



2013

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL

**DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE
CONSERVACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO
YANUNCAY MEDIANTE EL ANÁLISIS DE
INDICADORES DE CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA**

**TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA
OBTENCION DEL TITULO DE MASTER EN
GESTION AMBIENTAL**

AUTOR

Ing. Geovanny Patricio Loja Capón

DIRECTOR

Ing. Carlos Javier Fernández de Córdova Webster, Msc

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| CAPITULO I..... | 7 |
| 1.1 IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES DE RIBERA EN LA PROTECCION DE LAS FUENTES DE AGUA..... | 7 |
| 1.2 PROBLEMÁTICA..... | 8 |
| 1.3 OBJETIVO GENERAL..... | 9 |
| CAPITULO II..... | 10 |
| METODOLOGIA..... | 10 |
| 2.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO..... | 10 |
| 2.2 DISEÑO DEL TRABAJO..... | 11 |
| 2.2.1 Selección de las Microcuencas y Monitoreo..... | 11 |
| 2.3 MONITOREO FÍSICO- QUÍMICO..... | 12 |
| 2.3.1 Protocolo para el Monitoreo Físico - químico..... | 12 |
| 2.3.2 Usos del Agua en los ríos, normas y metas de calidad..... | 13 |
| 2.3.3 Variables Indicadoras de Contaminación..... | 14 |
| 2.3.4 Índice de Calidad de Agua WQI..... | 17 |
| 2.4 AFORO DE CAUDALES..... | 19 |
| 2.4.1 Medición del Caudal con Molinete Hidrométrico..... | 19 |
| 2.5 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA..... | 20 |
| 2.5.2 Calidad Hidromorfológica..... | 20 |
| 2.5.3 Calidad Biológica..... | 22 |
| 2.5.4. Calidad Ecológica..... | 27 |
| CAPITULO III..... | 27 |
| ANALISIS ESTADISTICO..... | 27 |
| 3.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS ESTADISTICOS..... | 27 |
| 3.1.1 Análisis de los parámetros de calidad del agua..... | 29 |
| 3.1.2 Prueba de normalidad de variables en estudio..... | 31 |
| CAPITULO IV..... | 34 |
| RESULTADOS Y DISCUCIONES..... | 34 |
| 4.1 GRADO DE CONSERVACIÓN DE LAS MICROCUENCAS GAL GAL Y COLES EN BASE AL ANÁLISIS FÍSICO. QUIMICO Y BACTEREOLOGICO DEL AGUA..... | 34 |
| 4.1.1 Ubicación de los puntos de monitoreo..... | 34 |
| 4.1.2 Variables Indicadoras de Contaminación..... | 34 |
| 4.1.3 Análisis del Índice de Calidad del Agua de las Quebradas -WQI..... | 41 |
| 4.1.4 Análisis de Caudal de Agua..... | 42 |
| 4.2 CALIDAD ECOLÓGICA DE LAS QUEBRADAS GAL GAL Y COLES, EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS HIDROMORFOLÓGICA Y A LOS ORGANISMOS QUE HABITAN EN EL AGUA (BIOLÓGICO)..... | 43 |
| 4.2.1 Resultados de la Calidad Hidromorfológica..... | 44 |
| 4.2.2 Resultados de la Calidad Biológica..... | 46 |
| 4.2.3 Resultados de la Calidad Ecológica..... | 48 |
| 4.3 ALTERNATIVAS DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS..... | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.1 Implementación de Acuerdos de Conservación y Desarrollo..... | 49 |
| 4.3.2 Implementación de Planes de Manejo a nivel predial..... | 51 |
| 4.3.3 Ingreso al Programa de Incentivos monetarios por conservación del Páramo y Bosque Nativo no intervenido (Socio Bosque y Socio Paramo)..... | 52 |
| 5. CONCLUSIONES..... | 53 |
| 6. RECOMENDACIONES..... | 54 |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 55 |
| 8. ANEXOS..... | 59 |

Índice de fotos

| | |
|--|-----------|
| <i>Foto 1. Vista panorámica de la Quebrada Gal Gal.....</i> | <i>10</i> |
| <i>Foto 2.- Vista panorámica de la Quebrada Coles.....</i> | <i>11</i> |
| <i>Foto 3.- Toma de datos físico – químico en campo.....</i> | <i>13</i> |
| <i>Foto 4.- Materiales utilizados en campo para la toma de datos Físico – Químico.....</i> | <i>13</i> |
| <i>Foto 5.- Hidromorfología de la Quebrada Gal Gal.....</i> | <i>21</i> |
| <i>Foto 6.- Hidromorfología de la Quebrada Coles.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Foto 7. Resultados de la prueba de normalidad de las variables en estudio.....</i> | <i>31</i> |

Índice de tablas

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla 1. Interpretación y valores de la Calidad Hidromorfológica.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Tabla 2. Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Tabla 3.- Valores e interpretación de la Calidad Ecológica / ETAPA EP.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Tabla 4. Parámetros de calidad del agua, conforme a los índices WQI, de dos afluentes (Coles y Gal Gal) del río Yanuncay.....</i> | <i>28</i> |
| <i>Tabla 5. Valores de la medias de Coliformes fecales NMP/100 ml en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>29</i> |
| <i>Tabla 6. Valores de la medias de Sólidos totales, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 7. Valores de la medias de Oxígeno disuelto, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 8. Valores de la medias de pH en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 9. Valores de la medias de Turbiedad, NTU en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 10. Valores de la medias de DBO₅ mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 11. Valores de la medias de Nitratos y Nitritos, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 12. Valores de la medias de Fosfato, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>31</i> |
| <i>Tabla 13. Valores de la medias de Temperatura en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>31</i> |
| <i>Tabla 14 Resumen de la prueba de hipótesis para los parámetros de calidad del agua de las microcuencas, Gal Gal y Coles, basados en el estadístico t de student y el valor p de significación.....</i> | <i>32</i> |
| <i>Tabla 15.- Valores de DBO₅ (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.....</i> | <i>34</i> |
| <i>Tabla 16.- Valores de Coliformes fecales (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.....</i> | <i>35</i> |
| <i>Tabla 17.- Valores de Oxígeno Disuelto (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles.....</i> | <i>36</i> |
| <i>Tabla 18.- Valores de Fosfato (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.....</i> | <i>37</i> |
| <i>Tabla 19.- Valores de Sólidos Totales (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.....</i> | <i>37</i> |
| <i>Tabla 20.- Valores de pH (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.....</i> | <i>38</i> |
| <i>Tabla 21.- Valores de Turbiedad (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.....</i> | <i>39</i> |

| | |
|---|----|
| Tabla 22.- Valores de Temperatura (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles. | 39 |
| Tabla 23.- Valores de Nitratos + Nitritos (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles. | 40 |
| Tabla 24.- Índice de Calidad del Agua para la Q. Gal Gal y Q. Coles | 41 |
| Tabla 25.- Caudales Específicos en la Q. Gal Gal y Q. Coles | 42 |
| Tabla 26.- Comparación entre los valores de aforo versus los valores de coliformes fecales obtenido del análisis de laboratorio | 43 |

Índice de gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Media de los parámetros de calidad del agua WQI de las quebradas Gal Gal y Coles | 29 |
| Gráfico 2.- Concentración de DBO5 (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 35 |
| Gráfico 3.- Valores de Coliformes fecales (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 35 |
| Gráfico 4.- Valores de Oxígeno Disuelto (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 36 |
| Gráfico 5.- Valores de Fosfato (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 37 |
| Gráfico 6.- Valores de Sólidos Totales (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 38 |
| Gráfico 7.- Valores de pH (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 38 |
| Gráfico 8.- Valores de Turbiedad (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 39 |
| Gráfico 9.- Valores de Temperatura (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 40 |
| Gráfico 10.- Valores de Nitratos + Nitritos (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles | 41 |
| Gráfico 11.- Índice de calidad del agua para las quebradas Gal Gal y Coles | 41 |
| Gráfico 12.- Calidad Hidromorfológica de las Quebradas Gal Gal y Quebrada Coles | 44 |
| Gráfico 13.- Calidad Biológica de las Quebradas Gal Gal y Quebrada Coles | 46 |
| Gráfico 14.- Calidad Ecológica de la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles | 48 |

Índice de cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Parámetros de calidad Hidromorfológica a analizar. | 21 |
|---|----|

Índice de mapas

| | |
|--|----|
| Mapa 1.- Ubicación de las quebradas Gal Gal y Coles en la Subcuenca del río Yanuncay | 10 |
| Mapa 2.- Ubicación de los puntos de monitoreo en las Quebradas Gal Gal y Coles | 34 |
| Mapa 3.- Resultados de la Calidad Físico – Química (WQI) en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles | 42 |
| Mapa 4.- Resultados de la Calidad Hidromorfológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles | 45 |
| Mapa 5.- Resultados de la Calidad Biológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles | 47 |
| Mapa 6.- Resultados de la Calidad Ecológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles | 49 |

Geovanny Patricio Loja Capón
Maestría en Gestión Ambiental

Universidad del Azuay. Av. 24 de mayo 7 – 77 y Hernán Malo
Cuenca – Ecuador
e mail: gloja1976@hotmail.com

DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO YANUNCAY MEDIANTE EL ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA

RESUMEN

Esta investigación se realizó en Ecuador, cantón Cuenca, provincia del Azuay. Las quebradas, objeto de estudio, fueron Gal Gal y Coles, ubicadas en la Subcuenca del Río Yanuncay, área de aporte a la captación de agua potable de Sústag, en donde se han identificado actividades antrópicas que están alterando el ecosistema. A esto se suma el desconocimiento de los ecosistemas frágiles, la escasa o nula existencia de los bosques de ribera.

