

Producto 2
Documento con Gestión Integral del Recurso Hídrico
(GIRH)

Versión 0

Preparado para:



Mayo de 2025

Contenido

Introducción	3
Gestión Integral del Recurso Hídrico.....	3
Diagnóstico de contaminantes en la cuenca	5
Actividades agrícola-ganaderas	5
Actividades mineras.....	7
Actividades petroleras	8
Calidad de agua superficial	11
Referencias Bibliográficas.....	16
Anexos	18

Figuras

Figura 1 Mapa de ubicación del proyecto en Ecuador	4
Figura 2 Zonas de estudio del proyecto MAAP en Ecuador	7
Figura 3 Ubicación de principales pasivos ambientales relacionados con actividades hidrocarburíferas.....	9
Figura 4 Reparación ambiental PRAS en Distrito Amazónico	10
Figura 5 Ubicación geográfica de sitios de muestreo de calidad de agua superficial y macroinvertebrados en la cuenca del Río Bermejo. Tomado de Sinche y otros, 2025.....	12

Tablas

Tabla 1 Coberturas vegetales y usos de la tierra (Nivel 1)	5
Tabla 2 Número de habitantes en comunidades/poblaciones en área de estudio..	6
Tabla 3 Actividad Minera detectada por proyecto MAAP en zona de estudio	8
Tabla 4 Resumen de pasivos ambientales históricos registrados por el PRAS.....	10
Tabla 5 Abundancia y distribución de familias de macroinvertebrados en la cuenca del río Bermejo, Sucumbíos, Ecuador (2022-2023). Tomando de Sinche y otros, 2025.....	14

Introducción

En el marco del contrato celebrado con Wildlife Conservation Society (WCS, por sus siglas en inglés) para el fortalecimiento y manejo adecuado de las condiciones del ecosistema compartido de agua dulce de la Cuenca Putumayo-Icá en la región amazónica, específicamente para el levantamiento de línea base que incluye la recolección, sistematización, investigación y análisis de conocimiento científico relevante para promover la gestión integral del recurso hídrico (GIRH) compartida, por medio de un diagnóstico biofísico y el análisis de la información existente para identificar acciones, actividades y subproyectos que permitan abordar información técnica, de conocimiento ancestral o científico para la gestión integrada de la cuenca, el consultor desarrolla el presente documento: Documento de Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Gestión Integral del Recurso Hídrico

El análisis se encuentra enfocado en la Cuenca del Río Putumayo, territorio ecuatoriano (Código 220) (Figura 1), con un área aproximada de 5.530 km².

