

34

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**INFORMACIÓN ACLARATORIA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**CATEGORÍA I**

**“ANTEPROYECTO LOCAL COMERCIAL”**

**PROMOTOR:** LUIS ANTONIO CHING CABALLERO.

**CONSULTOR AMBIENTAL:** LIC. JILMA C. GUTIERREZ. IRC-079-2019.

Se presenta información en respuesta a la solicitud realizada por el Ministerio de Ambiente, mediante nota DRCH-AC-974-04-2025 en el marco del proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto **ANTEPROYECTO LOCAL COMERCIAL** a desarrollarse en el corregimiento de La Concepción, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí.

Mediante la nota en asunto se requirió:

1. **Punto 4.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.** Dentro del punto 4.0 se indica lo siguiente: *“El proyecto consiste en la construcción de una edificación de dos plantas, con fines comerciales de dos plantas, segregada de la siguiente manera: •Planta Baja: tendrá un área de 706.11 m<sup>2</sup> (local #1 (96.60), local # 2 (373.27) y planta de almacenamiento (236.24)), •Planta Alta: tendrá un área de 98.97 m<sup>2</sup> (oficinas). El proyecto tendrá un área de construcción de 805.08 m<sup>2</sup>, área de pasillo exterior 88.24 m<sup>2</sup> y área de estacionamiento de 204.93 m<sup>2</sup>, para un total de áreas de 1,098.25 m<sup>2</sup>. La misma contará con servicio sanitario, rampa para discapacitados y tinaquera. Adicional, es importante mencionar que por debajo del terreno donde se realizará el proyecto pasa un drenaje natural, donde existen soterradas dos líneas de tuberías dobles de 0.90 metros de diámetros; que permite el desalojo de las aguas pluviales (aguas arriba) de la finca y se encuentra intervenido en varios puntos de su cauce natural, existiendo construcción como viviendas sobre este. Por lo tanto, el promotor ha decidido llevar a cabo actividades de instalación de una nueva línea de tuberías triple de 0.90m o, tomando como referencia un periodo de retorno de 1; 50 años como lo establece el manual de aprobación de planos del MOP y de acuerdo al Estudio Hidrológico del drenaje natural realizado para dicho proyecto. La profundidad de la tubería medida desde la cota de terreno actual hasta el fondeo del drenaje es de 1.55m. La longitud de tubería nueva a instalar es de 61.39 metros líneas, es decir 51.16 tubos de 1.20 metros de longitud”*. Al momento de la visita se logra evidenciar la existencia de dicho drenaje natural por lo que se procede a realizar la respectiva consulta a la Sección de Seguridad Hídrica, donde los mismos requieren mayor información por lo que solicita lo siguiente:

- a. Indicar que obras pretende realizar el promotor sobre el drenaje natural, además sustentar que las tuberías de 0.90 metros de diámetros soportarían el peso de la edificación.

R//: Cabe destacar que el lote fue adquirido por el promotor ya con una obra de encausamiento del drenaje, el Municipio de la localidad (Bugaba) realizo previamente la colocación de dos alcantarillas de 0.90 m de diámetros para que el lote tuviera un aprovechamiento, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



**Imagen 1.** Vista del lote tal y como lo adquirió el promotor.

Se renovará de maleza y escombros sobre el área a trabajar.

Se hará una excavación al mismo nivel de profundidad de las alcantarillas actuales, pero manteniendo una pequeña separación adecuada, para evitar el movimiento de las alcantarillas actuales y que no afecte el flujo actual del agua pluvial.

A continuación, se detalla la obra a realizar para la colocación de la tercera alcantarilla, tal y como lo indica el estudio hidrológico:

Al colocarse la nueva línea de alcantarillas, del mismo tamaño de las actuales (0.90m de diámetros), se mantendrá la misma pendiente y, se procederá a llenar con material selecto el espacio restante de la excavación. Al final se compactará el suelo para asegurar una adecuada uniformidad en todo el relleno colocado sobre las alcantarillas. La tubería, según recomendación técnica, llevará una cámara de inspección, y al final se construirá la ampliación del cabezal de entrada para el respectivo flujo del agua pluvial, y en el punto de descarga de la línea de las alcantarillas, se construirá un zampeado en concreto, para evitar la erosión del terreno. Todos los trabajos cumplirán con los requisitos establecidos y normados por el Ministerio de Obras Públicas, incluyendo el sometimiento del diseño para la aprobación de la obra ante esta institución.

