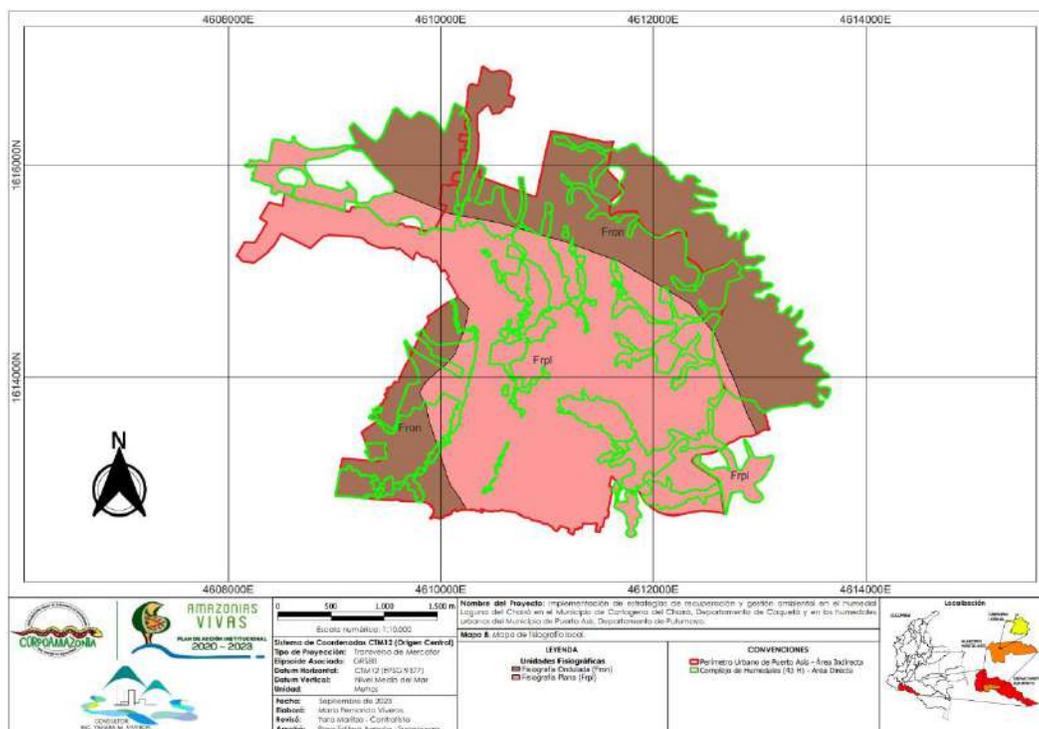


Figura 41. Fisiografía de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.2.1.6 Suelos

El área de influencia de los 43 humedales que se localizan sobre y dentro del sector urbano de Puerto Asís, que corresponde a un relieve de Llanura semiplana, influenciado antigua y recientemente por la fuerte divagación del río Putumayo, ha conformado a través del tiempo Suelos de clases de Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) como Asociación. Los suelos reconocidos de acuerdo con IGAC (2014) en la zona de estudio de Puerto Asís son los siguientes:

- **Asociación Typic Dystrudepts - Oxic Dystrudepts - Typic Kandiodox. Símbolo LUB:** Esta unidad cartográfica que se localiza en sectores de los municipios de La Hormiga, Orito, Villa Garzón, San Miguel, Puerto Asís y Puerto Leguízamo ocupa la posición geomorfológica de lomas y colinas en el paisaje de lomerío. El relieve varía de ligeramente ondulado a moderadamente escarpado y las pendientes de 3 a 75%.

Los suelos han evolucionado a partir de arcillolitas; son profundos a moderadamente profundos, de texturas muy finas a finas, bien drenados, de reacción fuerte a muy fuertemente ácida, saturación de aluminio alta y fertilidad baja. Algunos suelos presentan erosión moderada. La vegetación natural en algunas áreas ha sido talada para dar paso a la ganadería extensiva y a cultivos de plátano, maíz y coca. En la mayor parte del área se encuentran aún relictos de vegetación natural con especies como cedro, guamo, carbonero, balsa, granadillo, ceiba, yarumo, palma milpesos y palo negro.

La unidad cartográfica está constituida por los suelos Typic Dystrudepts (35%), Oxic Dystrudepts (35%), Typic Kandiodox (25%) y la inclusión Histic Humaquepts (5%). Presenta las siguientes fases:

- LUBb: pendientes 3 – 7%
 - LUBc: pendientes 7 – 12 %
 - LUBc2: pendientes 7 – 12 %, erosión moderada
 - LUBd: pendientes 12 – 25 %
 - LUBd2: pendientes 12 – 25 %, erosión moderada
 - LUBe: pendiente 25 - 50 %
 - LUBf2: pendientes 50 – 75 %, erosión moderada
- **Asociación Dystric Eutrudepts - Fluvaquentic Endoaquepts – Typic Dystrudepts. Símbolo VUA:** La unidad cartográfica se localiza principalmente en los municipios de Puerto Guzmán, Villa Garzón, Puerto Leguízamo, San Miguel, Puerto Asís, La Hormiga, Puerto Caicedo y Orito; geomorfológicamente ocupa los planos de inundación de los valles de los ríos Putumayo, Caquetá y San Miguel, principalmente; el relieve es ligeramente plano con pendientes 1-3%. Los suelos han evolucionado a partir de depósitos mixtos aluviales, cantos y gravas; son suelos profundos, moderadamente profundos y superficiales, bien y pobremente drenados, con texturas moderadamente finas y moderadamente gruesas, fuertemente ácidos y con alta saturación de aluminio.

La vegetación natural en algunas áreas ha sido talada para dar paso a la ganadería extensiva y cultivos de pancoger, maíz, yuca y plátano. En la mayor parte del área se encuentran especies como: guadua, pomarrosa, cedro, guamo, carbonero, guayabo, gramíneas y ciperáceas, palo negro, palo cruz, canalete, balso, granadillo, ceiba, yarumo, palma milpesos, chotanduro, coquillo, manzano, hobo, amarillo y plantas epifitas que crecen sobre las ramas y troncos como helechos, musgos, líquenes y orquídeas.

La unidad cartográfica está constituida por los suelos: Dystric Eutrudepts (35%), Fluvaquentic Endoaquepts (30%), Typic Dystrudepts (25%) e inclusiones, de Typic Udorthents, (15%). Presenta la siguiente fase:

- VUAai: pendientes de 1-3%, inundable.
- **Asociación Fluventic Dystrudepts - Typic Udifluents - Fluvaquentic Endoaquepts. Símbolo VUB:** Esta unidad cartográfica que se localiza en sectores de los municipios de Puerto Guzmán, Puerto Leguízamo, Puerto Asís, San Miguel y La Hormiga, ocupa la posición geomorfológica de terrazas de nivel 1. El relieve es ligeramente plano y las pendientes de 1-3%.

Los suelos han evolucionado a partir de depósitos aluviales heterogéneos; son profundos y moderadamente profundos, bien e imperfectamente drenados, de texturas finas y medias, fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio y fertilidad baja. La vegetación natural está dominada por especies como: amarillo, medio comino, guayacán, bilibil, cachimbo, matarratón, quiebrabarriga, cedro, guamo, guarango, guadua, guácimo, palma canangucha, palma canamba y sangre toro.

La unidad cartográfica está constituida por los suelos Fluventic Dystrudepts (50%), Typic Udifluents (25%) y Typic Endoaquepts (25%). Presenta la siguiente fase:

- VUBa: Pendientes de 1-3%

- **ZU. Suelo Urbano:** Área dedicada a asentamiento urbano, donde se cuentan con servicios básicos de agua, energía, electricidad y vías.

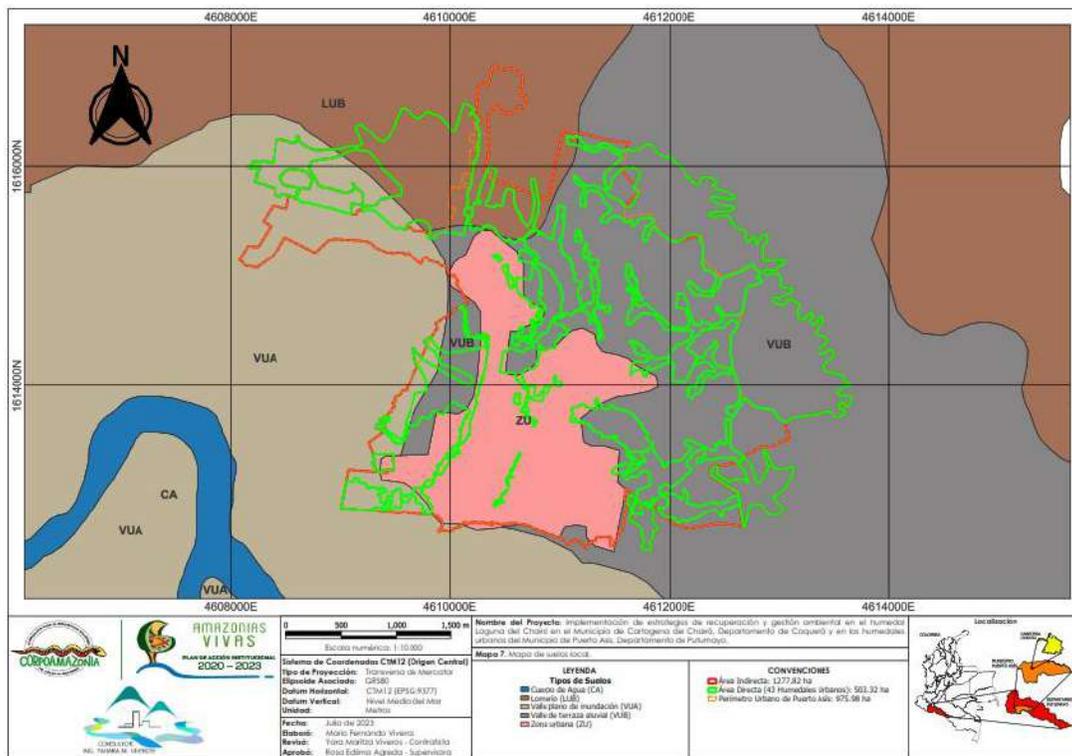


Figura 42. Clase de Suelos identificados en el sistema de humedales ubicados en Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

4.2.2 Aspectos ecológicos

Con el propósito de conocer las características bióticas del área de influencia directa de los humedales urbanos en el municipio de Puerto Asís, a partir de la obtención de la mayor cantidad de información básica, primaria y de calidad, sobre vegetación y fauna, en el menor tiempo, se inició con la aplicación de Evaluaciones Biológicas Rápidas, implementando una integración y adaptación de dichas evaluaciones tradicionales y los protocolos establecidos por el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt-IAVH, para obtener datos e información y por ende una comparación y extrapolación adecuada; permitiendo establecer las principales amenazas, actuales y futuras, para el componente biótico.

La caracterización de la flora y la fauna (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos terrestres) existente en el área de influencia directa, se dividió en 3 fases, considerando las actividades previas al trabajo de campo, los levantamientos en terreno y el procesamiento final de la información. Para la fase de pre-campo se realizó la revisión de información secundaria; tomando como referencia diferentes documentos técnicos y científicos. Esta revisión permitió consolidar listados de especies con posibilidad de ocurrencia en el área de influencia directa definida, los cuales fueron descritos en el capítulo anterior y corroborados a través del trabajo de campo.

Considerando que la fauna se encuentra estrechamente ligada a la vegetación presente y de acuerdo al protocolo Corine Land Cover (IDEAM 2010), inicialmente se realizó la pre-ubicación de los sitios

de muestreo, los cuales fueron precisados durante la visita a la zona. Para la ubicación de sitios de muestreo se tuvo en cuenta criterios como: Coberturas vegetales pre-identificadas, buscando cubrir aquellos tipos considerados de mayor relevancia como hábitats naturales para la fauna silvestre; vías de paso a las unidades de vegetación, examinando su facilidad y seguridad de acceso y localización espacial de las unidades de muestreo respecto del campo, cubriendo la mayor extensión de terreno posible.



Figura 43. Panorámica de Coberturas vegetales (A. Bosque, B. Pastos inundables, C. Vegetación acuática), evidenciadas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.2.2.1 Flora

Para describir la composición, estructura, cobertura vegetal, riqueza y estado de conservación de la flora acuática y terrestre de las áreas de humedal priorizadas, entre los meses de mayo y junio, se realizó el trabajo de campo, durante el cual se aplicaron cuatro métodos diferentes:

- ***Transectos y parcelas:*** Se realizaron transectos de acuerdo con la metodología propuesta por Gentry, 1982, que consiste en el establecimiento de parcelas de 50mx2m por área de muestreo, distribuidos al azar y sin que se superpongan. En cada transecto se censaron todas las plantas cuyos tallos o peciolo (en caso de palmas acaules) tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm. Cada individuo con DAP mayor o igual a 2.5 cm (CAP mayor o igual a 7.8 cm) fue registrado, y se tuvo en cuenta la medición de su DAP, altura total, hábito de crecimiento, características morfológicas e identificación taxonómica (Gentry, 1982).

- **Cuadrantes:** Para las zonas de pastos se establecieron parcelas de 1mx1m las cuales fueron distribuidas al azar en el área de influencia directa. Para cada especie se estimó su cobertura, altura y hábito de crecimiento.
- **Perfil para macrófitas o plantas acuáticas:** El muestro de plantas acuáticas se realizó mediante transectos de 5 a 10 metros (dependiendo del cuerpo de agua) perpendiculares a la orilla del humedal, caño o laguna.
- **Recorridos libres por el área de estudio:** Se realizaron recorridos al azar, cubriendo la mayor cantidad posible de las áreas de muestreo con el fin de obtener muestras botánicas en estado reproductivo (flor y/o fruto).



Figura 44. Aplicación de métodos de campo para la caracterización de flora en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

Se levantaron un total de 43 parcelas o puntos de muestreo distribuidos aleatoriamente en los diferentes humedales urbanos, 20 correspondientes a plantas leñosas (Parcelas 50x2 m) en zonas de bosque; 13 cuadrantes correspondientes a zonas de pastos (Cuadrantes 1x1 m) y 10 transectos, correspondientes a vegetación macrófita o plantas acuáticas (Transectos 5 a 10 m).

Cuadro 28. Distribución de parcelas para el muestreo de plantas leñosas, en los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

N. de Parcela	Coordenadas PI		Coordenadas PF		Altitud msnm
P1	N. 00°30'12.2"	W. 076°29'34.8"	N.00° 30' 09.8"	W. 076°29'35.4"	291
P2	N. 01°05'49.7"	W. 076°37'44.1"	N.00° 30' 07.3"	W. 076°29'21.7"	274
P3	N. 00°29'47.9"	W. 076°29'15.0"	N.00° 29' 49.1"	W. 076°29'13.7"	256
P4	N. 00°31'11.0"	W. 076°30'15.0"	N. 00°31'09.6"	W. 076°30'15.6"	252
P5	N. 00°31'08.2"	W. 076°29'55.8"	N. 00°31'09.1"	W. 076°29'57.4"	252

N. de Parcela	Coordenadas PI		Coordenadas PF		Altitud msnm
P6	N. 00°30'53.6"	W. 076°29'44.4"	N. 00°31'09.6"	W. 076°30'15.6"	256
P7	N. 00°31'11.4"	W. 076°29'33.3"	N. 00°31'12.4"	W. 076°29'32.1"	252
P8	N. 00°30'18.3"	W. 076°30'06.9"	N. 00°30'19.1"	W. 076°30'07.7"	268
P9	N. 00°29'55.6"	W. 076°29'55.6"	N. 00°30'50.8"	W. 076°29'03.0"	236
P10	N. 00°30'31.3"	W. 076°29'07.0"	N. 00°30'31.2"	W. 076°29'05.6"	252
P11	N. 00°30'30.3"	W. 076°28'50.1"	N. 00°30'29.0"	W. 076°28'51.4"	254
P12	N. 00°30'26.9"	W. 076°29'57.7"	N. 00°30'25.2"	W. 076°29'28.5"	245
P13	N. 00°30'25.8"	W. 076°29'51.8"	N. 00°30'27.6"	W. 076°29'50.0"	215
P14	N. 00°31'13.5"	W. 076°30'53.3"	N. 00°31'13.9"	W. 076°30'55.0"	257
P15	N. 00°31'23.7"	W. 076°31'08.4"	N. 00°31'21.5"	W. 076°31'08.7"	266
P16	N. 00°31'24.7"	W. 076°30'59.0"	N. 00°31'24.5"	W. 076°31'01.1"	272
P17	N. 00°29'56.5"	W. 076°30'16.2"	N. 00°29'55.7"	W. 076°30'16.6"	252
P18	N. 00°31'03.8"	W. 076°29'07.8"	N. 00°31'03.7"	W. 076°29'06.0"	256
P19	N. 00°30'41.0"	W. 076°29'19.4"	N. 00°30'41.2"	W. 076°29'18.9"	266
P20	N. 00°29'56.7"	W. 076°29'56.0"	N. 00°29'58.5"	W. 076°29'55.3"	241

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 29. Distribución de cuadrantes para el muestreo de pastos, en los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

N. de Cuadrante	Coordenadas		Altitud msnm
C1	N. 00°31'10.8"	W. 076°30'11.6"	259
C2	N. 00°31'02.0"	W. 076°29'46.5"	239
C3	N. 00°30'42.5"	W. 076°29'41.7"	257
C4	N. 00°31'03.3"	W. 076°29'37.5"	257
C5	N. 00°30'57.3"	W. 076°30'01.3"	260
C6	N. 00°30'51.2"	W. 076°29'57.7"	266
C7	N. 00°29'40.1"	W. 076°29'08.7"	260
C8	N. 00°30'02.5"	W. 076°29'06.7"	262
C9	N. 00°30'10.6"	W. 076°29'09.4"	265
C10	N. 00°30'24.3"	W. 076°29'17.8"	269
C11	N. 00°30'34.4"	W. 076°29'47.8"	253
C12	N. 00°31'24.7"	W. 076°31'01.1"	251
C13	N. 00°30'58.9"	W. 076°29'00.1"	257

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 30. Distribución de transectos para el muestreo de vegetación macrófita o acuática, en los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

N. de Transecto	Coordenadas PI		Coordenadas PF		Altitud msnm
T1	N. 00°29'59.1"	W. 076°28'54.0"	N. 00°30'01.3"	W. 076°29'22.2"	235
T2	N. 00°29'59.1"	W. 076°28'54.0"	N. 00°2'59.3"	W. 076°28'53.9"	235
T3	N. 00°29'57.9"	W. 076°28'50.7"	N. 00°29'57.5"	W. 076°28'50.5"	253
T4	N. 00°29'57.5"	W. 076°28'50.5"	N. 00°30'38.6"	W. 076°29'00.9"	242
T5	N. 00°30'30.4"	W. 076°28'58.5"	N. 00°30'30.1"	W. 076°28'58.8"	256
T6	N. 00°30'23.8"	W. 076°28'53.7"	N. 00°30'23.7"	W. 076°28'53.3"	245
T7	N. 00°30'18.1"	W. 076°29'02.2"	N. 00°30'18.5"	W. 076°29'02.4"	268
T8	N. 00°29'46.7"	W. 076°28'51.6"	N. 00°29'47.0"		233
T9	N. 00°29'46.7"	W. 076°28'29.8"	N. 00°29'47.0"		252
T10	N. 00°29'44.9"	W. 076°29'16.0"	N. 00°29'44.7"	W. 076°29'16.2"	261

Fuente: Este estudio, 2023.

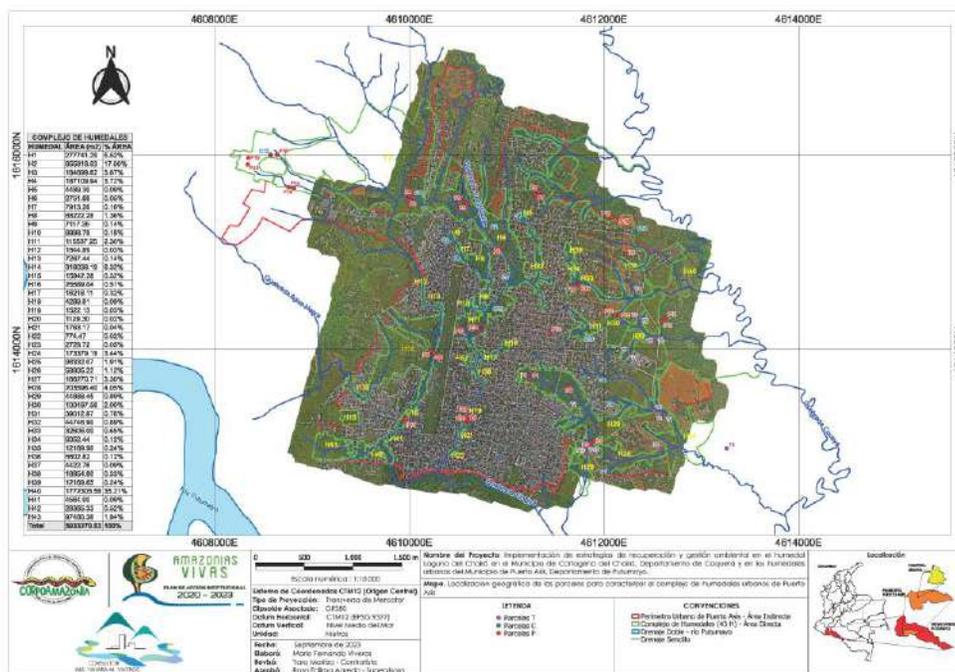


Figura 45. Distribución de parcelas, cuadrantes y transectos para la caracterización de la flora asociada a los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este proyecto, 2023.

- **Colección de muestras botánicas:** De cada una de las especies registradas se colectaron 3 muestras botánicas en estado fértil (con indicios de su estado reproductivo (botones florales, flores completas, frutos inmaduros o frutos maduros). Las muestras colectadas se marcaron con un código de identificación y se dispusieron en bolsas de colección individuales para ser transportadas su respectiva herborización.

Durante la colecta se levantó información correspondiente a rasgos morfológicos que pueden perderse una vez se colecta la muestra y son necesarios para realizar la determinación taxonómica, de esta manera se describió el estado vegetativo y reproductivo, entre otros aspectos como: Hábito, presencia de espinas, forma del tronco, tipo de base, presencia de exudados, colores y olores característicos; presencia de botones florales, flores completas, frutos inmaduros o maduros, color de los frutos. Se registraron los nombres comunes o si es indeterminado se registró como NN. El material vegetal fue prensado, secado e identificado en el Herbario Etnobotánico del Piedemonte Andino Amazónico JAJEN SAIMA'A de CORPOAMAZONIA.





Figura 46. Herborización, identificación y montaje de muestras botánicas colectadas en el área de influencia de los humedales urbanos de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ Composición y Estructura de la Vegetación.

A partir del establecimiento de las 20 parcelas (50x2m) en las zonas de bosque, se logró la colecta de 87 muestras botánicas, las cuales corresponden a 76 especies de plantas leñosas, distribuidas en 36 familias y 56 géneros, siendo las familias más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, FABACEAE con 11 ssp., seguida de MELASTOMATACEAE con 8 ssp., EUPHORBIACEAE y RUBIACEAE con 5 ssp. cada una, MORACEAE con 4 ssp., y ARECACEAE, CLUSIACEAE y SALICACEAE con 3 ssp.

Cuadro 31. Listado general de especies de plantas leñosas, registradas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
1	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Roble, cedro María, Cedrillo	LC
2	ARECACEAE	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	Chuchana, Cumaré, Tucumá	LC
3		<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Palma africana-Congo, Asaí	LC
4		<i>Mauritiella</i> sp.	Cananguchilla	LC
5	ASTERACEAE	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	Vara negra	LC
6	BURSERACEAE	<i>Protium rhoifolium</i> (Benth.) Byng & Christenh.		LC
7	CHRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i> cf. <i>americana</i> L.	Carita de negro, guamo mestizo	LC
8	CLUSIACEAE	<i>Clusia lorentensis</i> Engl.	Mangle, Impamo	LC
9		<i>Clusia pallida</i> Engl.	Mangle de agua dulce	LC
10		<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Aceitillo, machare, madroño	LC
11	COMBRETACEAE	<i>Terminalia congesta</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Ovo silvestre	No Evaluada
12		<i>Terminalia oxycarpa</i> Mart.	Guayacán	No Evaluada
13	CORDIACEAE	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Amarillo, Babasaino, Bastón del diablo	LC
14	COSTACEAE	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	Cañagria, caña, caña selvática	LC
15	CYATHEACEAE	<i>Cyathea tortuosa</i> R.C. Moran	Helecho macho	LC-Veda Nacional
16	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg.	Algodoncillo, arenoso	LC
17		<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Borlas, coloraíto, cordoncillo, coya	LC
18		<i>Mabea klugii</i> Steyerl.		LC
19		<i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll. Arg.) Esser	Bizcocho, caimito negro, chimbe	No Evaluada
20	FABACEAE	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Higuerón, Azucenillo, Cauchillo	LC
21		<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	Guarango	LC
22		<i>Clitoria</i> cf. <i>javitensis</i> (Kunth) Benth.	Bohio, Chimbillo bravo largo	LC
23		<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Cachimbo, Ahujote, Amapola	LC
24		<i>Inga edulis</i> Mart.	Guamo churimbo	LC
25		<i>Inga</i> cf. <i>nobilis</i> Willd.	Guamo negro, guamo montañero	LC
26		<i>Inga</i> cf. <i>psittacorum</i> var. <i>aptera</i> L. Uribe	Guamo churimbo, guamo de lora	LC
27		<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) R.S. Cowan	Casco de buey de humedal	LC
28		<i>Macrolobium</i> cf. <i>ischnocalyx</i> Harms	Palo cruz, corazón colorado	No Evaluada

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
29		<i>Macrobium sp.</i>	Guamo	No Evaluada
30		<i>Senna cf. bacillaris (L. f.) H.S. Irwin & Barneby</i>	Vainillo, Alcaparro, Arracacho	LC
31		<i>Zygia cf. longifolia (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose</i>	Chiparo, achí, achil	LC
32	LAMIACEAE	<i>Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.</i>	Tabaquillo, guacamayo caspi	LC
33		<i>Aegiphila cf. integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.</i>	Nacedero	LC
34	LECYTHIDACEAE	<i>Grias neuberthii J.F. Macbr.</i>	Cocoro, Mortecino	LC
35	MALPHIGIACEAE	<i>Bunchosia cf. argentea (Jacq.) DC.</i>	Ciruelo	LC
36	MALVACEAE	<i>Pachira insignis (Sw.) Sw. ex Savigny</i>	Algodón, palo de yuca	No Evaluada
37	MARANTACEAE	<i>Ischnosiphon arouma (Aubl.) Körn.</i>	Bijao, Aria, Balay, Balayo	LC
38		<i>Miconia affinis DC.</i>	Morochillo, migüito	LC
39		<i>Miconia cf. ampla Triana</i>	Morochillo	LC
40		<i>Miconia cf. egensis Cogn.</i>	Morochillo	LC
41	MELASTOMACEAE	<i>Miconia cf. triplinervis Ruiz & Pav.</i>	Morochillo 2	LC
42		<i>Miconia longifolia (Aubl.) DC.</i>	Morochillo 1, aguanoso, nigüito	LC
43		<i>Miconia sp.</i>	Morochillo 3	No Evaluada
44		<i>Miconia tomentosa (Rich.) D. Don ex DC.</i>	Sietecueros, pupuyo	LC
45		<i>Miconia trinervia (Sw.) D. Don ex Loudon</i>	Morochillo, mora, oreganito	LC
46	MELIACEAE	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	Bilibil blanco, Bailador	LC
47		<i>Guarea scabra A. Juss.</i>	Bilibil rosado	LC
48		<i>Batocarpus orinocensis H. Karst.</i>	Árbol de pan, árbol del pan de danta	LC
49	MORACEAE	<i>Brosimum guianense (Aubl.) Huber</i>	Higuerón, azulito, bordón	LC
50		<i>Ficus guianensis Desv. ex Ham.</i>	Higueron, lechito, matapalo	NE-Endémica
51		<i>Ficus gomelleira Kunth & C.D. Bouché</i>	Higuerón, Cauchillo	LC
52	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata (Benth.) Warb.</i>	Sangretoro, cabo de hacha, carnevaca	LC
53	MYRTACEAE	<i>Eugenia cf. biflora (L.) DC.</i>	Arrayán	LC
54		<i>Eugenia sp.</i>		No Evaluada
55	OCHNACEAE	<i>Cespedesia spathulata (Ruiz & Pav.) Planch.</i>	Pacora	LC
56	PERACEAE	<i>Pera cf. arborea Mutis</i>	Arenillo, arguaco, carnegallina	LC
57	PHYLLANTHACEAE	<i>Hieronyma alchorneoides Allemão</i>	Motilon chuquia, arenillo, candelillo	LC
58	PIPERACEAE	<i>Piper demeraranum (Miq.) C. DC.</i>	Cordoncillo, pintura negra, teñir de negro	LC
59	POACEAE	<i>Olyra latifolia L.</i>	Guadua, arrocillo, cañabrava, carricillo	LC
60	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba coronata Jacq.</i>	Juan garrote, vara de piedra	LC
61		<i>Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.</i>	Cafeto de monte	LC
62	RUBIACEAE	<i>Palicourea vellerea (Müll. Arg.) C.M. Taylor</i>		No Evaluada
63		<i>Pentagonia macrophylla Benth.</i>	Hoja de cuero, lagartijo, murciélago	LC
64		<i>Psychotria cf. guianensis (Aubl.) Clos</i>	Amargo pajarito	LC-Endémica
65		<i>Psychotria micrantha Kunth</i>	Baba, cascajero, gorretas, gorro del diablo	LC
66	SALICACEAE	<i>Banara guianensis Aubl.</i>	Huesillo, chirilla, garlucho	LC
67		<i>Casearia cf. arborea (Rich.) Urb.</i>	Árbol de coca, escobo, espadero	LC
68		<i>Casearia sp.</i>		No Evaluada
69	SAPINDACEAE	<i>Cupania cinerea Poepp.</i>	Arévalo, guacharaco, guacharango	LC
70	SAPOTACEAE	<i>Ecclinusa cf. lanceolata (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Higueron, Caimito popa, Caimo	LC
71	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna thecaphora (Poepp. & Endl.) A. DC.</i>	Chucho, Güeva de arriera	LC
72	SOLANACEAE	<i>Cestrum microcalyx Francey</i>	Jazmín de la Noche, chucho	LC
73		<i>Solanum sp.</i>	Tomate de árbol amazónico	No Evaluada
74	URTICACEAE	<i>Cecropia distachya Huber</i>	Uva caimaron, guarumo	LC
75		<i>Coussapoa trinervia Spruce ex Mildbr.</i>	Arbol que camina, matapalo	LC
76	VERBENACEAE	<i>Citharexylum sp.</i>	Nacedero pendo	No Evaluada

Fuente: Este estudio, 2023.

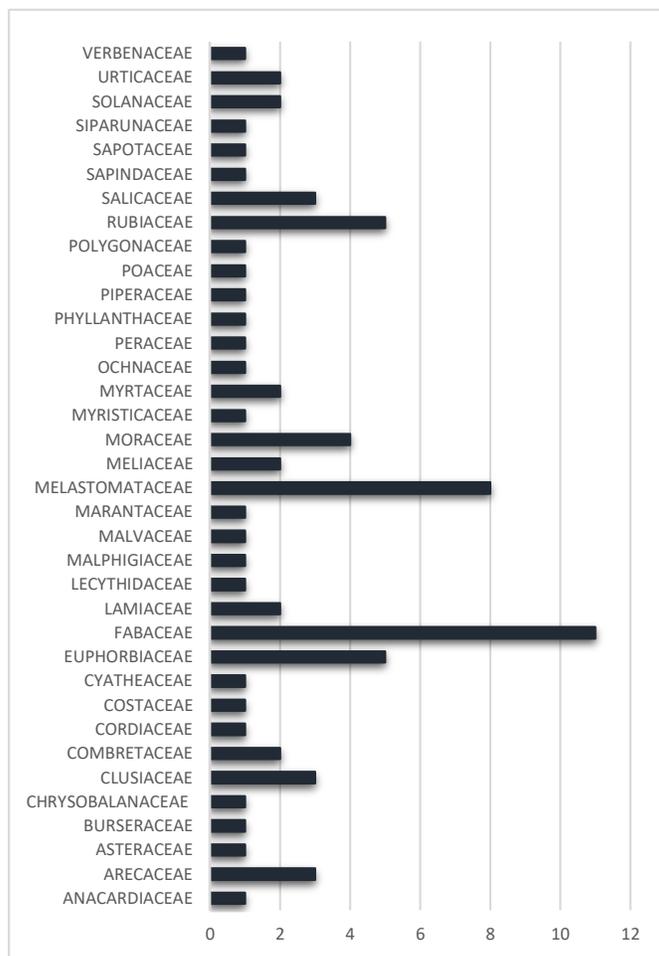


Figura 47. Familias florísticas más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas para las zonas de bosque en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

En las zonas abiertas o de pastos, a partir del establecimiento de 13 cuadrantes (1x1m), se identificaron 18 especies de plantas, distribuidas en 10 familias y 16 géneros. Entre las especies más representativas de acuerdo al número de especies se encuentran POACEAE con 6 ssp y CYPERACEAE con 3 ssp.

Cuadro 32. Listado general de especies, registradas en zonas abiertas o pastos en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
1	ARACEAE	<i>Urospatha sagittifolia (Rudge) Schott</i>	Rascadera, Talla	No Evaluada
2	BEGONIACEAE	<i>Begonia fischeri Schrank</i>	Caña agría, Begonia de pantano	LC
3	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea batatas (L.) Lam.</i>	Patatilla, Apichu, Batata	DD
4	CYPERACEAE	<i>Cyperus odoratus L.</i>	Cortadera estrella, coquito	LC
5		<i>Eleocharis cf. filiculmis Kunth</i>	Totora, pasto de pantano	LC
6		<i>Rhynchospora cf. amazonica Poepp. ex Kunth</i>	Cortadera	No Evaluada
7	FABACEAE	<i>Centrosema cf. pubescens Benth.</i>	Bejuco de chivo, campanilla	LC
8	GESNERIACEAE	<i>Drymonia serrulata (Jacq.) Mart.</i>	Arrojasangre, desbaratadora	LC

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
9	MELASTOMATACEAE	<i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart. ex DC.) Triana	Cañagria	LC
10	NEPHROLEPIDACEAE	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Helecho cola de pez	No Evaluada
11	POACEAE	<i>Ichnanthus</i> sp.	Panameño	No Evaluada
12		<i>Isachne cf. polygonoides</i> (Lam.) Döll	Pacunga	No Evaluada
13		<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	Alemán, alemana, angola	LC
14		<i>Lasiacis cf. divaricata</i> (L.) Hitchc.	Hierba amarga, canutillo, carrizo	LC
15		<i>Lasiacis</i> sp.	Pasto minícola	No Evaluada
16		<i>Sporobolus</i> sp.	Arrocillo	No Evaluada
17	RUBIACEAE	<i>Spermacoce alata</i> Aubl.	Sanalotodo	No Evaluada

Fuente; Este estudio, 2023.

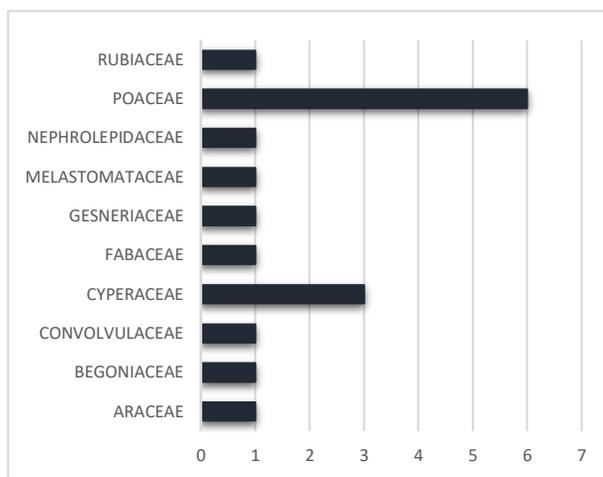


Figura 48. Familias florísticas más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas para en zonas abiertas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

A partir de los 10 transectos distribuidos sobre áreas con vegetación acuática, se colectaron un total de 46 muestras botánicas, correspondientes a 44 especies, distribuidas en 26 familias y 38 géneros; siendo las familias más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, CYPERACEAE con 5 ssp., ARACEAE y ONAGRACEAE con 4 ssp. cada una y POACEAE con 3 ssp.

Cuadro 33. Listado general de especies registradas en zonas inundables, en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
1	ALISMATACEAE	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	Buchón, hoja de buitre	No Evaluada
2	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. ex DC.	Sanalotodo	LC
3	APOCYNACEAE	<i>Blepharodon pictum</i> (Vahl) W.D. Stevens	Enredadera	No Evaluada
4		<i>Matelea cf. denticulata</i> (Vahl) Fontella & E.A. Schwarz	Lecherote	No Evaluada
5		<i>Anthurium atropurpureum</i> R.E. Schult. & Maguire	Col de monte	LC
6	ARACEAE	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Cola de raya	No Evaluada
7		<i>Pistia stratiotes</i> L.	Buchona, lechuga de agua	LC
8		<i>Xanthosoma cf. sagittifolium</i> (L.) Schott	Rascadera, Malanga	No Evaluada
9	ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schltdl.	Chupana, golondrina	LC
10	ASTERACEAE	<i>Mikania cf. micrantha</i> Kunth	Liana, bejuco guaco	LC

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
11		<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	Hierba de conejo, borlita	No Evaluada
12	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea philomega</i> (Vell.) House	Enredadera, batatilla	LC
13	CYCLANTHACEAE	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	Iraca	LC
14		<i>Cyperus odoratus</i> L.	Cortadera estrella, coquito	LC
15		<i>Eleocharis cf. interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Totorilla, junco de seda	LC
16	CYPERACEAE	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Totorilla, cola de caballo	LC
17		<i>Scleria cf. cyperina</i> Willd. ex Kunth	Cortadera	LC
18		<i>Rhynchospora sp.</i>	Sorgo acuatico	No Evaluada
19	DRYOPTERIDACEAE	<i>Mickelia guianensis</i> (Aubl.) R.C. Moran, Sundue & Labiak	Helecho	No Evaluada
20	EUPHORBIACEAE	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	Arbusto	LC
21	GESNERIACEAE	<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart.	Enredadera, desbaratadora	LC
22	HYDROCHARITACEAE	<i>Apalanthe granatensis</i> (Bonpl.) Planch.	Musgo acuatico	No Evaluada
23		<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	Oreja de ratón, buchón	No Evaluada
24	LYCOPODIACEAE	<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	Colchón de pobre	LC
25	NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc.	Flor de loto 2	No Evaluada
26	OCHNACEAE	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Hierba farol	LC
27		<i>Ludwigia affinis</i> (DC.) H. Hara	Chancapiedra 2	LC
28	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia cf. erecta</i> (L.) H. Hara	Caracucho morado, clavos	LC
29		<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Chancapiedra 1, clavillo rojo	LC
30		<i>Ludwigia inclinata</i> (L. f.) M. Gómez	Clavillo	LC
31	ORCHIDACEAE	<i>Orchidaceae sp.</i>	Orquídea	Vedada
32	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Chancapiedra, barbasquillo	LC
33		<i>Andropogon bicornis</i> L.	Cola de burro, colizorro	LC
34	POACEAE	<i>Paspalum sp.1</i>	Tumba bobos morado	-
35		<i>Paspalum sp.2</i>	Tumba viejas	-
36	POLYGONACEAE	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco	LC
37	PTERIDACEAE	<i>Adiantum sp.</i>	Helecho cola puerco	-
38		<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	Hierba de la Virgen	LC
39	RUBIACEAE	<i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schumach.) DC.		LC
40		<i>Sabicea villosa</i> Schult.	Liana-morita, curaré, manzanilla	No Evaluada
41	THELYPTERIDACEAE	<i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Itô	Helecho	-
42	VITACEAE	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Enredadera roja, Maculculu champu	LC
43		<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Enredadera blanca	LC
44	XYRIDACEAE	<i>Xyris jupicai</i> Rich.	Junco sudadero	No Evaluada

Fuente: Este estudio, 2023.