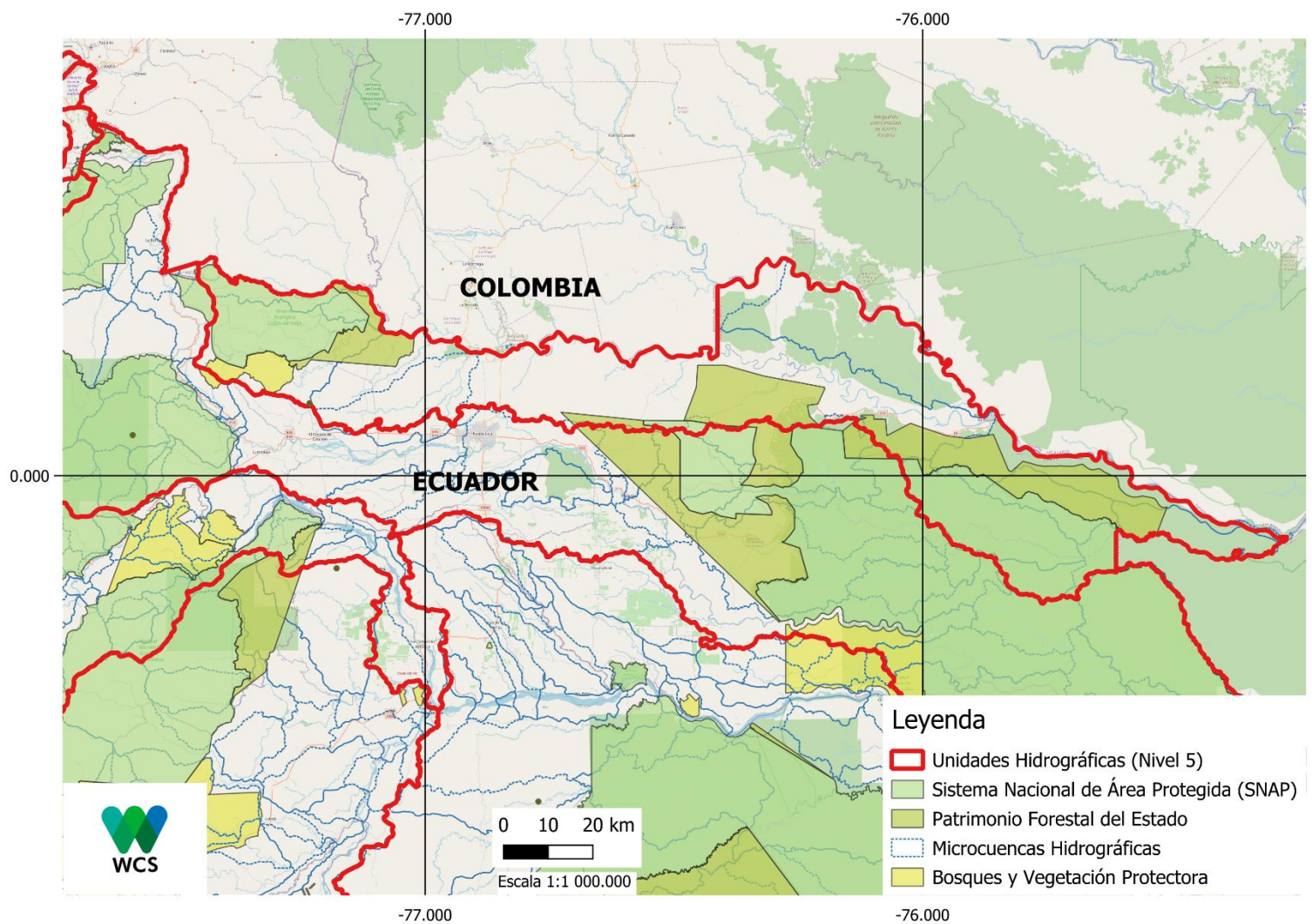


Figura 1 Mapa de ubicación del proyecto en Ecuador

Las principales microcuencas en la zona de estudio son:

- Río San Miguel (132 km²)
- Río La Bermeja (Bermejo) (609 km²)

Las cuales se ubican en el sector occidental de la cuenca nivel 5 del Río Putumayo.

En la zona central y oriental de la misma existen varias intercuenas sin nombre, pertenecientes al Río Putumayo, con una superficie aproximada de 4.789 km², cuyas aguas drenan hacia el Río Putumayo, que constituye en gran parte de su recorrido el límite natural de la frontera Ecuador-Colombia.

Por lo anteriormente expuesto, cualquier actividad antrópica realizada en las referidas intercuenas, afectaría la calidad del agua del Río Putumayo.

Diagnóstico de contaminantes en la cuenca

Dentro de la cuenca, en Ecuador, se presenta un número importante de actividades económicas, predominando las actividades hidrocarburíferas, mineras y agrícola-ganaderas. A continuación, se realiza una descripción de las referidas actividades.

Actividades agrícola-ganaderas

De acuerdo con MAG (2020), en la microcuenca tenemos las coberturas vegetales y usos de la tierra (Nivel 1) presentados en la Tabla 1.

Categoría Nivel 1	Area (km2)	Porcentaje (%)
CUERPO DE AGUA	81,50	1,48
TIERRA AGROPECUARIA	470,86	8,54
TIERRA ARBUSTIVA Y HERBACEA	155,80	2,83
TIERRA FORESTAL	4.781,07	86,73
TIERRA SIN COBERTURA VEGETAL	8,40	0,15
ZONA ANTROPICA	14,91	0,27
Total general	5.512,54	100,00

Tabla 1 Coberturas vegetales y usos de la tierra (Nivel 1)

Como se puede apreciar, la mayor cobertura corresponde a tierra forestal, con aproximadamente el 87% del área de toda la cuenca. Además, existe aproximadamente el 12% de áreas intervenidas, dentro de las que predominan las tierras agropecuarias. La mayor parte de las áreas intervenidas se encuentran en la zona central de la cuenca y a lo largo de vías, senderos y las riberas de los cuerpos hídricos (en particular de los de mayor caudal y accesibilidad).