No será necesario desviar el flujo de las aguas, pues los trabajos se podrán realizar manteniendo el flujo por las líneas actualmente instaladas. Con el material del sitio se construirá un pequeño muro o ataguía que servirá de barrera para evitar que ingresen las aguas mientras se realicen los trabajos. Hacia aguas abajo, se instalarán un tubo de pvc de 6" para drenar cualquier agua que pueda aparecer durante los trabajos.

Durante la ejecución de los trabajos y de manera permanente durante la operación, el promotor se hará cargo de mantener la limpieza y libre de escombros, y otros materiales tanto la entrada como la salida de la tubería.

Las tuberías a instalar (90 m de diámetro) están construidas cumpliendo la norma ASTM C76-22<sup>a</sup> y ASTM C497-20e1. Las tuberías se comprarán a empresas locales, como Cubilla Hernández, la cual cumple con los estándares de calidad, tal como lo indica el informe No. LMSCH-159-2024 realizado por la Universidad Tecnológica de Panamá. En este informe se detalla que la carga última para producir una grieta de 0.1 pulgadas en la tubería es de 3491.821 Lbs/pie\*pie, y según los requerimientos de la Norma ASTM C76-22<sup>a</sup> es de 2000 Lbs/Pie\*pie, por lo que la tubería cumple con lo señalado (**Ver anexo 1**). Adicional, se deberá construir una losa de concreto reforzado sobre la tubería que ayudará aumentar la resistencia al peso que puedan ser sometidas.

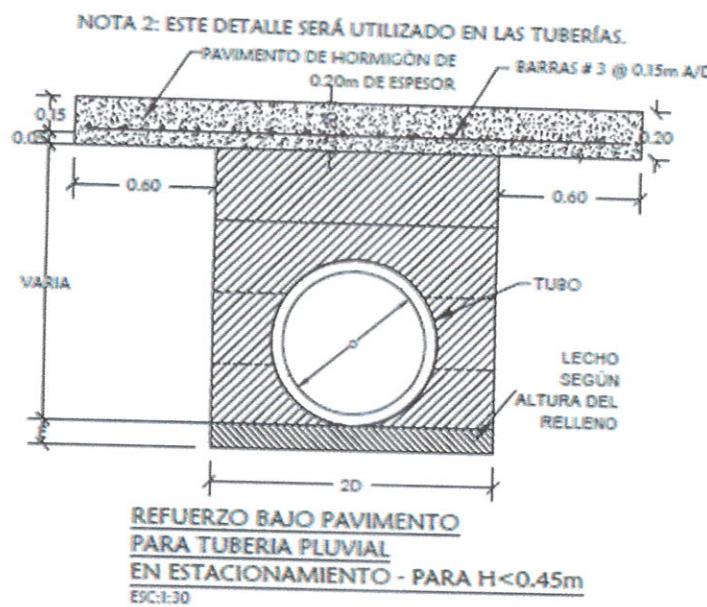


Imagen 2. Detalle de tubería.

Cuando el diseño sea sometido a aprobación ante el MOP se atenderá automáticamente cualquier cambio, ajuste o sugerencia que ellos soliciten, para así garantizar el bienestar de la obra.

- 3
- b. Presentar imágenes satelitales de la ubicación del proyecto, donde se puedan apreciar cada uno de los componentes del proyecto a construir sobre el drenaje natural. (Además deberá presentar KMZ de las estructuras que comprende el proyecto).**

**R//:** En el **CD** se presenta archivo KMZ de la ubicación del proyecto, donde se puede apreciar cada uno de los componentes del proyecto a construir sobre el drenaje natural.