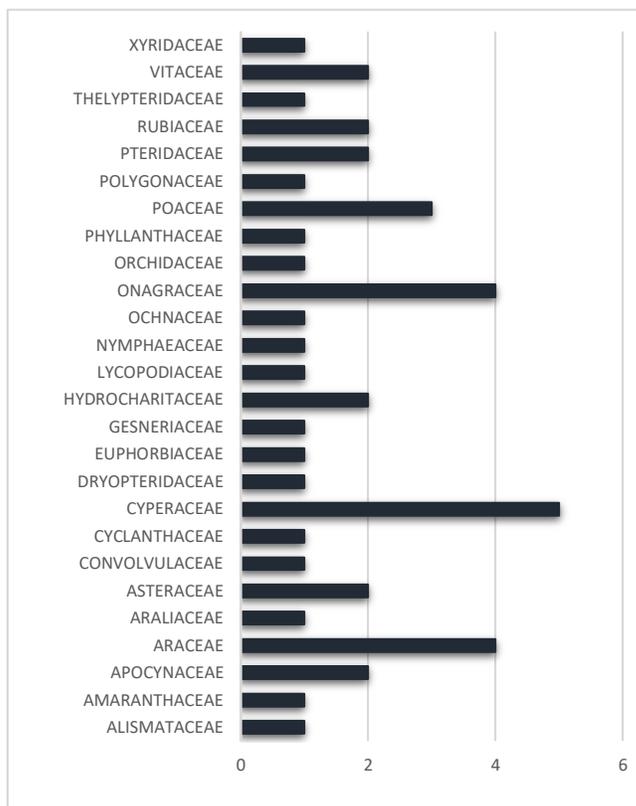


Figura 49. Familias florísticas de vegetación acuática, más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas en el área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ Estado de conservación de las especies registradas.

La combinación de métodos permitió la identificación de un total de 136 especies, entre plantas leñosas, pastos y macrófitas o acuáticas, las cuales realizan un aporte significativo al mantenimiento del ecosistema de humedal, permitiendo su regulación y la oferta permanente de recursos para el establecimiento de diversidad de especies de fauna y para la obtención de materia prima para el uso por parte de las comunidades.

De esta manera, de acuerdo a la información suministrada por los pobladores, algunas de las especies como *Tapirira guianensis* Aubl. (Roble, cedro María, Cedrillo), *Astrocaryum gynacanthum* Mart. (Chuchana, Cumaré, Tucumá), *Mauritiella* sp. (Cananguchilla), *Piptocoma discolor* (Kunth) Pruski (Vara negra), *Terminalia congesta* (Ducke) Gere & Boatwr. (Ovo silvestre), *Terminalia oxycarpa* Mart. (Guayacán), *Erythrina fusca* Lour. (Cachimbo), *Inga* cf. *nobilis* Willd. (Guamo negro, guamo montañero), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (Bilibil blanco), *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber (Higuerón), *Virola elongata* (Benth.) Warb. (Sangretoro, cabo de hacha), *Cespedesia spathulata* (Ruiz & Pav.) Planch. (Pacora), *Hieronyma alchorneoides* Allemão (Motilón de chuquia, arenillo, candelillo), *Banara guianensis* Aubl. (Huesillo, chirilla, garlucho, guasquilla, varablanca), *Citharexylum* sp. (Nacedero pendo), se utilizan para la extracción de madera para la elaboración de cercas, obtención de posteadura y elaboración de piezas en madera. Un gran porcentaje de las especies (86%) tienen usos ambientales, principalmente como alimento para la fauna silvestre y restauración de áreas degradadas.

Especies de los géneros *Euterpe* (Asaí), *Inga* (Guamos), *Miconia* (Morochillos), *Botocarpus* (Árbol de pan), *Hieronyma* (Motilón), *Ecclinusa* (Higueron, Caimo), *Solanum* y *Cecropia*, son utilizados como alimento en fresco e incluso para la transformación artesanal de productos alimenticios. Las especies de la familia POACEAE (Pastos), registradas en las zonas abiertas son utilizadas para la alimentación y crianza de especies menores; otras especies como *Carludovica palmata* Ruiz & Pav. (Iraca), *Eleocharis elegans* (Kunth) Roem. & Schult. (Cola de caballo) y *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis (Enredadera), son utilizadas para la extracción de fibras. De igual manera, se evidencia un número importante de especies de uso medicinal (70 spp), aunque el conocimiento específico de su funcionalidad se encuentra poco documentado, se consideran de gran importancia para el mantenimiento de conocimientos y saberes tradicionales.

De acuerdo con la revisión de las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN], 2023), para especies registradas según su grado de vulnerabilidad y peligro de extinción, la mayoría se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC) y como No Evaluadas. De acuerdo con el esquema de clasificación a nivel nacional, específicamente las resoluciones 0213 de 1977 y 0801 del INDERENA, se registran un morfotipo de la familia ORCHIDACEAE (*Orchidaceae* sp.) y una especie de la familia CYATHEACEAE (*Cyathea tortuosa* R.C. Moran), para las cuales se establece veda en todo el territorio nacional, para el aprovechamiento, transporte y comercialización y se declaran como plantas y productos protegidos (Ministerio del medio ambiente., sf.).

De acuerdo a la revisión de información realizada a partir de plataformas y herbarios virtuales se registran 2 especies catalogadas como Endémicas *Ficus guianensis* Desv. ex Ham. (Higuerón, lechito) y *Psychotria* cf. *guianensis* (Aubl.) (Amargo pajarito) (The Royal Botanic Gardens, Kew, 2023), las cuales tienen un ámbito geográfico restringido para Colombia.

4.2.2.2 Fauna

La caracterización de la fauna asociada a los humedales, partió de la obtención de información a partir de un estudio Etnozoológico, basado en la aplicación de encuestas no formales a los pobladores y actores locales asentados en el área de influencia del PMA, aplicadas durante el desarrollo de talleres de construcción participativa; con el fin de evidenciar la presencia de especies de fauna con hábitos estacionales o migratorios, los cuáles no son evidentes durante todo el año; y que permitieran conocer aspectos relacionados con el estado de las poblaciones y los nombres comunes empleados localmente.



Figura 50. Ejercicios de participación y aplicación de encuestas para el reconocimiento de especies de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

Después de realizada la caracterización Etnozoológica, se dio inicio al levantamiento de información en campo que permitiera la caracterización de los principales grupos de fauna presentes en el área (peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos e invertebrados), así como las especies más importantes, raras, amenazadas o en peligro de extinción, endémicas o indicatoras o de importancia. Se aplicaron métodos de muestreo, particulares a cada uno de los grupos taxonómicos a evaluar, basados en la aplicación de metodologías de Evaluaciones Ecológicas Rápidas, como se describe a continuación:

- **Peces:** El proceso de muestreo se realizó utilizando una red de mano con un esfuerzo de muestreo de una hora por sitio, en horarios diurno y nocturno, para abarcar los cambios diarios en su comportamiento. Los individuos, fueron identificados a partir de comparación con literatura como: Salinas y Agudelo, 2000; la clasificación taxonómica se basó en las propuestas de Integrated Taxonomy Information System (ITIS) y FishBase.
- **Herpetos:** Se realizaron recorridos libres a través de transectos de longitud y ancho variables. Para la detección de anfibios y reptiles se utilizó la técnica de detección visual en muestreos diurnos, nocturnos y recorridos por las diferentes coberturas; zonas de bosques de galería, bosques naturales fragmentados, pastos y cuerpos de agua, obteniendo el correspondiente registro fotográfico. La identificación de especies se realizó con el apoyo de guías de campo. La revisión de la taxonomía en cada grupo (Anfibios y reptiles) se realizó de acuerdo con los esquemas de Amphibian species of the world, (Frost, 2023) y The Reptile database (Uetz *et al*, 2023).
- **Aves:** Se realizaron observaciones determinando organismos relacionados a diferentes coberturas vegetales y en asociación con los cuerpos de agua. Para ello se efectuaron recorridos libres en los que se incluyeron todos los registros visuales y auditivos de las aves con su respectiva información temporal y espacial. Se diferenciaron las especies residentes de las migratorias, se tuvo en cuenta información relevante relacionada con comportamientos específicos, hábitos alimenticios, indicios de nidificación y registro de especies endémicas. Los recorridos se distribuyeron equitativamente entre las unidades de muestreo, al amanecer (5:00 a 10:00 a.m.) y al atardecer (15:30 hasta 18:00 p.m.).

Las aves fueron identificadas a partir del uso de guías de campo, reconocimiento de sus patrones de forma y color, y comparación con las ilustraciones y descripciones de las guías de campo “Guía de las Aves de Colombia” (Hilty & Brown 2001); “The Field Guide to the Birds of Colombia” (McMullan,

Donegan y Quevedo 2010), Restall *et al.* 2006; Guía de las Aves de Colombia (Ayerbe, 2022). La revisión de la taxonomía se realizó de acuerdo al esquema del South American Classification Commite – American ornithologists' union (Remsen et al, 2023).

- **Mamíferos:** La caracterización de mamíferos se realizó mediante recorridos de observación libre en varios sectores del área de estudio, asociados a las vías de acceso, fragmentos de vegetación, drenajes y zonas de transición. Se realizó el seguimiento por medio de rastros como huellas, excrementos, alimentos mordidos y alteraciones en la vegetación, que ayudan a detectar su presencia y los lugares donde han pasado o sus senderos habituales (corredores biológicos). La revisión de la taxonomía se realizó de acuerdo al Mammal species of the world, Third edition (Wilson & Reeder, 2005).



Figura 51. Recorridos de campo para el registro de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

Las metodologías se dispusieron como se mencionó con anterioridad realizando recorridos abarcando, zonas representativas de las diferentes coberturas vegetales evidenciadas, zonas de bosque, pastos y vegetación acuática y/o espejos de agua, logrando abarcar 11 áreas representativas, en las cuales se realizaron recorridos de longitudes variables con variaciones temporales que permitieran obtener registros de fauna diurna y nocturna de los diferentes taxa evaluados.

Cuadro 34. Recorridos de observación para la caracterización de fauna asociada a los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

N.	Coordenadas			
	Punto inicial		Punto final	
1	N. 0°29'59.8"	W. 76°29'21.7"	N. 0°30'07.96"	W. 76°29'22.84"
2	N. 0°30'37.9"	W. 76°29'45.9"	N. 0°30'44.41"	W. 76°29'36.02"
3	N. 0°29'58.38"	W. 76°30'13.88"	N. 0°29'54.88"	W. 76°30'18.33"
4	N. 0°31'11.1"	W. 76°29'36.0"	N. 0°31'16.58"	W. 76°29'28.57.0"
5	N. 0°29'44.51"	W. 76°29'15.71"	N. 0°29'44.79"	W. 76°29'17.49"
6	N. 0°30'00.56"	W. 76°28'54.01"	N. 0°29'54.43"	W. 76°28'03.83"
7	N. 0°30'21.3"	W. 76°28'52.5"	N. 0°30'08.08"	W. 76°28'54.76"
8	N. 0°30'35.39"	W. 76°28'58.64"	N. 0°30'45.84"	W. 76°28'57.28"
9	N. 0°30'58.06"	W. 76°29'02.26"	N. 0°59.24"	W. 76°29'12.18"
10	N. 0°30'42.09"	W. 76°30'10.98"	N. 0°30'32.93"	W. 76°30'04.34"
11	N. 0°31'11.24"	W. 76°30'44.27"	N. 0°31'14.44"	W. 76°30'56.53"

Fuente: Este estudio, 2023.

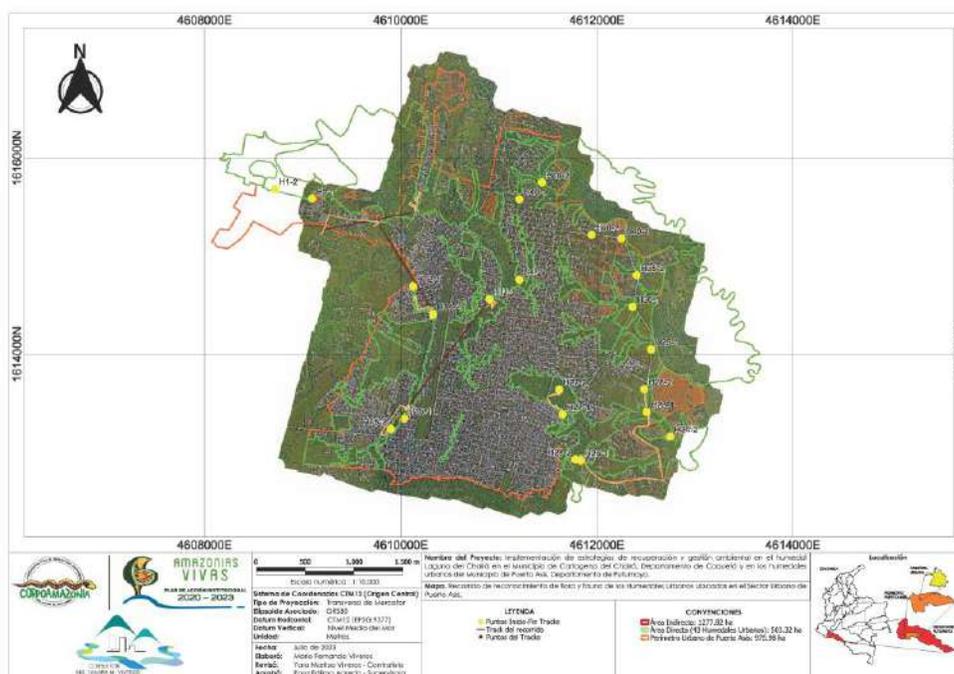


Figura 52. Distribución de puntos de muestreo para la caracterización de fauna asociada a los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Conocimiento etnozoológico de las especies de fauna en el área de influencia de los humedales urbanos de Puerto Asís.**

El conocimiento de las comunidades sobre la biodiversidad asociada a las áreas de humedal permitió identificar algunas especies que podrían aún encontrarse en mayor abundancia pertenecientes a los grupos taxonómicos de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos y que se han mantenido en los ecosistemas a lo largo del tiempo, a pesar de los impactos ambientales que se presentan con mayor afluencia, a medida que crece la población del municipio de Puerto Asís y con esta su infraestructura,

generando procesos de fragmentación y disminución de las poblaciones e incluso el desplazamiento de las especies de fauna asociadas.

De acuerdo con los resultados arrojados a partir de la aplicación de encuestas (30), con la cual se indagó sobre ¿Qué animales (peces, anfibios (ranas y sapos), reptiles (serpientes), aves y mamíferos) se observan en las zonas de humedal de su localidad?, se encontró que la población identifica como más abundantes y frecuentes para el grupo de los **peces** a las mojarras, temblones y dentones, especies que son bastante generalistas y resistentes a las condiciones cambiantes del entorno; para el caso de los herpetos, **anfibios y reptiles** las personas manifestaron tener encuentros frecuentes con babillas, ranas, sapos y tortugas, lo cual permite inferir que estos ecosistemas poseen una cantidad de alimento importante para sostener este tipo de especies de tamaño considerable, sin dejar de lado la existencia de especies de serpientes, que aportan a la dinámica de depredación en las zonas próximas a los humedales.

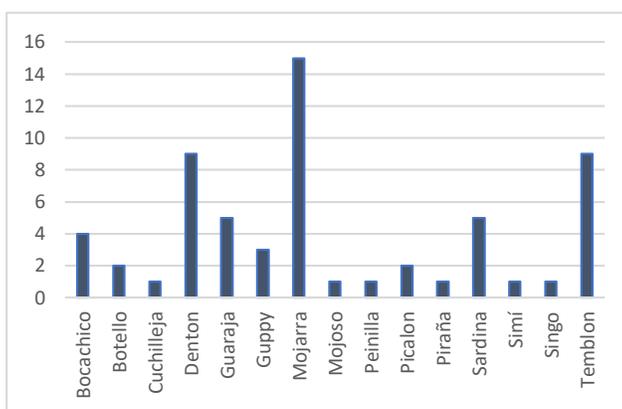


Figura 53. Peces referenciados por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto .

Fuente: Este estudio, 2023.

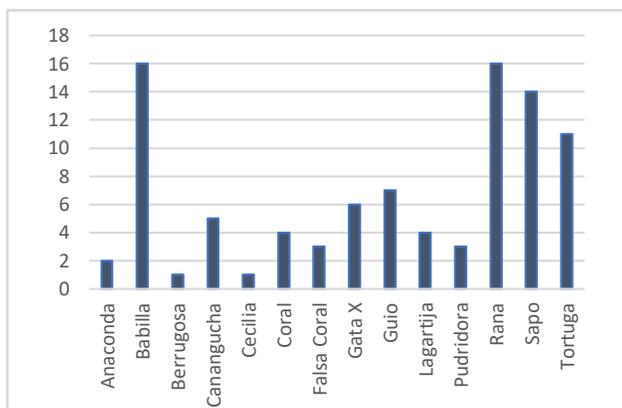


Figura 54. Anfibios y reptiles referenciados por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

En cuanto a las **aves**, un grupo que para las personas parece ser el más carismático, por sus características y su interacción en distintos entornos, del municipio y específicamente en las áreas

de humedal se reconocen garzas, gallinazos, mochileros, pavas hediondas y loros como los más abundantes y frecuentes. Finalmente, entre los **mamíferos**, se reporta una alta presencia de zarigüeyas, animales bastante generalistas, pero también indicadores de alta concentración de alimentos en la zona, lo que permite inferir que, a pesar de las condiciones de antropización, es posible el establecimiento de poblaciones animales con alta demanda de alimentos.

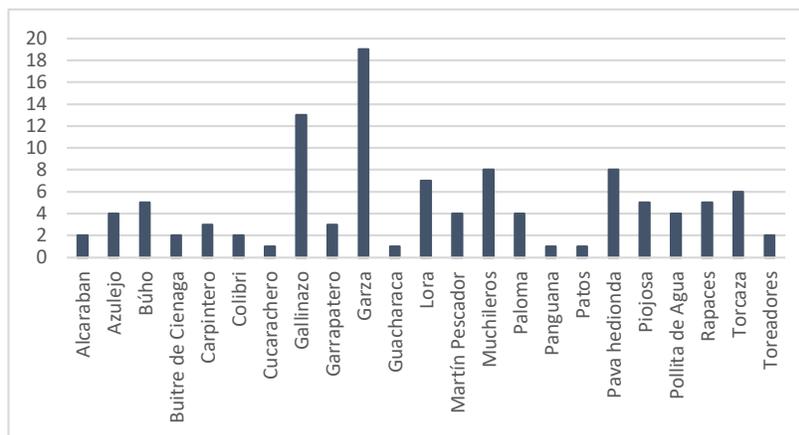


Figura 55. Avifauna referenciada por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

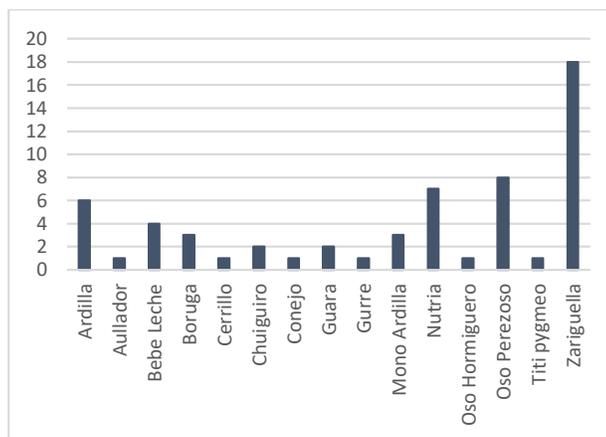


Figura 56. Mamíferos referenciados por las comunidades del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

A la pregunta ¿Qué animales se observan de forma abundante, cuales han disminuido y cuales ya no se ven y a que cree que se deban los hechos?, como se evidenció en la pregunta anterior se reportan como más abundantes especies de mojarras, temblones, dentones, babillas, ranas, sapos, tortugas, garzas, gallinazos, mochileros, pavas hediondas, loros y zarigüeyas; sin embargo, se ha encontrado que, actualmente se limita la presencia de muchas especies, con requerimientos de hábitat y recursos más especializados y altamente sensibles a la intervención antrópica, como mamíferos y particularmente los peces, debido al deterioro de los cuerpos de agua y a los cambios en la calidad del agua, la cacería para el consumo humano y uso medicinal, y a la intervención directa del ecosistema por procesos de ocupación inadecuada del suelo y deforestación.

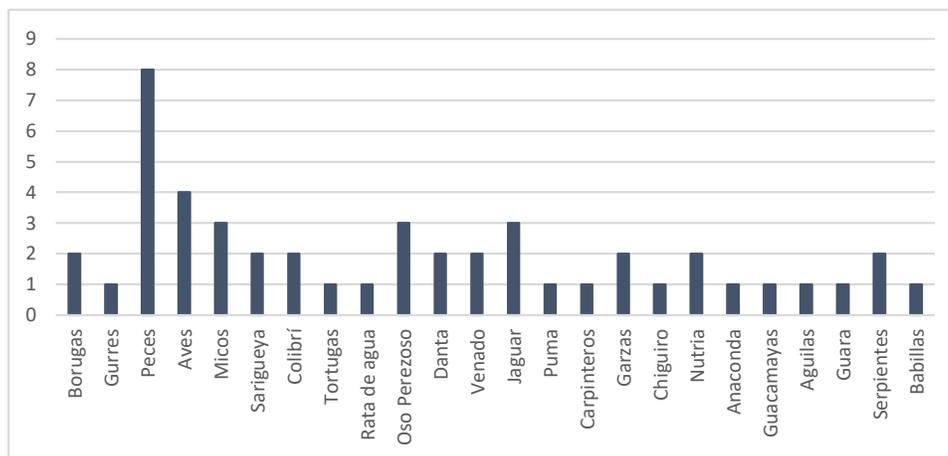


Figura 57. Fauna que ha disminuido su presencia en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo, de acuerdo con la percepción de las comunidades.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Composición de la fauna asociada a los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.**
- **Peces:** Se registraron un total de 8 especies, representativas de 5 órdenes, 6 familias y 8 géneros; siendo las familias Erythrinidae y Gymnotidae las más representativas con 2 ssp. cada una. De acuerdo con la abundancia se encontró una mayor representatividad, debido probablemente a la capacidad de adaptación a las características de los espejos de agua, con altos niveles de descargas domiciliarias e intervención antrópica las especies *Poecilia reticulata* (Guppys) y *Prochilodus nigricans* (Bocachicos) con 320 y 180 individuos, respectivamente; formando poblaciones grandes en aparente buen estado sanitario y tolerancia a las condiciones ambientales.

Cuadro 35. Listado general de las especies de peces registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Categoría de Amenaza IUCN
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplerethrinus anitaeniatus</i>	Guarajas	6	LC
		<i>Hoplias malabaricus</i>	Denton	19	LC
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	Bocachicos	180	DD
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Guppys	320	LC
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Electrophorus electricus</i>	Temblones	4	LC
		<i>Gymnotus carapo</i>	Cuchillera	5	LC
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	Mojarras	92	DD
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia sp</i>	Bagrecito	45	LC

*LC: Preocupación menor, DD: Datos insuficientes.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Anfibios:** Para este grupo se registraron 14 especies del orden Anura, distribuidas en 6 familias y 9 géneros. Entre las familias más representativas se encuentran Hylidae y Leptodactylidae con 5 especies cada una.

Las especies registradas son mayormente de tipo generalistas, con adaptaciones para tolerar ambientes intervenidos y con algunos niveles de contaminación, entre éstas *Rhinella marina* (Sapo

Común), *Sinax ruber* (Ranita Listada) y *Boana cinerascens* (Ranita Granosa). También se obtuvo registro de especies de hábitos especialistas, que normalmente desarrollan su vida en sistemas boscosos con condiciones de conservación sana y distante a la presencia del ser humano; como *Ameerega hahneli* (Ranita Venenosa) y *Lithobates palmipes* (Ranita de Lluvia), ambas de importancia ya que suelen tener requerimientos especiales para su reproducción, desarrollo de los individuos juveniles y para la alimentación.

Cuadro 36. Listado general de las especies de anfibios registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Categoría de Amenaza IUCN
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña	4	LC
	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana venenosa	2	LC
	Hylidae	<i>Boana cf maculateralis</i>	Rana atigrada	5	LC
		<i>Boana cinerascens</i>	Rana granosa	5	LC
		<i>Dendropsophus triangulum</i>	Ranita Amarilla	4	LC
		<i>Scinax garbei</i>	Rana arrugada	2	LC
		<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada	1	LC
	Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rana Terrestre del Napo	1	LC
		<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre	4	LC
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes	1	LC
		<i>Leptodactylus letrans</i>	Rana de arroyos	1	LC
		<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana juanboy	2	LC
	Strabomantidae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>	Cutin amazónico	2	LC
	Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i>	Rana fluvial	3	LC

*LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.



Figura 58. Especies de anfibios registradas en el área de estudio: *Ameerega hahneli* (Rana venenosa), *Leptodactylus pentadactylus* (Rana juanboy).

Fuente: Este estudio, 2023.

Reptiles: Se registraron 4 especies distribuidas en 2 órdenes, 3 familias y 4 géneros. El municipio de Puerto Asís, históricamente, se ha caracterizado por contar con registros representativos de muchas especies de reptiles, incluyendo especies que representan algún riesgo médico para el ser humano, lo cual ha contribuido al conflicto entre la población humana y este grupo de organismos, como ocurre con los Elápidos, Vipéridos y Colúbridos. Sin embargo y durante el trabajo de campo es importante mencionar que las especies de estos grupos fueron escasas.

Cuadro 37. Listado general de las especies de reptiles registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Categoría de amenaza IUCN
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	4	LC
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemmidactylus frenatus</i>	Lagartija	4	LC
		<i>Thechatylus solimoensis</i>	Gecos	3	LC
	Colubridae	<i>Helicops angulatus</i>	Falsa mapana	1	LC

*LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.



Figura 59. Especies de reptiles registrada en el área de estudio.

Fuente: Este estudio, 2023.

Aves: En comparación con el resto de grupos taxonómicos analizados, el registro de especies de aves fue representativamente mayor, teniendo en cuenta que estos organismos tienen amplia ocupación y actividad en todos los estratos y coberturas vegetales del ecosistema.

Así, se registraron 121 especies de aves, observadas en interacción de manera directa e indirecta con el ecosistema de humedal, pertenecientes a 16 órdenes, 42 familias y 102 géneros, encontrándose como familias más representativas de acuerdo con el número de especies, las familias Tyrannidae y Thraupidae con 17 y 16 especies respectivamente.

Entre estas especies registradas se encuentran un número importante que se caracteriza por desarrollar hábitos asociados al ecosistema de humedal, del cual requieren durante todas o algunas etapas de su desarrollo: *Opisthocomus hoazin* (Pava hedionda), *Laterallus exilis* (Polluela bicolor), *Laterallus melanophaius* (Polluela pechiblanco), *Porphyrio martinicus* (Polluela azul), *Donacobius atricapilla* (Lagunero), *Anhima cornuta* (Aruco), *Jacana jacana* (Tuqui-tuqui), las cuales obtienen refugio y alimento del ecosistema para sobrevivir. También se registraron especies de características depredadoras como *Rosthramus sociabilis* (Caracolero común) y *Chondroierax uncinatus* (Caracolero selvático), las cuales se especializan en la depredación de moluscos y pequeños crustáceos de vida acuática, además de otras especies como serpientes, lagartos, pequeños mamíferos y aves pequeñas incluyendo los huevos y pichones de algunas especies que emplean estas áreas inundables como refugio para los individuos juveniles.

Es importante resaltar la presencia de especies que se encuentran más asociadas a zonas de bosque en buen estado de conservación y con mediana y alta intervención, las cuales se observaron haciendo uso de los recursos que ofrecen los humedales; entre éstas se encuentran *Cotinga maynana* (Cotinga turquesa), *Celeus elegans* (Carpintero), *Celeus flavus* (Carpintero amarillo) y *Gymnoderus foetidus* (Frutero cuellipelado) entre otros.

Cuadro 38. Listado general de las especies de aves registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís, Putumayo.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	LC
	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Aruco	LC
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Guacharaca	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita pequeña	LC
		<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma frentiblanca	LC
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma	LC
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero ani	LC
		<i>Crotophaga major</i>	Fritadora	LC
		<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Gallina ciega	LC
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo rabón	LC
		<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de cuello blanco	LC
		<i>Tachornis squamata</i>	Vencejillo tijereta	LC
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango gorjinegro	LC
	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Colibrí ermitaño	LC
		<i>Chionomesa fimbriata</i>	Colibrí	LC
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Pava edionda	LC
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	LC
	Rallidae	<i>Laterallus exilis</i>	Polluela bicolor	LC
		<i>Laterallus melanophaius</i>	Polluela pechiblanca	LC
		<i>Porphyrio martinica</i>	Polla azul	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Caravana	LC
	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Tuquí Tuquí	LC
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormoran	LC
		<i>Nyctibius griseus</i>	Bienparado	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	LC
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	LC
		<i>Butorides striata</i>	Garcita estriada	LC
		<i>Egretta thula</i>	Garza de dedos dorados	LC
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	Ibis escarlata	LC
		<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	LC
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis de cara roja	LC
		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	LC
		<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilucho	LC
		<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracolero selvático	LC
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero común	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	LC
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Buhito Pygmeo	LC
		<i>Megascops choliba</i>	Currucutú común	LC
Coraciiformes	Cerylidae	<i>Asio clamator</i>	Búho Lechuzón	LC
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador	LC
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador	LC
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja	LC
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>	Coronado	LC
	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar orejiblanco	LC
		<i>Galbula tombacea</i>	Jacamar barbiblanco	LC
	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero	LC
		<i>Celeus flavus</i>	Carpintero amarillo	LC
		<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero moteado	LC
		<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero cejón	LC
		<i>Picumnus lafresnayi</i>	Carpinterito	LC
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Pichi bandirojo	LC
<i>Pteroglossus inscriptus</i>		Tucán	LC	
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Vilvago	LC
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Loro guaro	LC
		<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro real	LC

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
Passeriformes		<i>Aratinga weddellii</i>	Periquito de cabeza gris	LC
		<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Catita aliazul	LC
		<i>Forpus crassirostris</i>	Cotorra aliazul	LC
		<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamayo de vientre rojo	LC
		<i>Pionus menstruus</i>	Geregere	LC
	Thamnophilidae	<i>Akletos melanocephus</i>	Hormiguero hombril blanco	LC
		<i>Sclateria naevia</i>	Hormiguero plateado	LC
	Furnariidae	<i>Dendroplex picus</i>	Trepatronco	LC
		<i>Metopothrix aurantiaca</i>	Moñudo colorado	LC
	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Cuava	LC
		<i>Gymnoderus foetidus</i>	Frutero Cuellipelado	LC
		<i>Cotinga maynana</i>	Cotinga turquesa	LC
	Tityridae	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Anambé aliblanco	LC
	Tyrannidae	<i>Attila cinnamomeus</i>	Atrapamoscas	LC
		<i>Elaenia gigas</i>	Elenia gigante	LC
		<i>Elaenia parvirostris</i>	Elenia piquicorta	LC
		<i>Legatus leucophaeus</i>	Atrapamoscas pirata	LC
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Bichofue picudo	LC
		<i>Myiarchus ferox</i>	Atrapamoscas gorrachero	LC
		<i>Myiozetetes granadensis</i>	Bienteveo cabecigris	LC
		<i>Myiozetetes similis</i>	Pechiamarillo	LC
		<i>Phylohydor lictor</i>	Bichofue chico	LC
		<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo chico	LC
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pechiamarillo	LC
		<i>Poecilotriccus latirostris</i>	Tijerín frentirojo	LC
		<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	Espatulilla collareja	LC
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla	LC
		<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranuelo coronado	LC
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	LC
	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera	LC	
	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Piojosa	LC
	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina fajiblanca	LC
		<i>Progne tapera</i>	Golondrina drande	LC
		<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina	LC
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Cucarachero mirlo	LC
		<i>Cantorchilus leucotis</i>	Cucarachero pechihabano	LC
		<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	LC
	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	Lagunero	LC
	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla pantanera	LC
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte tropical	LC
	Fringillidae	<i>Euphonia chrysopasta</i>	Fruterito de vientre dorado	LC
		<i>Euphonia lanirostris</i>	Fruterito	LC
		<i>Euphonia xanthogaster</i>	Fruterito azulejo	LC
	Passerellidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Sabanero cejiamarillo	LC
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo común	LC
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamon	LC
		<i>Psarocolius angustifrons</i>	Muchilero	LC
<i>Psarocolius decumanus</i>		Cacique	LC	
Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Algodonero	LC	
	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Mielero purpureo	LC	
	<i>Paroaria gularis</i>	Cardenal pantanero	LC	
	<i>Ramphocelus carbo</i>	Picoplata	LC	
	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Sangre de toro de antifaz	LC	
	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator gris	LC	
	<i>Schistochlamys melanopis</i>	Pizarra sabanera	LC	
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario	LC	
	<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero sabanero	LC	
	<i>Sporophila atrirostris</i>	Semillero de pico negro	LC	
<i>Sporophila castaneiventris</i>	Espiguero buchicastaño	LC		
<i>Sporophila murallae</i>	Semillero de caqueta	LC		

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
		<i>Tangara mexicana</i>	Tangara turquesa	LC
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	LC
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	LC
		<i>Volatinia jacarina</i>	Espiguero saltarín	LC

*LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.



Figura 60. Especies de aves registradas en el área de estudio: *Anhima cornuta* (Aruco), *Opisthocomus hoazin* (Pava hedionda), *Nyctybius griseus* (Bienparado), *Orthopsittaca manilatus* (Guacamaya).

Fuente: Este estudio, 2023.

Mamíferos: Se evidenció la presencia de 4 especies, de hábitos mayormente nocturnos, como muchos de los mamíferos de la Amazonia, los cuales aprovechan la noche para alimentarse e interactuar en medio de la oscuridad.

Cuadro 39. Listado general de las especies de mamíferos registradas en el área de influencia de los Humedales urbanos de Puerto Asís, Putumayo.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Categoría de Amenaza IUCN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha	2	LC
		<i>Caluromys lanatus</i>	Chucha lanuda	1	LC
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatin	1	LC
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	1	LC

*LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ **Estado de conservación de las especies de fauna registradas.**

Las especies registradas (151 entre peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) según su grado de vulnerabilidad y peligro de extinción, se verificaron para cada uno de los grupos, de acuerdo con las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza-IUCN, encontrando que el 98% se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC), y el 2% se catalogan con Datos Insuficientes (DD).

De acuerdo con la revisión del esquema de clasificación a nivel nacional consignado en las Resoluciones 192 de 2014 del MAVDT; y la serie de libros rojos de Colombia (Mojica, J., *et al*, 2012; Morales-Betancourt, *et al*, 2015; Castaño-M. 2002; Renjifo, L., *et al*, 2014; Renjifo, L., *et al*, 2016); no se reportan especies categorizadas bajo esta normatividad. De igual manera y al realizar la revisión de las especies restringidas en su comercialización de acuerdo con los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), no se registran especies bajo esta categorización.

Para las especies migratorias se revisó el reporte de especies migratorias para el área de estudio, de acuerdo con el plan nacional de especies migratorias (MAVDT-WFF, 2009) y el Plan para la conservación de las aves migratorias en Colombia (Fundación ProAves, 2009), registrando 8 especies que se consideran dentro de las especies que realizan algún tipo de migración.

Cuadro 40. Especies descritas como migratorias registradas en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN	Categoría de residencia en Colombia
<i>Porphyrio martinica</i>	Pollo azul	LC	Migratorio Local
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormoran	LC	Invernante con poblaciones reproductivas permanentes
<i>Ardea alba</i>	Garza real	LC	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	LC	
<i>Egretta thula</i>	Garza de dedos dorados	LC	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	LC	
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera	LC	
<i>Elaenia parvirostris</i>	Elaenia piquicorta	LC	Invernante no reproductivo

Fuente: Este estudio, 2023.

El registro de especies animales, es baja a excepción de la avifauna, lo cual puede explicarse teniendo en cuenta el estado de las coberturas vegetales, actualmente modificadas por intervención antrópica, la cual limita la presencia de especies especialistas o con mayor requerimiento de hábitat y recursos, que requieren de zonas con alto grado de conservación.

De acuerdo con la información suministrada por los pobladores locales y las observaciones realizadas en campo la importancia económica y/o cultural de las especies de fauna en las áreas confluyentes con los humedales están relacionadas principalmente con los usos, entre los que se destacan el consumo humano principalmente de peces, babillas y borugas. De igual manera, se reporta la obtención de garras y plumas de aves rapaces y loros, para la elaboración de ornamentos; además del uso medicinal para el tratamiento de enfermedades dermatológicas y pulmonares de organismos como las zarigüeyas; y la captura de algunas especies de monos y aves que se mantiene en cautiverio como mascotas.

Los usos relacionados se reportan históricamente para la región, sin embargo y debido al incremento de la importancia de la conservación de los espacios naturales y la visión por el desarrollo de alternativas de desarrollo sostenible, crece el interés de la comunidades e Instituciones por generar espacios que permitan el desarrollo de nuevas alternativas económicas, basadas en el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, iniciando procesos dirigidos al fortalecimiento del turismo de naturaleza y su encadenamiento productivo.

4.2.2.3 Limnología

El componente de calidad del agua, se concentra en evaluar el estado y tendencias de las condiciones de calidad de agua superficial y las presiones por contaminación que potencialmente se están ejerciendo sobre el recurso hídrico en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, teniendo en cuenta los procesos propios del ciclo del agua y su interacción con procesos del medio natural y de actividades antrópicas, principalmente las cargas contaminantes generadas por vertimientos puntuales o difusos provenientes de los diferentes sectores usuarios del agua, que no están siendo tratados, y que potencialmente alcanzan los cuerpos de agua.

El análisis de la calidad de agua se obtuvo a partir de la evaluación de las características físicas, químicas y biológicas teniendo como base el monitoreo sistemático de variables medidas y el análisis de los parámetros físico químicos de conductividad, turbidez, temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad, alcalinidad, dureza, amonio, nitrato, fosfato, sulfato, demanda biológica y química de oxígeno, sólidos disueltos, coliformes fecales y metales pesados (Cd, Pb, Cr y Hg) (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006). La caracterización hidrobiológica del agua se analizó a partir del muestreo de Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Macroinvertebrados acuáticos.

Para el muestreo, durante el mes de septiembre de 2023, se fijaron estaciones, distribuidas en áreas representativas, en orillas, zonas abiertas y puntos de conexión del flujo de agua de los diferentes humedales, logrando la toma de 22 muestras de agua puntuales, de acuerdo al protocolo estandarizado por el laboratorio ANALQUIM LTDA, bajo el cual estuvo a cargo el análisis de laboratorio; acreditado por el IDEAM mediante Resolución No. 0090 de 2 febrero de 2021.

Cuadro 41. Estaciones para el análisis fisicoquímico y microbiológico, en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

N° y código de muestra	Sector de referencia	Coordenadas WGS84	
M1P15	Vía Variante	0°29'45,5"N	76°28'50,4"W
M2P16	Vía Variante	0°29'57,1"N	76°28'49,8"W
M3P17	Vía Variante	0°30'24,6"N	76°28'52,3"W
M4P19	Barrio Comfamiliar	0°30'41,1"N	76°29'14,8"W
M5P7	Barrio Acevedo	0°31'3,1"N	76°29'53,4"W
M6P1	Barrio Simón Bolívar	0°31'43,0"N	76°30'10,0"W
M7P26	Barrio Simón Bolívar	0°31'8,0"N	76°30'11,0"W
M8P3	Vía Nacional Km 2	0°31'02,5"N	76°30'20,9"W
M9P8	Barrio Los Lagos	0°30'51,0"N	76°29'44,0"W
M10P9	Barrio Los Lagos	0°30'38,8"N	76°29'44,6"W
M11P24	Barrio Tequendama	0°31'40,0"N	76°29'48,9"W
M12P10	Barrio Buenos Aires	0°30'33,3"N	76°29'49,0"W

N° y código de muestra	Sector de referencia	Coordenadas WGS84	
M13P27	Barrio Buenos Aires	0°30'14,4"N	76°29'52,9"W
M14P20	Fuente hídrica NN	0°30'56,4"N	76°29'32,9"W
M15P12	Quebrada San Nicolas	0°29'38,0"N	76°30'2,7"W
M16P6	Quebrada Singuiyá	0°29'36,1"N	76°30'14,9"W
M17P5	Fuente Hídrica Nacadero	0°31'29,6"N	76°29'32,6"W
M18P11	Barrio Tres de Mayo	0°30'31,6"N	76°30'7,6"W
M19P4	Barrio Metropolitano	0°30'33,3"N	76°30'21,3"W
M20P2	Barrio Centenario	0°30'6,3"N	76°30'34,0"W
M21P13	Barrio San Fernando	0°29'59,8"N	76°29'17,0"W
M22P23		0°31'13,1"N	76°30'40,9"W

Fuente: Este estudio, 2023.