Con relación al número de habitantes, en base a lo recabado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024), en la Tabla 2 se presenta un resumen relacionado con las comunidades identificadas y a su pertinencia a las parroquias dentro del área de estudio.

PARROQUIA	NÚMERO DE COMUNIDADES	NÚMERO DE HABITANTES
10 DE AGOSTO	27	1.696
EL DORADO DE CASCALES	11	757
GENERAL FARFÁN	91	4.727
JAMBELÍ	31	2.052
NUEVA LOJA	11	1.313
PACAYACU	53	2.513
PALMA ROJA	22	959
PUERTO EL CARMEN DE PUTUMAYO	18	1.078
PUERTO RODRÍGUEZ	5	241
SANSAHUARI	22	1.161
SANTA CECILIA	28	1.535
SANTA ELENA	21	1.594
SANTA ROSA DE SUCUMBÍOS	5	185
SEVILLA	12	1.193
Total general	357	21.004

Tabla 2 Número de habitantes en comunidades/poblaciones en área de estudio

El mayor número de comunidades y habitantes, se encuentran dentro de la Parroquia General Farfán. Por otro lado, el menor número de comunidades y habitantes se encuentra localizados en la parroquia Santa Rosa de Sucumbíos.

Cabe mencionar que, en la cuenca de estudio no existen identificadas áreas grandes y/o puntuales de disposición final de residuos sólidos urbanos como rellenos sanitarios y vertederos.

El centro de disposición de residuos sólidos más cercano se encuentra en las inmediaciones de la ciudad de Nueva Loja (A 5 kilómetros de la misma, en un costado de la vía hacia Dureno).

Actividades mineras

A partir del año 2020, las actividades relacionadas con minería aluvial en la cuenca se han intensificado, enfocadas principalmente en la zona nor-occidental. El proyecto MAAP (Monitoring of the Andes Amazon Program, por su siglas en inglés) ha enfocado sus esfuerzos de monitoreo en Ecuador en las áreas establecidas en la Figura 2.

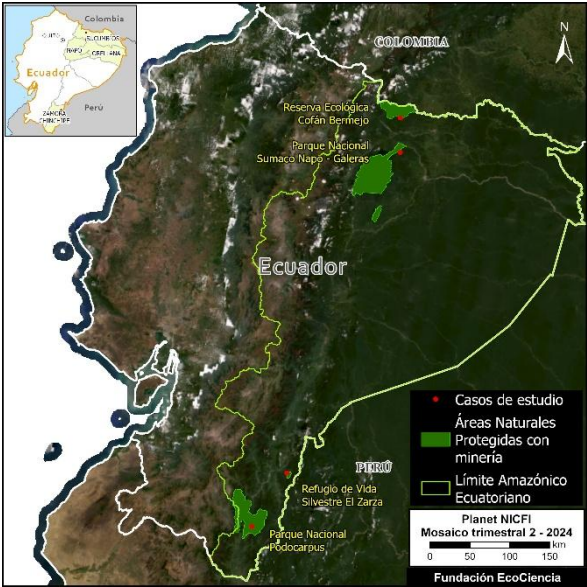


Figura 2 Zonas de estudio del proyecto MAAP en Ecuador

En la Tabla 3, se presenta el resumen de áreas de minería detectadas por el programa MAAP a partir de sensores remotos, incluyendo una leyenda descriptiva relacionada con la actividad minera.