- c. Indicar la metodología de trabajo para la colocación de la tercera línea de tuberías de 0.90 metros de diámetro**

**R//:** Al colocarse la nueva línea de alcantarillas, del mismo tamaño de las actuales (0.90m de diámetros), se mantendrá la misma pendiente y, se procederá a llenar con material selecto el espacio restante de la excavación. Al final se compactará el suelo para asegurar una adecuada uniformidad en todo el relleno colocado sobre las alcantarillas. La tubería, según recomendación técnica, llevará una cámara de inspección, y al final se construirá la ampliación del cabezal de entrada para el respectivo flujo del agua pluvial, y en el punto de descarga de la línea de las alcantarillas, se construirá un zampeado en concreto, para evitar la erosión del terreno. Todos los trabajos cumplirán con los requisitos establecidos y normados por el Ministerio de Obras Públicas, incluyendo el sometimiento del diseño para la aprobación de la obra ante esta institución.

No será necesario desviar el flujo de las aguas, pues los trabajos se podrán realizar manteniendo el flujo por las líneas actualmente instaladas. Con el material del sitio se construirá un pequeño muro o ataguía que servirá de barrera para evitar que ingresen las aguas mientras se realicen los trabajos. Hacia aguas abajo, se instalarán un tubo de pvc de 6" para drenar cualquier agua que pueda aparecer durante los trabajos.

Recomendaciones a seguir para la instalación de alcantarilla:

- ✓ Retirar cualquier sedimento, piedras sueltas o vegetación que puedan afectar la estabilidad o la instalación de la alcantarilla.
- ✓ Se debe asegurar de que la estructura esté bien nivelada y que la base sea sólida. La alcantarilla debe quedar ligeramente por debajo del nivel del lecho para facilitar el flujo y evitar acumulaciones.
- ✓ El material de las excavaciones para la instalación de las alcantarillas debe acopiarlo lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.
- ✓ La profundidad de la excavación debe ser suficiente para proteger la tubería de cargas externas, como vehículos o movimientos de tierras, y evitar daños
- ✓ El ancho de la excavación debe ser suficiente para facilitar la instalación y permitir la compactación del suelo alrededor de la tubería.

- ✓ Adaptar el diseño de la tubería a la pendiente natural del drenaje, evitando que la tubería se convierta en un obstáculo para la corriente.
- ✓ Durante la ejecución de los trabajos y de manera permanente durante la operación, el promotor se hará cargo de mantener la limpieza y libre de escombros, y otros materiales tanto la entrada como la salida de la tubería.

**d. Indicar la disposición final del material producto de las excavaciones contempladas realizar dentro del polígono del proyecto.**

**R//:** Según los cálculos del Ingeniero el excedente producto de las actividades de la obra civil (drenaje), se utilizará para relleno de la misma construcción, sin embargo, según sus proyecciones el mismo no será suficiente y deberán comprar en las tiendas locales de venta de materiales de construcción el material faltante.

**e. Indicar la (s) alternativa (s) que propone el promotor para evitar la obstrucción de las líneas de tuberías que serán soterradas, previniendo la afectación de terrenos de terceras personas, producto de desbordamiento e inundaciones.**

**R//:** El promotor propone el mantenimiento (limpieza) de los cabezales a la entrada y a la salida de modo que no haya obstrucciones constantemente, de igual modo se colocara un registro (cámara de inspección) aproximadamente al medio, que permita de igual modo dar mantenimiento, así como verificar el comportamiento del drenaje.