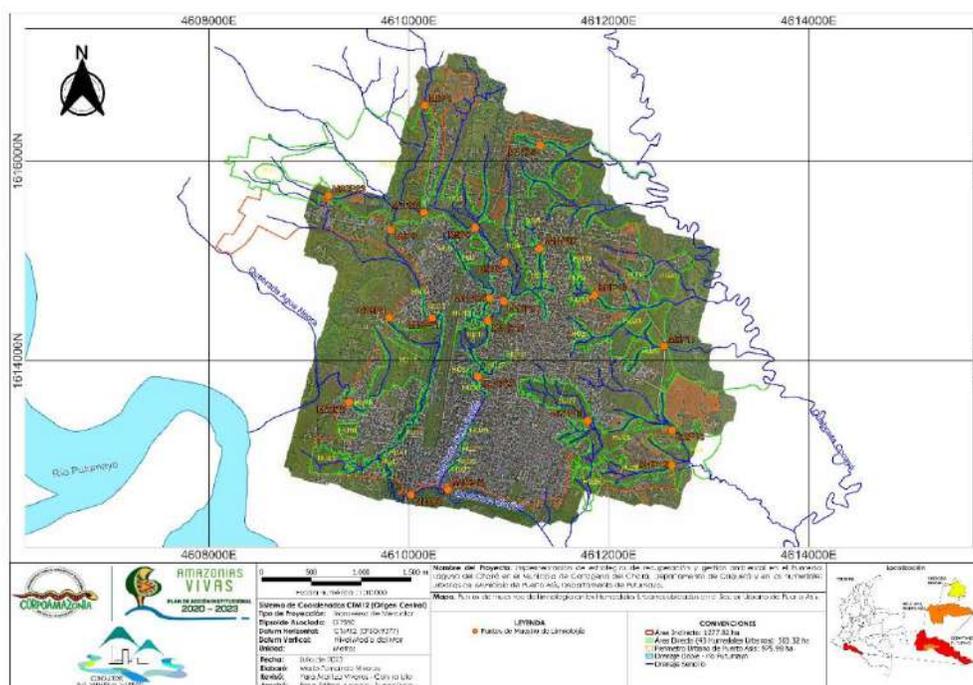


Figura 61. Ubicación de estaciones de muestreo para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua.

Fuente: Este estudio, 2023.



Figura 62. Toma de muestra de agua para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua.

Fuente: Este estudio, 2023.

a. Análisis de la calidad físico química del agua.

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos para las 22 muestras de agua obtenidas de los humedales urbanos, correspondientes a los parámetros físico químicos analizados: conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C), turbidez (NTU), temperatura ($^\circ\text{C}$), oxígeno disuelto (mg/LO_2), pH, salinidad (pss), alcalinidad ((mg) CaCO_3/L), dureza ((mg) CaCO_3/L), amonio ((mg) N/L), nitrato ((mg) N/L), fosfato (mg/L P), sulfato ((mg) SO_4/L), demanda biológica (D.B.O.5 $\text{mg O}^2/\text{L}$) y química de oxígeno (D.B.O.5 $\text{mg O}^2/\text{L}$), sólidos disueltos (SDT mg/L , coliformes fecales (NMP/100ml) y metales pesados (mg Cd/L , mg Pb/L , mg Cr/L y mg Hg/L) (Cuadro 42).

- Conductividad:** La medición de la conductividad proporciona información valiosa sobre la cantidad de iones disueltos en el agua, la cual puede tener implicaciones en términos de calidad y composición. De acuerdo con los resultados, se registraron valores entre $9,9 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C indicando una concentración baja de iones y Baja mineralización (Muestra 19) y $1633 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C (Muestra 20), indicando una mayor cantidad de iones disueltos en el agua; valor que puede verse influenciado por la proximidad del barrio El Centenario.

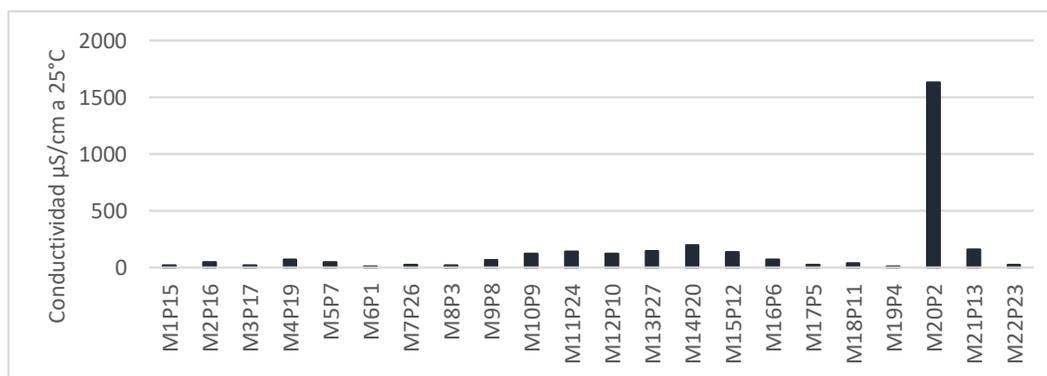


Figura 63. Valores de conductividad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

- Turbidez:** La turbidez en el agua se refiere a la cantidad de partículas suspendidas que causan la pérdida de claridad o transparencia. Estas partículas pueden ser sólidas, como arcilla, sedimentos, materia orgánica o pequeños organismos, y pueden afectar la capacidad de la luz para pasar a través del agua. Según los resultados obtenidos del laboratorio se encuentra que la muestra N. 11 que corresponde al humedal HU7, en inmediaciones del barrio Tequendama, presenta una alta turbidez con 700 NTU, seguido por la muestra N. 20 que corresponde al humedal HU38, ubicado en el barrio centenario con 200 NTU, estos valores altos de turbidez indican una mayor probabilidad de contaminación microbiológica y por compuestos tóxicos, que se adhieren a la materia dispersa en el agua. Se presenta un valor bajo en la muestra N. 3 que corresponde al humedal 29-30 ubicados en el sector de la variante con 3,2 NTU, los cuales se encuentran más alejados del casco urbano.

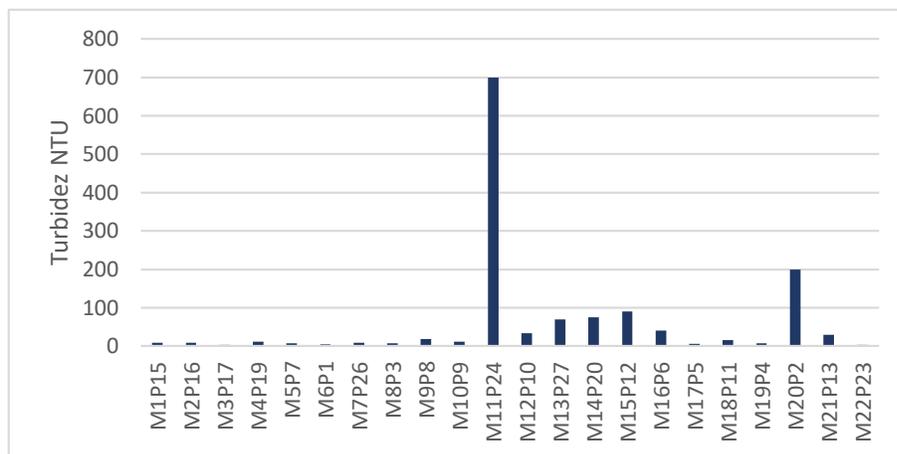


Figura 64. Valores de turbidez registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

- Temperatura:** Este parámetro varía en condiciones naturales en función de las condiciones ambientales particulares de cada sitio. La temperatura tiene influencia directa en otros factores de la calidad del agua tales como el oxígeno disuelto (OD), la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la supervivencia de algunas especies biológicas. La temperatura puede afectar los índices de reproducción de algunas especies acuáticas; estas podrían dejar de reproducirse en aguas con temperaturas altas de lo habitual, además puede aumentar la susceptibilidad de los organismos acuáticos a las enfermedades debido a que las bacterias y otros organismos que causan enfermedades crecen con más rapidez en aguas con altas temperaturas. En este caso, para los humedales evaluados se encontró que para la mayoría de la temperatura oscila en un rango de 18°C a 22°C, solamente el humedal HU1 de la muestra N. 22, presenta una temperatura baja de 2,1°C, estas bajas temperaturas del agua pueden reducir la tasa metabólica de los organismos acuáticos, afectando su crecimiento, reproducción y otras funciones fisiológicas.

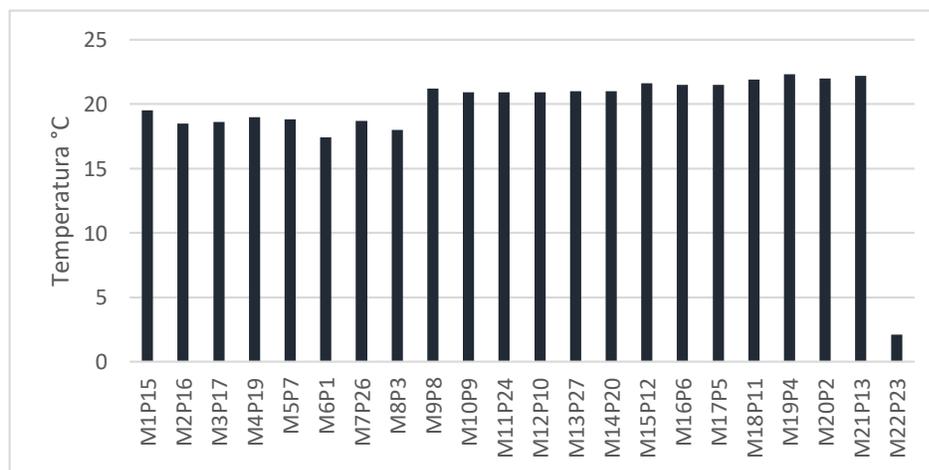


Figura 65. Valores de temperatura registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 42. Análisis de parámetros fisicoquímicos del agua de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Muestra	Conductividad µS/cm a 25°C	NTU	T	OD mg/L O ₂	pH	Salinidad pss	Alcalinidad mg CaCO ₃ /L	Dureza mg CaCO ₃ /L	Amonio mg N/L	Nitrato mg N/L	Fosfato mg/L P	Sulfato mg SO ₄ /L	D.B.O.5 mg O ₂ /L	D.B.Q.5 mg O ₂ /L	SDT mg/L	Coliformes NMP/100ml	Cd mg/L	Pb mg/L	Cr mg/L	Hg mg/L
M1	19,7	8,2	19,5	5,57	6,60	0,0	15	5	0,1	0,4	<0,03	<10,0	6	8	<35	67	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M2	46,8	8,0	18,5	5,35	6,15	0,0	21	11	0,7	0,4	<0,03	<10,0	6	8	<35	63	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M3	19,7	3,2	18,6	5,73	5,88	0,0	10	<4	0,1	0,6	<0,03	<10,0	4	6	<35	31	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M4	70,5	11	19,0	5,48	6,01	0,0	27	13	0,9	0,4	<0,03	<10,0	9	11	41	882	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M5	47,1	7,4	18,8	5,39	5,58	0,0	20	10	0,8	0,4	0,10	<10,0	12	15	<35	93.300	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M6	12,2	5,1	17,4	5,33	5,44	0,0	9	8	0,1	0,5	<0,03	<10,0	<2	<5	<35	84	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M7	24,1	8,6	18,7	5,88	6,00	0,0	13	9	0,1	0,6	<0,03	<10,0	9	12	<35	14.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M8	20,8	7,1	18,0	5,19	5,60	0,0	10	5	0,8	0,4	<0,03	<10,0	15	20	<35	46	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M9	69,5	19	21,2	4,56	6,08	0,0	25	13	0,42	0,6	0,33	<10,0	8	12	43	130.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M10	124,0	12	20,9	3,89	6,37	0,0	49	20	2,6	0,9	0,39	<10,0	11	17	76	120.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M11	141,9	700	20,9	4,59	6,80	0,0	43	35	2,6	1,0	0,34	19,6	18	28	86	1.200.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M12	125,5	34	20,9	4,66	6,43	0,0	42	22	2,8	0,9	0,21	<10,0	6	10	75	110.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M13	148,8	70	21,0	3,80	6,48	0,0	45	35	3,2	0,7	0,28	16,1	6	10	90	84.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M14	198,8	75	21,0	4,74	6,57	0,0	53	49	3,2	0,9	0,16	21,8	36	58	120	110.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M15	139,1	90	21,6	3,98	6,62	0,0	46	30	3,2	0,8	0,35	12,6	31	48	86	1.200.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M16	72,3	40	21,5	5,30	6,50	0,0	25	18	1,8	1,0	0,24	<10,0	18	28	44	480.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M17	24,6	5,6	21,5	6,15	6,06	0,0	<6	5	0,1	1,0	<0,03	<10,0	8	12	14	14.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M18	40,4	15	21,9	5,44	5,99	0,0	13	17	1,2	0,7	0,15	<10,0	7	11	<35	700.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M19	9,9	7,6	22,3	5,32	5,30	0,0	<6	<4	0,5	0,5	<0,03	<10,0	14	21	<35	6.300	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M20	1633	200	22,0	0,73	7,38	0,6	431	76	93,6	3,3	7,69	80,2	250	358	885	1.100.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M21	158,8	29	22,2	3,40	6,23	0,0	43	29	3,2	0,7	0,37	27,4	22	33	112	70.000	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01
M22	26,0	3,6	2,1	5,72	5,78	0,0	<6	6	0,1	0,4	<0,03	<10,0	18	28	<35	480	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01

Fuente: Este estudio, 2023.

- Oxígeno Disuelto:** Es la cantidad de oxígeno presente en forma líquida en el agua, este resulta esencial para la supervivencia de la mayoría de las especies acuáticas, incluyendo a los peces, organismos invertebrados y plantas. Además, desempeña un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio del ecosistema. El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador del nivel de contaminación del agua, generalmente un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad y si estos niveles son bajos, algunos peces y otros organismos no pueden sobrevivir. De acuerdo con los resultados obtenidos de laboratorio para las 22 muestras realizadas en los diferentes humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, la cantidad de oxígeno disuelto, oscila entre los 3 y 6 mg/L O₂, en inmediaciones del humedal HU38, próximo al barrio Centenario de la muestra N.20 se presenta un valor bajo de 0,73 mg/L O₂. Es importante mencionar que los niveles de OD < 5.0 mg/L ponen la vida acuática sobre presión lo cual es evidente en la mayor parte del área y de acuerdo con los resultados obtenidos.

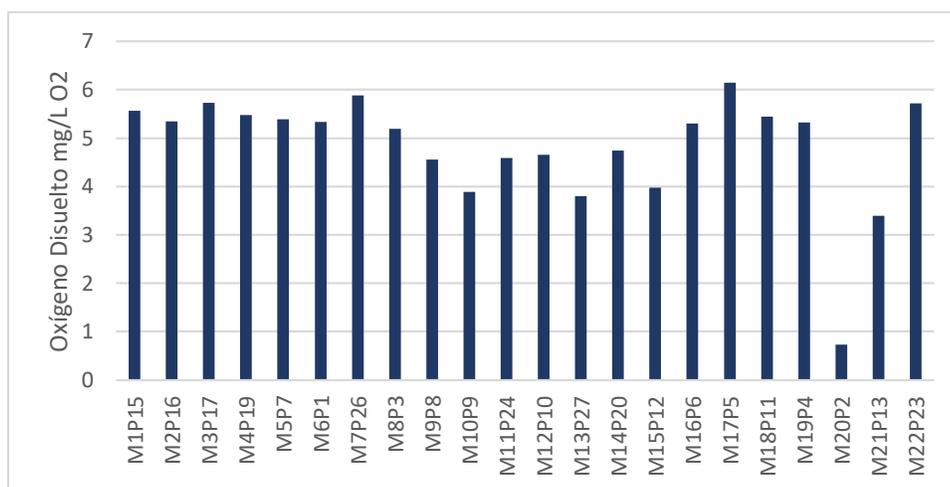


Figura 66. Valores de Oxígeno disuelto registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

- pH:** Según la resolución 631 de 2015 los límites permisibles para pH se encuentran en un rango de 6,00 a 9,00, de acuerdo con los resultados de laboratorio, se deduce que las muestras M3P17 (HU29-HU30 Variante), M5P7 (HU3-HU4, Acevedo), M6P1 (HU2, Simón Bolívar), M8P3 (HU2, km 2), M18P11 (HU13, Tres de mayo) y la muestra M19P4 (HU14 Metropolitano), están por debajo del rango, concluyendo que el agua para estos humedales es de tipo ácida, este es un indicativo de problemas ambientales o de contaminación, principalmente por vertimientos, hecho que puede ocasionar la reducción de la diversidad por estrés fisiológico y reproductivo.

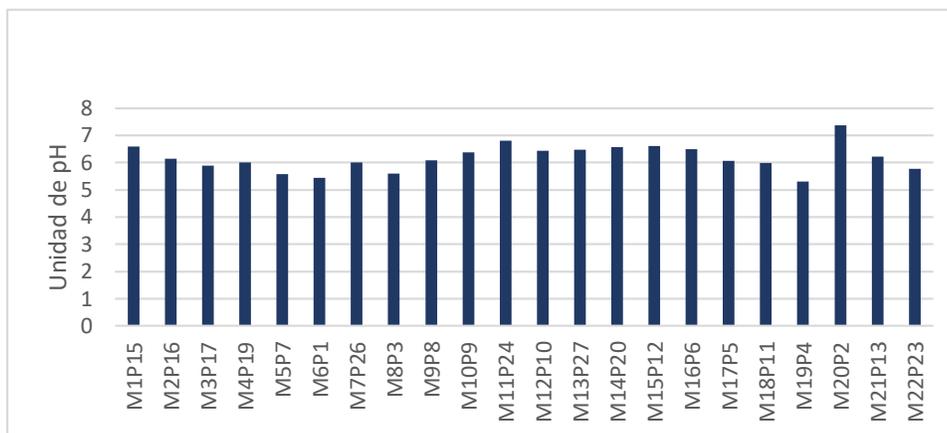


Figura 67. Valores de pH registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

- Salinidad:** La salinidad es una medida de la cantidad de sales disueltas en agua. De acuerdo a este parámetro, la mayoría de los humedales evaluados presentan una salinidad de 0,0 pps, solamente en la muestra M20P2 en proximidad al barrio Centenario se presenta un valor de 0,6 pps. Valores altos de salinidad perjudican los servicios ecosistémicos que aportan los humedales, pero en general no se evidencia valores altos para este parámetro.

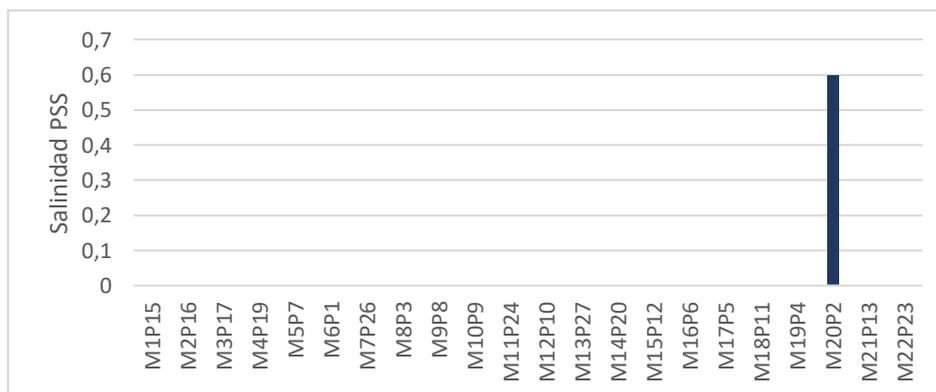


Figura 68. Valores de Salinidad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

- Alcalinidad:** La alcalinidad del agua, expresada en miligramos de carbonato de calcio por litro (mg CaCO₃/L), indica la cantidad de sustancias alcalinas presentes en el agua y su capacidad para neutralizar ácidos sin cambiar significativamente el pH. La alcalinidad de las aguas naturales se debe principalmente a la presencia de sales de ácidos débiles; en ambientes extremos también pueden contribuir las bases fuertes. Los bicarbonatos representan la mayor contribución a la alcalinidad en aguas naturales; su fuente es la disolución del CO₂ atmosférico y la erosión de minerales que contengan carbonatos. Otras sales de ácidos débiles (como boratos, silicatos y fosfatos), amoníaco y bases orgánicas que provienen de materia orgánica natural, pueden estar presentes en pequeñas concentraciones. La alcalinidad, por convención, se informa en mg/L de CaCO₃, porque la mayor parte de la alcalinidad proviene de la erosión de minerales que contienen carbonatos.

En este caso el valor más alto encontrado corresponde a la muestra M20P2, en proximidad del HU38 barrio Centenario con 431 (mg) CaCO_3/L y los valores más bajos se presentan en las muestras M17P5, M19P4 y M22P23 que corresponden a puntos identificados como Nacederos de agua, en influencia de los HU40, HU11, HU1-HU2 con valores < 6 (mg) CaCO_3/L . Un agua con alcalinidad adecuada actúa como un sistema amortiguador que ayuda a mantener el pH estable. Esto es crucial para la vida acuática, ya que muchos organismos tienen rangos específicos de pH en los que pueden prosperar.

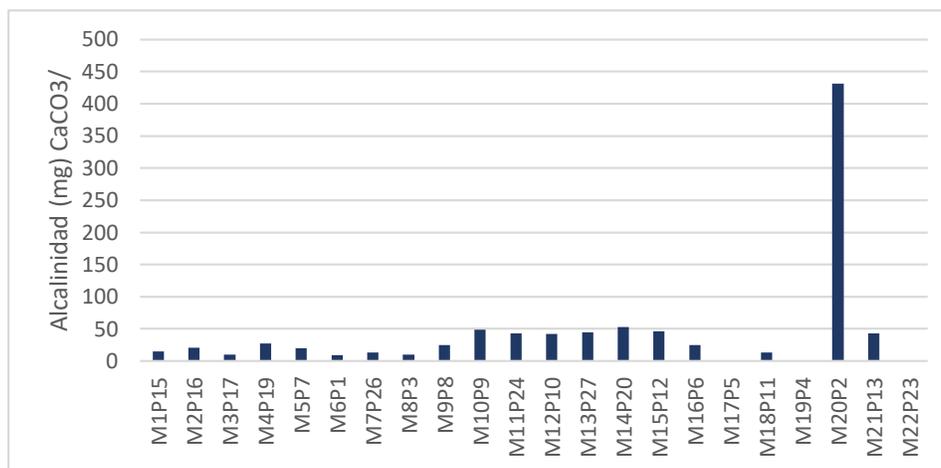


Figura 69. Valores de Salinidad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Fuente: Este estudio, 2023.

- Dureza:** Se denomina dureza del agua a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio. El agua denominada comúnmente como “dura” tiene una elevada concentración de dichas sales; y el agua “blanda” las contiene en muy poca cantidad, de acuerdo a los resultados de laboratorio la muestra M20P2 que corresponde en proximidad del barrio Centenario-HU38 tiene el valor más alto con 76 (mg) CaCO_3/L , los valores más bajos con < 4 (mg) CaCO_3/L se encuentran en las muestra M3P17 que corresponden a los humedales HU29-HU30 del sector de la variante y la muestra M19P4 que corresponde al humedal HU11 próximo al Metropolitano.

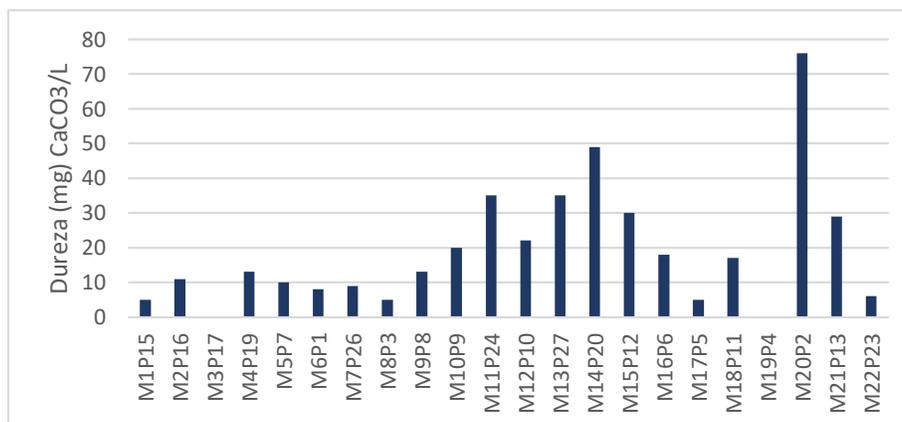


Figura 70. Valores de Salinidad registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. Fuente: Este estudio, 2023.

- **Nitrógeno amoniacal – Amonio:** Con relación al análisis de las muestras de agua realizadas a los humedales el mayor valor encontrado para el nitrógeno amoniacal - amonio es la muestra M20P2 que corresponde al humedal HU38 del barrio centenario con 93,6 (mg) N/L, este es un indicio de contaminación por descargas de aguas residuales y domésticas. El exceso de amoníaco puede dañar la vegetación y es altamente tóxico para la vida acuática, especialmente a niveles elevados de pH y temperatura.

En condiciones normales la fuente de nitrógeno amoniacal en aguas superficiales proviene de la degradación natural de la materia orgánica presente en la naturaleza. Es uno de los componentes transitorios en el agua, porque es parte del ciclo del nitrógeno, y se ve influido por la actividad biológica. En ambos casos el nitrógeno amoniacal, se origina de la degradación del nitrógeno orgánico y, este a su vez, por acción bacteriana, se va oxidando gradualmente a nitritos y finalmente a nitratos.

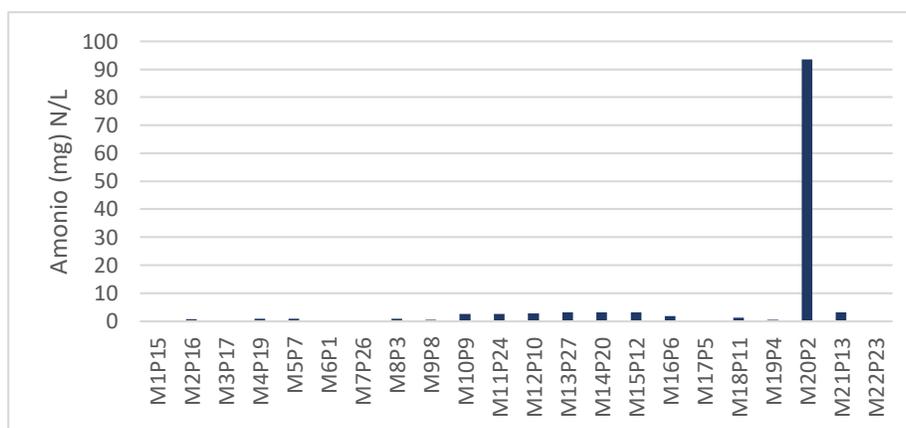


Figura 71. Valores de Amonio registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Nitrato:** La presencia de nitratos en el recurso hídrico se debe a la contaminación por compuestos nitrogenados. Se puede hablar de dos tipos principales de fuentes de contaminación de las aguas naturales por compuestos nitrogenados: la contaminación puntual y la dispersa. El primer caso se asocia a actividades de origen industrial, ganadero o urbano (vertido de residuos industriales, de aguas residuales urbanas o de efluentes orgánicos de las explotaciones ganaderas; lixiviación de vertederos, etc.) mientras que, en el caso de la contaminación dispersa o difundida, la actividad agronómica es la causa principal. Según los resultados obtenidos se evidencia que la muestra M20P2 que corresponde al humedal HU38 en el barrio Centenario presenta los mayores niveles de nitratos en sus aguas con un valor de 3,3 (mg) N/L, estos valores altos de nitratos son un indicativo de una mayor probabilidad de contaminación por vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales.

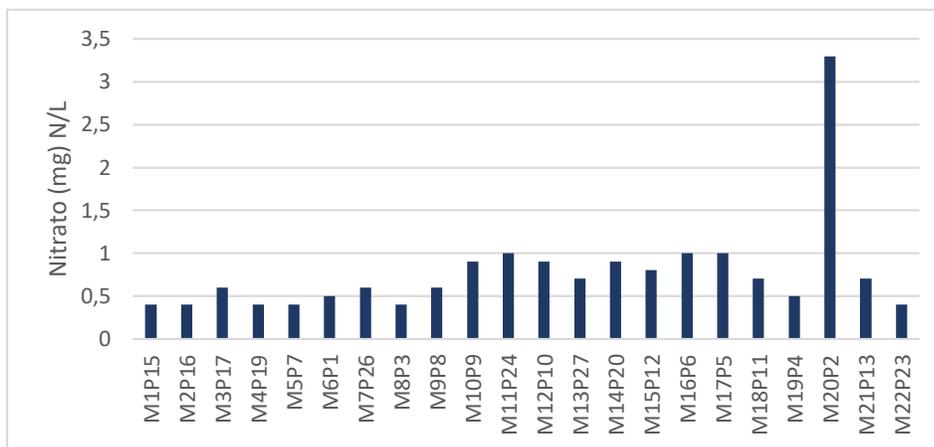


Figura 72. Valores de Nitrato registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

- Fosfatos:** Una de las fuentes más comunes de fosfatos la constituyen los vertimientos de aguas residuales domésticas que contienen detergentes (algunos detergentes utilizan fosfatos inorgánicos en su composición como agentes alcalinizadores). Las aguas naturales contienen normalmente cantidades de fosfatos por debajo de 1 mg/l. Cantidades superiores de estos nutrientes favorecen el crecimiento de algas que consumen el oxígeno del medio acuático y provocan la desaparición de especies vegetales y animales. Según los resultados obtenidos se evidencia que la muestra M20P2 del humedal HU38 en proximidad del barrio Centenario presenta los mayores niveles de fosfatos en sus aguas con un valor de 7,69 mg/L, sobrepasando considerablemente los niveles normales, estos valores altos de fosfatos son un indicativo de una mayor probabilidad de contaminación por vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales. El resto de los resultados obtenidos presentan niveles inferiores a los normales de 1 mg/L.

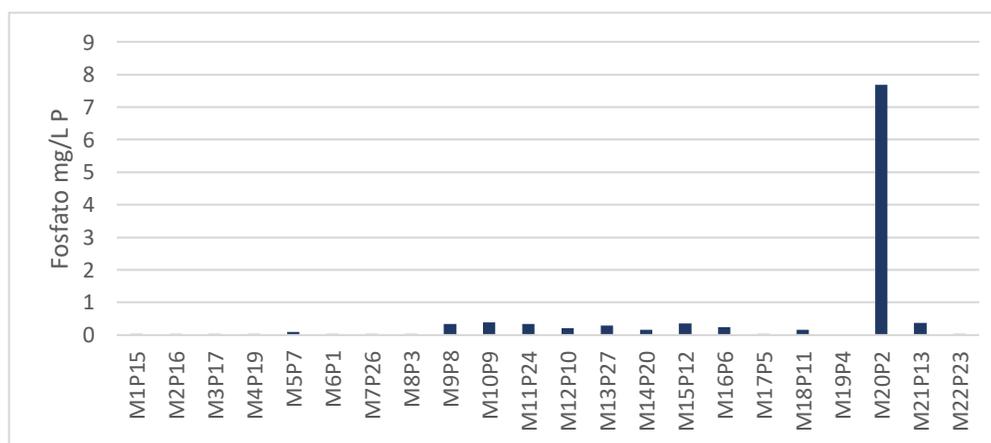


Figura 73. Valores de Fosfatos registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

- Sulfato:** Los sulfatos son compuestos que se encuentran presentes en el agua de forma natural, debido al lavado y la disolución parcial de materiales del terreno por el que discurre (formaciones rocosas y suelos sulfatados). Éstos compuestos también pueden aparecer en el

agua a través de los residuos sólidos y vertimientos industriales. Según los resultados obtenidos se evidencia que la muestra M20P2 que corresponde al humedal HU38 en proximidad del Barrio Centenario presenta los mayores niveles de sulfatos en sus aguas con un valor de 80,2 mg/L, estos valores altos de fosfatos son un indicativo del mal manejo de los residuos sólidos en la zona y contaminación por vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales. El resto de los resultados obtenidos presentan niveles menores a 10,0 mg/l.

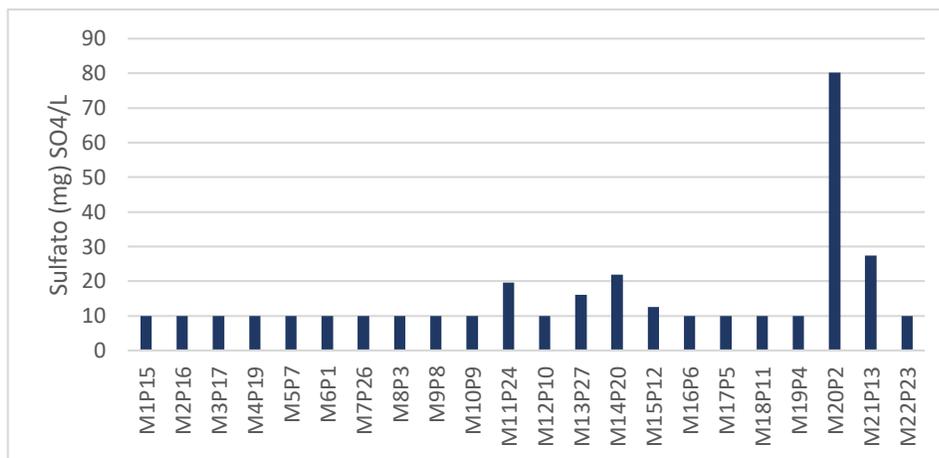


Figura 74. Valores de Sulfato registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
Fuente: Este estudio, 2023.

- Demanda Biológica (D.B.O.5) y Demanda Química (D.Q.O.5) de Oxígeno:** La DBO se utiliza como indicador de la calidad del agua y del nivel de contaminación orgánica del agua. Los niveles elevados de DBO en el agua pueden indicar la presencia de contaminantes orgánicos, que pueden provocar el agotamiento del oxígeno y tener repercusiones negativas en los ecosistemas acuáticos. Según la resolución 631 de 2015 el límite permisible es de 180,00 mg/LO₂; de acuerdo con los resultados de las muestras obtenidos en el laboratorio todos los puntos muestreados se encuentran en este rango a excepción de uno, que está por encima con un valor de 250 mg/LO₂ que corresponde al humedal HU38 en proximidad del barrio Centenario (M20P2).

La DQO es un parámetro esencial en el tratamiento de aguas residuales y saneamiento. Representa la cantidad de oxígeno necesario para descontaminar el agua procedente de viviendas individuales, de aguas pluviales, del alcantarillado o de fosas sépticas). Según la resolución 631 de 2015 el límite permisible es de 90,00 mg/LO₂; de acuerdo con los resultados de las muestras obtenidos en el laboratorio todos los puntos muestreados se encuentran en este rango a excepción de uno que está por encima con un valor de 358 mg/LO₂ que corresponde al humedal HU38 en proximidad del barrio Centenario (M20P2).

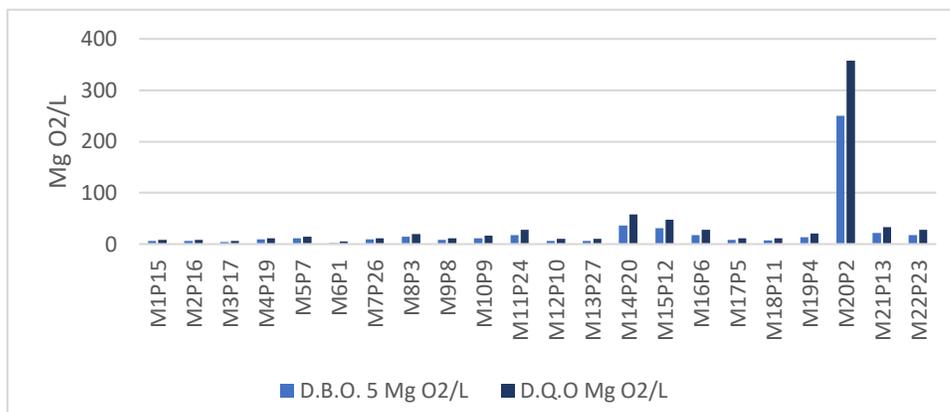


Figura 75. Valores de Demanda Biológica y Química de Oxígeno, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

- Sólidos Disueltos:** Los SDT en el agua proceden de aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas residuales humanas e industriales, efluentes urbanos y agrícola. Los SDT globalmente causan diferentes problemas de olor, sabor, color y salud, a menos que sean precipitados y removidos mediante métodos físicos y químicos. Según los resultados obtenidos se evidencia que la muestra M20P2 del humedal del Barrio Centenario presenta los mayores niveles de SDT en sus aguas con un valor de 885 mg/L, estos valores altos de SDT según la OMS están en un nivel regular. El resto de los resultados obtenidos presentan niveles menores a 300 mg/l teniendo niveles Excelentes según la OMS; la cual establece que los niveles de SDT ideal en agua (mg/l) son: **Menos de 300:** Excelente; **300 – 600:** Bueno; **600 – 900:** Regular; **900 – 1,200:** Pobre; **Más de 1,200:** Inaceptable

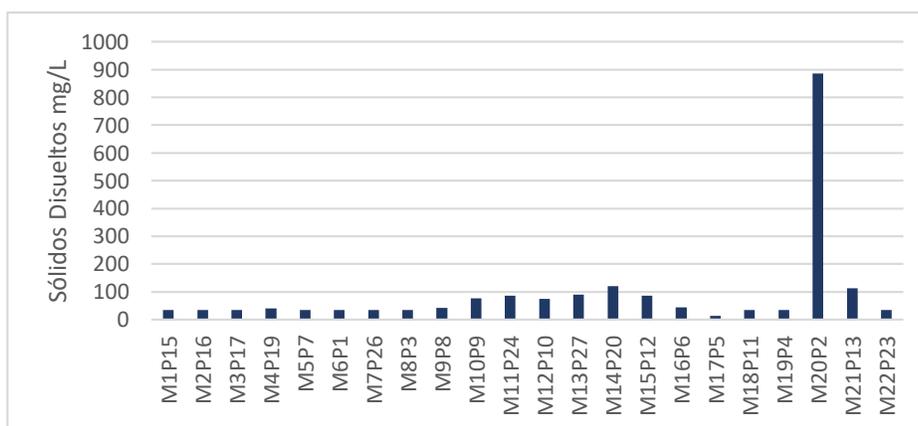


Figura 76. Valores de Sólidos disueltos, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

- Coliformes termotolerantes (Antes fecales):** Los valores más elevados de coliformes Fecales se presentaron en las muestras M11P24 que corresponde al humedal HU7 en inmediaciones del barrio Tequendama, la muestra M15P12 en la quebrada San Nicolas, la M18P11 del humedal HU13 en el barrio Tres de mayo y la muestra M20P2 que corresponde al humedal HU38 del barrio Centenario, alcanzando valores superiores a los reportados por la normativa colombiana

para agua potable (0 UFC). De forma similar, el agua con potencial para hábitat de peces sugiere un valor de 10 UFC, estando bastante por encima del valor sugerido. Esto señala la existencia de vertimientos directos de aguas residuales.

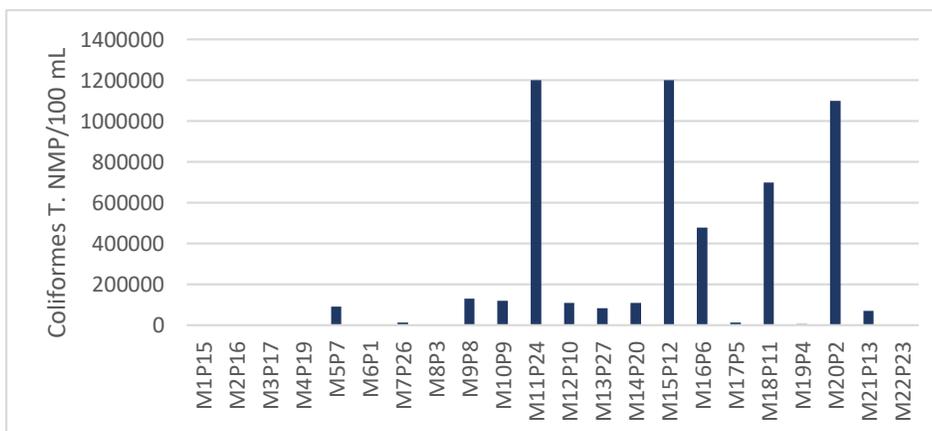


Figura 77. Valores de Coliformes termotolerantes, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

- Metales pesados (Cd, Pb, Cr y Hg):** Uno de los componentes mas tóxicos son los metales pesados como el Cd, Pb, Cr y Hg; el aporte de estos metales a los humedales procede de diversas fuentes, una de ellas es de origen litogénico o geoquímico a partir de los minerales que, por causas de erosión, lluvias, etc, que son arrastradas al agua, pero la mayor concentración se debe a la actividad humana con vertimientos de tipo doméstico. Según la resolución 631 de 2015 el valor permisible para el cadmio (cd) es de 0,10 mg/l, para cromo (cr) es de 0,50 mg/l, para mercurio (Hg) es de 0,02 y para plomo (Pb) es de 0,50 mg/l, los valores registrados para todos lo puntos muestreados se encuentran por debajo de este rango.