Leyenda de actividad minería	Conteo de polígonos	Suma (Ha)
MINERIA AL 05 DE FEBRERO 2020	83	932.731,22
AMPLIACION AL 14 DE ABRIL 2021	27	232.660,69
AMPLIACION AL 08 DE ENERO 2022	54	488.424,87
AMPLIACION AL 25 DE FEBRERO 2023	131	998.649,65
AMPLIACION AL 07 DE ABRIL 2022	1	11.952,00
MINERIA AL 16 DE ABRIL 2021	3	4.971,32
AMPLIACION AL 04 DE ENERO 2023	4	22.870,89
MINERIA AL 22 DE SEPTIEMBRE 2022	26	20.481,41
AMPLIACION AL 25 DE FEBRERO 2023	6	10.188,00
AMPLIACION AL 16 DE ABRIL 2021	31	211.374,40
AMPLIACION AL 08 DE ENERO 2022	19	110.516,38
AMPLIACION AL 29 DE MAYO 2023	894	702.733,69

Leyenda de actividad minería	Conteo de polígonos	Suma (Ha)
AMPLIACION AL 26 DE JULIO 2023	603	228.922,71
AMPLIACION AL 3 DE OCTUBRE 2023	1.574	963.819,52

Tabla 3 Actividad Minera detectada por proyecto MAAP en zona de estudio

Cabe mencionar que los datos se han obtenido por parte del proyecto MAAP a partir del análisis de las imágenes satelitales Planet Scope, ya sean diarias o de mosaicos mensuales y se ha calculado la tabla resumen a partir de agregaciones con relación a la leyenda de actividad minera.

A la fecha de presentación de este informe, se ha solicitado al proyecto MAAP el último reporte de monitoreo (catalogado como confidencial) publicado el 10 de mayo de 2025, que contendrá información actualizada del año 2024.

Actividades petroleras

En la cuenca de estudio, en general, fuera de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, existen varios pasivos ambientales relacionados con actividades hidrocarburíferas, que han sido monitoreados en los inventarios realizados por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

En la Figura 3 se muestra la ubicación de los principales pasivos ambientales asociados con actividades hidrocarburíferas en la zona de estudio.