Se seleccionaron dos microcuencas y se evaluó la calidad del agua a través de análisis físico – químico y bacteriológico, y la calidad ecológica de las quebradas (Calidad Hidromorfológica y Calidad Biológica). En cada microcuenca se seleccionaron cuatro puntos de monitoreo: en la naciente, antes de la junta con el río principal, río principal antes de la junta con la quebrada en estudio, y río principal después de la junta con la quebrada en estudio. Las muestras se recolectaron durante un año hidrológico.

Los pasos metodológicos implicaron seleccionar dos microcuencas prioritarias, y realizar una comparación entre las quebradas para determinar el estado de conservación en base a los indicadores antes mencionados.

El análisis estadístico demostró que después de realizado una comparación entre las quebradas de estudio, el parámetro coliformes fecales es el más significativo (diferente), con respecto a los otros parámetros, es decir que el agua de las dos microcuencas no tiene iguales características con respecto a la presencia de bacterias del tipo coliforme.

El Índice de Calidad del Agua de las quebradas, se encuentra dentro de la categoría Excelente y Buena, ya que las actividades antrópicas presentes en estas microcuencas todavía no son tan impactantes como para afectar al valor del índice.

En cuanto a la Calidad Ecológica la quebrada Coles se encuentra dentro de la categoría Buena y la quebrada Gal Gal se encuentra dentro de la categoría Moderada, por lo que se debe tomar acciones para mejorar el estado de conservación de esta quebrada y de esta forma frenar los procesos de alteración (actividades antrópicas).

Palabras Claves: bosque de ribera, actividades antrópicas, monitoreo, físico – químico, calidad hidromorfológica, calidad biológica, calidad ecológica, calidad del agua, caudal de agua

ABSTRACT

**“DETERMINING OF CONSERVATION STRATEGIES IN THE SUB-BASIN
OF THE YANUNCAY RIVER DONE THROUGH THE ANALYSIS OF WATER
QUALITY AND QUANTITY INDICATORS”**

This research was conducted in Ecuador, Cuenca Canton, Azuay Province. The streams under study were *Gal Gal* and *Coles*, located in the Yanuncay River sub-basin. This area contributes to the abstraction of Sustag's drinking water, where human activities that are altering the ecosystem have been identified. All this adds to the lack of knowledge of the fragile ecosystems, and the little or total absence of riparian forests.

Two micro-watersheds or basins were selected; the amount of water and the ecological quality of streams (hydro-morphological and biological quality) were evaluated by physical-chemical and bacteriological analysis.

Four monitoring points were selected in each watershed or basin: at the source, before the confluence with the main river, the main river before the confluence with the stream under study, and the main river after the confluence with the stream under study. The samples were collected during a hydrological year.

The methodological steps involved selecting two priority micro watersheds, and a comparison between streams to determine the conservation status based on the above indicators. Statistical analysis showed that after the comparison between the streams of study was made, the fecal coliform parameter is the most significant (different) with respect to other parameters, which means that the water of the two micro watersheds does not have the same characteristics with respect to the presence of coliform bacteria type.

The streams Water Quality Index is within Excellent and Good category due to the fact that the human activities present in these micro watersheds are still not as important as to affect the index value.

The Ecological Status of *Coles* stream is within Good category, and *Gal Gal* stream within Moderate category; therefore actions to improve the conservation status of this stream should be taken so as to stop its alteration processes (anthropogenic activities)

Keywords: Riparian forest, Anthropogenic activities, Monitoring, physical-chemical, Hydro morphological quality, Biological quality, Ecological quality, Water quality, Water flow.




Translated by:
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN

La zona de estudio constituye una parte de las Áreas de Bosque y Vegetación Protectores Yanuncay e Irquis y Yunguilla

La cobertura vegetal de la Subcuenca del Río Yanuncay, le hace muy importante por los servicios ambientales que brinda, el más importante es el recurso hídrico, ya que en el área existen varios afluentes del río Yanuncay que constituyen el área de aporte de la Planta de Agua Potable de Sústag.

En cuanto a la gestión del agua, el referente a nivel local es la Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA EP), que actúa en tres fases, que son: 1) Gestión de las Cuencas Hidrográficas (Provisión); 2) Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (Aprovechamiento) y 3) Tratamiento de las Aguas Residuales (Retorno), es decir trabaja en toda la cadena del agua con una visión integradora y ecosistémica.

En lo referente a la oferta de agua, para el año 2005 se tenía una oferta de agua de 5609 L/s, para el año 2010 existe una demanda de 4964 L/s con lo cual se cubría esta demanda. Para el año 2030 existirá una demanda de 5950 L/s (56% agua potable, 33% caudal ecológico y 11% para riego) que será SUPERIOR A LA OFERTA con un déficit de 326L/s, sabiendo que para el 2030 el incremento de la población llegará a 693865 habitantes. En este contexto, la demanda se incrementará y la oferta disminuirá, el reto a seguir es cuidar la oferta de agua en las Subcuencas abastecedoras del líquido para la ciudad. Si se mantiene las condiciones actuales se obtendrá una oferta versus la demanda adecuada (Planes Maestros ETAPA EP, 2004).

Las condiciones de la Subcuenca, como hídricas y el potencial de los recursos hacen necesario tomar todas las precauciones a futuro con el propósito de disminuir el riesgo de calidad y cantidad de agua, que impida que se vean afectadas, a través de actividades antrópicas que ocasionan grandes problemas.

CAPITULO I

1.1 IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES DE RIBERA EN LA PROTECCION DE LAS FUENTES DE AGUA

Un bosque ripario es definido como un sistema formado por una zona de árboles maderables sin manejar, adyacente a los cuerpos de agua, seguida por una zona maderable manejada y bordeada por una zona de pastos con o sin arbustos (Schultz, 2004), los pastos tienen la cualidad de ser filtros y disminuir la escorrentía, por lo tanto se consideran parte de la zona de amortiguamiento de las corrientes (Rossegrant, *et al* 2002).

En general a los bosques riparios se les atribuye los siguientes beneficios:

- Son una barrera contra los sedimentos: cuando el escurrimiento superficial pasa por el área cultivada o de pastos hacia una zona de bosque ribereño, tiene lugar una reducción de la velocidad del flujo. La reducción en la velocidad a su vez provoca una disminución en la capacidad de transporte de sedimentos. Si la capacidad de transporte es menor que la carga de sedimentos, ocurre su deposición en la interfaz de la zona ribereña.
- Son una barrera contra los contaminantes: los contaminantes adheridos a los sedimentos también son depositados. En las áreas húmedas el escurrimiento es predominantemente superficial y los nutrientes se transportan en forma de solución, provenientes de los ecosistemas terrestres. Al atravesar el bosque ribereño los nutrientes son retenidos por absorción en el sistema radicular de la vegetación ribereña.