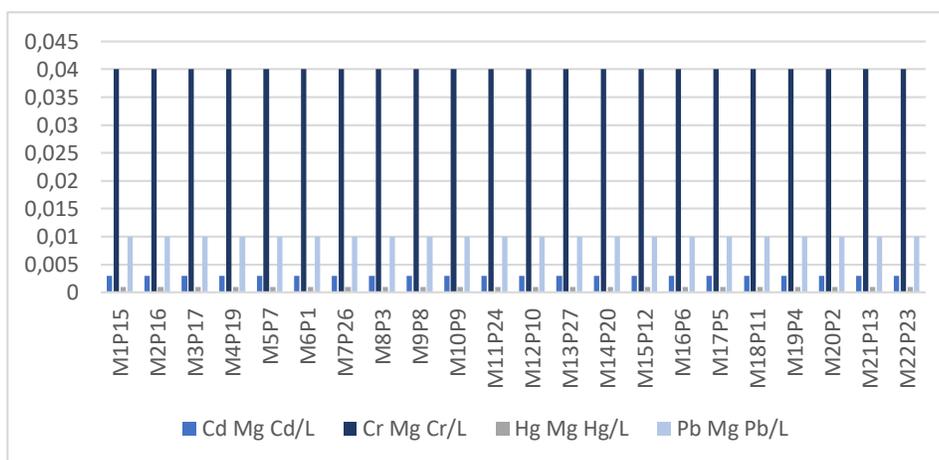


Figura 78. Valores de Metales pesados (Cd, Pb, Cr y Hg), registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

b. Recursos hidrobiológicos.

- **Fitoplancton, Zooplancton, perifiton:** El plancton es una comunidad acuática constituida por organismos vegetales fotosintéticos (fitoplancton), representados principalmente por microalgas, las cuales forman parte de varios grupos (algas verdes, rojas, diatomeas, fitoflagelados, cianobacterias). La mayoría vive sin movimiento, en la zona fótica, suspendidos y a merced de los movimientos del agua. El otro constituyente de esta comunidad es el zooplancton, representado por organismos animales invertebrados, cuya característica distintiva es su tamaño, mayormente microscópico, con movilidad limitada y dependientes de los movimientos verticales y horizontales del agua. Ambos componentes de esta comunidad se encuentran muy bien representados en ambientes acuáticos que no poseen corriente (lenticos) como lagunas, lagos, bofedales, embalses y estanques.

El perifiton es la matriz de algas y microorganismos heterótrofos adherida a estructuras sumergidas en casi todos los ecosistemas acuáticos. Son los productores primarios y, por lo tanto, sensibles, al cambio ambiental en ambientes lóticos. Esta cualidad ha adquirido un valor importante en el estudio de los humedales, ya que se utilizan como bioindicadores debido a que miden y cuantifican la magnitud del estrés, así como las características del hábitat y la respuesta ecológica al daño de un ecosistema (De la Lanza et al. 2000). Las microalgas que lo conforman son sensibles a las fluctuaciones internas del cuerpo de agua y a las condiciones ambientales que prevalecen, viéndose afectada su distribución (Margalef 1983). Debido a que esta comunidad se adjunta al sustrato, se puede integrar de forma física y química a las perturbaciones de la corriente y de los nutrientes.

Durante el muestreo se fijaron estaciones, tratando de abarcar áreas representativas, en orillas y zonas abiertas del ecosistema. Los muestreos se realizaron por arrastre horizontal y vertical, con el empleo de una red de plancton, hasta conseguir un filtrado visible, desde la orilla efectuando lances repetidos. Filtrando volúmenes de 30 litros de agua a través de la red de plancton. Las muestras colectadas fueron enviadas al laboratorio ANALQUIM LTDA, para su respectiva identificación.

El plancton en el área está representado por el registro de 66 morfotipos distribuidos en 23 órdenes y 40 familias, pertenecientes a los phylum Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, Euglenophycota, Ochrophyta y Pyrrophyta, siendo los phylum más representativos Ochrophyta (24 morfotipos), un grupo ampliamente distribuido en ambientes acuáticos y Charophyta (12 morfotipos) y Chlorophyta (16 morfotipos), entre las algas duceacuícolas más diversas y abundantes (Cuadro 43).

Cuadro 43. Listado general de morfotipos de plancton registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Phylum	Orden	Familia	Especie
Charophyta	Desmidiales	Closteriaceae	<i>Closterium sp.</i>
		Desmidiaceae	<i>Actinotaenium sp.</i>
			<i>Bambusina sp.</i>
			<i>Cosmarium sp.</i>
			<i>Desmidium sp.</i>
			<i>Euastrum sp.</i>
			<i>Micrasterias sp.</i>

Phylum	Orden	Familia	Especie	
			<i>Netrium sp.</i>	
			<i>Pleourotaenium sp.</i>	
			<i>Staurastrum sp.</i>	
		Gonatozygaceae	<i>Gonatozygon sp.</i>	
		Peniaceae	<i>Penium sp.</i>	
	Zygnematales	Mesotaeniaceae		<i>Cilyndrocystis sp.</i>
				<i>Netrium sp.</i>
		Zygnemataceae		<i>Mougeotia sp.</i>
				<i>Spirogyra sp.</i>
Chlorophyta	Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Chaetophora sp.</i>	
			<i>Stigeoclonium sp.</i>	
	Chlamydomonadales	Goniaceae	<i>Gonium sp.</i>	
		Sphaerocystidaceae	<i>Sphaerocystis s p.</i>	
	Chlorellales	Oocystaceae	<i>Oocytis sp.</i>	
	Microthamniales	Microthamniaceae	<i>Microthamnion sp.</i>	
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Bulbochaete sp.</i>	
			<i>Oedogonium sp.</i>	
	Sphaeropleales	Characiaceae	<i>Characium sp.</i>	
			<i>Microspora sp.</i>	
		Scenedesmaceae	<i>Coelastrum sp.</i>	
			<i>Desmodesmus sp.</i>	
			<i>Scenedesmus sp.</i>	
		Radiococcaceae	<i>Eutetramorus sp.</i>	
Hydrodictyceae	<i>Pediastrum sp.</i>			
Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulothrix sp.</i>		
Cyanobacteria	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena sp.</i>	
			<i>Oscillatoria sp.</i>	
		Oscillatoriaceae	<i>Planktothrix sp.</i>	
			<i>Phormidium sp.</i>	
			<i>Spirulina sp.</i>	
Euglenophycota	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena sp.</i>	
			<i>Lepocinclis sp.</i>	
			<i>Phacus sp.</i>	
			<i>Trachelomonas sp.</i>	
Ochrophyta	Achnanthales	Achnanthaceae	<i>Achnantes sp.</i>	
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzschia sp.</i>	
			<i>Nitzschia sp.</i>	
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella sp.</i>	
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema sp.</i>	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia sp.</i>	
	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Diatoma sp.</i>	
<i>Fragilaria sp.</i>				

Phylum	Orden	Familia	Especie	
			<i>Synedra sp.</i>	
			<i>Ulnaria sp.</i>	
	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira sp.</i>	
	Naviculales		Amphipleuraceae	<i>Frustulia sp.</i>
			Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>
			Neidiaceae	<i>Neidium sp.</i>
			Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>
			Stauroneidaceae	<i>Craticula sp.</i>
				<i>Stauroneis sp.</i>
	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia sp.</i>	
	Surirellales	Surirellaceae		<i>Cymatopleura sp.</i>
				<i>Surirella sp.</i>
	Tabellariales	Tabellariaceae	<i>Tabellaria sp.</i>	
Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora sp.</i>		
Thalassiosirales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella sp.</i>		
Pyrrophytophyta	Peridiniales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Macroinvertebrados:** Son organismos acuáticos que se pueden ver a simple vista y pueden vivir en hojas flotantes, torncos, lodo, arena, debajo de piedras, en zonas correntosas, lagos, lagunas, charcas, etc. Proporcionan excelentes señales sobre la calidad del agua, puesto que algunos requieren de buena calidad para sobrevivir, otros resisten y abundan cuando no hay contaminación. En este grupo se incluyen larvas de insectos que inician su vida en el agua y luego se convierten en insectos.

La colecta de macroinvertebrados bentónicos se realizó sobre el fondo de los sistemas monitoreados utilizando métodos de muestreo por búsqueda libre y utilización de redes (Red de pantalla, manual). La fase de laboratorio consistió en el análisis de las muestras colectadas identificando los organismos hasta el menor nivel taxonómico posible y cuantificando su abundancia. Los macroinvertebrados separados, se identificaron en el laboratorio ANALQUIM LTDA.

De esta manera se registraron un total de 46 morfotipos distribuidos en 14 órdenes y 32 familias, siendo el phylum Arthropoda el más representativo con 36 morfotipos, seguido del phylum Molusca con 7 morfotipos y finalmente el phylum Annelida con 3 morfotipos.

Cuadro 44. Listado general de morfotipos de macroinvertebrados acuáticos, registrados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Phylum	Orden	Familia	Especie
Annelida	Tubificida	Naididae	<i>Naididae ND</i>
	Hirudinida	Glossiphoniidae	<i>Glossiphoniidae ND</i>
			<i>Helobdella sp.</i>

Arthropoda	Acariformes	Acariformes ND	<i>Acariformes ND</i>
	Coleoptera	Scirtidae	<i>Scirtidae ND</i>
		Noteridae	<i>Hydrocanthus sp.</i>
		Hydrophilidae	<i>Tropisternus sp.</i>
			<i>Hydrophilidae ND</i>
		Curculionidae	<i>Curculionidae ND</i>
	Dytiscidae	<i>Cybister sp.</i>	
		<i>Copelatus sp.</i>	
	Collembola	Isotomidae	<i>Isotomidae ND</i>
	Diptera	Ceratopogonidae	<i>Alluaudomyia sp.</i>
		Chironomidae	<i>Chironomidae ND</i>
			<i>Orthoclaadiinae ND*</i>
			<i>Tanypodinae ND*</i>
			<i>Chironominae ND*</i>
		Ephydriidae	<i>Ephydriidae ND</i>
		Psychodidae	<i>Psychodidae ND</i>
		Tipulidae	<i>Tipula sp.</i>
		Syrphidae	<i>Eristalis sp.</i>
	<i>Syrphidae ND</i>		
	Culicidae	<i>Culex sp.</i>	
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Callibaetis sp.</i>
			<i>Baetidae ND</i>
			<i>Baetidae ND</i>
	Caenidae	<i>Caenis sp.</i>	
	Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma sp.</i>
		Pleidae	<i>Paraplea sp.</i>
		Notonectidae	<i>Buenoa sp.</i>
Mesoveliidae		<i>Mesoveliidae ND</i>	
Micronectidae		<i>Tenagobia sp.</i>	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia sp.</i>	
		<i>Acanthagrion sp.</i>	
	Libellulidae	<i>Libellulidae ND</i>	
		<i>Tamea sp.</i>	
		<i>Macrothemis sp.</i>	
		<i>Dythemis sp.</i>	
Podocopida	Cyprididae	<i>Cyprididae ND</i>	
Mollusca	Architaenioglossa	Ampullariidae	<i>Pomacea sp.</i>
	Basommatophora	Planorbidae	<i>Planorbidae ND</i>
			<i>Biomphalaria sp.</i>
		Physidae	<i>Physa sp.</i>
	Lymnaeidae	<i>Lymnaea sp.</i>	
	Neotaenioglossa	Thiaridae	<i>Melanoides sp.</i>
Veneroida	Sphaeriidae	<i>Sphaeriidae ND</i>	

Fuente: Este estudio, 2023.

A partir de la clasificación taxonómica obtenida se calculó del índice BMWP/Col para evaluar la calidad del agua, usando los macroinvertebrados como bioindicadores de acuerdo con la tolerancia que estos grupos tienen ante la contaminación orgánica, este índice clasifica los lugares de muestreo en cinco categorías de calidad de agua (Zamora, 2007).

Cuadro 45. Puntaje de familias de macroinvertebrado acuáticos para el índice BMWP adaptado para Colombia.

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae, Atriptectidae, Blepharoceridae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hydridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlidae, Polythoridae, Psephenidae.	10
Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeridae, Euthyploclidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotmidae, Polycentropodidae, Polymitarcyidae, Xiphocentronidae.	9
Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Letidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelphusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae.	8
Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossosomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohyphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae.	7
Aeshnidae, Ancyliidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Sthaphylinidae.	6
Belostomatidae, Gelastocoridae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae	5
Chrysomelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Dolichopodidae, Sphaeridae, Lymnaeidae, Hydrometridae, Noteridae.	4
Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae.	3
Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae, Syrphidae	2
Tubificidae	1

Fuente: Zamora, 2007.

Cuadro 46. Clases, valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el índice BMWP.

Clase	Rango	Calidad	Características	Color Cartográfico
I	≥121	Muy Buena	Aguas muy limpias	Azul oscuro
II	101 -120	Buena	Aguas limpias	Azul claro
III	61 – 100	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas	Verde
IV	36 – 60	Dudosa	Aguas Contaminadas	Amarillo
V	16 – 35	Crítica	Aguas muy contaminadas	Naranja
VI	≤ 15	Muy crítica	Aguas Fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Zamora, 2007.

Los resultados obtenidos analizados para los humedales en conjunto, permiten determinar que los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís cuentan con aguas de calidad “Muy buena”, estimándose un valor de ≥121 (**142**), teniendo en cuenta la presencia de individuos de las familias Dytiscidae (Escarabajos buceadores), Ampullariidae (Caracoles manzana), Pleidae (Nadadores de espalda), Scirtidae (Escarabajos de pantano), Psychodidae (Moscas de la humedad), Scirtidae (Escarabajos de pantano), Baetidae (Efímeras), Caenidae, Notonectidae (Nadadores, abejas de agua) y Coenagrionidae (Caballitos del diablo); las cuales se desarrollan por contar en la zona con los nutrientes necesarios, y pueden verse afectadas por alteraciones de tipo antrópica, puesto que son intolerantes a cierto grado de contaminación.

Cuadro 47. Índice BMWP calculado para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Familia	Puntaje	Familia	Puntaje
Naididae	1	Baetidae	7
Glossiphoniidae	3	Caenidae	7
Scirtidae	7	Belostomatidae	6
Noteridae	4	Pleidae	8
Hydrophilidae	3	Notonectidae	7
Curculionidae	6	Mesoveliidae	5
Dytiscidae	9	Coenagrionidae	7
Ceratopogonidae	3	Libellulidae	6
Chironomidae	2	Ampullariidae	9
Psychodidae	7	Planorbiidae	5
Tipulidae	3	Physidae	3
Syrphidae	2	Lymnaeidae	4
Culicidae	2	Thiaridae	5
Scirtidae	7	Sphaeriidae	4
Total			142

Clase	Rango	Calidad	Características	Color Cartográfico
I	≥121	Muy Buena	Aguas muy limpias	Azul oscuro

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ **Impactos en la calidad de agua.**

- El deterioro de la calidad y la alteración de la distribución espacial y temporal del agua en los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, se ve afectada por el crecimiento poblacional y expansión del casco urbano, evidenciándose la afectación de las condiciones de estos ecosistemas estratégicos para la producción de agua, debido al desarrollo de actividades productivas y la presión por el uso y aprovechamiento del suelo, incidiendo con impactos negativos en el régimen de la oferta hídrica natural.
- A estos procesos y más aún a la alta densidad poblacional se suman el volumen de contaminación por la generación de grandes volúmenes de aguas residuales de uso doméstico e industrial, así como la contaminación producida por los sistemas productivos de tipo pecuario, principalmente la piscicultura y la producción porcícola.
- Los residuos que se generan en el casco urbano y asentamientos aislados se caracterizan por producir niveles considerables de contaminación a nivel del recurso suelo, hídrico y de paisaje con diferentes consecuencias en la salud de los habitantes. Teniendo en cuenta el PGIR del municipio de Puerto Asís, se evidencia deficiencias para el manejo de los residuos sólidos, los cuales son dispuestos directa e indirectamente en las áreas de humedal y fuentes hídricas.

Este proceso se encuentra asociado a la existencia actual de sistemas inapropiados para la disposición final, correspondiendo en su mayoría a la utilización de celdas transitorias provocando la contaminación de aguas subterráneas y de cuerpos de agua superficiales por agua de escorrentía y la producción de lixiviados; además, se evidencia la quema de basura, que contribuye a la

contaminación del agua, cuando las partículas producidas llegan hasta los cuerpos de agua; estos son reflejo de la falta de cultura y sentido de pertenencia por parte de la población.

4.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

El proceso de caracterización socioeconómica se basó en la aplicación de una metodología de investigación de acción participativa (IAP) desarrollada durante 10 meses (Marzo – diciembre 2023), con el fin de resignificar espacios de comunicación que permitieran la divulgación y alcance de los objetivos para la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

Como primera acción, se revisó los antecedentes en la descripción general del territorio, en la percepción de significancias de su entorno, y en especial las planteadas en el proceso de formulación, en el ejercicio de construcción en conjunto de una investigación práctica y participativa, donde el actor principal es la comunidad y su percepción de los humedales, siguiendo como lineamiento normativo la “Resolución 196 del 01 de febrero del 2006” y el planteamiento de una construcción participativa que condujo a generar una estrategia de comunicación, reconociendo que los actores locales tienen información clave para la formulación e implementación de la planeación alrededor de la conservación y recuperación de los ecosistemas de humedal.

La consolidación de la información socioeconómica se llevó a cabo a partir del levantamiento de información primaria y secundaria, con la cual se describen las actividades socioeconómicas predominantes (Conservación, agricultura, ganadería, forestal, industrial, etc.), y se relacionan los componentes: Demográfico, Espacial, Servicios públicos y sociales, Económico y Cultural (Comunidades étnicas, Arqueológicos, uso actual y tradicional de la tierra, interés público del área); destacando los siguientes aspectos socioeconómicos y culturales:

- **Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos:** importancia o valor del humedal como un todo especialmente para las comunidades locales.
- **Recreación, educación e investigación:** potencial que presenta el sitio para el desarrollo de actividades educativas, divulgativas, investigativas y ecoturísticas que puedan contribuir a la economía local.
- **Bienes y servicios del humedal:** importancia de las funciones, productos y atributos del humedal desde el punto de vista económico y con base al anexo de ecosistemas del milenio.
- **Vestigios paleontológicos y arqueológicos:** importancia desde el punto de vista paleontológico y arqueológico.
- **Sistemas productivos:** Técnicas de aprovechamiento de recursos de los humedales.

Se realizó la recolección de información secundaria, a través de Internet, bibliografía especializada, estudios sociales, estudios geográficos, económicos, políticos, culturales y ambientales; la recopilación de planes de vida, prácticas culturales, organización política, territorio y extensión de Grupos étnicos presentes en las áreas de estudio; además de la Identificación de los sitios de interés cultural y arqueológico, además de la revisión de los diferentes instrumentos de Planificación territorial (PBOT, POMCA, PORH, entre otros) y bases de datos (DANE) que permitieron:

- Levantar información demográfica y espacial, además de caracterizar los servicios públicos y los aspectos sociales, económicos y culturales.
- Construir una base de datos de actores sociales por niveles: Nacional, Regional y Local.

- Identificar y ubicar cartográficamente los actores sociales y territorios de las comunidades étnicas y las autoridades tradicionales.
- Obtener la estimación previa del impacto ambiental y de los conflictos de uso del suelo, contaminación hídrica, amenazas y los principales factores de degradación a través del diálogo con los actores involucrados.
- Describir e identificar los sectores económicos; infraestructura asociada al desarrollo económico, organizaciones ciudadanas (instancias participativas, ONG, organizaciones de base ambientales y sociales y su injerencia con proyectos e iniciativas).

El levantamiento de información primaria se llevó a cabo a partir del desarrollo de Talleres de construcción participativa, en las diferentes Fases de formulación del PMA (Socialización, Diagnóstico, Evaluación, Zonificación y Planeación), contando con la participación de los actores institucionales y sociales identificados, caracterizados y priorizados durante la fase de aprestamiento. La información se obtuvo a partir de la implementación de la estrategia de participación y relacionamiento comunitario, y de la aplicación de metodologías y herramientas específicas al análisis socioeconómico y cultural.



Figura 79. Desarrollo de Talleres de Construcción participativa con actores del área de influencia de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Aplicación de encuestas:** La encuesta es el instrumento más conocido y utilizado para las investigaciones sociales cuando se quiere lograr precisión y representatividad partiendo directamente de consideraciones individuales y no estructurales, para acceder a la información de estructuras sociales y sobre los sujetos insertos en ellas.

La encuesta personal, es la herramienta más utilizada en la investigación social, con la cual se realizan preguntas introductorias, preferiblemente abiertas para crear un ambiente de complicidad y amabilidad con el entrevistado, de esta manera se abarcaron preguntas sencillas, directas, cerradas, y abiertas permitiendo la cuantificación y tratamiento estadístico, además de abarcar aspectos

relacionados con la interacción de la población y el ambiente. La encuesta se dividió en cuatro (4) secciones que corresponde a: **a.** Información básica de localización de la persona entrevistada y su núcleo familiar, **b.** Información socioeconómica, **c.** Información Cultural y **d.** Información Ambiental

Para la zona se tuvo en cuenta una muestra representativa de la población que se encuentra ubicada en el área de influencia de los ecosistemas de humedal, correspondiente a 40 barrios del municipio de Puerto Asís, de un total de 60 barrios que conforman el casco urbano; permitiendo obtener resultados confiables en el corto tiempo (Cuadro 48).

Durante los meses de abril, mayo y junio además de los talleres de participación, se realizaron visitas a los barrios identificados y se aplicó el formato de encuesta puerta en puerta, de manera aleatoria, logrando encuestar a 380 personas. Durante el acercamiento con la comunidad, se trataron aspectos, situaciones históricas, problemáticas actuales y proyecciones que tienen sobre la situación del ecosistema y de ellos mismos como pobladores, información con la que se evaluó el conocimiento de la población con relación al humedal y a los sucesos que intervienen en la dinámica del lugar.

Cuadro 48. Relación de barrios y número de personas encuestadas en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Barrio	Número de personas encuestadas
1	Acevedo	11
2	Allende	1
3	Américas	1
4	Buenos Aires	10
5	Caracolí	11
6	Centenario	11
7	Ciudad Leguizameña	11
8	Ciudadela Amazónica	16
9	Colina	2
10	Colina Campestre	13
11	Construyendo hogares	12
12	Corralito de Piedra	11
13	Cristales	10
14	Chiparos	1
15	Heliconias	12
16	Jardín	2
17	Jorge Eliecer Gaitán	1
18	Kanacas	11
19	Kennedy	1
20	Lagos	11
21	La Pista	10
22	Londres	12
23	Luis Carlos Galán	11

24	Montañita	2
25	Metropolitano	11
26	Obrero 1	12
27	Obrero 2	11
28	Olivos	11
29	Pinos	11
30	Poblado	9
31	Puerto	1
32	Prado	10
33	Recreo	12
34	San Fernando	11
35	San Martín	14
36	Simón Bolívar	12
37	Sinaí	12
38	Tequendama	1
39	Trébol	11
40	Tres de mayo	10
41	Veinte de julio	12
42	Vereda Cocayá	1
43	Villa Paz 1	2
44	Villa Paz 2	2
45	Villa Rosa	10

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.1 Aspectos Culturales

4.3.1.1 Arqueológicos

En el área de influencia de los humedales no se evidencian o reportan hallazgos o características de tipo arqueológico, sin embargo, es importante mencionar que en el contexto regional éstos se basan en la posición geográfica y la existencia de una frontera fluida en la zona de transición entre la llanura amazónica y la cordillera andina donde se presentaban permanentes intercambios tecnológicos, lingüísticos y culturales entre los grupos asentados en el Nororiente Ecuatoriano, el Altiplano Nariñense, la región de San Agustín y la llanura Amazónica.

Arqueológicamente este intercambio se evidencia principalmente en los hallazgos de restos cerámicos con decoración corrugada y diversas técnicas de impresión, cuya dispersión en numerosos parajes como el piedemonte Ecuatoriano (tradición pastaza) Brasil (relacionadas con la cultura Tupí – Guaraní) y en el Huila (con las fases tardías de San Agustín) y en el departamento de Nariño, sustentan la hipótesis de una gran zona cultural, compuesta por diversos grupos étnicos en una red amplia de intercambio y comunicación.

El establecimiento humano en estos sectores estaría motivado por el acceso directo a recursos hídricos, tierras fértiles enriquecidas por los sedimentos de ríos de aguas blancas y a la movilidad

que brindan los diferentes cauces de agua. Por el contrario, en las zonas Interfluviales, las poblaciones debieron ser escasas, con una dispersión amplia y su forma de vida debió ser posiblemente nómada, concentrando su subsistencia en la combinación de actividades de caza, pesca y recolección (Pérez et al, 2010).

4.3.1.2 Uso actual y tradicional de la tierra

El ser humano es especialista en colonizar zonas de todo tipo, lugares con diferentes grados de altitud, temperatura, humedad y dificultad, situación que pone en desventaja las áreas naturales y conservadas, esas mismas que por difícil accesibilidad se encontraban aisladas de la interacción antrópica, zonas de riqueza vegetal y animal, ecosistemas vivos y refugio de especies exitosas adaptadas por miles de años a las condiciones que la naturaleza les otorgó, estas mismas ahora están perdiendo área día tras día y sin tregua; zonas boscosas o humedales que progresivamente se convierten en asentamientos urbanos (Quiñones 2018).

El uso actual y tradicional de la tierra en la zona de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, está asociado al ser humano y sus actividades domésticas y productivas a la escala que fuera, con esto los ecosistemas de humedal que interactúan con el humano se ven expuestos a situaciones de estrés en las que su área se va reduciendo a medida que la actividad antrópica va haciendo uso y disfrute de los beneficios del terreno en aprovechamiento como, vivienda, uso del recurso hídrico, aprovechamiento de especies ligadas al ecosistema semiacuático, uso del suelo para actividades agropecuarias como la cría de especies menores (aves y porcinos), piscicultura y desagüe de aguas residuales, lo cual se traduce en un deterioro gradual alimentado por varios factores.

Además, en el municipio de Puerto Asís, los procesos migratorios se desarrollan de una manera notable debido a causas como las bonanzas económicas que se han desarrollado en la zona desde hace más de 70 años en conjunto con la búsqueda de oportunidades y lugares que le brinden a la población algún grado de tranquilidad frente a fenómenos sociales derivados del conflicto armado.

El aprovechamiento de los recursos naturales se ha incrementado a la par con el mismo crecimiento demográfico y, por ende, sobreviene un posible agotamiento de los mismos no necesariamente por sobrepasar la capacidad de carga del planeta sino por la desequilibrada distribución de los recursos (Coral, 2018).

4.3.1.3 Interés público del área

La mayoría de habitantes de la zona de influencia del humedal son conscientes de la conservación de estos, pero es indispensable tener en cuenta que el crecimiento no planeado, la alteración física del sistema hidrológico, la deforestación de áreas para uso agrícola, la introducción de materiales tóxicos, y la introducción de especies exóticas son causas que contribuyen a la pérdida de su diversidad biológica.

Además, los asentamientos humanos en todas las partes del mundo siempre están asociados al agua; puesto que la mayoría de los pueblos se originaron alrededor de ríos, arroyos, ciénagas o sencillamente manantiales; lo que refleja la importancia de este líquido vital, básico para la subsistencia humana y de otros organismos vivos. De forma que el crecimiento urbano en zonas vulnerables se combina con la creciente crisis de la pobreza, provocando nuevas

vulnerabilidades. Las poblaciones más carentes de recursos tienden a asentarse en zonas más propensas a amenazas naturales de origen hidrometeorológico, como inundaciones, deslaves y deslizamientos. Los mecanismos existentes de control del uso de la tierra no han logrado frenar estos asentamientos (Moreno, 2012).

4.3.1.4 Presencia de comunidades étnicas

▪ Comunidades Indígenas

En cuanto a la población indígena, existe un número aproximado de 5280 personas en 1505 familias, pertenecientes a ocho (8) Pueblos Indígenas: Siona, Cofán, Muruy, Pastos, Emberchami, Nasa, Inga y Awa. Esta población se encuentra distribuida en veinte dos (22) comunidades, de las cuales seis (6) se constituyen como resguardos, dieciséis (16) son cabildos con esolución del ministerio, tres (3) son cabildos nuevos con acta de posesión municipal como se relaciona a continuación (Alcaldía del municipio de Puerto Asís, 2020).

Cuadro 49. Relación de Resguardos indígenas ubicados en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Comunidad	Pueblo	Res. Ministerio N°	Res. Municipal N°	Número hogares	Número Personas
1	Buenavista	Siona	053 de 24 de abril de 1974	075 de 24 de enero de 2020	210	665
2	Vegas de Santa Ana	Siona	017 de 22 de julio de 2023	041 de 24 de enero de 2020	28	82
3	Santa Cruz, Piuña Blanco	Siona	59 de 29 de septiembre de 1992	073 de 24 de enero de 2020	102	359
4	La Italia	Embera Chami	0136 de 27 de diciembre de 2001	058 de 24 de enero de 2020	42	149
5	Alto Lorenzo	Nasa	018 de 22 de julio de 2023	074 de 24 de enero de 2020	156	375
6	Nasa Chambi	Nasa	263 de 11 de octubre de 2011	059 de 24 de enero de 2020	58	181

Fuente: Alcaldía municipal de Puerto Asís, 2020.

Cuadro 50. Relación de Cabildos indígenas ubicados en el municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Comunidad	Pueblo	Res. Ministerio N°	Res. Municipal N°	Número hogares	Número Personas
1	Monilla Amena	Muruy	-	066 de 24 de enero de 2020	50	259
2	Bajo Santa Helena	Siona	099 de 30 de julio de 2022	064 de 24 de enero de 2020	128	470
3	Nuevo Amanecer	Siona	073 de 24 de junio de 2013	063 de 24 de enero de 2020	49	188
4	Citara	Siona	0158 de 25 de noviembre de 2014	068 de 24 de enero de 2020	22	55
5	Nukanchipa iukaska	Inga	0129 de 191 de septiembre de 2010	072 de 24 de enero de 2020	21	82
6	El Palmar	Inga	0137 de diciembre de 2001	065 de 24 de enero de 2020	28	119
7	Tssenene	Cofan	0100 de 11 de agosto de 2010	061 de 24 de enero de 2020	26	104

N.	Comunidad	Pueblo	Res. Ministerio N°	Res. Municipal N°	Número hogares	Número Personas
8	San Sebastian de los Pastos	Pastos	0093 de 30 de julio de 2010	062 de 24 de enero de 2020	91	610
9	La Cabaña	Awa	0156 de 22 de octubre de 2010	060 de 24 de enero de 2020	42	116
10	Tordua Kidua	Embera Chamí	0091 de 13 de junio de 2017	069 de 24 de enero de 2020	7	26
11	Kwesx Kiwe – Chorrola RGO	Nasa	0066 de 09 de mayo de 2017	075 de 24 de enero de 2020	92	277
12	Ksxaw – Alto Danubio	Nasa	0176 de 10 de diciembre de 2012	076 de 24 de enero de 2020	57	230
13	Nfxiw Ksxa W Wala – La Libertad	Nasa	0067 de 31 de agosto de 2005	-	33	76
14	Yu luuck – Las Minas	Nasa	0147 de 26 de septiembre de 2017	077 de 24 de enero de 2020	70	233
15	Kiwe Ñxusxa – Las Delicias	Nasa	0041 de 28 de junio de 2005	-	50	111
16	Sattama - Florida	Nasa	0156 de 13 de octubre de 2017	078 de 24 de enero de 2020	21	61

Fuente: Alcaldía municipal de Puerto Asís, 2020.

Cuadro 51. Relación de cabildos indígenas con acta de posesión municipal de Puerto Asís, Putumayo.

N.	Comunidad	Pueblo	Res. Ministerio N°	Res. Municipal N°	Número hogares	Número Personas
1	La Planada	Awá	En Tramite	071 de 24 de enero de 2020	15	40
2	Villa del Sol	Awá	En Tramite	070 de 24 de enero de 2020	37	72
3	Huellas Ancestrales	Pastos	En Tramite	067 de 24 de enero de 2020	70	360

Fuente: Alcaldía municipal de Puerto Asís, 2020.

▪ Comunidades Afro

La comunidad afro en el municipio de Puerto Asís, está conformada por 4.442 personas correspondiente al 7,1% de la población total del municipio. Esta población de acuerdo a información de la administración municipal está ubicada principalmente en zona rural dispersa, en las Veredas Santa Inés, la primavera, las Malvinas, Villa Mosquera, Brasilia, Nueva Floresta, la Piña, la Golondrina, San Luis y Jerusalén.

De acuerdo con el mapa de actores realizado por el programa JSP de USAID, dentro del municipio se encuentran 6 consejos Afro y hacen presencia 3 organizaciones: Asociación de comunidades Afros de Puerto Asís, Federación de Consejos Comunitarios del Putumayo-FEDECAP y movimiento Cimarrón.

Estas comunidades étnicas, han expresado que sus principales problemáticas o necesidades están encaminadas a acciones de apoyo para el fortalecimiento de sus formas de gobierno, conservación cultura, reconocimiento y respeto de sus usos y costumbres, coordinación interjurisdiccional, apoyo

en el fortalecimiento de espacios y escenarios propios de las comunidades, fortalecimiento de acciones etnoeducativas y seguridad alimentaria (Alcaldía municipio de Puerto Asís, 2020).

Según el oficio SGM – EAA – 060, emitido por la Alcaldía municipal de Puerto Asís, en el área urbana del municipio no se evidencia, la presencia de consejos o asociaciones afro; concluyendo de esta forma que en el área de estudio no existen estos asentamientos.

4.3.1.5 Áreas de Patrimonio Cultural

De acuerdo al inventario de patrimonio cultural material e inmaterial para el municipio de Puerto Asís realizado el año 2012 por la gobernación del Putumayo, se presenta un resumen de algunos aspectos destacados:

▪ **Patrimonio Inmaterial**

- **Mitos y Leyendas:** Espíritus del Río: Figuras míticas que habitan en las aguas locales, dotadas de poderes sobrenaturales: El Padre de la Boa: Leyenda relacionada con una serpiente gigante y su conexión con la mitología local; Cosmovisión del Pueblo Awa: Incluye leyendas del Duende, El Bambero, El Cocopollo, La Bruja del Parque y La Viuda, que reflejan creencias y temores ancestrales.
- **Organización social:** Mingas y Resguardos Indígenas: Las mingas representan la colaboración comunitaria en proyectos colectivos. Los resguardos indígenas son áreas protegidas que preservan la cultura y el territorio de las comunidades autóctonas.
- **Conocimiento tradicional sobre naturaleza y universo:** Calendario Agrícola: Refleja la conexión entre ciclos naturales y actividades agrícolas, guiando la siembra y cosecha.
- **Medicina tradicional:** Diagnósticos e Interpretación de Enfermedades: Incluye conceptos como el "Cueche" y el "mal de ojo", donde las prácticas tradicionales se utilizan para diagnosticar y tratar enfermedades.
- **Prácticas de comercio y trueque:** La economía local ha incluido históricamente el trueque como forma de intercambio.
- **Preparación de tierra para el Cultivo:** Métodos tradicionales para la agricultura, respetando la sabiduría ancestral.
- **Técnicas y Tradiciones Artesanales:** Bordados, Trajes Típicos, Atrarrayas: La confección de prendas tradicionales y objetos pesqueros demuestra destrezas artesanales. Talla de Madera: La elaboración de instrumentos musicales como cuernos y flautas, así como artesanías de guadua.
- **Artes Populares:** Danzas: Danza al Yage, Danza de la Uva Caimarona, y Danza del Bufe son expresiones culturales significativas.
- **Actos Festivos y Lúdicos:** Aniversario del municipio, Día de la Afrocolombianidad: Celebraciones que destacan la identidad y diversidad cultural de la región.

- **Juegos y Deportes:** Chaza, Tajo, Cacho, Moluta: Juegos tradicionales que han perdurado en la cultura local.
 - **Fiestas Patronales:** Señor de los Milagros: Celebración religiosa que destaca la fe y devoción de la comunidad.
 - **Cultura Culinaria:** Platos Típicos y Bebidas: Sancocho, caldo de cucha, jugos de frutos amazónicos, tacacho, anduche, chicha de plátano y chicha de yuca son ejemplos de la rica oferta culinaria local.
- **Patrimonio material**

El patrimonio material de Puerto Asís abarca una serie de elementos emblemáticos que desempeñan un papel fundamental en la identidad y la historia de la comunidad. Entre estos destacan la Iglesia San Francisco de Asís y la Iglesia Nuestra Señora de Guadalupe, símbolos arquitectónicos que reflejan la espiritualidad y la trayectoria religiosa del lugar.

La Institución Educativa Ciudad de Asís constituye otro componente esencial, siendo un centro de aprendizaje de años atrás, así como también el Centro Agroforestal y Acuícola Arapaima, un edificio que responde de forma directa a los aspectos bioclimáticos, utilizando la analogía de las viviendas de culto de los habitantes amazónicos, siendo elementos importantes la sensación de albergue y de protección de la lluvia y los rayos solares. El Parque Central de Puerto Asís, que sirve como punto de encuentro y escenario para eventos culturales, enriqueciendo la vida comunitaria y preservando tradiciones locales. Por último, el Tanque de Almacenamiento de Agua del Barrio Modelo, una infraestructura de carácter de ingeniería civil, la cual se edificó para solventar los problemas de escases de agua, que años atrás acontecían en el sector circundante.

Estos aspectos representan la riqueza que existe, fusionando tradiciones indígenas, prácticas sociales, conocimientos ancestrales, expresiones artísticas y elementos tangibles que forman parte integral de la identidad de la comunidad. La preservación y protección del patrimonio cultural son aspectos cruciales para mantener y transmitir el legado de una comunidad a las generaciones futuras. Esta acción no solo asegura la continuidad de la identidad y la historia, sino que también enriquece el conocimiento y la apreciación de la diversidad cultural a lo largo del tiempo.

4.3.2 Aspectos Sociales

4.3.2.1 Demografía

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el sistema de estadísticas territoriales, TerriData con base en el censo nacional de población y vivienda DANE del año 2018, el municipio de Puerto Asís para el año 2024 tendrá un total de 73,141 habitantes, de los cuales el 61,3% (44,804 habitantes) se localizan en el área urbana y el 38,7% (28,337 habitantes) en la zona rural. En cuanto a la desagregación de la población por sexo, 36,315 habitantes son hombres y 36,826 son mujeres.

De acuerdo con la información cartográfica disponible y analizada, del total de barrios registrados, 40 se encuentran ubicados en inmediaciones de los ecosistemas de Humedal, en el municipio, teniendo en cuenta la información preliminar estipulada desde CORPOAMAZONIA bajo la resolución 0441 del 20 de mayo del 2021, a partir de la cual se establecen las Determinantes ambientales para

el municipio de Puerto Asís. Estos barrios se han priorizado como las áreas de importancia para la identificación de actores clave y para la implementación de la estrategia de comunicación y participación comunitaria, fundamental para la construcción del Plan de Manejo Ambiental.

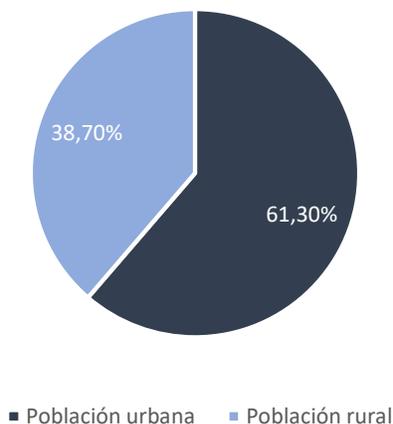


Figura 80. Porcentaje de población urbana y rural del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

De acuerdo con la información recolectada a partir de la aplicación de encuestas se encontró que la mayor concentración de población tanto para hombres como para mujeres se encuentra en los rangos de edad de 18 a 60, años (edad productiva) con 690 personas y la menor concentración se encuentra de la edad 61 en adelante (adultos de la tercera edad) con 161 individuos. De lo anterior, se puede establecer que Puerto Asís tiene una tendencia a desarrollar un bono demográfico debido a que la población tiende a concentrarse gradualmente en las edades económicamente productivas.

Además, se concluye, que la cantidad de menores de edad, es decir adolescentes y niños menores de 18 años, son el segundo grupo poblacional más grande. Indicando que hay una gran cantidad de estudiantes de colegios y universitarios en el municipio, en los cuales se pueden enfocar esfuerzos en coordinación con los entes educativos municipales y la alcaldía para la implementación de procesos de educación ambiental, generando cambios desde la infancia como núcleo de los hogares, lo cual puede generar un impacto positivo en la conservación y protección de los humedales y el ambiente.

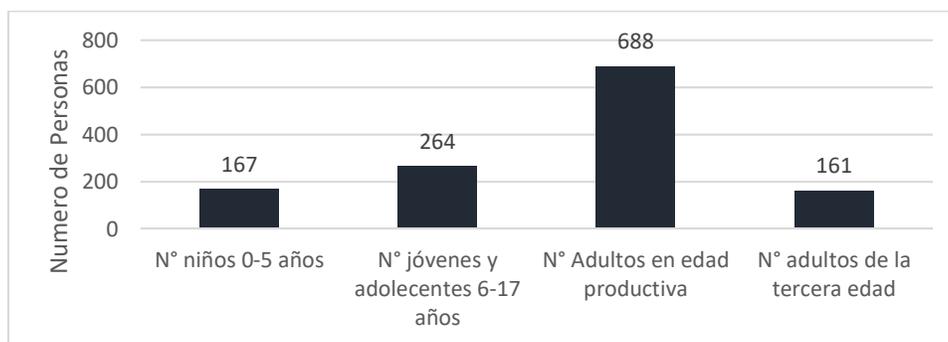


Figura 81. Distribución de la población del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, de acuerdo con el rango de edad.