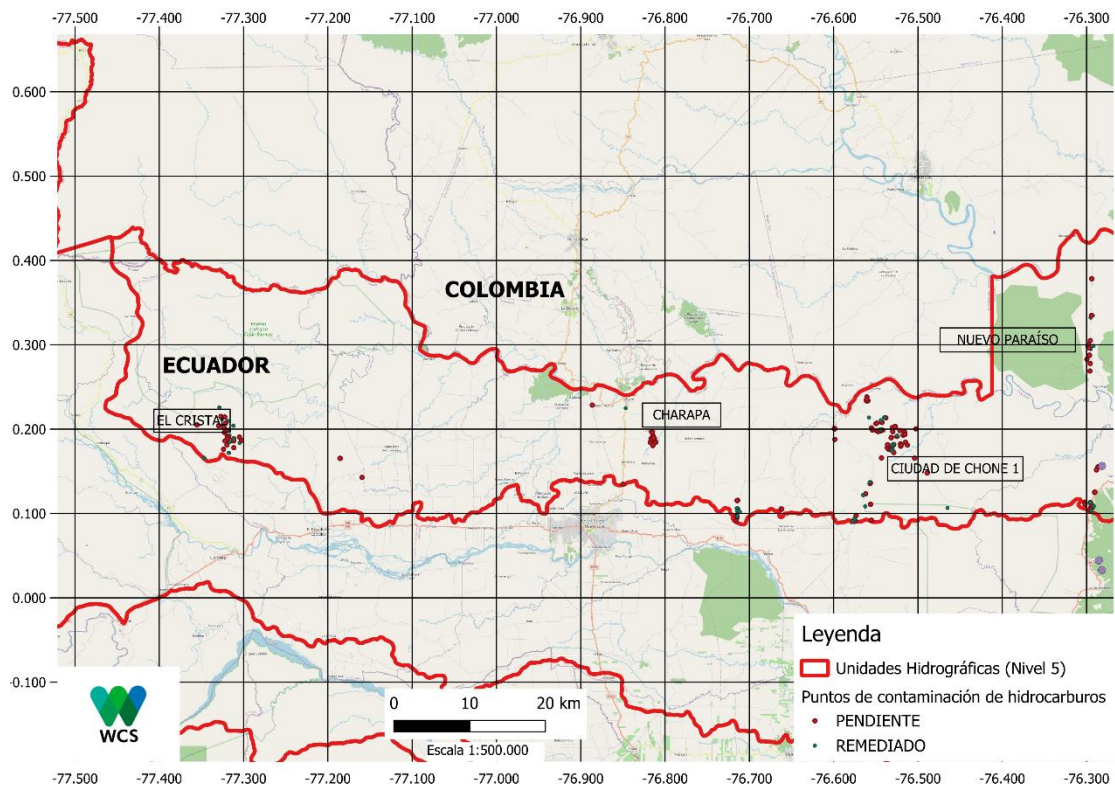


Figura 3 Ubicación de principales pasivos ambientales relacionados con actividades hidrocarburíferas

Como se puede apreciar, las principales agrupaciones de pasivos ambientales se encuentran localizados en las zonas de:

- El Cristal
- Charapa
- Ciudad de Chone 1; y
- Nuevo Paraíso.

A continuación, en la

Tabla 4, se presenta un resumen de los pasivos ambientales asociadas con actividades hidrocarburíferas, registrados por el Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS).

Calidad de agua superficial

No existen estudios detallados sobre la calidad de agua superficial en el área de estudio. Sin embargo, es importante destacar la investigación de Sinche y otros (2025), en el que evaluaron la salud del ecosistema del río Bermejo (La Bermeja). Los autores investigaron las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y las variables fisicoquímicas para identificar bioindicadores.

El estudio encontró que los macroinvertebrados depredadores y colectores fueron los grupos de alimentación más abundantes y que el pH y la temperatura influyeron en la composición y distribución de los invertebrados, lo anterior fue concluido en base a un análisis multidimensional no métrico. Se observó una relación lineal positiva entre el pH y la abundancia taxonómica. Además, la temperatura del agua (WT) afecta la métrica de calidad del agua ecológica. Se encontró una relación positiva entre la temperatura del agua y el índice de calidad del agua: Biological Monitoring Working Party (Sinche y otros, 2025).

Los parámetros fisicoquímicos medidos en los veinte (20) sitios de muestreo (Figura 5) incluyeron: la temperatura del agua (WT), el oxígeno disuelto (DO), el nitrógeno amoniacal ($\text{NH}_3\text{-N}$), el pH, nitritos (NO_2), nitratos (NO_3), el hierro total (Fe) y el cobre total (Cu).