- Actúan como un obstáculo para el acceso del ganado a los márgenes de los ríos.
- Debido a su ubicación física en el paisaje, pueden interceptar un alto porcentaje del escurrimiento superficial de agua y del flujo superficial que se mueve de las áreas más altas hasta alcanzar los cursos de agua.
- La vegetación ribereña incluyendo las áreas inundadas, tiene una capacidad para interactuar con el agua subterránea porque el manto freático en estas áreas está muy cerca de la superficie del suelo, lo cual permite la interacción de las raíces y los microorganismos con los contaminantes transportados por el agua subterránea.
- La vegetación ribereña es hábitat de varios insectos que caen en el agua y son una fuente de alimento para los peces.
- La introducción de árboles en lugares estratégicos en la orilla de los ríos puede tener un efecto sustancial en la temperatura del agua corriente, favoreciendo a las comunidades que viven en el río.
- La vegetación ribereña puede tener un importante papel en el manejo integrado de plagas en las zonas aledañas, puesto que los pájaros que anidan en los bosques ribereños son depredadores de roedores e insectos que atacan los cultivos.
- El bosque ribereño es un corredor y lugar de alimento y descanso para la fauna silvestre. Los insectos acuáticos usan y se alimentan de hojas y pedazos de leños que caen al río.
- La vegetación de ribera cumple un papel fundamental en la estabilidad de las riberas y del cauce de los ríos.
- (Carrasco, MC. 2010)

Al analizar estas importantes funciones del bosque de ribera queda claro que su rehabilitación no solo solucionaría la inestabilidad de las riberas y su riesgo de erosión al estar desprotegidas, sino también disminuiría la acumulación de sedimentos y la cantidad de partículas que rodean al substrato. Del mismo modo, puede mitigar el efecto de la contaminación difusa en la parte urbana y rural de las cuencas e inclusive disminuir el riesgo de inundaciones. (Carrasco, MC. 2010)

1.2 PROBLEMÁTICA

El reto es garantizar la disposición de agua proveniente de fuentes naturales, tanto en cantidad como en calidad.

En cuanto a la calidad del agua, según análisis realizado en las áreas de aporte a las captaciones de agua potable que maneja la Empresa ETAPA EP, se muestra aceptable en las nacientes de las quebradas, aguas abajo, y particularmente en los biocorredores.

Entre las principales amenazas identificadas en el área de aporte a la captación de agua potable de Sústag, en lo referente a la cantidad y calidad del agua (problemas ambientales) se tienen los siguientes:

- Apertura de carreteros,
- ganadería extensiva en páramo y bosque nativo,
- cambio de uso de suelo (bosque y páramo por pastizales),
- Manejo de pastizales y de ganado vacuno
- Asentamientos humanos y viviendas rurales dispersas
- La escasas o nula existencia de bosques de ribera

Actividades que provoca arrastre de sedimentos y contaminación en las fuentes de agua.

La rentabilidad de la producción y la falta de orientación en aspectos ambientales hicieron que los cultivos se extendieran hasta la orilla de los ríos o quebradas de la zona, destruyendo la vegetación de ribera. Estas transformaciones han generado impactos negativos importantes sobre el ambiente general de la zona, con pérdida de biodiversidad, deforestación (Murgueitio y Calle 1999), deterioro de suelos (Sadeghian et ál. 1999) y de los recursos hídricos (Chará et ál. 2004).

El pastoreo del ganado ejerce un gran impacto sobre los ambientes acuáticos, ya que compacta el suelo, reduce la infiltración e incrementa la escorrentía, lo cual disminuye la regulación hídrica en las cuencas (Weigel et ál. 2000). Las heces y la orina depositadas en las quebradas pueden incrementar los niveles de fósforo y nitrógeno en el agua (Lemly 1982). El ganado afecta la vegetación y el suelo en el área ribereña con destrucción de las orillas y cambio en la morfología del cauce, lo que afecta la calidad físico-química del agua y los hábitats de insectos acuáticos y peces (Sovell et ál.2000).

En cuanto a la contaminación difusa de la ganadería se debe especialmente a las siguientes causas:

- a. El uso generalizado de gallinaza como principal abono para los pastizales, entre 600 y 1000 sacos/ha/año. Esto sería la principal fuente de coliformes fecales, que además puede portar virus, bacterias y parásitos de los pollos, así como residuos de hormonas, antibióticos y otros productos que se usan en su crianza.
- b. El pastoreo intensivo que en ciertas épocas del año concentra el ganado junto al río, ocasiona que los excrementos y otros desechos ganaderos lleguen al río por arrastre y lixiviación. La situación se agrava porque algunos lugares presentan una considerable compactación del suelo que aumenta la escorrentía superficial.
- c. La fertilización empírica a base de productos nitrogenados y fosforados, cuyos residuos también terminan el río.
- d. La escasa o nula existencia de los bosques de ribera facilita la acumulación de sedimentos, contaminantes, el fácil acceso del ganado a los márgenes de ribera, la migración de especies, y además la estabilidad de las riberas y del cauce de los ríos se ven afectadas. (Rojas, 2012)

Según estudio realizado por Proaño, 2004 se explica la pérdida en el almacenamiento de agua (m³/Ha). En el cual un páramo no intervenido tiene la capacidad de almacenar un 100%, en un suelo intervenido con laboreo (enduro, roturación con maquinaria) la pérdida de almacenamiento es del 12%, en un suelo alterado por ganadería la pérdida se incrementa en un 27%, y finalmente en un suelo alterado por plantaciones de pino la pérdida es mayor con un 51%.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Determinar estrategias técnicas para la conservación de ecosistemas (páramo, bosque nativo y bosque de ribera y río) en dos microcuencas representativas en el área de aporte a la captación de agua potable de Sústag, ubicado en la Subcuenca del Río Yanuncay, a partir del análisis de indicadores claves como: cantidad, calidad de agua y calidad ecológica.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Establecer el grado de conservación de las dos microcuencas en estudio, en base al análisis físico-químico, bacteriológico del agua.
- Determinar la calidad ecológica de las quebradas en estudio, en base a las características Hidromorfológica y a los organismos que habitan en el agua (biológico).
- Establecer alternativas viables para mantener el estado de conservación de los ecosistemas dentro de las dos microcuencas.

1.3.2 Hipótesis

- Los parámetros de calidad físico – química y biológica de los afluentes del Río Yanuncay están influenciados por la presencia de bosques de ribera y el estado de conservación de los ecosistemas

CAPITULO II METODOLOGIA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

El área de estudio políticamente pertenece a la Provincia del Azuay, Cantón Cuenca, parroquias Baños y San Joaquín, en el área de aporte a la captación de agua potable de Sústag – ETAPA EP (superficie 33.000 hectáreas). Está localizado en la cuenca alta del río Paute, Subcuenca del Río Yanuncay, particularmente en las quebradas Gal Gal y Coles.



Mapa 1.- Ubicación de las quebradas Gal Gal y Coles en la Subcuenca del río Yanuncay

La superficie y la cobertura vegetal de las microcuencas en estudio se detallan a continuación: la microcuenca del Gal Gal tiene una superficie de 1.774 hectáreas y está cubierta en un 57,86% de páramo y un 0,01% de bosque alto andino y la microcuenca del Coles tiene una superficie de 709 hectáreas y está cubierta en un 74,73% de páramo y un 4,73% de bosque alto andino. El 100% de las microcuencas Gal Gal y Coles se encuentran dentro del área de Bosque y Vegetación Protectores Yanuncay – Irquis.



Foto 1. Vista panorámica de la Quebrada Gal Gal

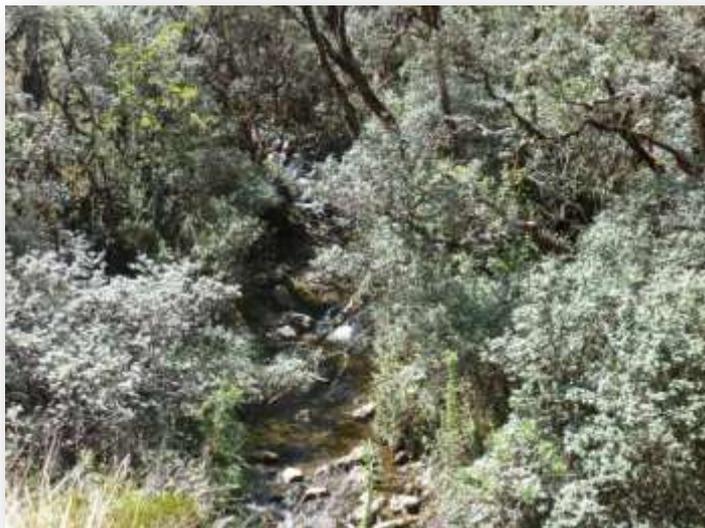


Foto 2.- Vista panorámica de la Quebrada Coles

2.2 DISEÑO DEL TRABAJO

2.2.1 Selección de las Microcuencas y Monitoreo

Las microcuencas en estudio se seleccionaron en base a un recorrido de campo y a un análisis en un mapa del área de investigación, mismas que debieron cumplir con las siguientes condiciones, como: que exista caudal de agua tanto en verano como en invierno, una de las microcuencas debe tener presiones o impactos considerables y la otra no, por lo que se eligió la quebrada Gal Gal y la quebrada Coles.

2.2.1.1 Estaciones de monitoreo

En las dos microcuencas seleccionadas se ubicaron cuatro puntos de monitoreo, distribuidos de la siguiente manera:

- El primero, en la naciente de la quebrada.
- El segundo, antes de la junta con el Río Yanuncay.
- El tercero, en el río Yanuncay, antes de la junta con las quebradas seleccionadas.
- Y el cuarto, en el río Yanuncay, después de las quebradas seleccionadas.