Fuente: Este estudio, 2023.

En cuanto al tiempo en el que reside la población muestreada a través de en la encuesta en los barrios de influencia de los humedales, se encontró que existe un mayor número de población con 168 habitantes que viven más de 10 años en el lugar, seguido por 117 habitantes que viven de 1 a 5 años y en menor número, 62 habitantes han vivido entre los 5 y 10 años.

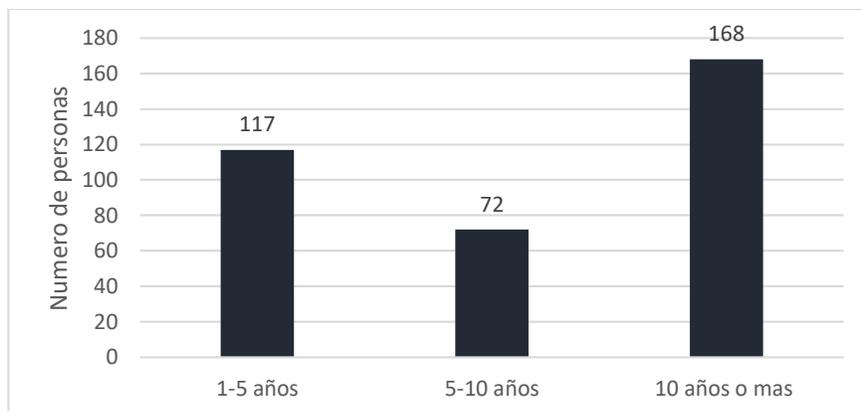


Figura 82. Años de residencia en los barrios de influencia en las zonas de humedal.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.2 Educación

De acuerdo al censo nacional de población y vivienda DANE del año 2018, el rango de edad que tiene más asistencia escolar es el de 7 a 11 años con un porcentaje de 93,9 % para personas del sexo masculino y 89,2 para personas del sexo femenino, seguido del rango de edad de 5 a 6 años y en menor porcentaje para el rango de edad de los 12 a los 17 años, evidenciándose que el porcentaje para el sexo femenino supera en mínima cantidad el porcentaje de población masculina que asiste a las instituciones educativas

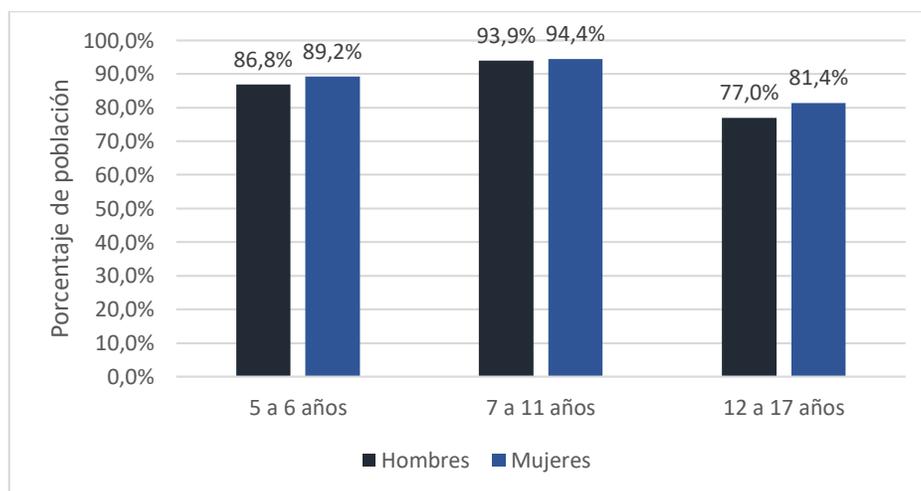


Figura 83. Asistencia escolar de acuerdo con la edad.

Fuente: Este estudio, 2023.

En cuanto a los centros educativos en la zona de influencia de los humedales se encuentran 7 establecimientos, los cuales son de tipo público y privado: Institución Educativa Alvernia, Institución Educativa Ciudad de Asís, Colegio los Ángeles, Institución Educativa Santa Teresa, Colegio

Montessori, Colegio Infantil Geniecitos y el Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, permitiendo establecer que existe una buena oferta educativa en la zona, a la cual la población puede acceder, mejorando una amplia variedad de aspectos, como el desarrollo personal, oportunidades laborales, reducción de la pobreza, empoderamiento, toma de decisiones, participación cívica, conciencia ambiental, entre otros, los cuales afectan positivamente diversos ámbitos de la vida social, económica y personal.

Cuadro 52. Centros educativos ubicados en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

N.	Centro Educativo	Dirección	Estado	Descripción
1	Institución Educativa Alvernia	B/: San Martin Carrera 16 # No. 12 -77	ACTIVO	Cuenta con 3 sedes de Educación Básica Primaria en los siguientes Barrios: Sede San Nicolas, Sede San Martin, Sede Las Américas
2	Institución Educativa Ciudad de Asís	Carrera 18 No. 8-83 Barrio San Francisco	ACTIVO	
3	Colegio Los Ángeles	B/: Los Cristales	ACTIVO	
4	Institución Educativa Santa Teresa	B/: San Fernando	ACTIVO	Cuenta con 4 Sedes Educativas, en los Barrios: San Fernando (Educación Bachiller), Sede Luis Carlos Galán, sede Maria Auxiliadora y Sede el Prado
5	Colegio Montessori	B/: Las Colinas	ACTIVO	Educación Preescolar Privada
6	Colegio Infantil Geniecitos	B/: Camilo Torres, Calle 12 # 30-78	ACTIVO	Educación Preescolar Privada
7	Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA	B/ 20 de Julio Cra. 23 A No. 23-57	ACTIVO	Cuenta con otra sede en la vía Km4

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.3 Salud

En el aspecto de salubridad cabe resaltar que la mayor carga de morbilidad y mortalidad, lo aportan las muertes violentas, que dejan entrever la problemática y el conflicto social existente y además las condiciones económicas y culturales de la región, cuando a ello se suma la ineficacia de la prestación de los servicios de salud, la escasa infraestructura existente que no está al alcance de la población más vulnerable.

Además, existe desconocimiento, debilidad en el sistema de información y deficiencias en la prestación de servicios de I y II nivel como medicamentos; en salud pública no existe un diagnóstico, no se conoce el plan de atención básica (PAB), escasos recursos y poca participación comunitaria (Alcaldía Municipal de Puerto Asís, 2020).

El nivel de protección de los derechos de la salud se puede medir a través del aseguramiento de cada uno de los regímenes. Existe una alta demanda al régimen subsidiado, debido a que gran parte

de la población del territorio pertenece a los estratos 1 y 2 y no cuenta con los recursos para acceder al régimen contributivo. Para el año 2020, se presentó una afiliación a los diferentes regímenes en salud así: al régimen subsidiado con 53.188 personas en promedio, correspondientes al 82,6 %, y al régimen contributivo con 11.177 afiliaciones en promedio, es decir, el 17,4 % (Rendón *et al*, 2019).

Es importante destacar que la falta de red de alcantarillado adecuada, conlleva a que en algunos sectores se viertan aguas residuales al humedal, provocando de esta manera un peligro para la salud de los habitantes de esta zona, algunos de los problemas de salud asociados a este tipo de contaminación incluyen: enfermedades transmitidas por el agua, problemas respiratorios, aumento de enfermedades vectoriales entre otras.

En la zona de estudio, se encuentran funcionando cinco centros de salud, uno de orden público, el cual juega un papel fundamental en la prevención, detección y tratamiento de enfermedades, contribuyendo así a mejorar la salud de las comunidades. Entre estos centros se encuentran: Unidad medico asistencial del Putumayo, Hospital Local de Puerto Asís - Sede 20 de Julio, Centro especializado de Urología de Puerto Asís, Hospital de alta complejidad del Putumayo y la NUEVA EPS.

Cuadro 53. Centros de salud en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

N.	Centro de Salud	Dirección	Estado	Sector
1	UNIMAP - Unidad medico asistencial del putumayo	B/: San Nicolas Calle 12 # 24 - 14	Activo	Privado
2	Hospital Local de Puerto Asís - Sede 20 de Julio	B/: 20 de Julio	Activo	Público
3	Centro especializado de Urología de Puerto Asís	B/: Ciudad Leguizameña Cra 48 No. 10- 29	Activo	Privado
4	Hospital de alta complejidad del Putumayo	B/: Ciudad Leguizameña Cra 48 No. 10- 29	Activo	Privado
5	NUEVA EPS	B/: 20 de Julio	Activo	Privado

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.4 Vivienda

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el DANE en el año 2018, se registra un total de 23,383 unidades de vivienda. De estas, 19,332 se encuentran actualmente ocupadas por residentes presentes en la localidad. Estos datos reflejan la distribución y ocupación de las viviendas. En cuanto al tipo de vivienda en el área, se distribuyen de la siguiente manera: 18,817 son casas; 2,180 corresponden a apartamentos; 2,299 son cuartos; 46 son de tipo étnico y 41 se clasifican como otros.

En lo que respecta al uso de las viviendas en la zona, se encuentra que estas son de tipo:

- Residencial: El 76,0% de las unidades están destinadas a uso residencial, reflejando la predominancia de hogares y espacios habitacionales.
- No Residencial: El 21,4% de las viviendas se destinan a fines no residenciales, indicando la presencia de propiedades utilizadas para actividades comerciales, industriales u otros propósitos no habitacionales.

- **Mixto:** Un 2,6% de las viviendas muestran un uso mixto, lo que sugiere una combinación de propósitos residenciales y no residenciales en estas unidades.

Estos datos proporcionan una visión detallada de la diversidad en el uso de las viviendas en la región, reflejando diferentes funciones y contribuyendo a la comprensión de la dinámica urbana en el que existe.

Adicionalmente, se identifica un déficit de vivienda del 48,48%, según los datos recopilados por el Censo del DANE en el año 2018. Este porcentaje refleja la proporción de viviendas que presentan carencias habitacionales dentro del total existente. En otras palabras, casi la mitad de los hogares en esta localidad requieren urgentemente acciones como la construcción de nuevas viviendas, mejoras significativas o la ampliación de las unidades habitacionales existentes. Este hallazgo destaca la necesidad de implementar estrategias y políticas que aborden las deficiencias en la vivienda para mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

4.3.2.5 Servicios públicos

La prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo está a cargo de la empresa de acueducto y alcantarillado de Puerto Asís – EAAAP E.S.P. Esta entidad, de naturaleza Industrial y Comercial del Estado del orden municipal, fue establecida mediante el Decreto 228 de 1990, expedido por el Consejo Municipal de Puerto Asís el 12 de mayo de 1990. Desde entonces, la empresa desempeña un papel fundamental, en garantizar el acceso y la calidad de estos servicios públicos esenciales para la comunidad local.

▪ Acueducto

El suministro de agua, proviene de la fuente superficial de la Quebrada Agua Negra, cuya capacidad de abastecimiento ha experimentado una disminución en los últimos años. En este cuerpo de agua, el proceso de captación se realiza mediante una barcaza flotante; el tipo de tratamiento de agua, sigue un enfoque convencional.

Además, la comunidad local ha identificado problemas de salud directamente vinculados a la calidad del agua y a la limitada cobertura del servicio de acueducto. Estos problemas resaltan la importancia de abordar tanto la disponibilidad como la calidad del agua, subrayando la necesidad de medidas efectivas para mejorar la infraestructura y garantizar un suministro de agua seguro y suficiente para la población (Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, 2017).

Según el sistema de estadísticas territoriales Terridata, la cobertura del acueducto en el municipio se sitúa en un 12,84% para el año 2022. Este indicador refleja la proporción de la población municipal que tiene acceso al servicio de acueducto en relación con el total de habitantes. La baja cobertura sugiere la necesidad de mejorar la infraestructura y expandir el acceso al suministro de agua potable para satisfacer las necesidades de un mayor número de residentes en el municipio.

En las encuestas realizadas en la zona de influencia de los humedales, se ha constatado que, de un total de 380 personas encuestadas, 126 tienen acceso al servicio de acueducto público; dentro de este grupo, 3 individuos califican el estado del servicio como excelente, 54 como bueno, 46 como regular y 23 como malo. Sin embargo, 254 personas de la muestra no disponen de este servicio esencial y optan por obtener agua a través de fuentes alternativas como pozos, aljibes y agua de

lluvia. Estos resultados ofrecen una visión integral de las percepciones y modalidades de acceso al suministro de agua en la comunidad encuestada, destacando tanto las experiencias positivas como las limitaciones para acceder a este servicio.

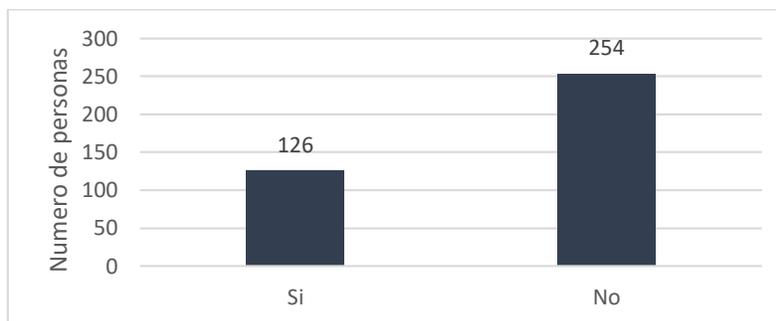


Figura 84. Número de personas que cuentan con el servicio de acueducto en el área de influencia de los humedales

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ Alcantarillado

Se cuenta con un tipo de alcantarillado combinado en donde se mezclan las aguas residuales con las aguas lluvias. Estas aguas son dirigidas a tres diferentes fuentes de descarga sin tratamiento, las cuales son, la quebrada Singuiya, la quebrada San Nicolás, y el Río Putumayo. Esto se debe a que el municipio no cuenta con una planta de tratamiento de agua residual. Adicionalmente, las aguas son vertidas sin realización de aforos de caudales ni análisis físico químicos de estas aguas vertidas (Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, 2017).

Según los datos proporcionados por el sistema de estadísticas territoriales Terridata, la cobertura del alcantarillado para el año 2022 es del 55,29%. Este porcentaje refleja la proporción de la población que cuenta con acceso al servicio de alcantarillado en comparación con el total de habitantes, aunque más del 50% de la población tiene acceso, aún queda un margen significativo para mejorar y expandir la cobertura del alcantarillado en la comunidad.

▪ Aseo

En el año 2022, se registró un promedio mensual de 1347 toneladas de residuos sólidos recolectados en el área urbana y una producción per cápita de residuos de 0,74 kilogramos por habitante al día (EAAAP E.S.P, 2022). Estos datos son esenciales para comprender la magnitud de los desechos generados y permiten evaluar la eficacia de las estrategias de gestión de residuos. La producción per cápita refleja la cantidad de desechos generados diariamente por cada habitante, lo cual es relevante para la implementación de prácticas sostenibles y la planificación de políticas ambientales en la comunidad. En cuanto a la prestación del servicio se tiene que el número de usuarios atendidos fue de 15329.

Cuadro 54. Número de usuarios atendidos por la empresa de aseo en el área de influencia de los humedales.

Tipo de usuario		Número de usuarios atendidos
Residencial	1	9.744
	2	3.604

Tipo de usuario		Número de usuarios atendidos
	3	552
No Residencial	Industrial	47
	Comercial	1277
	Oficial	81
	Grandes generadores de residuos	24
Total		15.329

Fuente: Este estudio, 2023.

En cuanto a las encuestas aplicadas, se obtuvo la siguiente información:

- 365 personas cuentan con el servicio de aseo y alcantarillado, de éstas, 5 consideran el servicio como excelente, 137 lo califican como bueno, 171 lo clasifican como regular y 52 lo perciben como malo.
- 15 de los encuestados no cuentan con el servicio, estos participantes gestionan sus residuos mediante quemados, entierro o disposición en cuerpos de agua.

Estos resultados proporcionan una visión detallada de la percepción y la disponibilidad de los servicios de aseo y alcantarillado en la comunidad, así como las prácticas de manejo de residuos de aquellos que no cuentan con dichos servicios. La diversidad en las respuestas destaca la importancia de considerar diferentes perspectivas y necesidades al planificar mejoras en la infraestructura y servicios públicos

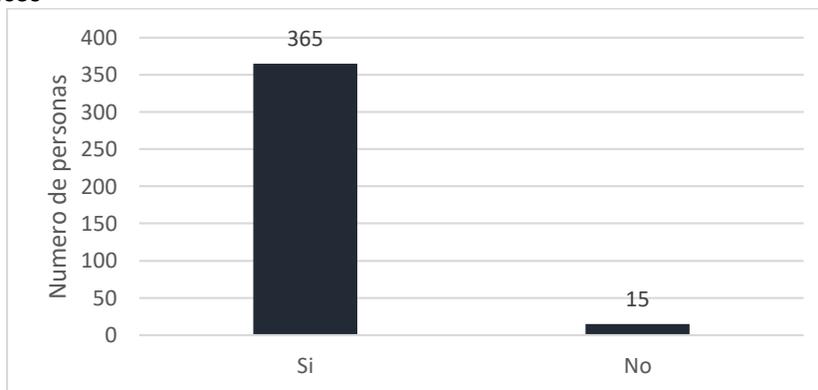


Figura 85. Número de personas que cuentan con el servicio de aseo y alcantarillado en la zona de influencia de los humedales.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ Energía

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa La Empresa de Energía del Bajo Putumayo (EEBP S.A E.S.P, 2023) para el año 2022, se registra un total de 35,407 suscriptores al servicio de energía eléctrica. Comparando con los datos de años anteriores, en el año 2021 hubo 33,218 suscriptores y en el año 2020, 31,997 suscriptores. Estos números indican un crecimiento constante en la base de usuarios a lo largo del tiempo, lo que puede explicarse de acuerdo con el aumento de la demanda de energía, la expansión del servicio o la incorporación de nuevas áreas a la red eléctrica.

Cuadro 55. Cantidad de usuarios por año, reportados para el área de influencia de los humedales.

Uso	Suscriptores		
	2020	2021	2022
Residencial	28465	29614	31237
No - Residencial	3532	3604	4170
Urbano	21895	22737	24127
Rural	10102	10481	11280
Total	31997	33218	35407

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.6 Vías

La infraestructura vial total cuenta con cerca de 276 kilómetros de vías primarias, secundarias y terciarias. Las vías primarias de mayor relevancia, son aquellas que tienen una mayor continuidad y sobre las cuales se han desarrollado actividades comerciales e institucionales, que sirven de soporte a la ciudad y articulan longitudinalmente el perímetro urbano por la carrera 20 y 21 y transversalmente por las calles como la 10, 17 y transversal 26, una red secundaria que permite la conectividad entre barrios y sectores y un sistema de vías terciarias compuesta por vías tipo barrial con recorridos discontinuos y perfiles indefinidos en mal estado (Alcaldía del municipio de Puerto Asís, 2019).

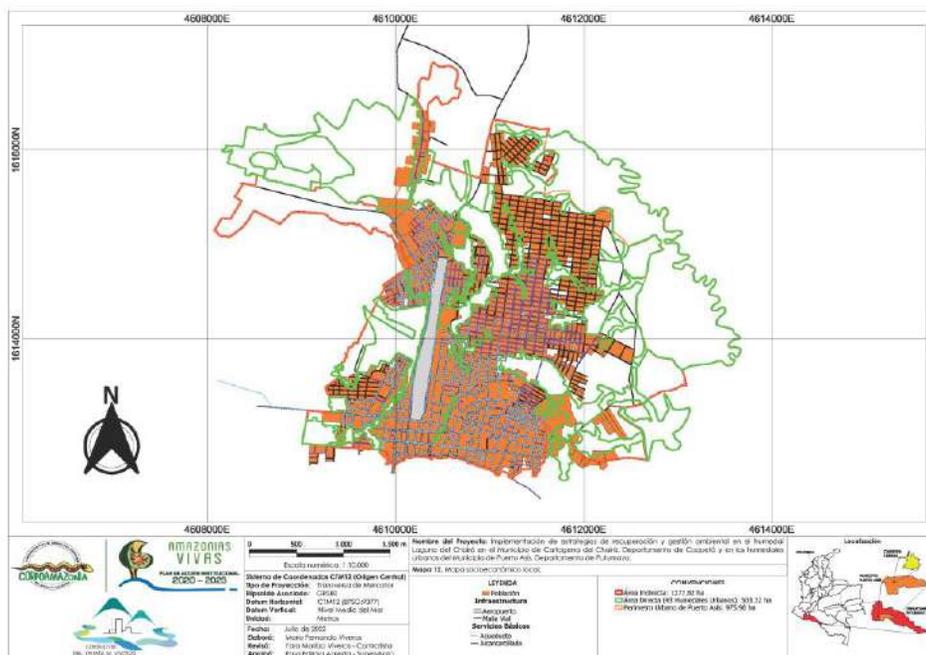


Figura 86. Infraestructura del área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Fuente: Este estudio, 2023.

El sistema vial a pesar de su longitud esta aún incompleta; los condicionamientos de elementos naturales, desarrollo progresivo y la pista del aeropuerto han sido determinantes. Hace falta la implementación de vías para articular la estructura vial, debido a que la falta de continuidad y articulación obliga a utilizar funcionalmente otras vías con especificaciones y perfiles menores generando inconvenientes en la movilidad. La estructura vial no tiene una lectura fácil requiere ser reestructurada con nuevas vías en sectores neurálgicos que permitan una fácil conexión y

articulación. Para mejorar la estructura vial se requiere del reto y creatividad de buscar alternativas y soluciones ambientalmente sustentables que permitan la ampliación del sistema vial sin deteriorar el sistema de humedales, dicha incorporación de prácticas de diseño sostenible y la participación activa de la comunidad son elementos clave para lograr una expansión vial que promueva la armonía entre el desarrollo infraestructural, la preservación del medio ambiente y el bienestar de la población.

4.3.2.7 Organizaciones de base

- **Juntas de acción comunal:** Las JAC son organizaciones de base social y comunitaria, integradas por miembros voluntarios de la comunidad que tienen como fin buscar soluciones colectivas a las problemáticas de su localidad y de esta manera fortalecer el desarrollo integral, sostenible y sustentable con fundamento en el ejercicio de la democracia participativa.

Las JAC deben articularse, agenciar la equidad y erradicar la exclusión de las personas que se encuentran en la base de la pirámide. En este sentido, se establece un elemento colectivo, que es el de la gestión comunal para lograr el desarrollo sostenible, del cual se habla mucho en la última década. Entendiendo por desarrollo sostenible la terna economía, sociedad y ambiente. Su propósito es conseguir la sinergia de las tres variables. Desde lo económico, el enfoque es hacia la eficiencia, el crecimiento y la estabilidad; desde lo social se aborda la pobreza, la exclusión y la cultura, y desde lo ambiental el tema se conecta con biodiversidad, recursos naturales y contaminación (Sánchez Otero, 2014).

- **Veedurías ciudadanas:** Es el mecanismo democrático de representación que le permite a los ciudadanos o a las diferentes organizaciones comunitarias, ejercer vigilancia sobre la gestión pública, respecto a las autoridades, administrativas, políticas, judiciales, electorales, legislativas y órganos de control, así como de las entidades públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales de carácter nacional o internacional que operen en el país, encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público (Ministerio de hacienda y crédito público, 2022).

A continuación, se presenta el número de juntas de acción comunal y veedurías que actualmente operan en la zona de influencia de los humedales. Estas organizaciones desempeñan un papel crucial en la supervisión, protección y gestión de este ecosistema vital.

Cuadro 56. Organizaciones de base, presentes en el área de influencia de los humedales.

Actor Institucional	N.	Ámbito
Juntas de Acción Comunal	55	Local/Municipal
Veedurías	3	Local/Municipal

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.8 Organizaciones no Gubernamentales

Son organizaciones autónomas, legalmente constituidas y sin fines de lucro, que trabajan en cooperación internacional para el desarrollo. Están formadas por ciudadanos y ciudadanas que creen que, además de la ayuda entre gobiernos, es necesaria la cooperación solidaria entre pueblos (Picas Contreras, 2001).

Algunas de las organizaciones no gubernamentales (ONGs) de carácter internacional que tienen presencia en la zona son, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Acción Contra el Hambre, la Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). A nivel nacional, se encuentra la Fundación Natura. Estas entidades desempeñan un papel crucial en áreas que abarcan desde el desarrollo sostenible hasta la conservación de la vida silvestre y la seguridad alimentaria.

A nivel local también identificamos, la asociación de víctimas y vulnerables de Puerto Asís, Fundación Raíces Humanas Somos, Fundación Solidaridad y paz Ong, Fundación social ambiental y agropecuaria del Putumayo Semillas, Fundación Amazonia Sostenible, Fundación Azur Social, Fundación Despertar Putumayense y la Fundación Ecología y Cultural para la paz. La presencia de estas ONGs subraya el compromiso de la comunidad y organizaciones civiles en la zona para abordar diversas problemáticas y contribuir al desarrollo sostenible, la justicia social y la preservación ambiental en la región.

Las organizaciones o asociaciones como: PAMACOL, GOAPA y QUINTI, encontradas en el municipio de Puerto Asís; con objetivo social, y ambiental sin fines de lucro, promueven la protección y conservación de los humedales y su biodiversidad, participando activamente de proyectos ambientales en el municipio, siendo garantes que los objetivos de los mismos tengan un enfoque social y ambiental que garanticen el desarrollo de estas actividades de manera sostenible.

4.3.2.9 Líderes comunitarios

Entre los líderes comunitarios se desatan los Presidentes de las Juntas de Acción Comunal; estos tienen la responsabilidad de liderar y representar los intereses de su comunidad ante las autoridades locales y otras instancias. Sus funciones pueden incluir la participación en la toma de decisiones sobre temas comunitarios, la gestión de proyectos locales, y la promoción del bienestar y desarrollo de la comunidad. Es importante destacar que existen 55 presidentes elegidos por los miembros de la comunidad y desempeñan un papel crucial en la participación ciudadana y en la promoción de iniciativas que benefician a la comunidad en el área de influencia de los humedales.

4.3.2.10 Entidades del orden regional y local

Entidades del orden regional

- **Gobernación del Putumayo.** Es la entidad encargada de administrar el departamento del Putumayo, en su papel de máxima autoridad es la voz y el enlace directo entre la población local y el Gobierno Nacional, velando por sus intereses sociales, económicos y ambientales. Desde su Misión busca promover un auténtico desarrollo económico sostenible, a través de la armonización de las estrategias del Departamento, con las estrategias locales, nacionales e internacionales, bajo los principios de transparencia, equidad, justicia social, conservación y aprovechamiento de la riqueza natural del departamento del Putumayo. El Departamento ejerce funciones administrativas, de coordinación, de complementariedad de la acción municipal, de intermediación entre la Nación y los Municipios y de prestación de los servicios que determinen la Constitución y las leyes. (Gobernación del Putumayo, 2023).

- **Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONÍA).** Es la Corporación Autónoma Regional que tiene como objetivo la gestión ambiental en la región amazónica de Colombia. Su función es la protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y el medio ambiente. Entre sus funciones se encuentran (CORPOAMAZONIA, 2023):
 - Ejecutar las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental definidos por la ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Nacional de Inversiones o por el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, así como los del orden regional que le hayan sido confiados conforme a la ley, dentro del ámbito de su jurisdicción.
 - Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.
 - Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.
 - Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental -SINA- en el área de su jurisdicción y en especial, asesorar a los departamentos, distritos y municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos en materia de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales.
 - Participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta con las decisiones que se adopten.
 - Promover y realizar conjuntamente con los organismos nacionales adscritos y vinculados al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, y con las entidades de apoyo técnico y científico del Sistema Nacional Ambiental -SINA-, estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables.
 - Asesorar a las entidades territoriales en la formulación de planes de educación ambiental formal y ejecutar programas de educación ambiental no formal, conforme a las directrices de la política nacional.
 - Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva.
 - Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el

vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.

- Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales.
 - Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación.
 - Sin perjuicio de las atribuciones de los municipios y distritos en relación con la zonificación y el uso del suelo, de conformidad por lo establecido en el artículo 313 numeral 7o. de la Constitución Nacional, las Corporaciones Autónomas Regionales establecerán las normas generales y las densidades máximas a las que se sujetarán los propietarios de vivienda en áreas suburbanas y en cerros y montañas, de manera que se protejan el medio ambiente y los recursos naturales. No menos del 70% del área a desarrollar en dichos proyectos se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente.
- **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).** El instituto Geográfico Agustín Codazzi, tiene la función principal de producir y difundir la información geográfica y cartográfica del país. En el ámbito departamental el IGAC ha entregado el estudio de suelos y zonificación de tierras, un documento que plasma un panorama general del uso y la vocación del territorio como parte de la Amazonia colombiana.
 - **Contraloría General del Departamento del Putumayo.** La Contraloría es una entidad de carácter técnico con autonomía administrativa y presupuestal; encargada de fiscalizar con eficiencia, responsabilidad, economía y celeridad, los recursos públicos para el Desarrollo del Departamento del Putumayo. Teniendo en cuenta que el control fiscal es una función pública que vigila la gestión fiscal de la administración y de los particulares o entidades que manejen fondos o bienes del Departamento. Dicho control se ejerce en forma posterior y selectiva conforme a los procedimientos, sistemas y principios establecidos en la Ley. La vigilancia de la gestión fiscal del Estado incluye el ejercicio de un control financiero, de gestión y de resultados, fundado en la eficiencia, la economía, la equidad y la valoración de los costos ambientales.
 - **Secretaría de Salud del Putumayo.** Es una entidad pública del orden departamental encargado de dirigir el Sistema Territorial de Seguridad Social en Salud, mediante procesos de planificación, investigación, coordinación, inspección, vigilancia, control y asistencia técnica; de conformidad con los principios y normas que rigen el sistema; respetando e incorporando las prácticas y saberes ancestrales de nuestra región; para contribuir a mejorar el nivel de vida de la población putumayense.

Es la encargada de dirigir, inspeccionar, vigilar y controlar el sistema general de seguridad social en salud a nivel Departamental, gestionar los recursos y crear las condiciones que garanticen la cobertura y el acceso de los usuarios a los servicios de salud, dentro de un marco de humanismo, eficiencia, efectividad, calidad y desarrollo sostenible, que propicien la participación social y comunitaria, la integración de la red de servicios y las acciones individuales y colectivas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad (Secretaría de Salud del Putumayo, 2023).

- **Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente.** La Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente tiene como misión prestar el servicio de asistencia técnica a los pequeños y medianos productores, que comprende la asesoría en la aptitud de los suelos, selección del tipo de actividad a desarrollar, planificación de las explotaciones; aplicación y uso de tecnologías y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva; posibilidades y procedimientos para acceder al financiamiento de la inversión; mercadeo apropiado de los bienes producidos, promoción de las formas de organización de los productores, gestión de mercadeo y tecnologías de procesos, dotación de infraestructura productiva y servicios de información tecnológica, de precios y mercados que garanticen la viabilidad de los proyectos productivos, dentro de una concepción integral, y que beneficie al sector productivo en equilibrio con el Medio Ambiente en el territorio departamental.
- **Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP).** El Instituto Tecnológico del Putumayo, es una institución de educación superior pública, comprometida con la formación integral de ciudadanos a través de procesos con calidad que, contribuye a la construcción de una sociedad más justa, incluyente, pluralista, participativa, pacífica y crítica de los procesos locales; las características biogeográficas, socioeconómicas, biodiversidad y diversidad cultural de la región andino-amazónica, definen nuestra estructura y particularidad educativa en permanente innovación para afrontar la dinámica de los cambios de la sociedad y de la construcción del territorio (ITP, 2023).

Entidades del orden local

- **Alcaldía municipal de Puerto Asís.** Según el capítulo tercero: Régimen Municipal, de la Constitución Política de Colombia (Corte Constitucional de Colombia, 1991), en su artículo 311, define al municipio como “Entidad fundamental de la división-político-administrativa del Estado a la cual le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asigne la Constitución y las leyes”. (Concordante con los artículos 49, 95, 103, 222, 247, 289 y 340). Dentro de sus misiones está la de presentar oportunamente al concejo los proyectos sobre planes y programas de desarrollo ambiental y social del municipio.

Los alcaldes de conformidad con el Art. 315 de la obra citada anteriormente (Corte Constitucional de Colombia, 1991), ostentan la representación legal del municipio y poseen las atribuciones que les fija la ley para intervenir en procesos como el de interés de este proyecto. En este orden de ideas, la alcaldía desarrolla programas sociales y de desarrollo agrícola, sanitario y vial, en todo el municipio.

La Alcaldía a través de sus diferentes Secretarías y dependencias (**Secretaría de Planeación, Desarrollo y Medio Ambiente, Secretarías de Salud, Unidad de Riesgo**) tiene como función dinamizar las actividades económicas, comerciales, sociales, políticas, ambientales y culturales con

el fin de aumentar las condiciones de vida de los habitantes de Puerto Asís mediante la recuperación institucional, la prestación de mejores servicios públicos domiciliarios, la existencia de buenas vías de comunicación, el fortalecimiento de los sistemas educativo, social, económico y político, la ampliación de escenarios deportivos, recreativos y culturales. La organización y el funcionamiento del Municipio de Puerto Asís se desarrollará con arreglo a los postulados que rigen la función administrativa y regulan la conducta de los servidores públicos y en especial con sujeción a los principios de eficacia, eficiencia, publicidad, transparencia, moralidad, responsabilidad e imparcialidad (Alcaldía municipal de Puerto Asís, 2023).

- **Casa de la Cultura Municipal.** Es un espacio de encuentro de articulación de procesos sociales y culturales que posibilitan la inclusión de la población con el fin de diseñar las políticas, posibilitar los derechos, dar acceso al arte, desarrollar actividades de formación y capacitación en las diferentes áreas artísticas y culturales, apoyando la creación artística y fomentando el intercambio cultural. En este escenario se presentan espacios de esparcimiento y sensibilización cultural con temas referentes al cuidado del medio ambiente y protección de los humedales con los que cuenta el municipio.

- **Concejo municipal de Puerto Asís.** El Concejo de Puerto Asís, como corporación político administrativa, es un espacio de control político, representación democrática y diseño de políticas locales encaminadas al desarrollo socio-económico del municipio, promoviendo la preservación y defensa del patrimonio ecológico, artesanal y ancestral. De acuerdo con el Artículo 313 de la Constitución Política de Colombia, algunas de sus funciones son:
 - Reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio.
 - Adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas.
 - Autorizar al alcalde para celebrar contratos y ejercer pro tempore precisas funciones de las que corresponden al Concejo.
 - Votar de conformidad con la Constitución y la ley los tributos y los gastos locales.
 - Dictar las normas orgánicas del presupuesto y expedir anualmente el presupuesto de rentas y gastos.
 - Determinar la estructura de la administración municipal y las funciones de sus dependencias; las escalas de remuneración correspondientes a las distintas categorías de empleos; crear, a iniciativa del alcalde, establecimientos públicos y empresas industriales o comerciales y autorizar la constitución de sociedades de economía mixta.
 - Reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que fije la ley, vigilar y controlar las actividades relacionadas con la construcción y enajenación de inmuebles destinados a vivienda.
 - Elegir Personero para el período que fije la ley y los demás funcionarios que ésta determine.

- Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.
 - Velar por la preservación y defensa del patrimonio cultural.
- **Personería municipal de Puerto Asís.** La personería es un organismo de control y vigilancia de las respectivas entidades territoriales, que ejerce la función de Ministerio Público y que está encargada de la defensa, protección y promoción de los Derechos Humanos en su jurisdicción, así como de ejercer el control disciplinario en el municipio, la guarda del interés público y de los principios del Estado Social de Derecho y de la promoción del control social de la gestión pública.

Ejerce, vigila y hace control sobre la gestión de la alcaldía y entes descentralizados; velando por la promoción y protección de los derechos humanos; vigila el debido proceso, la conservación del medio ambiente, el patrimonio público y la prestación eficiente de los servicios públicos, garantizando a la ciudadanía la defensa de sus derechos e intereses.

- **Empresa de Energía del Bajo Putumayo (EEBP).** La Empresa De Energía del Bajo Putumayo, es una entidad de carácter privado dedicada al servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica con calidad y eficiencia a la población local del municipio de Puerto Asís. En su compromiso y responsabilidad social empresarial, fomenta una cultura sostenible mediante el apoyo a campañas de reforestación y recuperación en zonas sensibles importantes para la protección del recurso hídrico.
- **Empresa de Acueducto, Aseo y Alcantarillado del Bajo Putumayo (EAAAP).** La empresa de Servicios Públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo EAAAP E.S.P. se creó con el fin de prestar los servicios públicos domiciliarios y satisfacer las necesidades de la comunidad del municipio. Se constituye como una empresa industrial y comercial del estado del orden municipal, prestadora de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo y servicios complementarios en el municipio de Puerto Asís, Putumayo, concedida de personería jurídica con autonomía administrativa, financiera y patrimonio propio, mediante el decreto No. 228 del 12 de mayo de 1990.
- **Unidad de Bomberos.** Ubicado en el barrio las Américas del municipio de Puerto Asís Putumayo, los bomberos forman parte integral del Sistema Nacional para la gestión del riesgo, prevención y atención de desastres, con la función principal de prevenir, combatir y extinguir incendios, además de apoyar en otras situaciones de emergencia con el fin de proteger la vida y dirigir esfuerzos de rescate para proteger a la población local.
- **Defensa Civil.** La Defensa Civil Colombiana, en el marco de su competencia, desarrolla procesos en gestión del riesgo de desastres, acción social, gestión ambiental y programas de educación dirigidos al voluntariado y a la comunidad, para contribuir a la seguridad humana en el territorio nacional y responder a compromisos de orden internacional. Corresponde a la Defensa Civil Colombiana, la prevención inminente y atención inmediata de los desastres y calamidades y como integrante del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, le compete ejecutar los planes, programas, proyectos y acciones específicas que se le asignen en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo, así como participar en las actividades de Atención de Desastres o Calamidades declaradas, en los términos que se definan en las declaratorias correspondientes y especialmente, en la fase primaria de atención y control.

- **Policía Ambiental.** Es la dependencia de la subdirección de servicios especiales encargada de coordinar, dirigir, orientar, apoyar, supervisar y evaluar a nivel nacional, el cumplimiento del proceso de protección al ambiente y a los recursos naturales, prestado mediante la especialidad policial ambiental y ecológica como apoyo a las autoridades ambientales en la protección de los recursos naturales y el ambiente y de acuerdo con lo ordenado en las leyes vigentes sobre la materia para de esta manera contribuir al proceso misional institucional de convivencia y seguridad ciudadana (Policía Nacional de Colombia, 2023).
- **Instituciones educativas.** Las instituciones educativas del municipio de Puerto Asís juegan un papel importante en la protección de los humedales de modo que trabajan directamente en el conocimiento, cuidado, preservación y promoción de espacios educativos que permiten valorar la importancia de los humedales.
- **Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.** Es un establecimiento público del orden Nacional y con autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo, que ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios enfocados en el desarrollo económico, científico y social del país, para fortalecer las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y mayores resultados en los diferentes mercados.

Se conoce como la Entidad más querida por los colombianos. Desde su creación trabaja en permanente alianza entre el Gobierno, los empresarios y los trabajadores, con el firme propósito de aumentar la capacidad de progreso en Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, alineados con la política nacional. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías (SENA, 2023).

- **Hospital Local de Puerto Asís.** Conformada según Decreto N° 142 del 31 de marzo del 2000 emanado de la Alcaldía de Puerto Asís Putumayo, se constituye como una Empresa Social del Estado de carácter municipal, de categoría especial, pública y descentralizada, dotada de personería, patrimonio propio y autonomía administrativa, adscrita a la Secretaría de Salud Municipal e integrante del Sistema Municipal de Seguridad Social en salud. Presta servicios integrales de salud de primer nivel de complejidad.
- **Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).** El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio (ICA, 2016).

En su resolución N°071641 del 2020, por medio de la cual se establecen los requisitos y los procedimientos para el registro de plantaciones forestales comerciales y la expedición de certificados de movilización de productos obtenidos de plantaciones forestales, permite la protección de las áreas de bosque protector de los humedales y rondas hídricas de las fuentes hídricas del municipio de Puerto Asís.

4.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís (Putumayo), vienen siendo objeto de diferentes problemáticas ambientales, principalmente a causa de agentes externos a su hábitat por acciones antrópicas, estas acciones están relacionadas con los cambios de usos del suelo que ha tenido el municipio y por el aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional. La demanda de los programas de vivienda, sumado a la falta de suelos aptos para el desarrollo urbano y la prestación de servicios esenciales por la administración municipal, han contribuido a que en la actualidad exista una gran presión sobre los ecosistemas (humedales), lo que contribuye al deterioro de los mismos, en mayor medida por el relleno con materiales de RCD para la construcción de viviendas, mala disposición final de residuos sólidos, vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales y en algunos casos por la ampliación de la frontera agropecuaria.