**2. Punto 4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes.** Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el ministerio de Ambiente. Este punto se presentan cuatro juegos de coordenadas que conforman un polígono de 1760.92 m<sup>2</sup>, según la verificación de las coordenadas realizadas por la Dirección de Información Ambiental (DIAM). Tomando en cuenta el informe realizado por DIAM de la verificación de coordenadas presentadas para el proyecto, se visualiza que el polígono del proyecto se encuentra desplazado hacia el Suroeste, recayendo sobre la calle 2da Este, por lo que se solicita:

**a. Presentar nuevamente las coordenadas del polígono del proyecto que se encuentre sobre la finca o terreno a impactar**

R//: Seguidamente se presentan las coordenadas del polígono del proyecto

Vertices	UTM Datum WGS84	
	Este (m)	Norte (m)
1	321950.221	941423.007
2	321955.074	941445.261
3	321918.530	941490.900
4	321909.532	941431.663

Fuente: Datos de topografía.

3. **Punto 5.7. Calidad de Aire.** En la página N° 29 del EsIA, se realiza la siguiente mención referente a la calidad de aire: “Para determinar la calidad del aire en el área de proyecto se realizó una medición de partículas suspendidas PM10 y PM 2.5, en un periodo de 24 horas, donde el resultado para PM10 fue de (10.48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y PM 2.5 fue de (3.59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )”. Al realizar la evaluación del informe de calidad de aire, se evidencia que dicho informe no cumple con el artículo 8 de la Resolución 021 de 24 de enero de 2023, específicamente donde indica el muestreo deberá ser efectuado en un periodo de veinticuatro (24) horas continuas por un Organismo de Evaluacion de la Conformidad (OEC), **acreditada por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA)** bajo la norma ISO 17020. Por lo que se solicita:

- a. **Presentar el informe de ensayo de calidad de aire ambiental tal cual lo indica el artículo 8 de la Resolución 021 de 24 de enero de 2023**

R//: El análisis de calidad de aire fue elaborado con equipos que contaban con su certificado de calibrado, según establece el Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, Artículo 33. “En caso de monitoreo de aire, ruido y vibraciones deberá ser realizados por equipos debidamente calibrados...” y de acuerdo a descrito en la Nota DRCH –2221-1305-2025 del 13 de mayo de 2025.

4. **Punto 6.2 Características de la Fauna.** En la página 37 del EsIA, se indica lo siguiente referente a la fauna que se encuentra en el lugar: “*Dentro de la descripción del ambiente socioeconómico se presenta la opinión de la comunidad encuestada respecto al proyecto, información del uso de suelo de los colindantes y una breve descripción de los componentes del paisaje en la zona donde se pretende desarrollar el mismo*”. Al momento de la inspección realizada en el sitio del proyecto, se logra visualizar especies de fauna acuática en el drenaje natural, por lo que se solicita:

- a. **Incluir la fauna acuática dentro del punto 6.2. además, se solicita presentar la metodología utilizada para dicha caracterización.**

**R//:** A continuación, se presenta lo solicitado:

## 6.2. Características de la Fauna

- **Fauna acuática:** A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la caracterización de la fauna acuática, cabe destacar que el punto de muestreo fue la salida del cabezal donde actualmente finaliza la canalización del drenaje con dos alcantarillas de 90 m de diámetro, área que no será afecta ya que la tercera línea va paralelas a las existentes y terminará en el cabezal actual, por lo que el sitio donde se realizó el muestreo permanecerá tal y como esta.

### 1. Introducción.

El proyecto “Anteproyecto Local Comercial” consiste en un área de construcción de 805.08 m<sup>2</sup>, área de pasillo exterior 88.24 m<sup>2</sup> y área de estacionamiento de 204.93 m<sup>2</sup>, para un total de áreas de 1,098.25 m<sup>2</sup>. La misma contará con servicio sanitario, rampa para discapacitados y tinaquera. Adicional, es importante mencionar que por debajo del terreno donde se realizará el proyecto pasa un drenaje natural, donde existen soterradas dos líneas de tuberías dobles de 0.90 metros de diámetros; que permite el desalojo de las aguas pluviales (aguas arriba) de la finca y se encuentra intervenido en varios puntos de su cauce natural, existiendo construcción como viviendas sobre este.