Tabla 1.- Información, códigos y coordenadas georeferenciales de las estaciones

| ESTACIÓN | CODIGO | COORDENADA | |
|--|--------|------------|-----------|
| | | X | Y |
| Quebrada Gal Gal a la altura de carretero Soldados-Pimo-Tangeo | GA 20 | 700821,8 | 9675854,5 |
| Quebrada Gal Gal Antes de la Junta con el Río Yanuncay | GA 10 | 700685,8 | 9675720,6 |
| Río Yanuncay Antes de la Junta con la Quebrada Gal Gal | YAJGA | 692126 | 9672805,3 |
| Río Yanuncay Después de la Junta con la Quebrada Gal Gal | YDJGA | 693218,6 | 9670314,5 |
| Quebrada Coles en la naciente | COL 20 | 693327,3 | 9670245,7 |
| Quebrada Coles Antes de la Junta con el Río Yanuncay | COL 10 | 693178,9 | 9670254,5 |
| Río Yanuncay Antes de la Junta con la Quebrada Coles | YAJCOL | 700667,9 | 9675863,6 |
| Río Yanuncay Después de la Junta con la Quebrada Coles | YDJCOL | 700244,7 | 9676602,6 |

Para determinar la conservación de los ecosistemas se realizó monitoreos físico – químico y bacteriológico del agua, y la evaluación de la calidad ecológica.

2.2.1.2 Frecuencia de muestreo.

La obtención de los datos a través de los monitoreos antes mencionados se realizó tomando como referencia un año hidrológico. El año hidrológico se establece para intentar reflejar adecuadamente el comportamiento de las precipitaciones sobre una determinada cuenca hidrográfica, es decir en la época de invierno y de verano, de esta forma se podrá observar la variabilidad en el tiempo de la información generada.

Las muestras físico - química, los monitoreos biológicos y la evaluación de la calidad ecológica se realizaron en un número igual para cada uno de los parámetros de monitoreo, de acuerdo al siguiente detalle:

- Número de puntos de monitoreo por quebrada: 4
- Número de monitoreos por punto: 4
- Número de monitoreos por microcuencas: 16
- Número de monitoreos por las 2 quebradas: 32

Una vez identificadas las microcuencas de estudio la primera actividad que se realizó fue georeferenciar los puntos de muestreo para cada parámetro de investigación, para la correspondiente ubicación en el mapa. Luego se procedió a establecer los meses para realizar los correspondientes monitoreos, mismos que se describen a continuación: Mayo 2012, Agosto 2012, Febrero 2013 y Abril 2013.

2.3 MONITOREO FÍSICO- QUÍMICO

El monitoreo Físico – Químico, se basa en el análisis de la calidad del agua a través de la medición de parámetros físicos y químicos de laboratorio que determinan la contaminación puntual de los cuerpos de agua por distintos elementos. (Carrasco et al., 2012)

El análisis físico-químico de las muestras de agua estará a cargo del Laboratorio de ETAPA EP, en el cual se analizarán 32 muestras. El tiempo transcurrido entre la recolección de las muestras y la entrega al laboratorio será menor a 6 horas, para asegurar la calidad del análisis.

En campo se tomaron los parámetros de Oxígeno disuelto (% saturación) y temperatura con un equipo portátil Oxímetro (modelo WTW Oxi 3210) y el pH con un equipo portátil Peachímetro, (modelo Thermo Scientific Orion 3 Star, pH potable).

2.3.1 Protocolo para el Monitoreo Físico - químico

El protocolo a seguir para la toma de muestras de agua fue el que se utiliza para aguas superficiales (ríos, vertientes, canales), mismo que se describe a continuación: no tomar la muestra cerca del borde, retirar la tapa, sumergir el recipiente con la boca hacia abajo, llenar el recipiente poniendo la boca del mismo en forma inclinada, en corrientes la boca del recipiente en contracorriente, tapar el recipiente, refrigerar. (Carrasco et al., 2012)



Foto 3.- Toma de datos físico – químico en campo



Foto 4.- Materiales utilizados en campo para la toma de datos Físico – Químico

2.3.2 Usos del Agua en los ríos, normas y metas de calidad

El Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria TULAS prohíbe todo tipo de descarga de afluentes en:

- Las cabeceras de las fuentes de agua.
- Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas administradoras, y,
- Todos aquellos cuerpos de agua que el Municipio Local, Ministerio del Ambiente, SENAGUA o Consejo Provincial declaren total o parcialmente protegidos. (Fernández de Córdova y González, 2013)

La Tabla 2 presenta las normas de calidad de agua de acuerdo a los usos del agua, establecidas en el TULAS 2003, referente a la Calidad Ambiental.

Tabla 2. - Límites máximos permisibles para aguas de diferentes usos, que únicamente requieren tratamiento convencional. Texto unificado de Legislación Ambiental secundaria – TULAS

| PARAMETRO | UNIDAD | CONSUMO HUMANO | | | | | | |
|-------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | Consumo humano | Preservación de fauna | Uso Agrícola | Uso Pecuario | Recreativo contacto 2° | Recreativo contacto 1° | Uso estético |
| Oxígeno disuelto | mg/l | > 80% Osat y > 6mg/l | > 80% Osat y > 6mg/l. | | 3 | > 80% Osat y > 6mg/l. | > 80% Osat y > 6mg/l. | > 80% Osat y > 6mg/l. |
| Demanda bioquímica de oxígeno | mg/l | 2 | | | | | | |
| Coliformes Totales | NMP/100 ml | 3000 | | 1000 | <5000 promedio mensual | 4000 | 1000 | |
| Coliformes Fecales | NMP/100 ml | 600 | 200 | | 1000 | 1000 | 200 | |
| Potencial de hidrógeno | | 6,0 – 9 | 6, 5-9 | 6,0 - 9 | 6-9 | 6,5-8,5 | 6,5-8,6 | |
| Temperatura | °C | Condición naturales + 3°C | Condición naturales ± 3°C | | | | | |
| Sólidos disueltos totales | mg/l | 1000 | | 3000 | 3000 | | | |
| Turbiedad | NTU | 100 | | | | | | 20 |
| Aceites y Grasas | | 0,3 | 0,3 | | | 0,3 | | ausencia |
| Amoniaco | mg/l | 1 | 0,02 NH3 | | | | | |
| Cloruro | mg/l | 250 | | | | | | |
| Dureza | mgCaCO ₃ /l | 500 | | | | | | |
| Materia flotante | | ausencia | ausencia | | ausencia | ausencia | ausencia | ausencia |
| Nitritos | mg/l | 1 | | | 1 | | | |
| Nitrato | mg/l | 10 | | | 10 | | | |

2.3.3 Variables Indicadoras de Contaminación

Dentro de las variables de indicadores de contaminación química se encuentran los siguientes parámetros:

- Demanda biológica de oxígeno a 5 días
- Coliformes
- Oxígeno disuelto
- Demanda química de oxígeno
- Fosfatos
- Detergentes
- Sólidos en suspensión
- pH
- Turbiedad
- Temperatura
- Conductividad
- Nitratos
- Calcio
- Magnesio
- Sodio
- Cloruros
- Sulfatos

A continuación se describen los parámetros de indicadores de contaminación que se consideraron para esta investigación, con base a la importancia que tienen como indicadores de calidad del agua, con la finalidad de establecer diferencias entre las quebradas en estudio al momento de analizar estos parámetros:

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

La DBO₅ es un indicador de la contaminación por materia orgánica que consume oxígeno para estabilizarse y tiene influencia directa en la salud del ecosistema del río. Por lo tanto la DBO constituye un parámetro fundamental en la evaluación de la carga orgánica producida por los desechos domésticos vertidos al río. (Fernández de Córdova y González, 2013).

Valores bajos de DBO reflejan un cuerpo de agua de calidad ecológica oligosapróbica, es decir, muy limpia, de baja turbiedad y color, oxígeno disuelto próximo a la saturación, con un contenido de sólidos volátiles y nutrientes bajos que permiten la existencia de fauna acuática de gran riqueza y diversidad, en tanto que, valores altos de DBO reflejan un cuerpo de agua muy contaminado, polisapróbico, en donde solo viven los organismos más resistentes a la contaminación, tornándose el agua de un aspecto séptico con alta turbiedad, color y olor. (Fernández de Córdova y González, 2013)

Los niveles de DBO₅, según el TULAS para agua de consumo humano es 2 mg/l.