A partir del PMA se pretende que, a través de las diferentes normas ambientales nacionales y regionales, se protejan, conserven y restauren estos ecosistemas; a partir de la implementación de estrategias de conservación y recuperación y el desarrollo de procesos educativos ambientales, en donde la comunidad pueda adquirir el conocimiento de la importancia que tienen estos ecosistemas en buenas condiciones de salubridad y conservación, manteniendo su funcionalidad como zonas de recarga acuífera, hábitat de diversas especies, y como un factor primordial en la regulación de los ciclos hidrológicos, ayudando a la moderación regulatoria de las altas temperaturas, las precipitaciones y los ciclos climáticos.

Teniendo en cuenta lo anterior, las comunidades que habitan en los alrededores de estos ecosistemas se beneficiarían de las buenas condiciones de estos, en el sentido que al no estar expuestos a los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, a la mala disposición final de residuos sólidos, al relleno por materiales de RCD, olores ofensivos, entre otros, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

Para la identificación y caracterización de las principales problemáticas ambientales en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, se implementó una metodología estructurada en seis fases, basada principalmente en el desarrollo de trabajo de campo con profundización en recopilación, análisis y síntesis de información técnica, académica e institucional enmarcada en el eje temático ambiental seleccionado:

- **Fase 1:** Revisión documental de la última disposición legal a nivel nacional generada para los ecosistemas de humedal, por la cual se adoptan los lineamientos para la elaboración de los Planes de Manejo de Humedales, establecidos mediante **Resolución No. 196** del 01 de febrero de 2006 *“Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”*.
- **Fase 2:** Verificación y delimitación del área de estudio en la zona urbana del municipio de Puerto Asís (Putumayo).
- **Fase 3:** Verificación y delimitación de las áreas de los humedales urbanos, establecidos en las Determinantes Ambientales de CORPOAMAZONIA, mediante **Resolución No. 441** del 20 de mayo de 2021, *“Por medio de la cual se modifica parcialmente el anexo técnico de las Determinantes Ambientales para el Municipio de Puerto Asís, en el Departamento del Putumayo”*.

adoptadas por CORPOAMAZONIA mediante Resolución DG No. 1650 de 07 de noviembre de 2019 y se toman otras determinaciones”.

- **Fase 4:** Georreferenciación de las áreas de humedal y visitas de inspección ocular para conocer su estado actual.
- **Fase 5:** Identificación de los principales factores de afectación que enfrentan los humedales urbanos del Municipio de Puerto Asís, relacionados con el deterioro ambiental y la pérdida de biodiversidad de cada uno de ellos: Factores Naturales Internos y externos al Complejo de Humedales; Factores Externos e internos Inducidos por el Hombre.
- **Fase 6:** Identificación de los conflictos recurrentes que se presentan entre los habitantes por situaciones de invasión a zonas de humedal.

Para verificar la afectación sobre el paisaje de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, se relacionaron tres ortofotos de los años 2013, 2015 y 2023 respectivamente, las cuales se evidencian a continuación y a partir de las cuales se verificó el proceso de afectación e impactos generados sobre las áreas de humedal, como se describe a continuación.



Figura 87. Ortofoto área urbana, municipio de Puerto Asís, Putumayo, año 2013.
Fuente: Modificado de Google Earth Pro.



Figura 88. Ortofoto área urbana, municipio de Puerto Asís, Putumayo, año 2015.
Fuente: Modificado de Google Earth Pro.



Figura 89. Ortofoto área urbana, municipio de Puerto Asís, Putumayo, año 2023.
Fuente: Este estudio, 2023.

En la primera ortofoto, se puede observar que, para inicios del año 2013, el municipio de Puerto Asís, en su zona noreste y sureste mostraba un grado considerable de conservación de los ecosistemas, evidenciándose áreas no muy desarrolladas, con escasos lotes construidos y una ligera formación de vías. En la segunda ortofoto referente al año 2015, se puede observar una mayor consolidación de la invasión de dichas áreas las cuales pertenecían a los ecosistemas de humedal, puesto que se evidencia una mayor presencia de viviendas construidas, vías de acceso más desarrolladas y explanaciones con fines constructivos.

Finalmente, para el año 2023, el complejo de humedales de Puerto Asís presenta un alto grado de presión urbanística, pues casi la totalidad de sus humedales han sido intervenidos por diferentes actividades antrópicas. Es importante mencionar que en solo 10 años han ocurrido cambios considerables a escala del paisaje, como se puede observar en la figura 89, en la actualidad refleja un desarrollo social y económico considerable, donde la presión urbana cada vez es mayor reduciendo las posibilidades de recuperación de estos humedales. Adicionalmente en la figura 87 se evidencian áreas características de humedales que hoy en día han sido rellenadas con materiales RCD para la posterior construcción de viviendas y edificaciones, terrenos no aptos para ese uso de suelo.

4.4.1 Factores de perturbación en el humedal

Los procesos de afectación humana en los humedales no son independientes de la dinámica natural de estos sistemas (Carpenter & Cottingham 1998). Esta debe verse como una perturbación que actúa sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de esta (aspectos externos), como también del estado del sistema y de su capacidad de retornar al estado de pre- perturbación o resiliencia (aspectos internos). En este sentido, los conflictos entre las actividades humanas y la conservación o uso sustentable de humedales se presentan en varios ordenes de magnitud, jerárquicamente organizados (Wayne-Nelson & Weller 1984).

Los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, que están sujetos a una amplia gama de factores naturales y antrópicos que son determinantes en sus modificaciones. Es evidente que en la corta pero significativa historia de cambios negativos de los humedales colombianos se ha debido directa o indirectamente a los patrones de distribución de los asentamientos humanos en el país.

Los procesos de afectación humana en los humedales no son independientes de la dinámica natural de estos sistemas (Carpenter & Cottingham 1998). Esta debe verse como una perturbación que actúa sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de esta (aspectos externos), como también del estado del sistema y de su capacidad de retornar al estado de pre- perturbación o resiliencia (aspectos internos). En este sentido, los conflictos entre las actividades humanas y la conservación o uso sustentable de humedales se presentan en varios ordenes de magnitud, jerárquicamente organizados (Wayne-Nelson & Weller 1984).

A continuación, se mencionan los factores de perturbación que se presentan en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo, usando como referencia los contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia:

4.4.1.1 Factores de afectación del Complejo de Humedales

El complejo de humedales urbanos del municipio de Puerto Asís presenta un nivel de afectación que se expresan en los numerales 2.2.1 y 2.2.2 de la Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia, ya que sus condiciones ambientales presentan niveles considerables de perturbación como los expresados en los órdenes de magnitud 1 y 2 de dicha política.

Transformación total (Orden de Magnitud 1):

Durante cada uno de los recorridos realizados, en las áreas de humedal establecidas dentro de las Determinantes Ambientales que corresponden al municipio de Puerto Asís, se identificaron una serie de problemáticas que han ido moldeando y modificando las características y estructura de los humedales, a tal punto que en 10 de los humedales se evidenció la desaparición total de sus características teniendo en cuenta el grado de intervención humana del cual han sido objeto.

- **Reclamación de Tierras.** Si bien es cierto que el municipio de Puerto Asís se caracteriza por ser un territorio ganadero, en el sector urbano esta actividad no ha tenido un impacto significativo sobre los humedales, a tal punto que se declare la desaparición de estos por estas acciones. La ampliación de la frontera ganadera en el municipio se sitúa en el sector rural.
- **Reclamación del Espacio Físico del Humedal.** Las acciones relacionadas con la *Reclamación del Espacio Físico del Humedal*, tiene que ver con el aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional, la demanda de los programas de vivienda, sumado a la falta de suelos aptos para el desarrollo urbano, lo que ha contribuido a que en la actualidad exista una gran presión sobre los ecosistemas (humedales urbanos) del municipio, en mayor medida por el relleno con materiales de RCD para la construcción de viviendas y mala disposición final de residuos sólidos, generando un impacto contundente sobre los humedales, a tal punto de causar su desaparición.

Perturbación Severa (Orden de Magnitud 2):

- **Estructura para el control de inundaciones.** Se evidenció que muchas de estas estructuras están interviniendo de algún modo los ciclos hidrológicos de los humedales, se observaron estructuras como; alcantarillados pluviales, obras de drenaje y muros de contención, que impiden en muchos casos la conexión de los ecosistemas.

- **Contaminación.** Este tipo de perturbación está relacionado en mayor medida por los vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales que se presenta en varios humedales, acompañado de la mala disposición final de residuos sólidos por parte de la comunidad, acciones que conllevan a la pérdida de los hábitats naturales.
- **Canalizaciones.** En algunos humedales se logró evidenciar que existen canalizaciones en terreno natural con el fin de secar el espejo de agua y su área de inundación, alterando la topografía y el régimen hídrico del humedal con el fin de dejar estas zonas para fines constructivos.
- **Urbanización.** Esta es la principal problemática ambiental que presentan los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, como consecuencia del crecimiento poblacional, la demanda de los programas de vivienda, sumado a la falta de suelos aptos para el desarrollo urbano, lo que ha contribuido a que en la actualidad exista una gran presión sobre los ecosistemas (humedales urbanos) del municipio de Puerto Asís, en mayor medida por el relleno con materiales de RCD para la construcción de viviendas.

4.4.1.2 Presiones sobre los Humedales y la Ecorregión

Las principales presiones sobre los humedales se relacionan con las actividades humanas que llevan a los cambios en el uso del suelo, alteraciones en la dinámica del agua, contaminación, introducción de especies exóticas invasoras y el cambio climático. A continuación, se mencionan las principales presiones identificadas sobre los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís:

- Acumulación de material orgánico.
- Procesos de eutrofización natural.
- Variación en los niveles de agua.
- Cambio Climático.
- Construcción inadecuada de alcantarillas sanitarias y pluviales.
- Construcción de viviendas y vías sobre la franja paralela.
- Aumento de sedimentación por incremento de la erosión.
- Cerramientos perimetrales de los Humedales.
- Relleno de Humedales con Material de RCD.
- Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales.
- Inadecuada disposición final de residuos sólidos.
- Invasión accidental de flora exótica.
- Fragmentación de los corredores ecológicos que conectan los Humedales.
- Destrucción de la vegetación nativa de la franja paralela.
- Desplazamiento de fauna silvestre.
- Depredación de fauna nativa por animales domésticos.

Finalmente, uno de los factores que ha contribuido al deterioro progresivo de los humedales es la ausencia de una política y normatividad específica que permita un marco de gestión amplio para los mismos. Los anteriores aspectos son fundamentales para la formulación de la Política Nacional de Humedales, puesto que la magnitud de las perturbaciones y la capacidad de resiliencia de estos, están inversamente ligadas con las oportunidades de conservación, manejo y restauración. Por lo tanto, a cada situación deben corresponder objetivos de política acordes (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

4.4.1.3 Puntos críticos identificados en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

Durante el análisis y verificación en campo realizado, se identificaron puntos de alteración y contaminación significativos en los diferentes humedales visitados, como se describe a continuación:

Cuadro 57. Puntos críticos identificados en los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

N. de Humedal	Coordenadas Geográficas WGS84	Puntos críticos
Humedal N. 16	N:00,30,35,6 W:76,30,18,6	
Descripción:	En el barrio tres de mayo se encuentra el humedal No. 16 que tiene como punto de referencia la quebrada Singuiya siendo uno de los puntos más críticos por su alto grado de contaminación a causa de vertimientos directos de ARD de las viviendas, sumando la disposición de residuos sólidos que depositan en ella, afectando el recurso natural y a la comunidad.	
Humedal N. 24	N: 00,29,47,3 W: 76,30,00,0	
Humedal N. 32	N:00,29,47,3 W:76,30,00,0	
Descripción:	En el barrio San Nicolás se encuentran diferentes puntos de humedales con evidentes impactos ambientales, como son los vertimientos directos de ARD, generación de residuos sólidos y ocupación del cauce activo. Se resalta el humedal N. 32, pues es evidente la ocupación del cauce de la quebrada, además de la generación en la fuente hídrica de vertimientos directos y residuos sólidos.	

N. de Humedal	Coordenadas Geográficas WGS84	Puntos críticos
Humedal N. 20	N: 00,30,19,6 W: 76,29,44,7	
Descripción: En el barrio el Prado se logró evidenciar alcantarillas de aguas residuales domésticas que vierte sus aguas directamente sobre la fuente hídrica, generando un problema sanitario considerable, afectando el ecosistema y a la comunidad en general.		
Humedal N. 6	N: 00,31,04,1 W: 76,29,52,4	
Descripción: Al inicio del barrio La Montaña el cual colinda con el barrio Acevedo, se observó sobre la vía un punto crítico de contaminación generado por la inadecuada disposición final de residuos, generando un problema sanitario al ecosistema del humedal y perjudicando la estética de la zona.		
Humedal N. 6	N: 00,30,45,0 W: 76,29,33,1	

N. de Humedal	Coordenadas Geográficas WGS84	Puntos críticos
Humedal N. 6	N:00,31,03,6 W:76,29,46,0	
Descripción: En los barrios Montañaíta, Londres y Ciudadela Amazónica, se logró evidenciar la ocupación de la zona de humedal por medio de rellenos con material de RCD'S, para su posterior construcción, la comunidad manifestó que se siente afectada por represas de la fuente hídrica que ocasionan inundaciones y afectación al ecosistema. Se pudo observar también que en otro punto de la misma zona se evidencia disposición inadecuada de residuos sólidos sobre límites de humedal.		
Fuente hídrica N.N	N: 00,30,13,4 W: 76,29,12,9	
Descripción: En el sector del barrio los Olivos se logró evidenciar tuberías de aguas residuales domésticas que vierte sus aguas directamente sobre la fuente hídrica, generando un problema sanitario muy considerable, afectando el ecosistema y a la comunidad en general.		
Humedal N. 49	N: 00,30,46,3 W: 76,29,01,1	

N. de Humedal	Coordenadas Geográficas WGS84	Puntos críticos
	<p>N: 00,30,47,8 W: 76,28,58,0</p>	
<p>Descripción:</p>	<p>Esta zona ubicada en la variante colindando con el barrio El Trébol, por su ausencia de viviendas y ser una zona alejada, se encuentra con una gran problemática de generación de residuos sólidos con alto grado de contaminación para la fuente hídrica y la zona protectora del humedal.</p>	
<p>Fuente hídrica N.N</p>	<p>N: 00,30,53,5 W: 76,29,32,9</p>	
<p>Descripción:</p>	<p>En el sector del barrio Londres se logró evidenciar una fuente hídrica la cual presenta una problemática ambiental a causa de los vertimientos directos de aguas residuales domésticas, generando un problema sanitario muy considerable, afectando el ecosistema y a la comunidad en general. Se pudo observar también, el represamiento de ésta por la ocupación ilegal de su cauce.</p>	
<p>Humedal N. 6</p>	<p>N: 00,30,51,6 W: 76,29,44,0</p>	

N. de Humedal	Coordenadas Geográficas WGS84	Puntos críticos
		
<p>Descripción:</p>	<p>El barrio los Lagos tiene uno de los humedales con más impactos ambientales negativos del municipio, se logró evidenciar vertimientos directos de aguas residuales domésticas, generando un problema sanitario, y la afectación del ecosistema y la salubridad de la comunidad. Se pudo observar también, la ocupación ilegal de su cauce por rellenos con material de RCD'S para la construcción de viviendas, además de una gran disposición de residuos sólidos sobre el humedal.</p>	
<p>Humedal N. 10</p>	<p>N: 00,30,49,1 W: 76,29,56,8</p>	
<p>Descripción:</p>	<p>En la zona ubicada en el barrio Acevedo se logró observar un alto grado de contaminación del humedal, por las características del agua, objeto de vertimientos directos de aguas residuales domésticas y mala disposición final de residuos sólidos.</p>	
<p>Humedales N. 44-43</p>	<p>N: 00,30,27,0 W: 76,29,02,5</p>	
<p>Descripción:</p>	<p>Este punto es uno de los más críticos en cuanto la disposición de Residuos sólidos y se encuentra ubicado en el barrio los Olivos colindando con el humedal 44 y 43, donde se puede observar que una gran parte de la población deposita estos residuos en esta área de protección.</p>	

N. de Humedal	Coordenadas Geográficas WGS84	Puntos críticos
Fuente hídrica N.N	N: 00,30,22,2 W: 76,30,08,5	
Descripción:	En el barrio la Pista se observó una fuente hídrica con una problemática ambiental recurrente, relacionada con varios puntos de vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales, además del represamiento del agua por la gran cantidad de residuos sólidos que se depositan en ella.	

Fuente: Este estudio, 2023.

4.4.1.4 Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold, también conocida como Matriz de causa-efecto, es un modelo cualitativo preliminar, una herramienta utilizada para evaluar, clasificar, valorar los impactos ambientales de un proyecto o una acción determinada. Fue desarrollada por el ingeniero Luna Leopold en la década de 1970 como parte del enfoque de sistemas en la gestión de recursos naturales.

Consiste en un cuadro de doble entrada que organiza los factores ambientales y las acciones propuestas en filas y columnas respectivamente. Su objetivo es evaluar los posibles impactos que estas acciones pueden tener sobre los factores ambientales.

A continuación, se relacionan la matriz de identificación de impactos en los humedales del municipio de Puerto Asís (Putumayo), a partir de la cual se evidencia que teniendo en cuenta la naturaleza del impacto, el 82% de las interacciones son de carácter NEGATIVO, es decir, que el cambio introduce pérdidas al ambiente en términos de su valor natural, paisajístico, oferta ambiental y productividad ecológica en relación con las características de la zona (medio físico y biótico); mientras que el 18% es de carácter POSITIVO, que se traduce en productividad socio económica de los habitantes del área de influencia del complejo de humedales.

Cuadro 58. Matriz de identificación de impactos.

 “PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL COMPLEJO DE HUMEDALES URBANOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”		EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES							
MEDIO AFECTADO	IMPACTO O AFECTACIONES SOBRE ELEMENTOS DEL MEDIO	ACCIONES							
		Vertimientos de Aguas Residuales Domésticas e Industriales	Relleno de Humedales con Material de RCD para construcción de viviendas	Inadecuada disposición final de residuos sólidos	Construcción inadecuada de alcantarillas Sanitarias y Pluviales	Dstrucción de la vegetación nativa de la Faja Paralela	Construcción de Viviendas y Vías Sobre la Faja Paralela	Cerramientos Perimetrales de los Humedales	Invasión accidental de flora exótica
1. Medio Físico:									
ATMOSFERA	Alteración de la calidad del aire (Malos Olores)	Negativo		Negativo	Negativo		Negativo		
SUELO	Cambio del uso de ocupación del suelo		Negativo		Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	Cambio en la calidad del suelo debido al vertido de aguas contaminadas	Negativo			Negativo		Negativo		
	Afectación del suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos			Negativo					
AGUA	Afectación a la Geomorfología de los Suelos		Negativo		Negativo		Negativo		
	Cambios en la calidad del agua superficial	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo		Negativo		
PAISAJE	Alteración del cauce	Negativo	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo		
	Alteración en la capacidad de transporte del agua		Negativo	Negativo	Negativo		Negativo		
PAISAJE	Alteración de los valores escénicos del paisaje		Negativo	Negativo		Negativo	Negativo		Negativo
2. Medio Biótico:									
FAUNA/FLORA	Afectación de la fauna terrestre y avifauna	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	Incremento de demanda de recursos naturales		Negativo		Negativo		Negativo	Negativo	
	Cambios en la cobertura vegeta		Negativo		Negativo	Negativo	Negativo		Negativo
	Afectación de la vegetación terrestre y Acuatica	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
3. Medio Socioeconómico									
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Interferencia en la vida cotidiana de la población	Negativo		Negativo	Positivo		Positivo		
	Aumento del flujo de población		Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo		
	Generación de conflictos con la comunidad	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo				
	Riesgo para la salud pública	Negativo		Negativo	Negativo				
	Incremento del comercio de bienes y servicios		Positivo			Positivo			
	Expansión de la infraestructura urbana	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	
	Generación de puestos de trabajo		Positivo				Positivo		
positivo									
Negativo									

Fuente: Este estudio, 2023.

5. PARTE III. EVALUACION

5.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA

5.1.1 Tamaño y Posición de los Humedales

De acuerdo con las características propias de la Geología, Geomorfología, Fisiografía, Superficie e Hidrología, los humedales urbanos delimitados, hacen parte de un relieve de llanura aluvial semiplana, en la cual se han formado antiguas madrevejas principalmente del río Putumayo. En la actualidad los humedales hacen parte de antiguas madrevejas o paleocauces formando cuatro (4) corrientes hídricas principales que al entrar al sector urbano se conocen como quebradas: Agua Negra, Singuiyá, San Nicolás y Cocayá; dichas fuentes hídricas y sus afluentes alimentan de agua de escorrentía a los humedales.

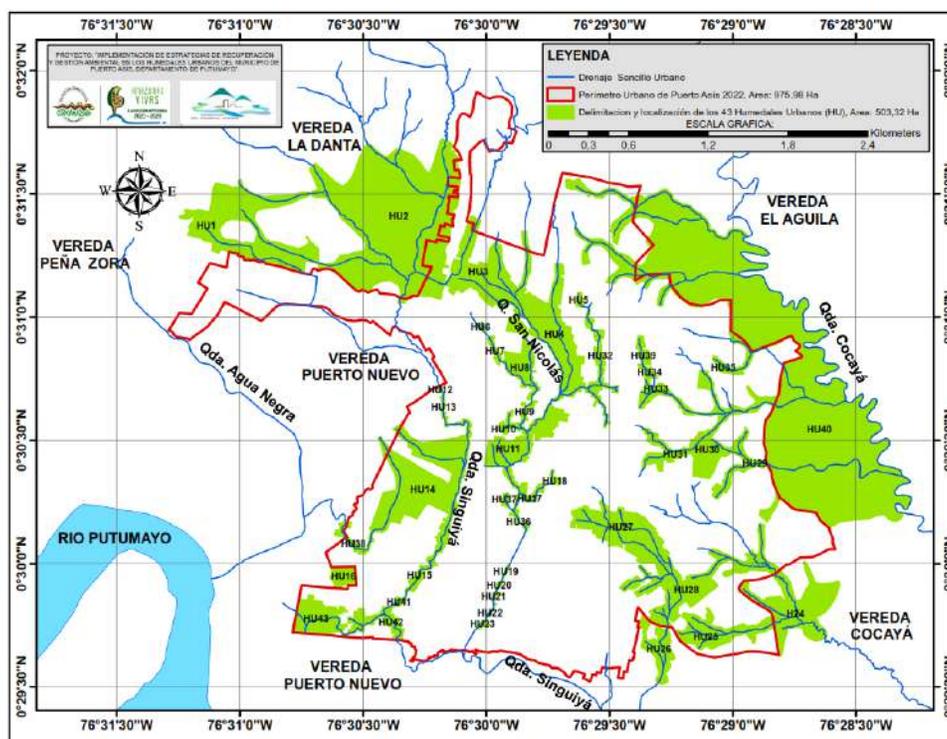


Figura 90. Relación de las cuatro (4) Quebradas: Agua Negra, Singuiyá, San Nicolás y Cocayá con respecto a los 43 humedales.

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 59. Relación de los 43 humedales con respecto a los afluentes de las cuatro (4) Quebradas: Agua Negra, Singuiyá, San Nicolás y Cocayá.

Quebrada	Humedal	No.
Agua Negra	HU38 y HU16	2
Singuiyá	HU1, HU2, HU12, HU13, HU14, HU15, HU41, HU42 Y H43	9

Quebrada	Humedal	No.
San Nicolás	HU3, HU4, HU5, HU6, HU7, HU8, HU9, HU10, HU11, HU17, HU18, HU19, HU20, HU21, HU22, HU23, HU32, HU36 y HU37	19
Cocayá	HU24, HU25, HU26, HU27, HU28, HU29, HU30, HU31, HU33, HU34, HU35, HU39 y HU40	13
Total de Humedales		43

Fuente: Este estudio, 2023.

La Quebrada San Nicolás es la que posee el mayor número de áreas de humedal (19) asociadas, seguido de la Quebrada Cocayá con 13, Singuiyá con 9 y Agua Negra con 2 humedales. Hay que señalar que las Quebrada San Nicolás es la que atraviesa de sur a norte al sector urbano y la Quebrada Singuiyá limita al Occidente del perímetro urbano; mientras que las Quebradas Agua Negra y Cocayá se encuentran por fuera del sector urbano y sus afluentes desembocan en dichas quebradas.

El siguiente cuadro, indica el tamaño de cada humedal, de acuerdo a la delimitación realizada en campo y corroborada a partir de imagen de drón (mayo de 2023), contando con la participación de los actores institucionales y sociales. A continuación, se relacionan las áreas de los humedales, ordenados de mayor a menor área.

Cuadro 60. Tamaño de los 43 humedales del municipio de Puerto Asís.

No.	Humedal	Área-Ha	No.	Humedal	Área-Ha
1	HU40	177,231	23	HU17	1,622
2	HU2	85,582	24	HU15	1,594
3	HU14	31,804	25	HU35	1,219
4	HU1	27,774	26	HU39	1,217
5	HU28	20,360	27	HU10	0,890
6	HU4	18,711	28	HU7	0,791
7	HU3	18,470	29	HU13	0,729
8	HU24	17,338	30	HU9	0,712
9	HU27	16,627	31	HU34	0,605
10	HU11	11,554	32	HU36	0,580
11	HU30	10,050	33	HU41	0,456
12	HU43	9,748	34	HU5	0,449
13	HU25	9,633	35	HU37	0,442
14	HU8	6,822	36	HU18	0,429
15	HU26	5,661	37	HU6	0,275
16	HU29	4,489	38	HU23	0,273
17	HU32	4,475	39	HU21	0,176
18	HU31	3,901	40	HU12	0,154
19	HU33	3,261	41	HU19	0,152
20	HU42	2,637	42	HU20	0,113
21	HU16	2,559	43	HU22	0,077
22	HU38	1,685	Área total en hectáreas		503,327

Fuente: Este estudio, 2023.

De los 43 humedales: los humedales HU40-HU2-HU14-HU1, son los que cuentan con mayor área entre 20,37 Ha y 177,23 Ha, abarcando un total de 322, 390 Ha correspondientes al 64,05% del área total, El HU40 (177,231 Ha igual al 35,21%) es el de mayor área. Los humedales HU1 y HU2 en conjunto con el HU40 se caracterizan por estar delimitando con el perímetro urbano, condición que aún los conserva, debido a la baja intervención antrópica por crecimiento urbano. En igual condición está el HU14 que es el tercer humedal con mayor área, éste se encuentra dentro del perímetro urbano y sobre éste ha iniciado un evidente proceso de urbanización, hecho que puede influir en la disminución o fragmentación del área si no se implementan estrategias de conservación.

Los **siete (7) humedales** siguientes del HU5 al HU11 tienen áreas entre 10,05 y 20,37 Ha, que suman un total de 103,109 Ha, representando el 20,48% del área total. Los **15 humedales siguientes** desde el HU12 al HU26 tienen áreas entre 1,21 y 20,37 Ha, sumando un área total de 60,522 Ha correspondientes al 12,02%. Los **17 humedales siguientes**, HU27 al HU43 suman un área de 7,305 Ha, igual al 1,45% del área total.

5.1.2 Diversidad biológica

En el área de influencia del municipio de Puerto Asís, objeto de estudio, fue posible evidenciar que la principal causa de afectación de los humedales y de la biodiversidad, es su fragmentación y la de otros ecosistemas de importancia para la conservación, debido al crecimiento urbanístico que se ha dado en forma dispersa durante las últimas décadas, influyendo en el equilibrio ecológico y la conectividad, resultando en la conformación de relictos de hábitat insuficientes para conservar la biodiversidad y cumplir otras funciones ecológicas y socio culturales.

De esta manera, teniendo en cuenta que aún se evidencian flujos de conexión entre las áreas de humedal, se considera de importancia realizar análisis de la conectividad estructural a través del tiempo que permita describir los patrones de cambio en la configuración espacial de los elementos estructurales del paisaje (matriz, fragmento y corredor) generando información clave acerca del nivel de intervención antrópica (Forman, 1995). La forma, tamaño y grado de aislamiento de los fragmentos de humedal analizados determinan su funcionalidad a mediano y largo plazo y por lo tanto su conservación, debido al efecto borde y la aparición de propiedades y dinámicas en el contacto de los fragmentos con la matriz externa (Hilty et al., 2006).

Al analizar las coberturas de la tierra presentes en el área de estudio, se identificaron coberturas fragmentadoras, que corresponden a aquellas unidades transformadas que pueden alterar o impedir el flujo de la biodiversidad entre dos áreas, y coberturas no fragmentadoras que corresponden a unidades naturales y seminaturales que existen dentro del área y permiten el flujo de la biodiversidad.

A partir del mapa nacional de coberturas de la tierra Corine Land Cover a escala 1:100.000 del año 2010-2012 (Instituto de Hidrología, 2010) se identificaron las coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras presentes en el área, categorizadas de la siguiente manera:

Cuadro 61. Coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras en el área de influencia de los humedales del municipio de Puerto Asís.

Coberturas Vegetales fragmentadoras	Area (ha)	Coberturas Vegetales no fragmentadoras	Area (ha)
1.1 Zonas Urbanizadas		3.1 Bosques	
1.1.1 Tejido urbano continuo	503,71	3.1.1.1.2 Bosque denso alto inunda3ble heterogéneo	0,09

1.1.2 Tejido urbano discontinuo	54,64	3.1.3 Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,08
1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación		3.2 Áreas con vergetación herbácea Y/o arbustiva	
1.2.1 Zonas industriales o comerciales	16,52	3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	198,43
1.2.4 Aeropuertos	23,69		
2.3 Pastos			
2.3.1 Pastos limpios	115,25		
2.3.3 Pastos enmalezados	36,01		
2.4 Áreas agrícolas heterogéneas			
2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos	11,30		
2.4.4 Mosaico de pastos con espacios naturales	290,01		
Total	1.051,13	Total	198,6

Fuente: Este estudio, 2023.

De esta manera, se registran un total de 1.051,13 Ha de coberturas fragmentadoras, equivalentes al 82,25% del área de influencia de análisis y un área de coberturas no fragmentadoras correspondiente al 15,54% con 198.6 Ha. Es importante resaltar que las coberturas asociadas a pastos enmalezados, pastos limpios, mosaicos de pastos, cultivos y espacios naturales, aunque se clasifican como coberturas fragmentadoras, pueden configurarse dentro de la funcionalidad comoreas de interés para la conectividad u oferta de hábitat, teniendo en cuenta el complejo urbanístico que confluye con los espacios naturales.

La configuración del paisaje juega un papel determinante en la composición de especies de flora y fauna registradas, teniendo en cuenta además que el concepto de biodiversidad no sólo hace referencia al número de genes, especies, ecosistemas y paisajes presentes en el área, sino que, a su vez, comprende aspectos referentes a procesos, relaciones interespecíficas y ciclos de nutrientes (Noss, 1990).

En la zona es evidente una marcada afectación de la diversidad, riqueza y abundancia de especies, debido al desarrollo de un sin número de actividades antrópicas que afectan directamente las coberturas vegetales de los humedales y por ende las poblaciones de flora y fauna. De hecho, a pesar de reportarse un número importante de especies potenciales de observación para la región, durante el trabajo de campo se logró el registro de un número bajo de especies, principalmente para los grupos de fauna de los taxa anfibios, reptiles y mamíferos; presentándose el registro de un mayor número de especies de hábitos generalistas, es decir que pueden coexistir en condiciones con cierto grado de afectación y pueden adaptarse a otros ambientes, sufriendo menos con las alteraciones que pueden producirse a factores como el cambio climático en los ecosistemas.

Respecto a la flora se resgitraron un total de 137 especies, entre plantas leñosas (36 familias, 56 géneros y 76 ssp.), pastos (10 familias, 16 géneros y 18 ssp.) y macrófitas o acuáticas (26 familias, 38 géneros y 44 ssp.), las cuales realizan un aporte significativo al mantenimiento del ecosistema de humedal, permitiendo su regulación y la oferta permanente de recursos para el establecimiento de diversidad de especies de fauna y para la obtención de materia prima para el uso por parte de las comunidades.

De acuerdo con la revisión de las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN], 2023), la mayoría se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC) y como No Evaluadas. De acuerdo con el

esquema de clasificación a nivel nacional (Resoluciones 0213 de 1977 y 0801 del INDERENA), se registra un morfotipo de la familia ORCHIDACEAE (*Orchidaceae sp.*) y una especie de la familia CYATHEACEAE (*Cyathea tortuosa R.C. Moran*), para las cuales se establece veda en todo el territorio nacional, para el aprovechamiento, transporte y comercialización y se declaran como plantas y productos protegidas. Finalmente, de acuerdo a la revisión de información realizada a partir de plataformas y herbarios virtuales se registran 2 especies catalogadas como Endémicas *Ficus guianensis Desv. ex Ham.* (Higuerón, lechito) y *Psychotria cf. guianensis (Aubl.)* (Amargo pajarito) (The Royal Botanic Gardens, Kew, 2023), las cuales tienen un ámbito geográfico restringido para Colombia.

Para el caso de la fauna, en el área de influencia directa de los humedales se registraron 151 especies entre peces (5 órdenes, 6 familias, 8 géneros y 8 ssp.), anfibios (1 orden, 6 familias, 9 géneros y 14 ssp), reptiles (2 órdenes, 3 familias, 4 géneros y 4 ssp.), aves (16 órdenes, 42 familias, 102 géneros y 121 ssp.) y mamíferos (3 órdenes, 3 familias, 4 géneros y 4 ssp.). Según su grado de vulnerabilidad y peligro de extinción, de acuerdo con las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza-IUCN, el 98% se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC), y el 2% se catalogan con Datos Insuficientes (DD). De acuerdo con la revisión del esquema de clasificación a nivel nacional consignado en las Resoluciones 192 de 2014 del MAVDT; y la serie de libros rojos de Colombia (Mojica, J., *et al*, 2012; Morales-Betancourt, *et al*, 2015; Castaño-M. 2002; Renjifo, L., *et al*, 2014; Renjifo, L., *et al*, 2016); no se reportan especies categorizadas bajo esta normatividad. De igual manera y al realizar la revisión de las especies restringidas en su comercialización de acuerdo con los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), no se registran especies bajo esta categorización. Sin embargo, aunque las especies no se catalogan como vulnerables en el ámbito internacional ni nacional, es importante tener en cuenta que en la localidad se evidencian múltiples factores de afectación, relacionados con los amplios procesos de deforestación, fragmentación de hábitats y la cacería para destinos de uso múltiple.

Adicionalmente a este análisis se describen los grupos de fauna con importancia especial para la Convención de Ramsar, como es el caso de la fauna migratoria y las aves acuáticas, así se registraron un total de 8 especies que se consideran dentro de las especies que realizan algún tipo de migración (MAVDT-WFF, 2009; Fundación ProAves, 2009). Las aves acuáticas identificadas corresponden a las familias Anatidae (1 ssp.), Anhimidae (1 ssp), Opisthocomidae (1 ssp.), Ardeidae (1 ssp.), Rallidae (3 ssp.), Charadriidae (1 ssp.), Jacanidae (1 ssp.), Phalacrocoracidae (1 ssp), Ardeidae (4 ssp.), Threskiornithidae (3 ssp.), Cerylidae (4 ssp.) y Donacobiidae (1 ssp.).

Los resultados evidencian que de las especies de flora y fauna tienen una amplia distribución en el área de influencia de los humedales, correspondiendo en su mayoría a especies nativas, un número muy bajo, principalmente algunos pastos pueden considerarse especies introducidas. Es importante resaltar que, a pesar de las condiciones actuales de afectación, estos ecosistemas albergan un número importante de especies nativas que se pueden encontrar de manera constante en más del 50% del área, y que pueden mantenerse con la implementación de estrategias de restauración ecológicas, dirigidas a la conservación de estos espacios naturales como correderos biológicos para la conectividad con otras áreas de mayor extensión ubicadas fuera del perímetro urbano.

5.1.3 Naturalidad

De acuerdo con las características físico bióticas evaluadas, los humedales urbanos hacen parte de antiguas madrevejas del río Putumayo; que debido al levantamiento de la Cordillera Oriental formó un paisaje de llanura aluvial, inclinándose suavemente el paisaje transformando el cauce del río Putumayo en meandriforme, que por su fuerte divagación dejó sobre el sector urbano madrevejas, que con el tiempo formaron paleocauces, los cuales en la actualidad se conforman de diferentes especies de flora y fauna, constituyendo humedales naturales de Categoría Continental que por su localización se determinan como: **O**--Lagos permanentes de agua dulce y **Xf**—Humedales boscosos de agua dulce.

Este tipo de humedales urbanos, en los últimos 40 años vienen siendo fragmentados y afectados por el incremento excesivo de la población, los vertimientos de aguas servidas, la disposición inadecuada de los residuos sólidos y la construcción de nuevas vías, requiriéndose la expansión del perímetro urbano y los requerimientos de los recursos naturales para garantizar la prestación de los servicios públicos; factores externos que han conllevado a la desecación de las áreas de humedal, con la disposición de materiales de relleno que permitan la construcción de viviendas y vías de acceso; además de la disponibilidad de áreas para el desarrollo de actividades productivas.

A continuación, se relaciona la expansión del perímetro urbano entre el año 2002 y 2022 de acuerdo con la información correspondiente a la actualización del Plan Básico de Ordenamiento Territorial-PBOT del sector urbano del municipio de Puerto Asís.

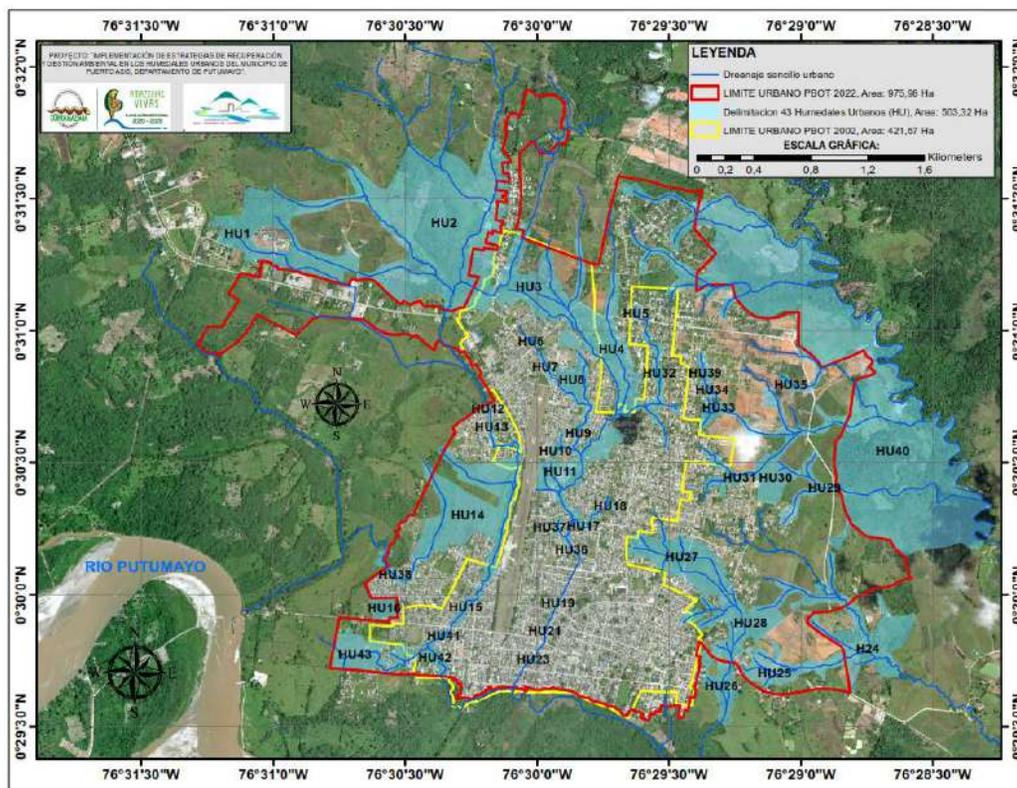


Figura 91. Delimitación del perímetro urbano para los años 2002 y 2022, de acuerdo con la actualización del PBOT 2022, sector urbano del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Adaptado de Imagen Satelital CORPOAMAZONIA, 2016.

Es posible determinar que en 21 años, el perímetro urbano ha crecido de 421,67 Ha a 975,98 Ha es decir en este lapso de tiempo el perímetro se ha incrementado en 554,31 Ha; y si se parte de que el municipio de Puerto Asís y su área urbana fue fundada el 03 de mayo de 1912, en 90 años el perímetro urbano solo creció 421,67 Ha; y en la actualidad, en solo 21 años este perímetro se aumentó en 514,31 has, factor antrópico que está fragmentando aceleradamente las áreas de ecosistemas estratégicos como los humedales; siendo necesaria la toma de decisiones y la implementación de medidas de manejo y protección de las áreas delimitadas (43 humedales urbanos), con el fin de preservar los bienes y servicios ambientales ofertados por estos sistemas naturales.