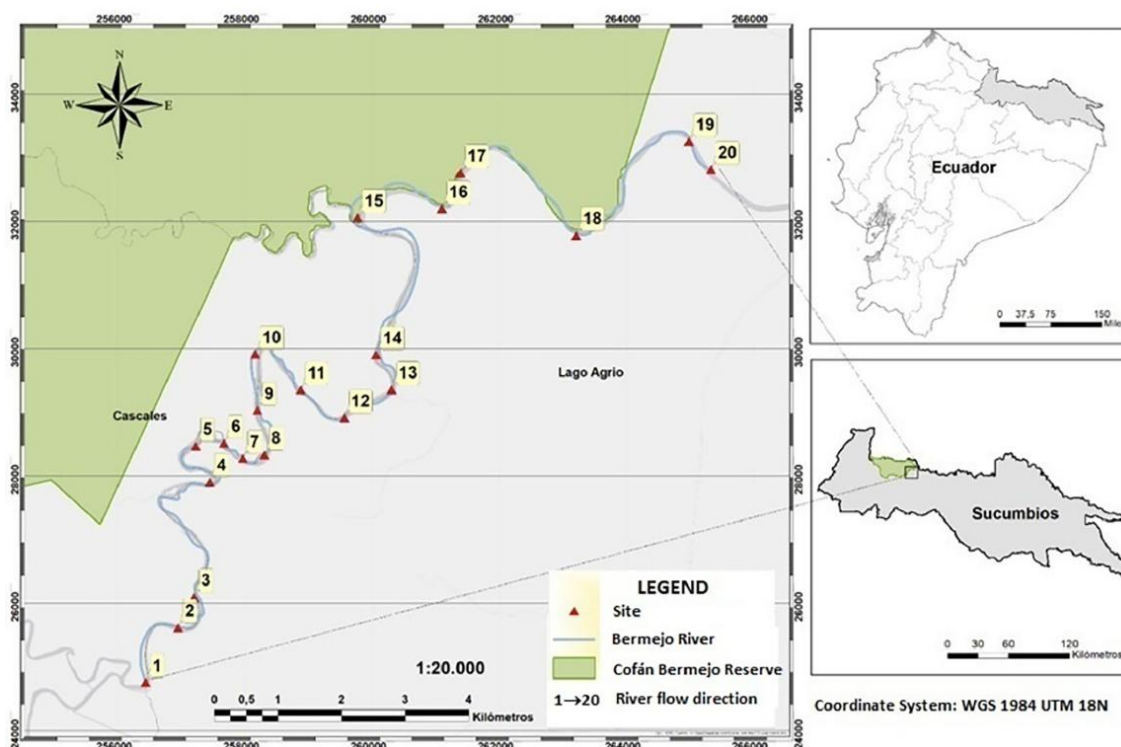


Figura 5 Ubicación geográfica de sitios de muestreo de calidad de agua superficial y macroinvertebrados en la cuenca del Río Bermejo. Tomado de Sinche y otros, 2025.

Se observaron diferencias en las concentraciones de parámetros entre los sitios muestreados y los niveles de referencia únicamente para pH, WT y el DO. No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre los sitios para $\text{NH}_3\text{-N}$, Cu, Fe, NO_2 o NO_3 .

Con relación a los valores determinados de los parámetros fisicoquímicos podemos destacar:

Oxígeno Disuelto (DO): El DO más alto se registró en el sitio 7 (8.17 ± 0.08 mg/L), mientras que el DO más bajo se registró en el sitio 13 (5.87 ± 0.05 mg/L). Las concentraciones de DO estuvieron dentro de los niveles recomendados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) de Ecuador. Todos los valores de DO de los sitios, excepto el del sitio 13, fueron ligeramente superiores a los niveles de la USEPA.

pH: Se mantuvo dentro de un rango neutro (6.93 ± 0.27 a 7.47 ± 0.07) en todos los sitios. El pH se encontró dentro de los niveles de referencia.

Temperatura del Agua (WT): La WT más baja se registró en el sitio 5 ($22.67 \pm 0.23^{\circ}\text{C}$), y la WT más alta se registró en el sitio 20 ($28.07 \pm 0.33^{\circ}\text{C}$). La WT se encontró dentro de los niveles de referencia. Los rangos de WT observados ($22.62\text{--}24.83^{\circ}\text{C}$) son esperados en aguas superficiales de ecosistemas tropicales y neotropicales. El sitio codificado como “20” tuvo una WT mucho más alta ($> 28.00^{\circ}\text{C}$) en comparación con otros sitios.

En resumen, los estadísticos de los parámetros fisicoquímicos del estudio referido muestran que, si bien muchos parámetros se mantuvieron dentro de rangos consistentes y niveles de referencia, el pH, la temperatura del agua y el oxígeno disuelto presentaron variaciones entre los sitios y fueron identificados como factores clave que influyen en las comunidades de macroinvertebrados y la calidad ecológica del agua en la cuenca.

Los resultados detallados del muestreo realizado en el referido estudio se encuentran en el Anexo 1.

Con respecto a la taxonomía de familias de macroinvertebrados acuáticos, podemos destacar el listado presentado en la Tabla 5.