Tabla 3.- Criterios de clasificación de calidad de agua del río de acuerdo a diferentes concentraciones de DBO₅ - Royal Comission Sewage del Reino Unido.

| CONDICIÓN DEL RÍO | DBO ₅ MG/L | ASPECTO ESTÉTICO | O.D., % DE SATURACIÓN | CONDICIÓN DE VIDA |
|----------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|--------------------------|
| Muy limpio | 1 | Bueno | 80% | Vida acuática |
| Limpio | 2 | Bueno | 80% | Vida acuática |
| Relativamente limpio | 3 | Bueno | 80% | Vida acuática |
| Dudoso | 5 | turbio | 50% | Solo los más resistentes |
| Pobre | 7.5 | turbio | 50% | Solo los más resistentes |
| Malo | 10 | malo | Casi nulo | Difícil |
| Pésimo | 20 | malo | Nulo | Difícil |

(Fernández de Córdova y González, 2013)

Coliformes Fecales

Los coliformes fecales son un indicador exclusivo para uso del agua por los humanos, no interfieren sobre el ecosistema del río sino forma parte de él. (Fernández de Córdova y González, 2013).

Indicador biológico de la descarga de materia orgánica. Su presencia es evidencia de contaminación fecal, los cuales tienen su origen en las excretas de animales de sangre caliente. La mayoría de estos organismos son anaeróbicos y facultativos, pero otros dependen del oxígeno disuelto para realizar procesos de metabolización. Aunque no es posible distinguir entre coliformes de origen humano o animal, existen ensayos para diferenciar entre coliformes totales, que incluyen los de animales y suelo y coliformes fecales, que incluyen únicamente los humanos. (Auquilla, 2005).

Oxígeno Disuelto

El Oxígeno Disuelto (OD) es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua importante para la vida vegetal y animal, y un importante indicador de contaminación. Generalmente, un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad. Si los niveles de oxígeno disuelto son demasiado bajos, algunos peces y otros organismos no pueden sobrevivir.

El oxígeno disuelto en el agua proviene del oxígeno en el aire que se ha disuelto en el agua, por lo que están influenciados por la turbulencia del río que aumentan el OD o ríos sin velocidad en los que baja el OD. Parte del oxígeno disuelto en el agua es el resultado de la fotosíntesis de las plantas acuáticas, por lo que ríos con muchas plantas en días de sol pueden presentar sobresaturación de OD. Otros factores como la salinidad, o la altitud (debido a que cambia la presión) también afectan los niveles de OD.

Además, la cantidad de oxígeno que puede disolverse en el agua (OD) depende de la temperatura. El agua más fría puede contener más oxígeno en ella que el agua más caliente. Los niveles de oxígeno disuelto típicamente pueden variar de 7 y 12 partes por millón (ppm o mg/l). A veces se expresan en términos de Porcentaje de Saturación. Los niveles bajos de OD pueden encontrarse en áreas donde el material orgánico (vertidos de depuradoras, granjas, plantas muertas y materia animal) está en descomposición. Las bacterias requieren oxígeno para descomponer desechos orgánicos y, por lo tanto, disminuyen el oxígeno del agua.

Fosfato

Los fosfatos y compuestos de fósforo se encuentran en las aguas naturales en pequeñas concentraciones. Los compuestos de fósforo que se encuentran en las aguas residuales o se vierten directamente a las aguas superficiales provienen de fertilizantes eliminados del suelo por el agua o el viento; excreciones humanas y animales; y detergentes y productos de limpieza. La carga de fosfato total se compone de ortofosfato + polifosfato + compuestos de fósforo orgánico, siendo normalmente la proporción de ortofosfato la más elevada. Los compuestos del fósforo (particularmente el orto-fosfato) se consideran importantes nutrientes de las plantas, y conducen al crecimiento de algas en las aguas superficiales, pudiendo llegar a promover la eutrofización de las aguas.

Sólidos Totales

En las aguas se encuentran todo tipo de sólidos, distinguiéndose entre ellos orgánicos e inorgánicos. Los sólidos comúnmente se clasifican en suspendidos, disueltos y totales. Toda la materia, excepto el agua contenida en los materiales líquidos, es considerada como materia sólida. La definición más generalizada de sólidos totales es la cantidad de materia que permanece como residuo después de una evaporación, entre 103 y 105 grados centígrados; de estos hacen parte los sólidos suspendidos y los sólidos disueltos.

Sólidos disueltos: Los sólidos disueltos, a veces denominados sólidos filtrantes, son aquellos que pasan a través del medio filtrante cuando se determinan los sólidos suspendidos.

Sólidos suspendidos: Material que permanece en suspensión en el agua residual y se determina como la cantidad de material retenido después de realizada la filtración de una muestra.

pH

El Ph del agua, que indica la reacción ácida y básica de la misma, es una propiedad de carácter químico de vital importancia para el desarrollo de la vida acuática (tiene influencia sobre determinados procesos químicos y biológicos), la naturaleza de las especies iónicas que se encuentran en su seno, el potencial redox del agua, el poder desinfectante del cloro, etc.

Por lo general las aguas naturales tienen un cierto carácter básico con unos valores de pH comprendidos entre 6,5-8,5. Los océanos tienen un valor medio de 8.

Turbiedad

El término turbidez se refiere a la presencia de partículas en forma de coloides (material de tamaño muy pequeño), y que causan que el agua se presente como agua nebulosa o no cristalina.

Estas partículas se clasifican como sólidos suspendidos: son residuos de materia orgánica y también son de origen inorgánico como: partículas de arcillas, silicatos, feldespatos, etc. Los sólidos suspendidos pueden ser separados por diferentes medios mecánicos como son la sedimentación y la filtración.

Temperatura

La temperatura del agua es un indicador de la salud del ecosistema, el lavado de los márgenes del río por la deforestación y falta de protección de las riberas, produce lodos que ingresan al cauce, elevando la temperatura del agua (Bartram y Ballance, 1996). Este parámetro está relacionado directamente con la tasa fotosintética de las plantas y características reproductivas de los organismos acuáticos, pues en la medida que la temperatura del agua sube, aumenta el grado de fotosíntesis y crecimiento de plantas, de tal forma que se demanda mayor cantidad de oxígeno para cumplir los procesos fotosintéticos (Roldán, 1992). Además, reduce la cantidad de oxígeno disponible para los organismos, los peces e insectos acuáticos que se vuelven más vulnerables a enfermedades, producto del proceso de Eutrofización (Laidlaw, 2003).

Nitratos

Los nitratos existentes en el agua son, habitualmente, consecuencia de una nitrificación del nitrógeno orgánico o proceden de la disolución de los terrenos atravesados por el agua. Como contaminantes debido a actividades humanas, provienen de contaminación orgánica o de la contaminación por abonos químicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye a los nitratos entre los componentes del agua que pueden ser nocivos para la salud. Son peligrosos para concentraciones superiores a 50 mg/l. El efecto perjudicial de los nitratos se debe a que por acción bacteriana se reducen a nitritos en el estómago, éstos pasan a la sangre y son responsables de la formación de metahemoglobina en sangre, que disminuye la capacidad de oxigenación.

Nitritos

Los nitritos son compuestos no deseados en la composición de las aguas potables de consumo público. Su presencia puede deberse a una oxidación incompleta del amoníaco o a la reducción de nitratos existentes en el agua. La reducción de nitratos a nitritos puede llevarse a efecto por la acción bacteriana. El agua que contenga nitritos puede considerarse sospechosa de una contaminación reciente por materias fecales.

2.3.4 Índice de Calidad de Agua WQI

Existen varios índices de calidad del agua que se han desarrollado a nivel mundial. Para esta investigación se utilizó el Índice de Calidad del Agua (WQI) de la Fundación Nacional de Saneamiento de los Estados Unidos. Este índice utiliza 9 parámetros: coliformes fecales, sólidos totales, oxígeno disuelto (% saturación), pH, turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), nitratos + nitritos, fósforo total, y temperatura. Para calcular el índice se puede utilizar una suma lineal ponderada de los subíndices o una función ponderada de agregación producto. (Larry W. 1998).

Los índices pueden ser usados para mejorar o aumentar y difundir la información sobre la calidad del agua. De acuerdo con Ott (1978), los posibles usos de los índices son seis:

1. Manejo del recurso: pueden proveer información a personas que toman decisiones sobre las prioridades del recurso.
2. Clasificación de Áreas: para comparar el estado del recurso en diferentes áreas geográficas.
3. Aplicación de normatividad: permite determinar si se está sobrepasando la normatividad ambiental y las políticas existentes.
4. Análisis de la tendencia: el análisis de los índices en un periodo de tiempo pueden mostrar si la calidad ambiental está empeorando o mejorando.
5. Información pública: los índices pueden tener utilidad en acciones de concientización y educación ambiental.
6. Investigación Científica: simplificar una gran cantidad de datos de manera que se pueda analizar fácilmente y proporcionar una visión de los fenómenos medioambientales.