5.1.4 Rareza

La rareza hace referencia a la presencia de hábitats o especies raras en el ecosistema (MAVDT, Resolución 196 de 2006), los cuales están muy ligados a su estado de conservación. En la zona la alteración de las coberturas vegetales se evidencia en continuo cambio direccionado al deterioro y fragmentación de los ecosistemas, hecho que disminuye la probabilidad de registrar y especies y poblaciones representativas, sin embargo, es importante destacar con relación a la flora, el registro de 2 especies catalogadas como Endémicas *Ficus guianensis* Desv. ex Ham. (Higuerón, lechito) y *Psychotria cf. guianensis* (Aubl.) (Amargo pajarito) (The Royal Botanic Gardens, Kew, 2023), las cuales tienen un ámbito geográfico restringido para Colombia.

Respecto a la fauna, entre las especies que se pueden catalogar de importancia por su interés biológico, por su rareza y especialidad, que aportan a la diversidad local; debido a que son especies que normalmente se observan en áreas extensas con alto grado de conservación, se encuentran *Ameerega hahneli* (Ranita venenosa), de la familia Dendrobatidae una especie venenosa y hábitos diurnos, con dinámicas de reproducción especialista que difícilmente sobreviven en condiciones ambientales con altos impactos. Para el caso de las aves se considera de importancia el registro de *Sporophila atrirostris* (Semillero piquinegro), esta especie es considerada rara y local en sus hábitats naturales (áreas de pastizales en humedales, arbustales alrededor de lagos y claros en regeneración, en tierras bajas y colinas amazónicas), la cual fue reportada recientemente el país, ya que sus poblaciones anteriormente se restringían para los países vecinos de Ecuador y Perú, siendo en la actualidad Puerto Asís la zona más al norte con registros de esta especie.



Figura 92. *Ameerega hahneli* (Ranita venenosa) y *Sporophila atrirostris* (Semillero piquinegro)

Fuente: Este estudio, 2023.

5.1.5 Fragilidad

La fragilidad se refiere al grado de vulnerabilidad del humedal o sus especies a las perturbaciones originadas por factores naturales o inducidos por el hombre (MAVDT, Resolución 196 de 2006), la cual conlleva a una mayor probabilidad de extinción o alteración de algunos elementos. Para evaluar la fragilidad en el área de estudio se verificó la presencia de especies amenazadas, es decir, de aquellas que presentan algún grado de riesgo de extinción, clasificadas de acuerdo con las categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y que pueden categorizarse como 'En Peligro Crítico' (CR), 'En Peligro' (EN) y 'Vulnerable' (VU) y por lo tanto se determinan como amenazados (UICN, 2012), así como aquellas reportadas en los libros rojos de Colombia; permitiendo evidenciar que NO se reportan especies dentro de ninguna de estas categorías.

De igual manera, se tuvo en cuenta las especies contenidas en los apéndices I, II y III de CITES. El primer apéndice corresponde a especies que se encuentran en peligro de extinción, por lo cual la CITES prohíbe su comercio; el segundo incluye especies que no están en peligro de extinción, pero podrían llegar a estarlo si no se controla su comercio; el tercero acoge las especies cuyo comercio está regulado por alguna de las partes firmantes de la Convención, encontrando que ninguna de las especies reportadas se encuentra dentro de los apéndices citados.

A pesar de no registrarse especies vulnerables, es importante tener en cuenta que la fragilidad de los ecosistemas de humedal y de la biodiversidad asociada, teniendo en cuenta el nivel de ecorregión, puede incrementarse por la presión de diferentes factores que pueden resultar negativos para la conservación de las características ecológicas del ecosistema, entre estos son evidentes: el flujo al interior de los humedales de aguas contaminadas, la disposición inadecuada de residuos sólidos, la fragmentación de los humedales por la construcción de vías u otro tipo de infraestructura, interacción de especies de fauna doméstica, actividades de quema o incendios, depósito de Residuos de Construcción y Demoliciones (RCD) y tala para la ampliación de la frontera agropecuaria.

5.1.6 Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación

Los humedales se encuentran entre los ambientes más productivos del mundo, proporcionan beneficios esenciales y prestan servicios ambientales de importancia para el desarrollo de los territorios. Estos proporcionan alimentos y agua, a menudo, en zonas de pobreza extrema, son fundamentales para la biodiversidad, puesto que el 40 % de todas las especies del mundo viven y se reproducen en estos ambientes, siendo esenciales para muchas especies de anfibios, reptiles y aves migratorias.

Los humedales son una importante fuente de empleo e ingresos ya que permiten el desarrollo de actividades relacionadas con la acuicultura y el turismo de naturaleza, enriqueciendo la calidad de vida, ofreciendo oportunidades de relajación y vínculos con la cultura local; ofrecen belleza natural y zonas abiertas para la recreación y el ejercicio; revisten importancia cultural y espiritual para las comunidades locales y forman parte de la identidad regional.

Los humedales son esenciales para combatir el cambio climático y contribuyen al desarrollo sostenible, proporcionando una infraestructura natural que puede aportar al cumplimiento de una

serie de objetivos ambientales y políticas, puesto que representan los sumideros de carbono más eficaces de la Tierra; actúan como amortiguadores contra los efectos catastróficos de las condiciones meteorológicas extremas, ya que almacenan el agua en tiempos de inundación y preservan las aguas superficiales en tiempos de sequía. Son numerosos los beneficios que aportan a la salud humana y los medios de vida, el desarrollo local sostenible.

La conservación y manejo de los humedales en el municipio de Puerto Asís, depende del reconocimiento de su valor y de los numerosos y diversos beneficios que proporcionan. Además, de comprender el papel fundamental que desempeñan en el desarrollo sostenible, para garantizar un futuro viable para las comunidades es esencial que su importancia vital se refleje en el desarrollo de procesos de implementación de estrategias acordes a las políticas mundiales como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, el Acuerdo de París sobre el cambio climático y el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, siendo la restauración uno de los requerimientos elementales para permitir su continuidad con características de estructura y funcionalidad en el territorio.

La Convención de Ramsar sobre los Humedales define la restauración en su sentido, incluyendo el desarrollo de acciones que promueven la restauración a las condiciones del ecosistema original, como acciones que mejoren las funciones de los humedales sin implicar necesariamente el retorno a la situación anterior a la perturbación (Manual Ramsar 19). Las partes Contratantes en la Convención establecen como prioridad la restauración de los humedales degradados, importantes para la conservación de la biodiversidad, la reducción del riesgo de desastres, los medios de vida y la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.

La restauración de los humedales representa una oportunidad valiosa y rentable para que la sociedad recupere y aumente los beneficios para la salud y el bienestar humanos; permite recuperar los servicios ecosistémicos, incrementar la extensión de los humedales y la heterogeneidad de sus funciones y biodiversidad, permitiendo en el largo plazo alcanzar objetivos de conservación y de desarrollo territorial; su mantenimiento puede analizarse como un ahorro de costos en comparación con la implementación de soluciones basadas en infraestructura artificial.

Actualmente en el municipio de Puerto Asís crece cotidianamente en las comunidades e instituciones el interés por preservar estos ecosistemas, abriéndose a la posibilidad de contribuir en el desarrollo de estrategias de tipo comunitario que permitan la recuperación de las áreas más degradadas, de esta manera si evidencia el potencial de gestión de acciones de restauración ecológica como:

- Construcción de obras hidráulicas para el control de inundaciones, canales colectores perimetrales, etc., acordes con las necesidades hídricas del ecosistema, garantizando una irrigación en las cantidades, calidades y con la periodicidad compatible con el funcionamiento de los componentes acuáticos, especialmente, con las comunidades de vegetación.
- Restitución del espejo de agua perdido a causa de las alteraciones del régimen hídrico por colmatación natural, dragados, rellenos, drenajes, etc. La importancia de recuperar estos espejos de agua está en abrir espacio físico para el desarrollo de vegetación flotante cuando la columna de agua es suficientemente clara y profunda (mayor a 50cm.). Al ampliar el espejo de

agua se posibilita el desarrollo de vegetación acuática que constituye un buen hábitat para macroinvertebrados importantes en la dieta de la avifauna.

- Remoción total de residuos sólidos y limitación del acceso libre a partir del cierre perimetral.
- Control de vertimiento de contaminantes en afluentes y en los humedales, mediante la separación de los sistemas de alcantarillado de aguas lluvias y aguas negras; tratamiento de aguas residuales de carácter industrial; construcción de estructuras de retención de sólidos como mallas o rejillas de retención, trampas de basuras, sedimentadores o desarenadores ubicados en los sitios de entrada de los afluentes al humedal; construcción de sistemas de biotratamiento con macrófitas acuáticas para el manejo de los afluentes de aguas lluvias o combinadas.
- Reconfiguración morfológica de los humedales que permitan adecuar su geometría, permitiendo un máximo de diversidad del hábitat, a partir de acciones como adecuación de pendientes en la zona litoral, remoción de sedimentos, etc.
- Manejo de la vegetación acuática, semiacuática y terrestres mediante el fortalecimiento de procesos de regeneración natural y revegetalización con especies nativas de acuerdo a la configuración estructural de los humedales, promoviendo la creación de viveros comunitarios para la producción rentable de plántulas nativas.
- Manejo de los suelos que permita la recuperación de la capa de suelos orgánicos, que permitan la reimplantación de la vegetación herbácea y proporcionen a los suelos condiciones edáficas adecuadas para el desarrollo de los estratos arbóreo y arbustivo e induzcan a procesos de formación y maduración de los suelos, necesarios para la recuperación integral de la ronda de los humedales, mediante tratamientos de escarificación de la tierra.
- Enriquecimiento de hábitat mediante la implementación de **perchas vivas** o sitios de descanso, paso o llegada de especies de fauna; **perchas muertas** correspondiente a vegetación muerta que permanece estableciendo ofreciendo puntos de apoyo para especies residentes y migratorias; **refugios** de tipo natural o artificial ubicados en sitios estratégicos; **corredores ecológicos** para mejorar la conectividad y contribuir a la dinámica sucesional del ecosistema; **barreras espinosas** como mecanismo de protección contra predadores y refugio de algunas especies, cumpliendo funciones de aislamiento hacia factores de intervención; **atractores alimenticios** con la utilización de especies vegetales con oferta alimenticia permanente o estacional para la fauna.
- Control de especies invasoras, teniendo en cuenta que la dinámica de las comunidades vegetales de los humedales suele regirse por procesos de invasión oportunista, siendo fuerte la tendencia al dominio excluyente de unas especies (invasoras) sobre otras, resultando en pérdidas locales de diversidad por establecimiento de parches de vegetación monoespecíficos.
- Desmantelamiento de infraestructura ilegal situada en el área de influencia directa de los humedales y compra de predios privados para la consolidación de áreas de protección.

5.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

5.2.1 Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos

Aunque existe un proceso de urbanización, algunas de las comunidades locales ven en los humedales un valor de gran importancia, debido a que en ellos se encuentran, valores estéticos, porque representan escenarios de belleza natural, con paisajes serenos, espejos de agua y una diversidad de colores y formas que inspiran aprecio; ofrecen experiencias multisensoriales como los sonidos de las diferentes aves y otros animales que viven en estos ecosistemas.

Además, estos forman parte de la identidad cultural, vinculando a la comunidad con sus raíces y proporcionando un sentido de pertenencia, atribuyendo un significado sagrado, debido a que pueden ser considerados espacios espirituales donde la conexión con la tierra y el agua es respetada.

Los humedales, con su naturaleza resiliente y su capacidad para conservar registros a lo largo del tiempo, han actuado como testigos silenciosos de la historia. A lo largo de las eras, estos ecosistemas acuáticos, registran cambios en el paisaje y son testigos de eventos significativos que han dado forma a la historia y evolución de la comunidad y el entorno. Estos humedales han registrado patrones históricos de uso del suelo, como la expansión agrícola, la urbanización o cambios en las prácticas de manejo del agua.

El valor integral de los humedales, se manifiesta a través de estas dimensiones, creando un tejido complejo de relaciones entre las personas y su entorno natural. La comprensión y preservación de estos valores son esenciales para garantizar la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades locales.

5.2.2 Recreación, educación e investigación

Los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís presentan un gran potencial para el desarrollo de actividades como el ecoturismo, esta es una forma de turismo sostenible que busca promover la conservación de estos ecosistemas frágiles mientras proporciona experiencias educativas y recreativas a los visitantes. Los humedales son áreas donde el agua es el factor principal que controla el medio ambiente y la vida vegetal y animal asociada, este a menudo se centra en la educación ambiental. Los visitantes aprenden sobre la importancia ecológica de los humedales, la biodiversidad que albergan y los roles cruciales que desempeñan en la regulación del agua y el ciclo del carbono.

Además, son hábitats importantes para aves migratorias y una diversidad de vida silvestre. Los tours de observación de aves y fauna silvestre son actividades ecoturísticas que pueden desarrollarse en los humedales; las caminatas guiadas permiten a los visitantes explorar los humedales de cerca, sin perturbar demasiado el entorno. Esto proporciona una experiencia más íntima y respetuosa con el medio ambiente. Muchos destinos de ecoturismo en humedales promueven el alojamiento sostenible, utilizando prácticas respetuosas con el medio ambiente en la construcción y operación de instalaciones turísticas.

Otra de las actividades que se pueden desarrollar en los humedales es la investigación en diferentes enfoques, algunos de ellos son la Investigación sobre la diversidad biológica, incluyendo estudios de flora y fauna; estudio de la hidrología, la calidad del agua y los recursos hidrobiológicos, investigación

sobre el impacto del cambio climático en estos ecosistemas; estudio de especies en riesgo que habitan en humedales y la implementación de medidas para proteger y conservar estas especies; Investigación sobre el impacto humano en los humedales, incluyendo la urbanización, la agricultura y otros factores que pueden amenazar la integridad de estos ecosistemas. Estos son solo algunos ejemplos que se pueden desarrollar y que contribuyen a la conservación y gestión del humedal.

El desarrollo de estas actividades puede proporcionar beneficios económicos a las comunidades locales, al tiempo que fomenta la conservación de estos ecosistemas vitales. Sin embargo, es crucial gestionarlo de manera cuidadosa y sostenible para evitar impactos negativos en la biodiversidad y el entorno natural.

5.2.3 Bienes y servicios del humedal

Algunos de los bienes y servicios de los humedales se relacionan con la capacidad que brindan estos ecosistemas para el almacenamiento y retención de agua para uso doméstico, agrícola, producción de troncos, leña, turba, forraje; extracción de medicinas y otros materiales desde la biota; regulación del clima fuente y suministro de gases de efecto invernadero, influencia sobre temperatura, precipitación y otros procesos; regulación de agua, purificación y tratamiento de residuos, retención, recuperación y eliminación del exceso de nutrientes y otros contaminantes, regulación de la erosión, retención de suelos y sedimentos, control de inundaciones, hábitat de polinizadores, sensibilización medio ambiental y sociocultural, retención de sedimentos y acumulación de materia orgánica entre otros.

Estos servicios ecosistémicos resaltan la importancia de los humedales y la necesidad de su conservación y uso sostenible para garantizar que continúen proporcionando beneficios tanto a la naturaleza como a las comunidades asentadas en su área de influencia.

5.2.4 Vestigios paleontológicos y arqueológicos

En algunos casos, los humedales han preservado evidencia arqueológica de antiguas comunidades humanas. Artefactos, restos de construcciones y herramientas pueden quedar enterrados en los sedimentos, proporcionando información valiosa sobre prácticas culturales y formas de vida pasadas. En el área de estudio, teniendo en cuenta la información secundaria y las personas entrevistadas no se referencia el hallazgo de vestigios paleontológicos y/o arqueológicos.

5.2.5 Sistemas productivos

El aprovechamiento sostenible de los humedales implica el uso de prácticas que equilibren las necesidades humanas con la conservación del ecosistema. Según (Berlotti, Bertoni, & Guillermo, 2003); estas son algunas técnicas de aprovechamiento que se pueden realizar en los humedales:

- **Pesca sostenible:** Implementar prácticas de pesca que sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, como el uso de artes de pesca selectivas, regulación de tallas y temporadas, y la limitación de la pesca en áreas de reproducción.
- **Acuicultura responsable:** Donde sea apropiado, practicar la acuicultura de manera sostenible, asegurándose de evitar la introducción de especies invasoras, controlar la calidad del agua y minimizar los impactos ambientales.

- **Manejo del Agua:** Implementar prácticas de manejo del agua que respeten los patrones naturales de inundación y sequía. Esto puede incluir la regulación de represas para imitar los ciclos naturales y mantener la salud del ecosistema.
- **Agricultura sostenible:** Donde sea posible, practicar la agricultura sostenible alrededor de los humedales, evitando la introducción de productos químicos dañinos y utilizando técnicas de conservación del suelo.
- **Cosecha controlada de plantas y recursos forestales:** Si se recolectan plantas o productos forestales en los humedales, hacerlo de manera controlada y sostenible, respetando los ciclos naturales y evitando la sobreexplotación.

5.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESÉS

5.3.1 Problemática Ambiental

5.3.1.1 Factores de perturbación en el humedal

A partir del diagnóstico de las características físico bióticas, socioeconómicas y culturales y del análisis de la problemática ambiental, fue posible conocer las interacciones de los componentes que conforman los ecosistemas de humedal, permitiendo la identificación de los principales factores de afectación que influyen sobre sus características y funcionalidad, como se describe a continuación.

▪ **Factores Naturales Internos al Complejo de Humedales:**

Por su naturaleza, 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 externos, tales como avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

En los humedales las propiedades químicas y biológicas pueden variar a través del tiempo de manera natural; este es el caso que se evidencio en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís. A continuación, se mencionan los factores naturales internos evidenciados en las visitas de inspección ocular:

- **Acumulación de material orgánico:** la acumulación de materia orgánica en los humedales de forma natural son fenómenos importantes de la estructura biótica de cualquiera de ellos, sin embargo, en el caso de algunos humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, los niveles de sedimento y materia orgánica ya sea por arrastre o por biomasa sectorizada es un factor que perturba la dinámica natural del ecosistema y dispara la sucesión natural del mismo. Es importante mencionar que los aportes de materia orgánica más considerables son de origen antrópico, debido al mal manejo de residuos sólidos y vertimientos directos de aguas residuales domésticas.

- **Procesos de eutrofización natural:** Se lograron observar diferentes aspectos naturales internos que han generado impactos en los humedales, un caso particular es el proceso generado en las zonas inundables de los humedales, donde se evidenciaron ciertos grupos de vegetación emergente por procesos de eutrofización, estos procesos generan afectación a las especies de fauna acuática.
- **Variación en los niveles de agua:** Los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, al estar ubicados en la llanura amazónica están sujetos a un régimen de disturbio natural, asociado a las inundaciones y sequías. El patrón de lluvias en el municipio es constante durante la mayoría del año, pero sus máximas precipitaciones se dan en los meses de abril, mayo y diciembre, a diferencia del periodo seco que ocurre entre los meses de enero, julio, agosto y septiembre. No obstante, estos patrones pueden ser alterados por los fenómenos climáticos como el fenómeno del Niño o fenómeno de la Niña.

▪ **Factores Naturales Externos al Complejo de Humedales:**

Estos fenómenos naturales son de origen externo, entre estos se encuentran; las altas precipitaciones, sequías, avalanchas, deslizamiento de tierras, tormentas, vendavales, y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales, entre otros. A continuación, se mencionan los factores naturales externos que se relacionan con el complejo de humedales urbanos del municipio de Puerto Asís:

- **Cambio climático:** Actualmente, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el petróleo. Teniendo en cuenta que el municipio de Puerto Asís pertenece a una región petrolera, es propenso a estas variaciones climáticas, que a la final pueden perturbar la dinámica natural de los humedales.
- **Temporada de altas precipitaciones y sequías:** Estos fenómenos naturales externos, están asociado a las inundaciones y sequías a las que se encuentran expuestos los humedales y son la causa de algunos factores naturales internos. No obstante, estos patrones pueden ser alterados por los fenómenos climáticos como el fenómeno del Niño o fenómeno de la Niña.

Las inundaciones producidas por exceso de agua invaden áreas que en condiciones normales están secas. Este fenómeno desempeña un papel importante en la regulación de los sistemas hídricos, por esta razón cuando se modifican dichos sistemas o se ocupan las áreas susceptibles de ser inundadas pueden generarse afectaciones. Dentro de las visitas a campo se evidencio 8 barrios donde se generan este tipo de afectaciones a causa de uno de los principales factores que actualmente representa el escenario de riesgo por inundación, generado por la variabilidad y cambio climático, los barrios con mayor representatividad como zona de riesgo son: Los lagos, Tequendama, Obrero, Metropolitano, 3 de mayo, La pista, San Nicolás y 20 de julio.

Todos estos procesos naturales determinan en buena medida las funciones de los humedales y, por supuesto, condicionan la derivación de bienes y servicios a partir de los mismos. Desde el punto de vista ecológico y para una verdadera proyección en el tiempo de las acciones de preservación, conservación y manejo de humedales, se hace necesario un buen entendimiento de estos procesos naturales (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

▪ **Factores Externos Inducidos por el Hombre:**

Las actividades desarrolladas por el hombre en el municipio de Puerto Asís producen un impacto ambiental negativo sobre la dinámica natural de los sistemas de humedales, estos factores de deterioro pueden ser clasificados como Externos o Internos, cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia. A continuación, se describen los factores externos de disturbios antrópicos que enfrentan los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís:

- **Construcción inadecuada de alcantarillas sanitarias y pluviales:** La falta de construcción de sistemas de alcantarillados sanitarios y pluviales en los barrios colindantes a los humedales, hacen que se construyan alcantarillas improvisadas que vierten sus aguas directas sobre ellos, transportando todo tipo de residuos, aumentando la carga contaminante y los niveles de agua.



Figura 93. Alcantarilla Artesanal
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Construcción de viviendas y vías sobre la franja paralela:** Este es uno de los problemas más comunes, debido al aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional y el desconocimiento de la normatividad ambiental, se invade la franja paralela de los 30 metros que deben mantenerse como área de protección o amaortiguamiento, alterando los suelos, el agua, la fauna y flora de estos ecosistemas.



Figura 94. Invasión franja paralela
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Aumento de sedimentación por incremento de la erosión:** Estas partículas desprendidas del suelo principalmente y que son transportadas por las fuentes hídricas hasta depositarse sobre los humedales están relacionadas con el mal manejo del suelo, los amplios procesos de deforestación, adecuación de predios de humedales, relleno de humedales, invasión de franja paralela, construcción de vías, entre otros.



Figura 95. Invasión franja paralela y relleno de humedal
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Cerramientos perimetrales de los Humedales:** La construcción inadecuada de los cerramientos perimetrales de los humedales impiden la conectividad con otros ecosistemas e impiden los pasos de fauna silvestre, alterando su dinámica natural.



Figura 96. Cerramiento Perimetral.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Factores Internos Inducidos por el Hombre:**

El estado actual de los humedales en el municipio de Puerto Asís, en su gran mayoría presentan un grado alto de complejidad en términos de conservación y protección, una proporción considerable de ellos tiene grandes problemáticas de deterioro a causa de la contaminación y reducción de sus

áreas, haciéndolos cada vez más vulnerables. Los humedales del municipio de Puerto Asís (Putumayo), siguen siendo zonas significativas de riqueza biótica, económica y social; en cuanto a sus características biológicas, estos ecosistemas albergan una importante variedad de especies de fauna y flora, lo que los convierte en reservorios de vida silvestre para el municipio.

A pesar de las múltiples funciones de los humedales que resultan en servicios ambientales en beneficio para el hombre, son las poblaciones humanas las que han alterado y modificado drásticamente estos ecosistemas. A continuación, se aborda los factores de perturbación Internos Inducidos por el Hombre, identificados en las visitas de inspección ocular en los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís (Putumayo):

- **Relleno de humedales con material de RCD:** Como se mencionó anteriormente, por el aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional y la demanda de los programas de vivienda, sumado a la falta de suelos aptos para el desarrollo urbano, la comunidad a optado por rellenar zonas de humedales con materiales de RCD, para posteriormente construir sobre estas zonas. Lo anterior, sin ningún tipo de control por las autoridades competentes, causando considerablemente la reducción de sus áreas.



Figura 97. Relleno de RCD.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales:** Los vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales, son una problemática sanitaria que se da por la falta de prestación del servicio de sistemas de alcantarillados de aguas residuales por parte del municipio, las viviendas y edificaciones que colindan con los humedales optan por verter sus aguas sobre ellos, generado cambios en la calidad del recurso hídrico, procesos de eutrofización y riesgos a la biodiversidad acuática.



Figura 98. Vertimientos directos de aguas residuales.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Inadecuada disposición final de residuos sólidos:** Las falencias que tiene el municipio de Puerto Asís para prestar el servicio de recolección de residuos sólidos, acompañado de la falta de conciencia ambiental por los habitantes, genera esta problemática donde se ven afectados en un gran porcentaje los humedales del municipio.



Figura 99. Inadecuada disposición final de residuos sólidos.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Invasión accidental de flora exótica:** este proceso se genera por la falta de conocimiento de la comunidad sobre la importancia que tienen estos ecosistemas en sus condiciones naturales, introduciendo especies frutales o especies ornamentales no características de esos ecosistemas.



Figura 100. Siembra de yuca.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Fragmentación de los corredores ecológicos que conectan los Humedales:** La construcción inadecuada de los cerramientos perimetrales de los humedales y la construcción de vías impiden la conexión de las diferentes fuentes hídricas con los humedales, alterando su dinámica natural.



Figura 101. Construcción de vía.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Destrucción de la vegetación nativa de la franja paralela:** Esta práctica se genera a partir de la tala, roza y quemas de árboles en zona de humedal, con fines de en su mayor parte constructivos.



Figura 102. Deforestación de bosques.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Desplazamiento de fauna silvestre:** esta problemática se deriva de la mayoría de las problemáticas mencionadas con anterioridad. Las poblaciones de fauna han sufrido pérdida de su hábitat y disminución de la oferta alimenticia, lo que ha generado disminuciones en la densidad poblacional de las especies y pérdida de diversidad, por lo cual, es muy poco probable encontrar especímenes en grandes grupos o especialistas.



Figura 103. Desplazamiento de *Phimosus infuscatus* (garzas negras).
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Depredación de fauna nativa por animales domésticos (gatos, perros, ratas):** El crecimiento poblacional alrededor de estos humedales, han contribuido a que en la actualidad exista una gran población de animales domésticos e invasores que generan una gran presión sobre los ecosistemas, resultando como depredadores de las especies de fauna nativa de los humedales.

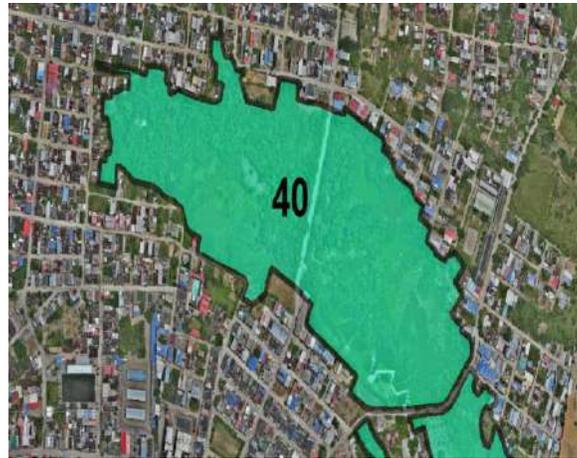


Figura 104. Crecimiento poblacional colindante a los humedales.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ **Confrontaciones y Conflictos:**

La mayoría de las situaciones que generan conflictos en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís están relacionadas principalmente al aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional, la demanda de los programas de vivienda, sumado a la falta de suelos aptos para el desarrollo urbano y la falta de prestación de servicios esenciales por el municipio. Estos humedales al encontrarse en la zona urbana requieren de un estricto control y vigilancia por parte de las autoridades competentes, el cual no ha sido constante en los últimos años, lo que ha conllevado a que se manifiesten diferentes tensiones que finalmente llevan a los conflictos ambientales.

Para poder proponer acciones futuras, se procedió a identificar los tensiones de estos ecosistemas, haciendo claridad que por su condición (urbano), se deben abordar más abiertamente ya que los diferentes procesos antrópicos están muy bien establecidos y sería casi imposible generar cambios significativos. El término tensión, se refiere a los factores externos que permiten que el ecosistema pierda fuerza en equilibrarlos naturalmente, fuerza y energía que podría ser utilizada en la homeostasis, en resumen, son los factores de perturbación de los atributos y funciones de los humedales.

Causas generales de los conflictos.

- **Construcción inadecuada de alcantarillas sanitarias y pluviales:** La falta de construcción de sistemas de alcantarillados sanitarios y pluviales en los barrios colindantes a los humedales, hacen que se construyan alcantarillas improvisadas que vierten sus aguas directas sobre ellos, transportan todo tipo de residuos, aumentando la carga contaminante que llega a estos humedales y aumentando sus niveles de agua.
- **Construcción de viviendas y vías sobre la franja paralela:** Este es uno de los problemas más comunes, debido al aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional y el desconocimiento de la normatividad ambiental, se invade la franja paralela de los 30 metros de protección, esto hace que se alteren los suelos, el agua, la fauna y flora de estos ecosistemas.

- **Cerramientos perimetrales de los humedales:** La construcción inadecuada de los cerramientos perimetrales de los humedales impiden la conectividad con otros ecosistemas e impiden los pasos de fauna silvestre, alterando su dinámica natural.
- **Relleno de humedales con material de RCD:** Como se mencionó anteriormente, por el aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional y la demanda de los programas de vivienda, sumado a la falta de suelos aptos para el desarrollo urbano, la comunidad a optado por rellenar zonas de humedales con materiales de RCD, para posteriormente construir sobre estas zonas. Lo anterior, sin ningún tipo de control por las autoridades competentes, causando considerablemente la reducción de sus áreas.
- **Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales:** Los vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales, son una problemática sanitaria que se da por la falta de prestación del servicio sistemas de alcantarillados de aguas residuales por parte del municipio, la viviendas y edificaciones que colindan con los humedales optan por verter sus aguas sobre ellos, generado cambios en la calidad del recurso hídrico, procesos de eutrofización y riesgos a la biodiversidad acuática.
- **Inadecuada disposición final de residuos sólidos:** Las falencias que tiene el municipio de Puerto Asís para prestar el servicio de recolección de residuos sólidos, acompañado de la falta de conciencia ambiental por los habitantes, genera esta problemática donde se ven afectados en un gran porcentaje los humedales del municipio.
- **Invasión accidental de flora exótica:** esto se da por la falta de conocimiento de la comunidad sobre la importancia que tienen estos ecosistemas en sus condiciones naturales, donde introducen especies frutales o especies ornamentales no características de esos ecosistemas.
- **Destrucción de la vegetación nativa de la franja paralela:** Esta práctica se genera a partir de la tala, roza y quemadas de árboles en zona de humedal, con fines de en su mayor parte constructivos.
- **Depredación de fauna nativa por animales domésticos (gatos, perros, ratas):** El crecimiento poblacional alrededor de los humedales, han contribuido a que en la actualidad exista una gran población de animales domésticos e invasores que generan una gran presión sobre los ecosistemas, resultando como depredadores de las especies de fauna nativa de los humedales.

Otros Conflictos y Actores Involucrados.

En el marco de la identificación de los conflictos ambientales que presenta el complejo de humedales del municipio de Puerto Asís, se lograron identificar otros conflictos en el área de influencia directa e indirecta de tipo económico, político y técnico, como se describe a continuación:

- Las dificultades económicas y de gestión por parte de las autoridades encargadas de velar por los humedales, limitan la posibilidad de desarrollar acciones efectivas de manejo y conservación de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

- La mayor parte de los humedales se encuentran intervenidos por proyectos constructivos de viviendas y urbanizaciones, o están ubicados en predios privados, impidiendo las posibilidades de compra-venta con miras a la protección y conservación de estos humedales.
- La insuficiente información sobre la aplicación de alternativas productivas rentables que disminuyan la presión sobre los recursos naturales existentes en el área de influencia de los humedales urbanos.
- No existen garantías económicas que permitan brindar una Concertación con los propietarios siendo la principal limitante para declarar a los humedales urbanos de Puerto Asís como zonas de reserva natural y de protección.

Causas Locales:

- Crecimiento poblacional y la demanda de los programas de vivienda, sumado a la falta de suelos aptos para el desarrollo urbano.
- Inexistencia de programas de educación ambiental con la participación de los propietarios de predios de humedales, instituciones oficiales y privadas, comunidades indígenas, instituciones educativas, autoridades ambientales y comunidad en general, sobre el riesgo global y local por la pérdida de ecosistemas de humedales.
- Falta de valoración de los recursos naturales por parte de los beneficiarios directos e indirectos de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
- Inexistencia de programas de apoyo técnico para desarrollar actividades económicas sostenibles como el ecoturismo, recreación y la producción artesanal.

Causas Nacionales:

- Falta de incentivos para la conservación de los humedales y la biodiversidad.
- Falta de investigación científica y técnica, educación y extensión en el manejo de humedales y su biodiversidad.

Actores Involucrados:

- La población que se encuentra en el área de influencia de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, los cuales desconocen la fragilidad de estos ecosistemas y el valor que tienen los recursos que aportan, careciendo de una visión de conservación y protección de estas áreas.
- Todas las Autoridades Competentes en ejercer control y vigilancia para la protección y conservación de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.
- La Administración municipal de Puerto Asís que carece del control necesario para evitar la construcción de viviendas, edificaciones y urbanizaciones en áreas características de humedales.

- Las Instituciones Educativas no promueven actividades de investigación, sensibilización y conservación de estos escenarios naturales.
- Las organizaciones ambientalistas carecen de gestión para canalizar recursos encaminados a la restauración y conservación de los humedales.

Los habitantes de la zona urbana del municipio de Puerto Asís tienen como principal estrategia maximizar la adecuación de los suelos de humedal para realizar actividades constructivas (viviendas, edificaciones y urbanizaciones) deteriorando los recursos naturales disponibles de manera insostenible e irreparable, con el fin de un beneficio económico. Sin embargo, un buen número de la población se identifica como actor fundamental en la ejecución del proyecto “contrato de consultoría No. 682 del 22 de diciembre de 2022, cuyo objeto es “IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL EN EL HUMEDAL LAGUNA DEL CHAIRÁ EN EL MUNICIPIO DE CARTAGENA DEL CHAIRÁ, DEPARTAMENTO DE CAQUETÁ Y EN LOS HUMEDALES URBANOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO”, el cual permitirá crear programas y proyectos adecuados para buscar las posibles soluciones a las problemáticas ambientales que amenazan la pérdida de los humedales.

6. PARTE IV. ZONIFICACIÓN

La zonificación ambiental constituye la fase fundamental de todo proceso de planificación territorial en la medida en que, a través de esta, se definen las zonas o unidades homogéneas y los parámetros de gestión y manejo para cada una de ellas. Para esto, con base en la información obtenida en las inspecciones de campo, la revisión de información secundaria, los procesos de consulta comunitaria e institucional y la base cartográfica; se determinaron las unidades de manejo, teniendo en cuenta elementos ambientales, físico-bióticos, socioeconómicos y culturales, entre otros parámetros, que permitieron definir las condiciones de manejo bajo la estandarización de una serie de restricciones y potencialidades.

6.1 ETAPA I. PREPARATORIA

Los “Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís” objeto de zonificación, abarcan un área de 503,32 hectáreas y corresponden a una porción del territorio, que se encuentra contigua y dentro del perímetro urbano correspondiente a un área de 975,98 hectáreas, localizada al sur del municipio de Puerto Asís, muy cercano a la margen izquierda aguas abajo del río Putumayo, delimitando en conjunto con el perímetro urbano un área indirecta de 1.277,82 hectáreas.

6.2 ETAPA II. ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA



Figura 105. Análisis cartográfico para la determinación de la Zonificación Ambiental.

Fuente: Este estudio, 2023.

El proceso de actualización y generación de la cartografía temática a escala 1:10.000, se obtuvo a partir de la interpretación de fotografías obtenidas con dron y comprobación cartográfica en campo permitiendo originar los siguientes mapas base: geológico, suelos, fisiográfico, cobertura vegetal, sistema hídrico, socio económico (sistemas productivos, población, infraestructura, servicios básicos), uso actual, demanda ambiental (información de campo, fotointerpretación, y los cruces del mapa de uso actual con el mapa socio económico), oferta ambiental (correlación de los mapas de suelos, pendientes, fisiográfico, demanda ambiental, cobertura vegetal), procesos denudativos (correlación de los mapas base, pendientes, fisiográfico, geológico), amenazas naturales (correlación de los mapas geológico, hídrico, procesos denudativos y conflictos de uso), conflictos de uso

(correlación de los mapas uso actual, vegetación, oferta ambiental). A partir de La cartografía temática básica se determinó las respectivas unidades de manejo (producto final). (Anexos GDB, construída durante la formulación del PMA).

6.3 ETAPA III – CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 2245 de 2017, por medio del cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas se establecen los criterios técnicos, con base en los cuales las Autoridades Ambientales competentes deben realizar los estudios para el acotamiento de las rondas hídricas en el área de su jurisdicción, estableciéndose las siguientes condiciones:

Artículo 2.2.3.2.3 A.3. De los criterios técnicos. *La ronda hídrica se acotará desde el punto de vista funcional y su límite se traza a partir de la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, considerando los siguientes criterios técnicos:*

- *Criterios para la delimitación de la línea de mareas máximas y la del cauce permanente:*
 - a. La franja de terreno ocupada por la línea de mareas máximas deberá considerar la elevación máxima producida por las mareas altas o pleamar y la marea viva o sicigial. La misma será la que reporte la Dirección General Marítima y Portuaria de acuerdo con lo establecido en el Decreto-Ley 2324 de 1984 o quien haga sus veces.
 - b. El cauce permanente se delimitará desde un análisis de las formas de terreno, teniendo en cuenta que éste corresponde a la geoforma sobre la cual fluye o se acumulan el agua y sedimentos en condiciones de flujo de caudales o niveles sin que se llegue a producir desbordamiento de sus márgenes naturales.
- *Criterios para la delimitación física de la ronda hídrica:* El límite físico será el resultado de la envolvente que genera la superposición de mínimo los siguientes criterios: geomorfológico, hidrológico y ecosistémico.
 - a. Criterio geomorfológico: deberá considerar aspectos morfoestructurales, morfogenéticos y morfodinámicos. Las unidades morfológicas mínimas por considerar deben ser: llanura inundable moderna, terraza reciente, escarpes, depósitos fuera del cauce permanente, islas (de llanura o de terraza), cauces secundarios, meandros abandonados, sistemas lénticos y aquellas porciones de la llanura inundable antropizadas. La estructura lateral y longitudinal del corredor aluvial debe tenerse en cuenta mediante la inclusión de indicadores morfológicos.
 - b. Criterio hidrológico: deberá considerar la zona de terreno ocupada por el cuerpo de agua durante los eventos de inundaciones más frecuentes, de acuerdo con la variabilidad intra-anual e inter-anual del régimen hidrológico, considerando el grado de alteración morfológica del cuerpo de agua y su conexión con la llanura inundable.
 - c. Criterio ecosistémico: deberá considerar la altura relativa de la vegetación riparia y la conectividad del corredor biológico, lo cual determina la eficacia de su estructura para el tránsito y dispersión de las especies a lo largo del mismo.

De igual manera, mediante la Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) adoptó la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA, a través de la cual se establecen criterios para las Autoridades Ambientales en el proceso acotamiento en tres aspectos principalmente:

- Establecer los criterios para definir el orden de prioridades para el inicio del acotamiento de las rondas hídricas en su jurisdicción.
- Definir el límite físico de las rondas hídricas desde un enfoque funcional.
- Establecer directrices para el manejo ambiental de las rondas hídricas.

Teniendo en cuenta este marco normativo, el acotamiento para los humedales del municipio de Puerto Asís, constituye una herramienta fundamental para consolidar los procesos de preservación y restauración ecológica que permitan robustecer y ampliar la franja de vegetación que genere protección a los cuerpos de agua, garantizando el mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos. Bajo este contexto y para efectos del estudio fue indispensable tener en cuenta la **Resolución 0441 de mayo de 2021**, a partir de la cual CORPOAMAZONIA establece las determinantes Ambientales para el municipio de Puerto Asís.

Teniendo en cuenta la Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), con base en el límite de los humedales del municipio de Puerto Asís, y posterior a la delimitación de sus líneas internas (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente), en el proceso de formulación del PMA fue indispensable realizar la redelimitación y determinación de las respectivas zonas de manejo para el sistema de humedales y para cada uno de éstos (Anexos B-C).