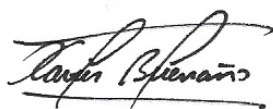
Taxonomía		Composición de la Familia			
Orden	Familia	Abundancia de la Familia	Relative Abundancia RELativa	Frecuencia de Ocurrencia	Frecuencia Absoluta
Ephemeroptera	Baetidae	37	3.7%	9	45%
Blattodea	Blattellidae	3	0.3%	2	10%
Odonata	Calopterygidae	1	0.1%	1	5%
Coleoptera	Carabidae	39	3.9%	4	20%
Diptera	Chironomidae	12	1.2%	6	30%
Odonata	Coenagrionidae	4	0.4%	3	15%
Hemiptera	Corixidae	77	7.8%	12	60%
Megaloptera	Corydalidae	1	0.1%	1	5%
Isopoda	Cymothoidea	6	0.6%	4	20%
Diptera	Dolichopodidae	1	0.1%	1	5%
Coleoptera	Dytiscidae	15	1.5%	8	40%
Coleoptera	Elmidae	15	1.5%	7	35%
Ephemeroptera	Ephemeridae	1	0.1%	1	5%
Ephemeroptera	Euthyplocidae	2	0.2%	2	10%
Hemiptera	Gelastocoridae	178	18.0%	14	70%
Hemiptera	Gerridae	5	0.5%	4	20%
Odonata	Gomphidae	3	0.3%	3	15%
Coleoptera	Gyrinidae	3	0.3%	3	15%
Coleoptera	Hydraenidae	1	0.1%	1	5%
Coleoptera	Hydrophilidae	39	3.9%	11	55%
Trichoptera	Hydropsychidae	4	0.4%	1	5%
Trichoptera	Leptoceridae	5	0.5%	3	15%
Ephemeroptera	Leptohyphidae	19	1.9%	9	45%
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	340	34.3%	11	55%
Odonata	Libellulidae	2	0.2%	2	10%
Hemiptera	Mesoveliidae	4	0.4%	3	15%
Hemiptera	Naucoridae	31	3.1%	8	40%
Hemiptera	Notonectidae	4	0.4%	2	10%
Decapoda	Palaemonidae	33	3.3%	7	35%
Plecoptera	Perlidae	19	1.9%	9	45%
Trichoptera	Philopotamidae	15	1.5%	2	10%
Tricladida	Planariidae	10	1.0%	1	5%
Trichoptera	Polycentropodidae	2	0.2%	1	5%
Coleoptera	Psephenidae	6	0.6%	4	20%
Coleoptera	Ptilodactylidae	4	0.4%	4	20%
Lepidoptera	Pyalidae	1	0.1%	1	5%
Coleoptera	Scarabaeidae	4	0.4%	2	10%
Coleoptera	Staphylinidae	24	2.4%	7	35%
Diptera	Tipulidae	9	0.9%	2	10%
Decapoda	Trichodactylidae	1	0.1%	1	5%
Haplotaxidae	Tubificidae	4	0.4%	2	10%
Hemiptera	Veliidae	4	0.4%	3	15%
Trichoptera	Xiphocentronidae	3	0.3%	2	10%

Tabla 5 Abundancia y distribución de familias de macroinvertebrados en la cuenca del río Bermejo, Sucumbíos, Ecuador (2022-2023). Tomando de Sinche y otros, 2025.

Cabe mencionar que, justamente en el área de estudio donde se realizó el mismo, se han intensificado las actividades de minería irregular, en base a los estudios

ejecutados por el proyecto MAAP, por lo que los valores de los parámetros fisicoquímicos, en la actualidad, con un alto grado de probabilidad, estarán alterados.

Elaborado por:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Xavier Buenaño Guerra', with a stylized, cursive script.

Xavier Buenaño Guerra

Referencias Bibliográficas

González, H. *Contexto de la minería ilegal de oro en la cuenca Putumayo-Icá*.

Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1r4Snkvo-7iUadVogJ51q7i2SgJxtgSKi/view>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2024. *VIII Censo de Población y VII Censo de Vivienda – 2022*. Disponible en: <https://www.censoecuador.gob.ec/>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Mapa de Cobertura y uso de la tierra y Sistemas productivos agropecuarios del Ecuador continental (versión editada 2020)*, escala 1:25.000. Disponible en: <http://geoportal.agricultura.gob.ec/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/4f7e118f-0439-42bf-ab62-f0e7c842a379>

Sinche, F. C., Cabrera Quezada, M., Ramirez, R., Vargas, A., Cayambe, J., Alvarez, J., ... & Segura, E. (2025). *Spatiotemporal assessment of benthic macroinvertebrate communities in the Bermejo River Basin in the Ecuadorian Amazonia*. *Limnology and Oceanography Letters*.