(Valcárcel, 2009)

2.3.4.1 Procedimiento para el cálculo del Índice de Calidad del Agua - WQI

Para obtener el Índice de Calidad del Agua – WQI, se procedió a calcular de la siguiente manera:

Con los resultados que se obtengan en los análisis físico-químicos se aplicará el Índice de Calidad de Agua (WQI); este índice fue desarrollado usando un procedimiento normalizado basado en la técnica DELPHI, que consiste en la combinación de opiniones de un gran panel de expertos y toma en cuenta nueve parámetros (Oxígeno disuelto, Coliformes fecales, Temperatura, pH, BDO5, Fósforo Total, Nitratos, Turbiedad y Sólidos Totales) a los que les da un peso de ponderación, para esto se utilizarán los pesos que se presentan en la tabla 4, valor que debe ser multiplicado por un valor numérico o Q-Value que es obtenido al comparar la concentración obtenida en los análisis físico-químicos y bacteriológicos con curvas de concentración de cada parámetro; al final se suman todas las puntuaciones obtenidas para cada parámetro y se tiene un valor sobre 100 puntos al que se lo llama el WQI.

Tabla 4.- Pesos de parámetros para cálculo del WQI.

| PARÁMETRO | PESOS |
|--------------------------------------|-------|
| Coliformes Termotolerantes (Fecales) | 0,15 |
| Sólidos totales | 0,08 |
| Oxígeno disuelto - % saturación | 0,17 |
| pH | 0,12 |
| Turbiedad | 0,08 |
| DBO5 | 0,1 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 |
| Fósforo total | 0,1 |
| Temperatura | 0,1 |

(Larry, 1998)

La interpretación del índice resultante se lo realizó a través de una tabla de rangos y calificación establecida.

Tabla 5. Descriptores, valores y colores propuestos para presentar el índice general WQI

| DESCRIPTORES | ÁMBITO NUMÉRICO | COLOR |
|--------------|-----------------|----------|
| Muy Malo | 0 – 25 | Rojo |
| Malo | 26 – 50 | Naranja |
| Medio | 51 – 70 | Amarillo |
| Bueno | 71 – 90 | Verde |
| Excelente | 91 – 100 | Azul |

(Larry, 1998)

2.4 AFORO DE CAUDALES

Para esta investigación se utilizó el método de medición de caudal:

2.4.1 Medición del Caudal con Molinete Hidrométrico.

La medición del caudal por el método área – velocidad, (Foto 5), se realizó de la siguiente manera, se abscisa la sección transversal para determinar los puntos donde se realizaron las mediciones de velocidad, luego se mide la profundidad vertical del río para cada abscisa, al mismo tiempo que se mide la profundidad, se hacen mediciones de la velocidad con el molinete en uno o más puntos de la vertical. Para el presente trabajo se midieron velocidades al 20, 40, 60, 80% de la profundidad total, además de la velocidad superficial y la de fondo. (Álvarez, 2010).

La medición del ancho, de la profundidad y de la velocidad permitió calcular el caudal correspondiente en cada segmento de la sección transversal. La suma de los caudales de estos segmentos determina el caudal total. (Álvarez, 2010).

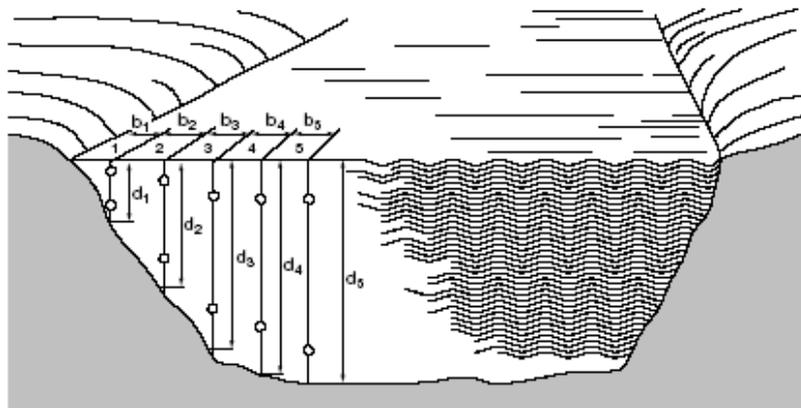


Foto. 5 Sección transversal de un río en el que se muestra la ubicación de los puntos de observación

Características de los sitios o estaciones de aforo

Los sitios seleccionados para las mediciones de caudal deben tener las siguientes características:

- a) velocidades paralelas en todos los puntos y que formen ángulo recto con la sección transversal de la corriente;
 - b) curvas regulares de distribución de velocidad en la sección, en los planos vertical y horizontal;
 - c) velocidades superiores a 0,150 m /s
 - d) lecho del río uniforme y estable;
 - e) profundidad superior a 0,300 m;
 - f) ausencia de plantas acuáticas;
- (Álvarez, 2010).

Para comparar los rendimientos hidrológicos de las dos microcuencas seleccionadas se procedió a calcular sus respectivos **caudales específicos** (dividiendo los caudales totales para las áreas de las microcuencas), que se expresa en unidades de litros por segundo y por kilómetro cuadrado ($L/s/km^2$).

Este caudal específico permite evaluar aproximadamente, a partir de datos en una sección aforada, la capacidad de aporte en secciones no aforadas de la misma cuenca o en otras hidrológicamente similares en proporción a sus áreas. <http://www.dnh.gub.uy/dnh/RHescurrimiento.htm>.

En este marco el número de datos de aforo de agua será 3 por cada microcuencas.

2.5 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA

Hablar de calidad ecológica de los ríos es hablar de su salud o su funcionamiento como ecosistemas. La calidad ecológica es una medida integral del estado en el que se encuentra el ecosistema e incluye la evaluación tanto de los alrededores del río como del ambiente acuático. En otras palabras, es un diagnóstico que integra información sobre el bosque de ribera y las áreas adyacentes, el canal y el lecho del río (características Hidromorfológica), y los organismos que los habitan (peces, macroinvertebrados, algas, o bacterias). (Encalada et al., 2011)

Para hacer la evaluación ecológica se aplicará el protocolo de monitoreo C.E.R.A - S. (Calidad Ecológica de Ríos Andinos)

El número de evaluaciones de la calidad ecológica serán 32 por las dos microcuencas, para esto se coordinarán las fechas del monitoreo biológico.

Metodología

Para aplicar el protocolo CERA-S se escoge un tramo de la quebrada que mida entre 50 y 100 metros de longitud. En este tramo se observan y valoran dos grupos de variables:

1. Las características Hidromorfológicas: la vegetación de ribera, el paisaje próximo a la quebrada, y algunos elementos del canal de la quebrada, como su forma y sustrato.
2. Los organismos que habitan en el agua: los macro invertebrados, utilizando el Índice Biological Monitoring Working Party para Colombia – (BMWP/Col), descrito anteriormente.

Finalmente para evaluar la **CALIDAD ECOLÓGICA** de las quebradas, se combinan los resultados de la evaluación de la Calidad Hidromorfológica con los resultados de la Calidad Biológica.

2.5.2 Calidad Hidromorfológica

El objetivo es valorar cual es el grado de degradación del canal fluvial y de la vegetación de ribera adyacente que son el soporte de las comunidades biológicas del río. Algunas veces, aunque la calidad del agua (química y física del río) sea buena, la alteración del canal y de las riberas afecta a las comunidades biológicas del río y puede reducir su diversidad. (Encalada et al., 2011)

Analizaremos ocho aspectos de la vegetación de ribera y de la naturalidad del canal del río:

Cuadro 1. Parámetros de calidad Hidromorfológica a analizar.

| PARÁMETROS CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| 1. ESTRUCTURA Y NATURALIDAD DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA: -Vegetación de ribera de páramo -Vegetación de ribera de bosque | Se evalúa la vegetación en las orillas de los ríos y áreas de inundación |
| 2. CONTINUIDAD DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA | Se evalúa si la vegetación de ribera es continua o si se presenta en parches |
| 3. CONECTIVIDAD DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA CON ELEMENTOS DEL PAISAJE | Evaluamos si la vegetación de ribera está conectada con otros paisajes naturales o de plantaciones, potreros o elementos urbanos |
| 4. PRESENCIA DE BASURAS O ESCOMBROS | Se evalúa la presencia de basura en el área de la vegetación de ribera |
| 5. NATURALIDAD DEL CANAL FLUVIAL | Se evalúa el canal del río y su forma |
| 6. COMPOSICIÓN DEL SUSTRATO | Se evalúa la presencia de distintos sustratos que se encuentran en el lecho del río |
| 7. REGÍMENES DE VELOCIDAD Y PROFUNDIDAD DEL RÍO | Aquí se evalúa las distintas profundidades presentes en el río y la velocidad del agua |
| 8. ELEMENTOS DE HETEROGENEIDAD | Se evalúa los elementos de heterogeneidad como hojarasca, troncos, etc. que favorece el aumento de biodiversidad de organismos acuáticos. |



Foto 5.- Hidromorfología de la Quebrada Gal Gal



Foto 6.- Hidromorfología de la Quebrada Coles

2.5.2.1 Procedimiento para determinar la Calidad Hidromorfológica

Para obtener la Calidad Hidromorfológica, se utilizó la matriz con los valores descritos en el Protocolo y Guía de Evaluación de la Calidad Ecológica de Ríos Andinos CERA-S, la suma de todos los puntajes de los aspectos proporciona el puntaje final de la Calidad Hidromorfológica teniendo valores que van de 0 en donde la calidad Hidromorfológica de las quebradas es pésima a puntaje de mayor a 35, es decir calidad Hidromorfológica excelente. (Encalada et al., 2011).