Los macroinvertebrados acuáticos (zoobentos) al transcurrir del tiempo, han adquirido una creciente importancia en el análisis de la calidad biológica de las aguas, debido a su capacidad de indicar los niveles de contaminación acuática (Alba & Tercedor 1996). Estos análisis se logran a través del índice biótico Biological Monitoring Working Party (BMWP), adaptado para Panamá (BMWP'/PAN) (Cornejo et al. 2019).

Así mismo los peces son importantes indicadores de la calidad del agua, en este caso con el objetivo de evaluar las comunidades de fauna acuática presentes en el área del proyecto; lo cual revelará su estado y la calidad del agua, para poder tomar medidas correctivas, de ser necesario en un futuro.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Determinar la diversidad y abundancia de la fauna acuática (ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos), en los afluentes dentro del proyecto.

### 3. Objetivos específicos

- Determinar la composición de las especies de la ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos.
- Obtener resultados de abundancia y diversidad de especies de los diferentes grupos de la comunidad acuática (Ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos).

- Determinar la calidad del agua utilizando el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2019).

#### 4. Área de estudio

##### 4.1. Descripción del área de muestreo.

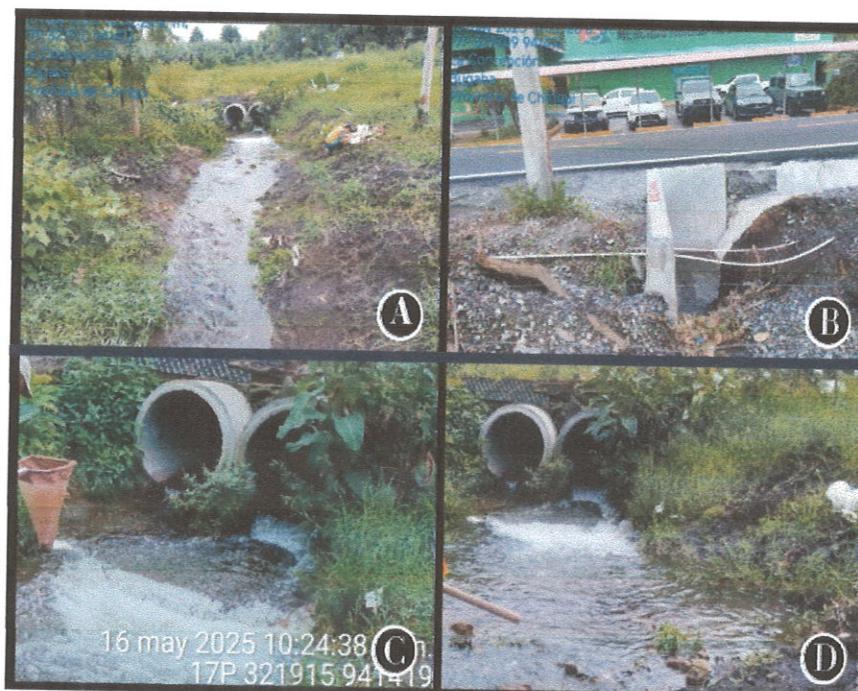
El proyecto está ubicado en el Corregimiento de La Concepción, Distrito de Bugaba, en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá. Una quebrada sin nombre atraviesa el proyecto, cuyo cauce va de 1.0 a 2.5 m de ancho aproximadamente, con tramos de corrientes suave y algunas pozas, la profundidad es de menor de 1 m, el fondo es pedregoso con hojarascas. La vegetación en las orillas del cauce la compone una franja de plantas herbáceas, este está ubicado frente a la carretera y edificios del Mercado Público (Fig. 1).

**Cuadro 1.** Coordenadas de los puntos de muestreo realizados en el área del proyecto. Mayo 2025.

Puntos de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
		Este	Norte
	Presenta una corriente moderada con un ancho de 1 a 2.5 m y una profundidad de menos 1 m de fondo con sustrato pedregoso. Las orillas están bordeadas de vegetación arbustiva y herbácea, colindando con carretera y edificaciones.	321909.00 321915.00	941413.00 941421.00
		321913.00	941424.00



**Figura 1.** Vista satelital del punto de muestreo en el área del proyecto, siendo los iconos amarillos las áreas de muestreo de peces y macroinvertebrados acuáticos. Mayo 2025.