De acuerdo al análisis cartográfico de Oferta, Demanda y Conflicto (Anexo GDB cartográfica), se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Oferta Ambiental:** Capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo. La oferta ambiental está representando por Zonas de especial significancia ambiental constituídas por las áreas de humedal (503,32 ha) y Zonas de alta fragilidad Ambiental al interior de los humedales que confluyen con Áreas para la producción sostenible y desarrollo, basadas específicamente en el aprovechamiento del recurso agua y suelo para la producción acuícola y de especies menores.
- **Demanda Ambiental:** Representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal, representado para el área en la demanda específica de agua y suelo.
- **Conflictos Ambientales:** Se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos entre las diferentes áreas de la oferta ambiental y los factores que caracterizan la demanda ambiental. Se identificaron áreas de humedal con Sobreutilización Severa (O3) y Sobreutilización Moderada (O2), encontrándose la mayor parte de las áreas en conflictos por usos relacionados con la expansión urbana.

6.4 ETAPA IV. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para realizar la zonificación ambiental se definió como criterio realizar la homologación de las unidades de manejo definidas en la Resolución 196 de 2006, teniendo en cuenta la similaridad entre estas, sus definiciones y sus regímenes de usos. Para este proceso de homologación se tuvo en cuenta las siguientes unidades de manejo:

- **Áreas de preservación y protección ambiental (APPA):** Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.
- **Áreas de recuperación Ambiental (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.
- **Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos (APS):** Se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

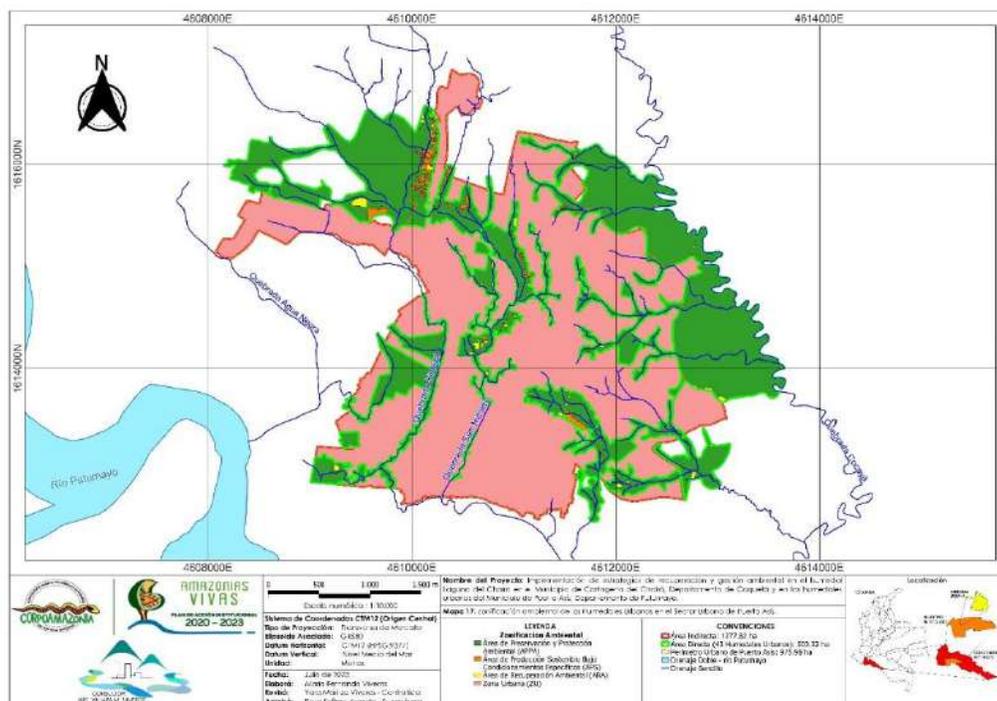


Figura 106. Zonificación ambiental para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 62. Unidades de manejo ambiental de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Humedal	Área m ²	% de área	Unidad de Manejo Ambiental - UMA	Uso del suelo
HU1	277.741,29	5,63	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
			Recuperación Ambiental	Pastos limpios
HU2	855.818,03	17,36	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas.
			Recuperación Ambiental	Pastos limpios. Tierras desnudas y degradadas
			Producción sostenible	Lagos artificiales
HU3	184.699,62	3,75	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas.
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas
			Producción sostenible	Lagos artificiales
HU4	187.109,94	3,80	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas
			Producción sostenible	Lagos artificiales
HU5	4.489,30	0,09	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU6	2.751,69	0,06	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU7	7.913,26	0,16	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU8	68.222,28	1,38	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU9	7.117,35	0,14	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU10	8.898,79	0,18	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU11	115.537,25	2,34	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
			Producción sostenible	Lagos artificiales
HU12	1.544,89	0,03	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Lagos y ciénagas naturales.
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas
HU13	7.287,44	0,15	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Lagos y ciénagas naturales.
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas, tejido urbano discontinuo
HU14	318.038,19	6,45	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Pastos limpios
HU15	15.942,28	0,32	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU16	25.589,04	0,52	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU17	16.218,11	0,33	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
HU18	4.289,91	0,09	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU19	1.522,13	0,03	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU20	1.129,30	0,02	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
HU21	1.763,17	0,04	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU22	774,47	0,02	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU23	2.729,72	0,06	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU24	173.379,19	3,52	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU25	96.332,07	1,95	Protección y preservación ambiental	Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas
HU26	56.605,22	1,15	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas. Lagos y ciénagas naturales.
HU27	166.270,71	3,37	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas. Lagos y ciénagas naturales.

			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
			Producción sostenible	Actividades productivas sostenibles
HU28	100.497,56	2,04	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Pastos limpios. Tejido urbano discontinuo
			Producción sostenible	Actividades productivas sostenibles
HU29	44.888,45	0,91	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
HU30	100.497,56	2,04	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
HU31	39.012,97	0,79	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas
			Producción sostenible	Lagos artificiales
HU32	44.746,90	0,91	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas
			Producción sostenible	Lagos artificiales
HU33	32.606,00	0,66	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Producción sostenible	Lagos artificiales
HU34	6.052,44	0,12	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU35	12.189,90	0,25	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU36	5.802,82	0,12	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
HU37	4.422,76	0,09	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU38	16.854,80	0,34	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
HU39	12.169,65	0,25	Protección y preservación ambiental	Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tejido urbano discontinuo
HU40	1.772.305,56	35,95	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración. Zonas pantanosas
			Recuperación Ambiental	Tierras desnudas y degradadas
HU41	4.564,00	0,09	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU42	26.365,33	0,53	Protección y preservación ambiental	Bosques en diferentes estados de regeneración
HU43	97.480,38	1,98	Protección y preservación ambiental	Zonas pantanosas

Fuente: Este estudio, 2023.

6.4.1 Usos y restricciones para las unidades de manejo

De acuerdo con la Resolución 196 de 2006, se establecen para cada área las compatibilidades o restricciones de uso de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **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 previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.
- **Usos Prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

Las unidades se determinan teniendo en cuenta, además, las características geomorfológicas, estado de conservación de la unidad, cobertura o uso del suelo y dinámica cultural y socio ambiental que se genera entorno al sistema de humedales en su contexto general.

Cuadro 63. Usos de las unidades de manejo identificadas en los humedales de la zona urbana del municipio de Puerto Asís.

Usos principales	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos prohibidos
Áreas de Preservación y Protección Ambiental - APPA			
<ul style="list-style-type: none"> - Recarga y descarga de acuíferos. - Refugio de flora y fauna (aves acuáticas). - Forestal protector. - Banco genético de flora y fauna. - Zona de dispersión de semillas. - Corredores biológicos. - Sumideros de carbono. - Regulación hídrica para el control de inundaciones y sequías. - Retención de nutrientes y sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación científica - Capacitación y generación de conocimiento - Desarrollo de actividades de monitoreo científico e institucional ligado a la defensa y control del espacio. - Ecoturismo (evaluando su capacidad de carga). - Belleza escénica (caminata y contemplación). - Obtención de material vegetal con fines de restauración- - Recorridos de prevención, control y vigilancia, actividades propias para la administración del área. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de infraestructura existente. - Construcción de infraestructura básica para los usos principales y compatibles. (Requisitos no generar fragmentación del ecosistema e integrar la infraestructura al paisaje natural). - Remoción y manejo de áreas con presencia de especies invasoras (flora, fauna y especies ícticas). - Actividades de limpieza de macrófitas acuáticas y vegetación marginal. - Algunos usos condicionados necesitan los permisos de la 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y descarga de aguas servidas y residuales con presencia de residuos orgánicos y químicos, contaminación que afecta los atributos físicos, químicos o biológicos de los humedales- - Expansión urbana y suburbana y servicios conexos. - Actividades industriales, exploración y explotación minera entre ella la de hidrocarburos, actividades agrícolas y pecuarias. - Construcción de nuevas vías - Disposición final, manejo y quema de residuos sólidos y/o peligrosos. - Tala, alteración, remoción, y colecta de material vegetal nativo presente en el humedal. - Introducción y manejo de organismos genéticamente modificados. - Introducción de especies exóticas hidrobiológicas y/o de flora y fauna.

	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento de agua para el consumo humano - Algunos usos compatibles pueden necesitar los permisos de la autoridad competente 	<p>autoridad competente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quemadas, fumigación y aspersión de agroquímicos, degradación de la cobertura vegetal. - Desechar, desviar o extraer agua del humedal. - Dañar, molestar, inquietar, capturar, coleccionar o cazar la fauna. - Cuando se traslapen con áreas protegidas deberá respetarse el régimen ambiental más estricto.
Áreas de Recuperación o Restauración Ambiental - ARA			
<ul style="list-style-type: none"> - Actividades propias de restauración del ecosistema apuntando al restablecimiento de la composición, estructura y funciones propias de un ecosistema de humedal o área de influencia. - Aislamientos para la recuperación y restauración del humedal y áreas anexas, reforestaciones. - Enriquecimiento de bosque (morichales y otras especies adaptadas a zonas inundables), restablecimiento de corredores biológicos (entre biomas). - Establecimiento de sistemas de monitoreo y seguimiento científico. - Actividades de educación ambiental. - Actividades propias para la administración de áreas protegidas, 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantación de bosques con fines de aprovechamiento sostenible. - Uso sostenible del bosque y cosecha del bosque en pie. - Investigación científica en actividades piloto de recuperación y restauración ambiental, desarrollo de actividades de monitoreo científico, ecoturismo (evaluando su capacidad de carga), recorridos de prevención, control y vigilancia, actividades propias para la administración del área. - Algunos usos compatibles pueden necesitar los permisos de la autoridad competente 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de infraestructura existente. - Remoción y manejo de áreas con presencia de especies invasoras (flora, fauna y especies ícticas) - Actividades de limpieza de macrófitas acuáticas y vegetación marginal. - Algunos usos condicionados necesitan los permisos de la autoridad competente 	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga de aguas servidas y residuales con presencia de residuos orgánicos y químicos, contaminación que afecta los atributos físicos, químicos o biológicos de los humedales. - Expansión urbana y suburbana y servicios conexos. - Exploración y explotación minera entre ellas la de hidrocarburos. - Construcción de nuevas vías, disposición final, manejo y quema de residuos sólidos y/o peligrosos. - Introducción y manejo de organismos genéticamente modificados y especies invasoras. - Quemadas, talas, fumigación y aspersión de agroquímicos. - Cuando se traslapen con áreas protegidas deberá respetarse el régimen ambiental más estricto.

prevención, control y vigilancia.			
Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales - APS			
<ul style="list-style-type: none"> - Actividades productivas sostenibles como los sistemas agroforestales (chagras tradicionales amazónicas), bosques comestibles o multipropósito, sistemas silvopastoriles, bancos de proteína. - Otras actividades agroecológicas como huertos de frutales amazónicos, plantas medicinales, rituales y ornamentales; entre otras. - Actividades relacionadas con la recuperación del suelo y el control de la erosión como son las obras de bioingeniería, como son los trinchos y camellones; entre otras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades productivas como huertas caseras, granjas integrales de especies menores, explotaciones piscícolas sostenibles y de carácter artesanal, lombricultura, apicultura. - Plantación de bosques con fines de aprovechamiento sostenible. - Uso sostenible del bosque y cosecha del bosque en pie. - Investigación científica en actividades piloto de recuperación y restauración ambiental. - Desarrollo de actividades de monitoreo científico. - Agroturismo (evaluando su capacidad de carga). - Recorridos de prevención, control y vigilancia, actividades propias para la administración del área. - Algunos usos compatibles pueden necesitar los permisos de la autoridad según competencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de infraestructura básica para los usos principales y compatibles. - Infraestructura para actividades de ecoturismo, la recreación activa y su administración. - Expansión urbana y sub urbana y servicios conexos. - La remoción y manejo de áreas con presencia de especies invasoras (flora, fauna y especies ícticas) - Los usos condicionados necesitan los permisos pertinentes de la autoridad competente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga de aguas servidas y residuales con presencia de residuos orgánicos y químicos, contaminación. - Exploración y explotación minera entre ella la de hidrocarburos. - Construcción de nuevas vías, disposición final, manejo y quema de residuos sólidos y/o peligrosos. - Introducción y manejo de organismos genéticamente modificados y especies invasoras, quemas. - Cuando se traslapen con áreas protegidas deberá respetarse el régimen ambiental más estricto.

Fuente: Este estudio, 2023.

7. PARTE VI. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL – ESTADO DESEADO

Implementar acciones de manejo dirigidas a la restauración y conservación de los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís, como estrategia para la preservación de los bienes y servicios ecosistémicos, y el desarrollo sostenible del territorio.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover espacios para la generación, aplicación y divulgación de conocimientos técnicos y científicos, a partir de la Educación Ambiental y la Investigación comunitaria y participativa.
- Conservar y recuperar la estructura física y funcional de los humedales para el mejoramiento de la oferta de bienes y servicios ecosistémicos.
- Implementar modelos productivos basados en la Sostenibilidad como alternativa de desarrollo socioeconómico y cultural de las comunidades en las áreas contiguas a los ecosistemas de humedal.
- Generar espacios de articulación y participación de los actores locales, institucionales y sociales para la implementación de políticas y gestión de recursos, relacionados con el monitoreo, seguimiento, regulación normativa y conservación de las áreas de humedal.

7.3 FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR NEGATIVAMENTE EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS

- Pérdida acelerada de la estructura física y funcional de los ecosistemas de humedal.
- Falta de cooperación por parte de las comunidades para la reconversión ambiental de las actividades productivas hacia sistemas de producción sostenible o a la participación de las actividades de planificación y manejo.
- Carencia de recursos económicos y humanos para la implementación de proyectos y actividades priorizadas a partir del Plan de Acción del Plan de Manejo formulado.
- Desinterés por parte de los actores institucionales y sociales por la implementación del PMA y el desarrollo de acciones encaminadas a la conservación y recuperación de los humedales.

8. PARTE VII. PLAN DE ACCION

8.1 LINEAS ESTRATÉGICAS

El Plan de Acción establece cinco (5) líneas estratégicas así:

- **Investigación participativa para la adecuada gestión hacia la conservación y uso sostenible del humedal.**

Esta línea estratégica está orientada a la implementación de procesos de investigación dirigido al conocimiento del comportamiento de las condiciones particulares de los humedales que permitan o sustenten la toma de decisiones para su manejo y sirvan de soporte para su réplica en otros ecosistemas acuáticos similares. Este tipo de investigaciones están encauzadas al comportamiento biológico, físico y del entorno social de los humedales por lo que la investigación participativa juega un papel fundamental en este proceso.

- **Educación, participación y comunicación para la construcción social alrededor del humedal.**

La línea estratégica está orientada a la educación y fortalecimiento organizacional de las comunidades que inciden directa o indirectamente sobre los humedales que cumplen una vital función en su manejo y gestión. Por lo tanto, el acompañamiento a grupos organizados como los “Guardianes de los Humedales” y el fomento de la educación ambiental desde el ámbito formal e informal son fundamentales para la creación de valores que permitan la protección y conservación participativa de los ecosistemas estratégicos.

- **Restauración, conservación y compensación del ecosistema del humedal.**

En los procesos de planificación técnica y de consulta comunitaria e institucional se identificaron actividades puntuales que es necesario ejecutar como actividades prioritarias enfocadas a la restauración y conservación de los humedales. Estas actividades o proyectos están planificadas a ejecutarse principalmente a corto, mediano y largo plazo en la medida que necesitan procesos de gestión, implementación y seguimiento.

Es necesario recalcar la prioridad en la ejecución de esta línea estratégica en términos de enfocar esfuerzos a actividades puntuales o pioneras que permitan sentar las bases para la recuperación de los humedales. Para esto se cuenta con la información técnica consolidada en el presente proceso de planificación como sustento de los proyectos a gestionar y ejecutar.

- **Hacia el manejo y aprovechamiento sostenible del humedal.**

Las comunidades que habitan en el área de influencia directa e indirecta del complejo de humedales son las que mayormente protegen el ecosistema teniendo en cuenta el conocimiento y la identidad que tienen con su entorno en el sentido en que no sólo habitan áreas aledañas, sino que además parte de su calidad de vida depende de la dinámica natural y productiva de los humedales. Para que cumplan su función como “habitantes de los humedales” es necesario que las comunidades tengan alternativas de subsistencia y por lo tanto se conviertan en actores de su conservación.

Las estrategias y proyectos además de estar orientados a la restauración de las características naturales de los humedales se proyectan a generar alternativas de subsistencia para las comunidades donde las actividades de reconversión productiva juegan un papel primordial en este proceso. Para esto, la estrategia PSA, la plantación de bosques protectores productores, los negocios verdes, entre otras actividades fundamentan alternativas productivas sostenibles del presente Plan.

▪ **Gestión interinstitucional y articulación de actores estratégicos**

En esta línea estratégica se busca fortalecer la institucionalidad encargada de realizar la gestión de la oferta natural mediante la dinamización de sus medios físicos y humanos para generar operatividad en torno al cumplimiento de sus objetivos misionales. En este aspecto las acciones puntuales de control y vigilancia juegan un papel fundamental en la conservación y administración de los recursos naturales.

8.2 PROYECTOS

A continuación, se relaciona los proyectos y actividades definidos para dar cumplimiento a los objetivos de manejo del PMA de los Humedales Urbanos del municipio de Puerto Asís, Putumayo; el cual se establece para un término mínimo de 10 años, con actividades definidas para el cumplimiento en el corto plazo 1 a 3 años, mediano plazo 4 a 6 años y largo plazo 7 a 10 años.

Cuadro 64. Plan de acción priorizado para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Linea estratégica	Proyecto	Objetivo	Indicador	Meta	Presupuesto estimado (\$)
LE1. Investigación participativa para la adecuada gestión hacia la conservación y uso sostenible del humedal	1. Monitoreo de la calidad del agua y valoración del potencial hídrico e hidrobiológico de los humedales y sus afectaciones ocasionadas por la actividad urbanizadora	Establecer un instrumento técnico de monitoreo para garantizar la conservación, manejo, restauración y uso sostenible de los recursos hídricos e hidrobiológicos	Documento técnico investigativo	1	300.000.000
	2. Investigación comparativa sobre sistemas de sucesión ecológica de los ecosistemas estratégicos asociados a los humedales como mecanismo para su implementación, recuperación y réplica	Determinar los patrones de sucesión ecológica y técnicas de restauración como insumo para la gestión sustentable de los humedales	Documento técnico investigativo	1	200.000.000
	3. Estudio de procesos de restauración hidrobiológica mediante la repoblación con ictiofauna nativa que ha sido afectada por actividades de pesca y la pérdida de las condiciones naturales de los humedales	Investigar sobre la repoblación de especies ícticas nativas y su comportamiento en términos reproductivos, sostenibilidad de las especies y su valoración de impactos en el ecosistema	Documento técnico investigativo operativo	1	300.000.000
	4. Conocimiento y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo asociado al manejo de los humedales urbanos para asegurar mayores niveles de resiliencia de las comunidades aledañas	Identificar e Implementar un plan estratégico y sistemático para la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo y sus procesos de mitigación	Documento técnico investigativo operativo	1	450.000.000
LE2. Educación, participación y comunicación para la construcción social alrededor del humedal	5. Fortalecimiento de las organizaciones sociales asociadas a los humedales como estrategia para la gestión comunitaria del ecosistema estratégico	Promover la gobernanza social y ambiental del ecosistema mediante la participación comunitaria e institucional	Organizaciones de carácter socio ambiental fortalecidas	12	240.000.000
	6. Conformación de la estrategia "Guardianes del Humedal" como alternativa para su conservación y protección desde la perspectiva comunitaria	Conformar la red "Guardianes del Humedal" con los actores comunitarios e institucionales como mecanismo de coadyuvar a su monitoreo, control y vigilancia	Organizaciones Guardianes del Humedal conformadas	3	120.000.000
	7. Fomento de la educación ambiental en las diversas comunidades como insumo básico para la protección de los ecosistemas de humedal	Promover la educación ambiental orientada a la conservación de los humedales en el marco de la estrategia institucional de diverso orden establecida en sus programas y proyectos	Plan sistemático de educación ambiental determinado e implementado	1	600.000.000
LE3. Restauración, conservación y compensación del ecosistema del humedal	8. Implementación de un plan integral de saneamiento básico con las comunidades aledañas a los humedales como estrategia para su restauración ambiental	Desarrollar obras de saneamiento básico que permita el restablecimiento de las condiciones naturales de los humedales y genere impactos positivos en la calidad de vida de las comunidades aledañas	Plan Integral de saneamiento básico implementado	1	6.450.000.000
	9. Repoblamiento de especies hidrobiológicas de acuerdo a términos técnicos generados en procesos participativos de investigación técnico científica	Realizar actividades prácticas de restablecimiento de los recursos hidrobiológicos que garanticen su sustentabilidad a mediano y largo plazo	Número de actividades prácticas realizadas	12	400.000.000
	10. Manejo y control de proliferación de especies exóticas de flora y fauna y animales domésticos en las áreas de humedal	Realizar actividades prácticas de manejo, control y monitoreo de especies de flora y fauna exóticas que afectan el equilibrio natural de los humedales	Número de actividades prácticas realizadas	30	600.000.000

Linea estratégica	Proyecto	Objetivo	Indicador	Meta	Presupuesto estimado (\$)
	11. Restauración de áreas intervenidas en su espejo de agua y áreas de influencia indirecta del humedal como mecanismo de conocimiento de la dinámica natural de recuperación de las especies	Identificar e implementar actividades de restauración ecológica como estrategia de protección y conservación del humedal e insumo técnico para su réplica	Área (Has)	50	250.000.000
	12. Reconversión de sistemas productivos tradicionales que permitan la subsistencia de las comunidades y la inclusión de nuevas áreas para la conservación	Reconvertir las actividades productivas tradicionales que generan presión sobre el ecosistema y limitan la sostenibilidad ambiental del humedal	Área (Has)	25	250.000.000
LE4. Hacia el manejo y aprovechamiento sostenible del humedal	13. Implementación de la estrategia de pago por servicios ambientales PSA, como alternativa para la protección y aprovechamiento sostenible de los humedales	Desarrollar el programa de pago por servicios ambientales mediante la caracterización de áreas y el pago del incentivo en el marco de la normatividad específica para PSA	Número de usuarios PSA	100	7.200.000.000
	14. Plantación de bosques de protección producción para la reconversión del uso del suelo del área de influencia indirecta de los humedales	Restaurar áreas intervenidas para el recuperación socio económica sostenible de las comunidades y la restauración de la estructura, composición y función ecosistémica de los humedales y áreas de influencia	Área (Has)	200	2.000.000.000
	15. Fortalecimiento del programa de los negocios verdes con base en la oferta natural de los humedales y su área de influencia	Identificar, desarrollar y/o fortalecer los emprendimientos identificados que se sustentan en el aprovechamiento sostenible de la oferta natural	Número de emprendimientos fortalecidos	25	1.250.000.000
	16. Diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos como estrategia para generar calidad de vida y un entorno más saludable y armónico con los humedales urbanos	Implementar actividades de adecuación arquitectónica, paisajística y ornamental orientada a crear espacios de armonía entre las áreas intervenidas por actividades urbanas y los humedales	Número de áreas intervenidas	10	10.000.000.000
	17. Implementación y fortalecimiento de procesos de turismo comunitario basados en turismo de naturaleza en las zonas de humedales y áreas de influencia, evaluando la capacidad de carga	Desarrollar actividades de turismo comunitario en sus diferentes expresiones en el marco de las potencialidades y limitantes establecidas en la zonificación ambiental	Número de emprendimientos fortalecidos	5	500.000.000
	18. Implementación de proyecto piloto de gestión y manejo integral del humedal como espacio para la sensibilización ambiental, la cohesión comunitaria e institucional y el desarrollo sostenible	Desarrollar actividades físicas, ambientales y de desarrollo social mediante la valoración de la oferta comunitaria, natural y paisajística de un humedal como soporte para su réplica a nivel local o regional	Número de proyectos ejecutados	1	3.500.000.000
LE5. Gestión interinstitucional y articulación de actores estratégicos	19. Fortalecimiento de la capacidad institucional para ejercer al control y vigilancia al uso de la oferta de los recursos naturales	Implementar acciones para el seguimiento, control y vigilancia de los hábitats naturales y medios acuáticos.	Acciones de control y vigilancia	60	300.000.000
	20. Fortalecimiento de la gestión institucional integral para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados a los humedales y permita su monitoreo y control	Diseñar e implementar de un plan integral y sistemático de gestión de los ecosistemas de humedal en el marco de la misiones institucionales	Plan integral implementado	1	1.200.000.000
Valor total del Plan de Acción Humedales Zona Urbana de Puerto Asís (\$)					36.110.000.000

8.3 PLAN DE TRABAJO ANUAL

Cuadro 65. Plan de trabajo anual para los humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Linea estratégica	Proyecto	Indicador	Meta	Tiempo
LE1. Investigación participativa para la adecuada gestión hacia la conservación y uso sostenible del humedal	1. Estudio de las condiciones de calidad de agua y valoración del potencial hídrico e hidrobiológico de los humedales y sus afectaciones ocasionadas por la actividad urbanizadora	Documento técnico investigativo	1	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
	2. Investigación comparativa sobre sistemas de sucesión ecológica de los ecosistemas estratégicos asociados a los humedales como mecanismo para su implementación, recuperación y réplica	Documento técnico investigativo	1	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
	3. Estudio de procesos de restauración hidrobiológica mediante la repoblación con ictiofauna nativa que ha sido afectada por actividades de pesca y la pérdida de las condiciones naturales de los humedales	Documento técnico investigativo operativo	1	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
	4. Conocimiento y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo asociado al manejo de los humedales urbanos para asegurar mayores niveles de resiliencia de las comunidades aledañas	Documento técnico investigativo operativo	1	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
LE2. Educación, participación y comunicación para la construcción social alrededor del humedal	5. Fortalecimiento de las organizaciones sociales asociadas a los humedales como estrategia para la gestión comunitaria del ecosistema estratégico	Organizaciones de carácter socio ambiental fortalecidas	12	CORTO PLAZO: 1 - 3 años
	6. Conformación de la estrategia "Guardianes del Humedal" como alternativa para su conservación y protección desde la perspectiva comunitaria	Organizaciones Guardianes del Humedal conformadas	3	CORTO PLAZO: 1 - 3 años
	7. Fomento de la educación ambiental en las diversas comunidades como insumo básico para la protección de los ecosistemas de humedal	Plan sisremático de educación ambiental determinado e implementado	1	CORTO PLAZO: 1 - 3 años
LE3. Restauración, conservación y compensación del ecosistema del humedal	8. Implementación de un plan integral de saneamiento básico con las comunidades aledañas a los humedales como estrategia para su restauración ambiental	Plan Integral de saneamiento básico implementado	1	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 1 - 10 años
	9. Repoblamiento de especies hidrobiológicas de acuerdo a términos técnicos generados en procesos participativos de investigación técnico científica	Número de actividades prácticas realizadas	12	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
	10. Manejo y control de proliferación de especies exóticas de flora y fauna y animales domésticos en los humedales	Número de actividades prácticas realizadas	30	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
	11. Restauración de áreas intervenidas en su espejo de agua y áreas de influencia indirecta del humedal como mecanismo de conocimiento de la dinámica natural de recuperación de las especies	Área (Has)	50	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
	12. Reconversión de sistemas productivos tradicionales que permitan la subsistencia de las comunidades y la inclusión de nuevas áreas para la conservación	Área (Has)	25	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
LE4. Hacia el manejo y aprovechamiento sostenible del humedal	13. Implementación de la estrategia de pago por servicios ambientales PSA, como alternativa para la protección y aprovechamiento sostenible de los humedales	Número de usuarios PSA	100	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años

Linea estratégica	Proyecto	Indicador	Meta	Tiempo
	14. Plantación de bosques de protección producción para la reconversión del uso del suelo del área de influencia indirecta de los humedales	Área (Has)	200	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
	15. Fortalecimiento del programa de los negocios verdes con base en la oferta natural de los humedales y su área de influencia	Número de emprendimientos fortalecidos	25	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
	16. Diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos como estrategia para generar calidad de vida y un entorno más saludable y armónico con los humedales urbanos	Número de áreas intervenidas	10	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
	17. Implementación y fortalecimiento de procesos de turismo comunitario basados en turismo de naturaleza en las zonas de humedales y áreas de influencia evaluando la capacidad de carga	Número de emprendimientos fortalecidos	5	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
	18. Implementación de proyecto piloto de gestión y manejo integral del humedal como espacio para la sensibilización ambiental, la cohesión comunitaria e institucional y el desarrollo sostenible	Número de proyectos ejecutados	1	Corto y mediano plazo. 1 - 6 años
LE5. Gestión interinstitucional y articulación de actores estratégicos	19. Fortalecimiento de la capacidad institucional para ejercer al control y vigilancia al uso de la oferta de los recursos naturales	Acciones de control y vigilancia	60	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 1 - 10 años
	20. Fortalecimiento de la gestión institucional integral para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados a los humedales y permita su monitoreo y control	Plan integral implementado	1	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 1 - 10 años

Fuente: Este estudio, 2023.

8.5 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Según la Convención de Ramsar (2010a), deberían realizarse evaluaciones para confirmar que el sitio está siendo administrado en consonancia con las prescripciones del plan, para lo cual recomienda realizar evaluaciones periódicas y abiertas de la efectividad del manejo de los sitios (Convención de Ramsar, Resolución XII.15), permitiendo obtener resultados relacionados con la efectividad del manejo que permita obtener información base para retroalimentar la planeación y ejecución del manejo de las áreas en manejo.

La evaluación de la efectividad del manejo integrará el seguimiento a la gestión y el monitoreo de los objetivos, analizando el cumplimiento de estos a partir del estado de los objetos de conservación, siendo fundamental la identificación del estado y los cambios en las características ecológicas de los humedales, incluyendo sus servicios ecosistémicos, experimentadas durante el periodo evaluado (Convención de Ramsar, Resolución XII.15). La evaluación implicará un proceso que permita la participación de actores estratégicos y, de ser posible, de personal técnico y experimentado; logrando la gestión de la gobernanza como un eje articulador que permita analizar y adelantar la toma de decisiones entre los diferentes actores involucrados.

El PMA y su implementación prevén la realización de evaluaciones anuales o periódicas de fácil manejo entre cinco (5) años o más, siendo importante realizar evaluaciones en temporalidades más cortas para las áreas de humedal más frágiles donde no es fácil controlar los riesgos. En consonancia,

la Resolución 196 de 2006 del MAVDT establece como parte del plan de acción un 'examen anual' para "evaluar los logros en la implementación del plan de manejo y a partir del cual se realicen los ajustes a los programas o actividades propuestas" y una 'revisión principal' a realizarse en un término de 3 a 5 años.

BIBLIOGRAFIA

- Avendaño. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado de conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana*, 16(2017)eAO1.
- Berlotti, M. I., Bertoni, M., & Guillermo, V. (2003). Criterios para gestión integrada del humedal a partir de la valoración económica. Universidad de mar de plata, Facultad de ciencias económicas y sociales , Argentina.
- Betancur-López, A., Carantón, A. D., & Rosero, E. (2023). Prioridades de investigación y conservación de las aves rapaces diurnas en Puerto Asís, Putumayo. *Spizaetus* (In press).
- Betancur-López, A., Rocha-López, D., Quiñones-Calle, M., & Prieto-C, K.J. (2023). Estado actual del conocimiento sobre los Primates del Departamento de Putumayo, Colombia. *Primate Magazine* (In press).
- Betancur-López, A., Rocha-López, D., & Peña, L. (2019). Avances en el conocimiento y nuevos registros de mamíferos medianos y grandes en la Llanura Amazónica del municipio de Puerto AAsís, Putumayo, Colombia. *Entelequia*.
- Carpenter, S.R. & K.L. Cottingham. (1998). Resilience and Restoration of Lakes. *Conservation Ecology* 1(1).2
- Carantón-Ayala, D., Mueses-Cisneros, J., Betancur-López, A., Rosero, E., & Perdomo-Castillo, I. (2019). Conociendo las aves del bloque Platanillo. Una estrategia de conservación comunitaria en zona rurales del municipio de Puerto Asís, Putumayo, Colombia. Puerto Asís., Putumayo.: Amerisur Exploración Colombia LTDA, CORPOAMAZONIA, Instituto Tecnológico del Putumayo.
- Cárdenas, D., & López, R. (2000). Plantas útiles de la Amazonía colombiana. Departamento del Amazonas. Perspectivas de los productos no maderables. Bogotá DC.: Instituto Aamazónico de Investigaciones científicas SINCHI.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 9. Colombia.
- (1971). Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como hábitats de Aves acuáticas. Ramsar, Irán.
- CORNARE (2017). POMCA río Nare. Ministerio de Ambiente. Fondo de Adaptación. Bogotá D.C.: Colombia.
- Cornell Lab of Ornithology. (4 de Septiembre de 2023). Ebird Colombia. Obtenido de <https://ebird.org/colombia/region/CO-PUT?yr=all>
- CORPOAMAZONIA. (2008). Agenda Ambiental, Departamento de Putumayo. Corporación SINERGIAZ C-014-07-01.
- CORPOAMAZONIA. (2014). Determinantes y asuntos ambientales para el ordenamiento territorial en el departamento del putumayo. Mocoa.

- CORPOAMAZONIA. (2023). "Plan de manejo ambiental del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, en el departamento de Putumayo". Criterios de evaluación de conflictos y riesgos. Mocoa. 61 p.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia [CORPOAMAZONIA]. (2008). Agenda Ambiental, Departamento de Putumayo. Mocoa, Putumayo: Corporación SINERGAZ C-014-07-01. Recuperado el 2 de Agosto de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Ordenamiento/agendas/03_DMarco_Agenda_Putumayo.pdf
- Defler, T. (2003). Primates de Colombia, Serie de Guías Tropicales de campo 4. Bogotá, D.C.: Conservación Internacional.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2016). Sistemas de Estadísticas Territoriales-TerriData. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Recuperado el 2 de Agosto de 2023, de <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/comparaciones>
- EEBP S.A E.S.P, E. d. (2023). Informe de ejecución de plan de inversión. Obtenido de https://eebpsa.com.co/wpeebp/atencionusuario/Informes%20Institucionales/plan_inversion_2022.pdf
- Hidalgo, S.J. (2003). Formulación de Plan de Manejo Sostenible para el Humedal Cachicamo. Trabajo de Grado Modalidad Pasantía Presentado como Requisito para Optar al Título de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional de Colombia sede Arauca.
- Gentry, A. (1982). Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology*. 15:1-48.
- Gómez-Bernal, L., Ayerbe-Quiñones, F., & Negret, P. (2016). Nuevos registros de aves en el Piedemonte amazónico colombiano. *Cotinga*, 38, 23-32.
- Gupta R. S. (2017). *Hydrology & Hydraulic Systems*. Waveland Press.
- Hena-Díaz, F., & et al. (2020). Atlas de la biodiversidad de Colombia. Primates. Bogotá D.C, Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos biológicos Alexander von Humboldt.
- Instituto de Hidrología, M. y. (2010). Leyenda Nacional de Cobertura de la Tierra, Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000. Bogotá.
- IDEAM. (2018). Metodología de la operación estadística variables meteorológicas. Bogotá, Colombia: Subdirección de Meteorología.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invermar, I. Sinchi e IIAP (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- IDEAM (2023). Estudio Nacional del Agua 2022. IDEAM. Bogotá D.C.: Colombia. 646 pp.
- IDEAM (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.

- IGAC (2014). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras – Departamento de Caquetá. Escala 1:100.000. Bogotá D.C.: Colombia. 410 p.
- Malhi, Y., & Grace, J. (2000). Tropical forest and atmospheric carbon dioxide. . Trends in Ecology and Evolution, 15, 332-337.
- Ministerio de hacienda y crédito público. (2022). Guía Veedurias Ciudadanas, grupo de gestión de información y de relación con el ciudadano.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2001). Política Nacional Para Humedales Internos de Colombia. Bogotá D.C.: 1.
- Ministerio del medio ambiente. (sf.). Normatividad vigente respecto a vedas de especímenes y productos forestales y de la flora silvestre. Bogotá: Dirección de Ecosistemas.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2001). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Bogotá. 54 p.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006). Resolución No. 196 del 01 febrero de 2006: “Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”. Bogotá D.C.; Colombia.
- Monsalve G. (2004). Hidrología en la Ingeniería. Editorial de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá D.C.: Colombia.
- Moreno, L. (2012). Asentamientos humanos en los humedales. Bogota. Obtenido de <https://humedalesbogota.com/2012/06/07/asentamientos-humanos-en-los-humedales/>
- Muñoz L.A. (2012). Plan de Manejo Ambiental Humedal el Retiro. Alcaldía de Santiago de Cali, DAGMA, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC.
- Palladino, A. (2011). *Gráfico de cajas* [Ebook]. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste. Retrieved from <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/GRÁFICO%20DE%20CAJA.pdf>
- Páez-Vásquez, M., J. Ahue-Parente, L. Java, F. Trujillo, M. Balvín, Y. Álvarez-Sierra & J.S. Usma. (2018). Plan de Manejo del sitio Ramsar Complejo de humedales Lagos de Tarapoto. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corpoamazonia, ATICOYA, Fundación Omacha, WWF Colombia. Bogotá D.C.
- Picas Contreras, J. (2001). El papel de las organizaciones no gubernamentales y la crisis de desarrollo, una crítica antropológica a las formas de cooperación. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Programa de doctorado de Antropología Social.
- Poveda G. (2004). La hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala inter-decadal hasta la escala diaria. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 28(107): 201-222, 2004. ISSN: 0370-3908.
- Prieto-Cerón, K. (2019). Ecología de aves asociadas a ecosistemas de humedal en el municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo, Colombia.

- Publicoz117. Evaluación de Impacto Ambiental - Matriz de Leopold [aplicación de internet]. Disponible: <https://evaluaciondeimpactoambiental.com/matriz-de-leopold-evaluando-los-impactos-ambientales/>. (Accedido: 18 de octubre 2023).
- Ramírez-Chaves, H., & Suárez-Castro, A. (2014). Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. *Management*, 99(1-2), 223-235.
- Ramírez-Chaves, H., Noguera-Urbano, E., & Rodríguez-Posada, M. (2013). Mamíferos (Mammalia) del departamento de Putumayo, Colombia. ISSN 0370-3908.
- Red de observatorios regionales del mercado de trabajo [Red Ormet]. (2017). Caracterización laboral y ocupacional de la población víctima del conflicto armado para el municipio de Puerto Asís en el departamento de Putumayo.
- Rivero, L.A. (2021). Plan de Manejo para los Humedales Reconocidos Mediante Acuerdo 407-2020 en la Jurisdicción de Cornare. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE.
- Sánchez Otero, M. (2014). Gestión y participación ciudadana: caso juntas de acción comunal.
- SGC (2015). MEMORIA EXPLICATIVA DE LAS PLANCHA 434 CARTAGENA DEL CHAIRÁ. Ministerio de Minas. Bogotá D.C.: Colombia. 68 pp.
- Singh V. (2017). *Handbook of Applied Hydrology* (2nd ed.). Estados Unidos de América: McGraw-Hill Education.
- The Royal Botanic Gardens, Kew. (2023). International Plant Names Index [IPNI]. Obtenido de <http://www.ipni.org>
- Thomas H. (1981). *Final Report: Improved Methods for national Water Assessment*. Harvard Water Resources Group. Cambridge: MA. Harvard University. 59 pp.
- Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN]. (11 de Octubre de 2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Obtenido de <https://www.iucnredlist.org>
- Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. (2000). *Atlas hidrológico del Colombia*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Vid. Naranjo, L. G. (1999). *Humedales interiores de Colombia: bases técnicas para su conservación y uso sostenible*. Bogotá.
- Viessman W. y Lewis G. (2003). *Introduction to Hydrology* (4th ed.). Estados Unidos de América: Pearson Education.
- Wayne-Nelson, R. & E.C. Weller. 1984. A better rationale for wetland management. *Environmental Management* 8(4): 295-308.
- Zamora, H., G. Naundorf, C. Andrade y F. Ayerbe. (2006). *Plan de Manejo Ambiental para los Humedales de la parte Plana del Valle de Sibundoy*. CORPOAMAZONIA - FUNDACION CULTURAL DEL PUTUMAYO.

ANEXOS

Anexo A. Cartografía base para la formulación del PMA de los Humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Anexo B. Delimitación de 43 humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.

Anexo B. Zonificación Ambiental para 43 humedales urbanos del municipio de Puerto Asís.