A continuación se presenta la tabla de interpretación para identificar la calidad Hidromorfológica de las quebradas.

Tabla 1. Interpretación y valores de la Calidad Hidromorfológica

| INTERPRETACIÓN | VALOR |
|----------------|---------|
| Pésima | 0 – 10 |
| Mala | 11 – 20 |
| Moderada | 21 – 28 |
| Buena | 29 - 35 |
| Excelente | > 35 |

2.5.3 Calidad Biológica

El monitoreo biológico incluye la identificación y conteo de macroinvertebrados en los cuerpos de agua, su propósito es valorar rápidamente tanto la calidad del agua como el hábitat. (Carrasco et al., 2012)

La abundancia de diversidad de los macroinvertebrados encontrados es una indicación de la calidad general de los ríos y arroyos. Los macroinvertebrados incluyen insectos acuáticos, lombrices, entre otros, que viven en varios hábitats y que obtienen su oxígeno del agua y son utilizados como indicadores de la calidad del agua, ya que estos son afectados por todo el estrés que ocurre, provocado tanto por el hombre como por causas naturales. (Carrasco et al., 2012)

Los macroinvertebrados acuáticos son utilizados como indicadores de la calidad del agua porque:

- Se ven afectados por los factores físicos, químicos y biológicos de un arroyo.
- No pueden escapar a la contaminación y muestran efectos por eventos contaminantes a corto y largo plazo.
- Viven relativamente bastante tiempo. Los ciclos de vida varían entre uno hasta varios años.
- Son una parte importante de la cadena alimenticia, representando un amplio rango de niveles tróficos.
- Son abundantes en la mayoría de los cuerpos de agua. En algunos arroyos de primer y segundo orden pueden no haber peces, pero generalmente tienen macroinvertebrados.
- Son una fuente de alimento para muchas especies de peces recreacionales y comercialmente importantes.
- Son relativamente fáciles de coleccionar e identificar con materiales de bajo costo.
 (Carrasco et al., 2012)

El principio básico detrás del estudio de macroinvertebrados es que algunos de ellos son más sensibles a la contaminación que otros. Por lo tanto, si un sitio en un río está habitado por organismos que pueden tolerar la contaminación y no hay organismos sensibles a la contaminación, es muy probable que exista un problema de contaminación. (Carrasco et al., 2012)

La cantidad de monitoreos a realizar será 32 por las dos microcuencas.

Protocolo

El protocolo a seguir para la toma de muestras de macroinvertebrados acuáticos en cada estación de monitoreo es el siguiente:

- La toma de muestras de invertebrados acuáticos en un área de dos metros cuadrados por estación en las quebradas del estudio, utilizando una red de patada, realizando tres repeticiones por punto de monitoreo.
- El contenido de las redes se coloca en bandejas de color claro y se coleccionan todos los organismos de la muestra.
- Los organismos se depositan en alcohol al 90% con frascos adecuadamente etiquetados.
- Los frascos etiquetados se trasladan al laboratorio para la identificación de los organismos, usando un estereomicroscopio y claves de identificación.
- Luego la información es tabulada e ingresada en la base de datos del programa y se procede a calcular los diferentes índices biológicos.
 (Carrasco et al., 2012)



Foto 8.- Toma de muestras de invertebrados acuáticos



Foto 9.- Colecta de organismos de las muestras



Foto 10.- Identificación de organismos en laboratorio



Foto 11.- Familias de macroinvertebrados identificados en laboratorio

Los materiales usados durante el protocolo son los siguientes: Matriz de campo (Toma de datos), Waders de neopreno, Guantes de Neopreno, Gorras de campo, Redes de patada ojo de malla de 500 um (D Frame Net), Lupas de Campo, Pinzas entomológicas, Bandejas Plásticas Blancas, Frascos para toma de muestras, Alcohol al 90%, Formol al 5%, Estereoscopio, Microscopio invertido, Materiales de Laboratorio. (Carrasco et al., 2012).



Foto 12.- Materiales usados para el monitoreo biológico

Fundamento Teórico

Los índices bióticos como el Biological Monitoring Water Party - BMWP de Colombia, el Andean Biological Index - ABI y el Índice de Integridad Biótica con Invertebrados Acuáticos para la cuenca alta del Paute - IIBIAP son el resultado de la adaptación a la presencia y dominancia de las familias descritas para ríos de las zonas templadas. (González, 2012)

A continuación se presenta una tabla comparativa entre índices:

Cuadro 2. Comparación entre Índices para el estudio de Calidad Biológica

| | BMWP/Col | ABI | IIBIAP |
|-------------|---|--|--|
| VENTAJAS | La tabla interpretativa con valores más fáciles de conciliar con información histórica | Desarrollado en ríos alto andinos del norte de Ecuador | Presentes familias de nuestros ecosistemas |
| | Se desarrolla en base a un fuerte análisis estadístico | Índice publicado y con pocos años de uso y experiencias | Se desarrolla en base a un fuerte análisis estadístico |
| | Índice publicado y con muchos años de uso y experiencias | | Desarrollado en ríos andinos del sur de Ecuador |
| | Están presentes casi todas las familias que existen en nuestros ecosistemas | | |
| DESVENTAJAS | Desarrollado en Antioquía, Colombia en los ríos alto andinos con condiciones similares a nuestros ríos. Altura de 2000 a 4000msnm | Ausencia de algunas familias de macroinvertebrados | La tabla interpretativa incompatible con información histórica |
| | | La tabla interpretativa incompatible con información histórica | Desarrollado en ríos entre 2500 y 3000 msnm |
| | | No posee sustento estadístico | Índice no publicado y con pocos años de uso y experiencias |

(González, 2012)

2.5.3.1 Procedimiento para determinar la Calidad Biológica

Para evaluar o determinar la calidad del agua en las quebradas a través de bioindicadores, se utilizó el Índice Biological Monitoring Working Party para Colombia – (BMWP/Col).

Este índice fue escogido por tener algunos beneficios frente a otros índices de evaluación de calidad de agua disponibles (ABI y IIBIAP) y que más se acercan a nuestras necesidades, los mismos que serán analizados posteriormente. (González, 2012)

Índice Biological Monitoring Working Party (BMWP)

El Biological Monitoring Working Party fue establecido en Inglaterra en 1970 con la finalidad de conocer la calidad del agua de acuerdo a la tolerancia de los macroinvertebrados a la contaminación orgánica. El puntaje va de 1 a 10 y requiere llegar al nivel de familia (Armitage et al., 1983), la suma del puntaje de cada familia da como resultado el valor del índice que tiene un significado de calidad. (González, 2012)

Para obtener el índice BMWP/Col, se utilizó la ficha de laboratorio, para Análisis de Indicadores que utiliza el Programa de Vigilancia de la Calidad de Agua en los ríos de Cuenca / Subgerencia de Gestión Ambiental / ETAPA EP.

La suma de todos los puntajes de las familias proporciona el puntaje final del BMWP, teniendo valores que van de 0 desde aguas fuertemente contaminadas a puntaje de 120, es decir aguas limpias. (Roldan, 2003). A continuación se presenta la tabla para identificar la calidad del agua.

Tabla 2. Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col.

| VALOR | SIGNIFICADO | COLOR | CLASE |
|----------|--|----------|-------|
| > 101 | Aguas limpias | Azul | I |
| 61 – 100 | Son evidentes algunos efectos de contaminación | Verde | II |
| 36 – 60 | Aguas contaminadas | Amarillo | III |
| 16 – 35 | Aguas muy contaminadas | Naranja | IV |
| < 15 | Aguas fuertemente contaminadas | Rojo | V |

2.5.4. Calidad Ecológica

2.5.4.1 Procedimiento para determinar la Calidad Ecológica

Para obtener la **CALIDAD ECOLÓGICA**, se realiza un cruce de los resultados de la Calidad Hidromorfológica con los resultados de la Calidad Biológica (Encalada et al., 2011), para lo cual se utilizó la ficha de laboratorio, del Programa de Vigilancia de la Calidad de Agua en los ríos de Cuenca / Subgerencia de Gestión Ambiental / ETAPA EP.