**Figura 2.** Vistas panorámicas de los puntos donde se realizó el muestreo de fauna acuática. Mayo 2025.

## 5. Métodos de muestreo.

### 5.1. Muestreo de macroinvertebrados acuáticos.

La recolección de los macroinvertebrados se realizó empleando una red tipo D con ojo de malla de 500 micras. La red D se colocó en el fondo, y se procedió con la remoción del sustrato con los pies, lo que permitió que los organismos quedaran atrapados en la red, posteriormente se utilizó un cuadrante de 50 cm x 50 cm acompañado de una red Surber, el muestreo

consistió en ubicar rocas en los rápidos, y colectar las rocas que quedaran dentro del cuadrante, cada roca fue revisada para colectar los organismos adheridos a ellas (Fig. 3).

Adicional a esto, se colectó y revisó la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2m (Cornejo et al., 2019). También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua.

Posteriormente, el material se colocó en envases plásticos con alcohol al 70% para su posterior identificación.

### Trabajo de laboratorio.

La identificación de los especímenes se realizó al estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merrit & Cummings (1996, 2008), Roldán (1988, 2001) y Springer et al. (2010), Padilla (2012), hasta el nivel taxonómico de género, en la mayoría de los casos.

### Análisis de los datos.

Los datos fueron agrupados por un punto de muestreo el cual se obtuvo un número de familias e individuos que fueron tabulados.

Para determinar la condición biológica del agua en los puntos de muestreo, se implementó el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2019).



**Figura 3.** Actividades de muestreo de macroinvertebrados acuáticos, en el punto de muestreo dentro del proyecto. Mayo, 2025 A-C) Muestreo de macroinvertebrados utilizando la red tipo D D) Colecta manual de los macroinvertebrados acuáticos.

## 5.2. Muestreo de ictiofauna

Para el muestreo de la ictiofauna se aplicó un arte de pesca:

- a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla  $\frac{1}{4}$  de pulgada.

Para los muestreos se aplicó una técnica de pesca antes mencionadas, con una duración de 20 minutos.

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Ziploc a las cuales se les añadió agua del cauce (Fig. 4). Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce; Para la identificación de los peces se utilizó la colección de peces del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la UNACHI; la guía de peces de agua dulce de Costa Rica (Bussing 2002) y la nomenclatura sigue los lineamientos del sitio web <http://www.fishbase.org> (2022).



**Figura 4.** Actividades de muestreo de peces en el área de captura dentro del proyecto. Mayo 2025. A-C) Muestreo utilizando atarraya de vuelo; D) Muestra de los peces colectados.