SOT, 2025. *Ordenanza que contiene la actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Sucumbíos*. Disponible en: https://www.sot.gob.ec/wpfd_file/ordenanza-que-contiene-la-actualizacion-plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-pdotpugs-del-canton-sucumbios_compressed-1-1-1/

PRAS, 2017. *PRAS Distrito Amazónico*. Disponible en: https://pras.ambiente.gob.ec/web/sinari/da_casoestudio

UNEP, 2023. *Lessons learned from technology transfer activities in planetGOLD phase 1 projects.* Disponible en: https://minamataconvention.org/sites/default/files/documents/information_document/UNEP-MC-COP.5-INF07-PlanetGOLD-phase-1-projects_English.pdf

WCS, 2025. *Proyecto Cuenca Putumayo Ica,* Disponible en: <https://cuencaputumayoica.com/proyecto/>

Anexos

Anexo 1. Resultados de parámetros físico-químicos de estudio Sinche y otros (2025).

Sites	Reference Levels				Reference Levels				Reference Levels				Reference Levels			
	Bermejo River		Ecuador		U.S.		Bermejo River		Ecuador		U.S.		Bermejo River		Ecuador	
	WT (°C)	±SE	MAATE (°C)	USEPA (°C)	DO (mg/L)	±SE	MAATE (mg/L)	USEPA (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	±SE	MAATE (mg/L)	USEPA (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	±SE	MAATE (mg/L)	USEPA (mg/L)
Site 1	23.73	0.20	<35.00	20.0-30.0	6.60	0.03	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 2	23.50	0.12	<35.00	20.0-30.0	7.03	0.17	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 3	23.83	0.15	<35.00	20.0-30.0	7.53	0.24	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 4	23.43	0.09	<35.00	20.0-30.0	7.20	0.20	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 5	22.67	0.23	<35.00	20.0-30.0	7.23	0.17	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 6	24.00	0.06	<35.00	20.0-30.0	6.67	0.07	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 7	24.27	0.13	<35.00	20.0-30.0	8.17	0.08	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 8	24.47	0.12	<35.00	20.0-30.0	7.30	0.06	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 9	24.50	0.17	<35.00	20.0-30.0	7.80	0.03	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 10	24.27	0.12	<35.00	20.0-30.0	7.63	0.07	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 11	23.63	0.03	<35.00	20.0-30.0	7.00	0.06	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 12	23.70	0.06	<35.00	20.0-30.0	6.10	0.00	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 13	25.13	0.20	<35.00	20.0-30.0	5.87	0.05	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 14	25.80	0.31	<35.00	20.0-30.0	6.40	0.03	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 15	25.60	0.26	<35.00	20.0-30.0	6.27	0.08	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 16	25.23	0.50	<35.00	20.0-30.0	6.57	0.04	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 17	24.00	0.15	<35.00	20.0-30.0	6.63	0.05	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 18	23.10	0.00	<35.00	20.0-30.0	7.03	0.02	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 19	25.83	0.20	<35.00	20.0-30.0	7.37	0.16	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00
Site 20	28.07	0.33	<35.00	20.0-30.0	7.20	0.03	≥ 6.00	4.00-6.50	<0.25	0.00	0.02	0.022-0.092	<0.10	0.00	1.00	≤5.00

Continúa..

Sites	Bermejo River		Reference Levels		Bermejo River		Reference Levels		Bermejo River		Reference Levels		Bermejo River		Reference Levels	
			Ecuador	U.S.			Ecuador	U.S.			Ecuador	U.S.			Ecuador	U.S.
	NO ₃ (mg/L)	±SE	MAATE (mg/L)	USEPA (mg/L)	pH	±SE	MAATE	USEPA	Cu (mg/L)	±SE	MAATE (mg/L)	USEPA (mg/L)	Fe (mg/L)	±SE	MAATE (mg/L)	USEPA (mg/L)
Site 1	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	6.93	0.27	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 2	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.20	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 3	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.20	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 4	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 5	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 6	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.47	0.07	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 7	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.20	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 8	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 9	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.20	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 10	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.20	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 11	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.20	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 12	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 13	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 14	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 15	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 16	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 17	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 18	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 19	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.00	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00
Site 20	<5.00	0.00	10.00	≤10.00	7.40	0.00	6.50-9.00	6.50-9.00	<0.25	0.00	0.02	≤0.960	<0.10	0.00	0.30	≤1.00