## 6. Resultados

### 6.1. Macroinvertebrados acuáticos

#### Diversidad y abundancia por punto de muestreo.

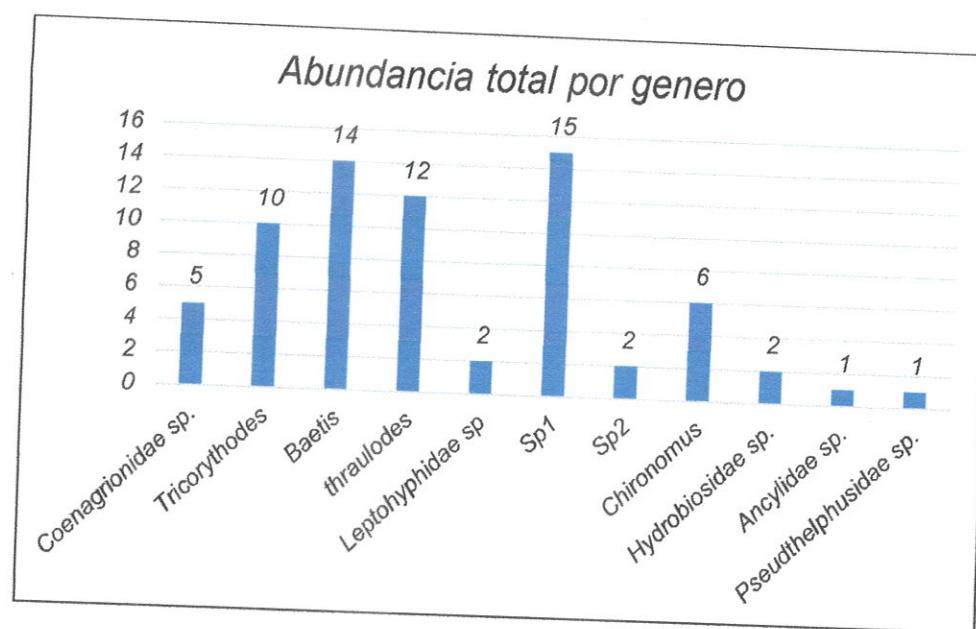
Durante la caracterización de los macroinvertebrados acuáticos en el proyecto "Anteproyecto Local Comercial" se recolectó un total de 70 individuos de macroinvertebrados acuáticos. Los macroinvertebrados registrados se dividen en tres grandes grupos: 6 órdenes, 10 familias y 11 géneros.

De los géneros colectados, el más abundante fue Ephemeroptera sp.1 (con 15 individuos), luego los géneros Baetis con 14 individuos, Thrauolodes con 12 individuos y Tricorythodes con 10 individuos; el resto de los géneros registrados presentaron entre seis individuos a un solo individuo (Cuadro 2, Fig.5).

**Cuadro 2.** Abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el punto de muestreo dentro del proyecto. Mayo, 2025.

Orden	Familia	Genero	Puntaje BMW/PAN	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrionidae sp.</i>	5	3
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Tricorythodes</i>	10	3
		<i>Baetis</i>	14	3
	Leptophlebiidae	<i>thraulodes</i>	12	3
	Leptohyphidae	<i>Leptohyphidae sp</i>	2	3
		<i>Sp1</i>	15	3
		<i>Sp2</i>	2	3
Diptera	Chiromidae	<i>Chironomus</i>	6	2
Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Hydrobiosidae sp.</i>	2	7
Mollusca	Ancylidae	<i>Ancylidae sp.</i>	1	4
Decapoda	pseudthelphusidae	<i>Pseudthelphusidae sp.</i>	1	4
<b>6 órdenes</b>	<b>10 familias</b>	<b>11 géneros</b>	<b>70</b>	<b>38</b>

Fuente: Datos registrados en campo.



**Gráfico 1.** Abundancia por géneros de macroinvertebrados registrados en el área del proyecto. Mayo, 2025.

#### 6.1.1. Calidad del agua utilizando macroinvertebrados acuáticos.

Se calculó el índice BMWP/PAN, calibrado y validado para su uso en Panamá (Cornejo et al., 2019) para la determinación de la calidad biológica del agua en el punto evaluado en el área del proyecto. Este índice identifica un nivel de calidad de agua (**Cuadro 3**) en función de un puntaje asignado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Al aplicar el índice BMWP/PAN para el punto de muestreo, se encontró un puntaje de 38, lo cual corresponde a “Aguas de calidad muy contaminadas”. Esto puede deberse a la actividad humana que rodea al afluente, ya que se encuentra en una zona urbanizada, sin embargo, estos datos pudieron estar influenciados por las fuertes lluvias registradas en días anterior al muestreo ya que las fuertes crecidas pueden arrastrar a los organismos acuáticos e influir en el índice de calidad de agua (**Cuadro 3**).

**Cuadro 3.** Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo con el BMWP/PAN. (Cornejo et al., 2019).

Rangos	Calidad del agua	Color
150 o más	Aguas de calidad excelente	
78-149	Aguas de calidad buena	
59-77	Aguas de calidad regular	
39-58	Aguas contaminadas	
20-38	Aguas muy contaminadas	
<19	Aguas extremadamente contaminadas	