A continuación se presenta la matriz y la tabla de interpretación para identificar la calidad Ecológica de las quebradas.

Tabla 3.- Valores e interpretación de la Calidad Ecológica / ETAPA EP

| CALIDAD ECOLÓGICA DE LA QUEBRADA: CALIDAD BIOLÓGICA + HIDROMORFOLOGÍA | | | | | | |
|---|---------|-------------------------------------|----------|---------|---------|------|
| | | CALIDAD BIOLÓGICA - INDICE BMWP/Col | | | | |
| | | 101 - 120 | 61 - 100 | 36 - 60 | 16 - 35 | < 15 |
| CALIDAD HIDROMORFO LÓGICA | > 35 | | | | | |
| | 29 - 35 | | | | | |
| | 21 - 28 | | | | | |
| | 11 - 20 | | | | | |
| | 0 - 10 | | | | | |

| INTERPRETACIÓN CALIDAD ECOLÓGICA DEL RÍO: CALIDAD BIOLÓGICA + HIDROMORFOLOGÍA | |
|---|--|
| Excelente | |
| Buena | |
| Moderada | |
| Mala | |
| Pésima | |

CAPITULO III ANALISIS ESTADISTICO

3.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS ESTADISTICOS

De conformidad con la metodología planteada en esta investigación, para determinar la calidad del agua en las microcuencas de las quebradas de Gal Gal y Coles, se realizó el monitoreo hidrológico de las características **físico-químicas y bacteriológicas**, según la época y punto de recolección de cada una de ellas. Las microcuencas observadas, pertenecen a la Subcuenca del río Yanuncay, en el área de aporte a la captación de agua potable de Sústag, cantón Cuenca, provincia del Azuay.

Como resultado de dicho monitoreo, se recolectaron 32 muestras en base a 9 parámetros del Índice WQI como son, la presencia de: Coliformes, Sólidos totales, Oxígeno disuelto, pH, Turbiedad, DBO5, Nitratos + Nitritos, Fósforo y Temperatura.

Con dicha información se estructuró la matriz de datos en el programa estadístico SPSS. Después de verificar la normalidad del comportamiento de los datos registrados, se aplicaron las pruebas para el análisis estadístico y las de comprobación de hipótesis por cada parámetro, a fin de verificar si existen diferencias significativas en la calidad del agua de las dos microcuencas.

La tabla 9 que se muestra a continuación (9 columnas y 28 filas), en sus columnas, contiene los valores de la media, desviación estándar, error estándar y los límites inferior y superior del Intervalo de Confianza por parámetro de cada microcuenca.

La 3era columna, muestra los valores promedio por cada indicador de calidad del agua de la microcuenca. En la 4ta col. se observa la desviación estándar de los valores observados. En la 5ta col. se encuentra el error estándar, utilizado para el cálculo del Intervalo de Confianza de las medias de cada parámetro.

De conformidad con el Intervalo de Confianza, con el 95% de seguridad los valores de la media de cada parámetro, si se tendrían que realizar nuevos muestreos, se encontrarían ubicados entre los límites inferior y superior de cada parámetro, mismos que se ven en las columnas 6ta y 7ma de la tabla 1.

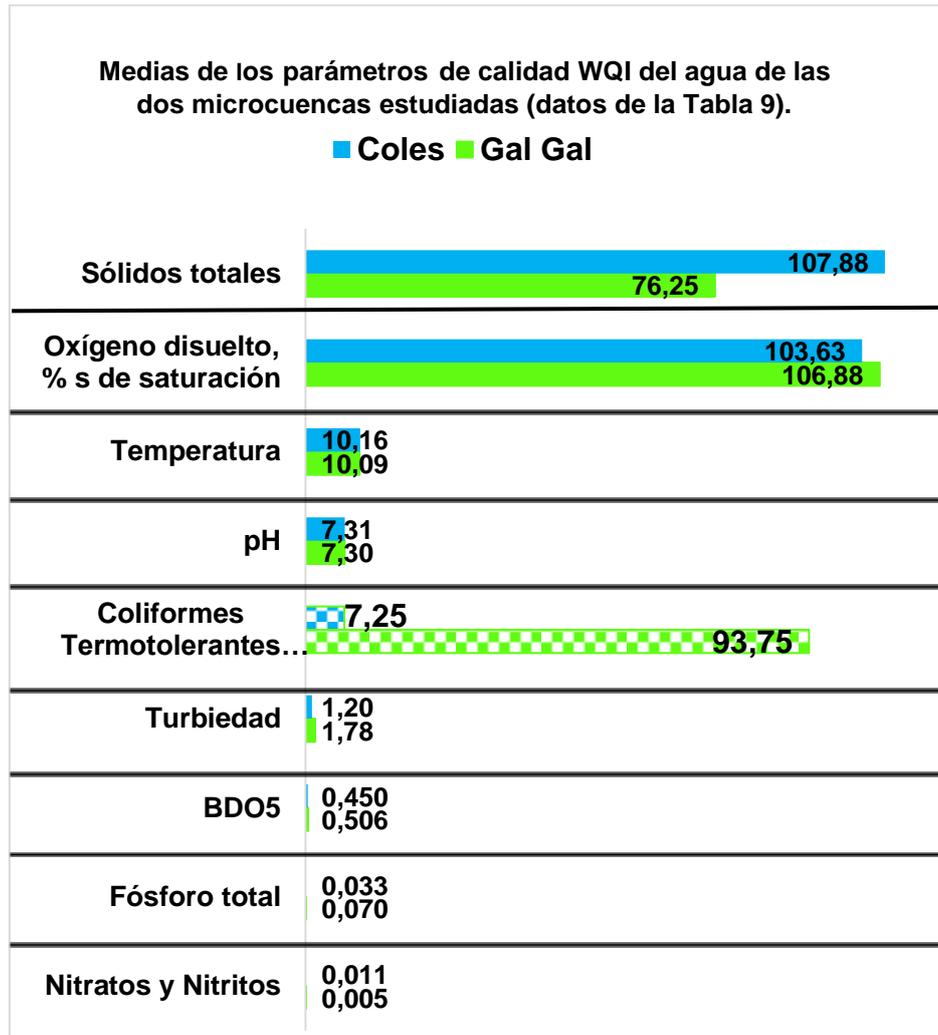
Tabla 4. Parámetros de calidad del agua, conforme a los índices WQI, de dos afluentes (Coles y Gal Gal) del río Yanuncay.

| Parámetros de calidad WQI | Quebrada | Media | Desviación Estándar | Desviación Estándar del error | IC 95% de la Media | |
|------------------------------------|----------|--------|---------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Coliformes Termotolerantes fecales | Coles | 7,25 | 6,944 | 2,455 | 1,44 | 13,06 |
| | Gal Gal | 93,75 | 84,815 | 29,987 | 22,84 | 164,66 |
| | Media | 50,5 | 73,313 | 18,328 | 11,43 | 89,57 |
| Sólidos totales | Coles | 107,88 | 145,721 | 51,52 | -13,95 | 229,7 |
| | Gal Gal | 76,25 | 30,668 | 10,843 | 50,61 | 101,89 |
| | Media | 92,06 | 103,03 | 25,757 | 37,16 | 146,96 |
| Oxígeno disuelto, % de saturación | Coles | 103,63 | 7,269 | 2,57 | 97,55 | 109,7 |
| | Gal Gal | 106,88 | 7,14 | 2,524 | 100,91 | 112,84 |
| | Media | 105,25 | 7,16 | 1,79 | 101,43 | 109,07 |
| pH | Coles | 7,31 | 0,412 | 0,146 | 6,963 | 7,652 |
| | Gal Gal | 7,3 | 0,244 | 0,086 | 7,096 | 7,504 |
| | Media | 7,3 | 0,327 | 0,082 | 7,13 | 7,478 |
| Turbiedad | Coles | 1,2 | 0,92 | 0,325 | 0,433 | 1,972 |
| | Gal Gal | 1,78 | 0,403 | 0,142 | 1,441 | 2,114 |
| | Media | 1,49 | 0,748 | 0,187 | 1,092 | 1,888 |
| BDO5 | Coles | 0,45 | 0,262 | 0,093 | 0,231 | 0,669 |
| | Gal Gal | 0,51 | 0,277 | 0,098 | 0,275 | 0,738 |
| | Media | 0,48 | 0,262 | 0,066 | 0,339 | 0,618 |
| Nitratos y Nitritos | Coles | 0,01 | 0,008 | 0,003 | 0,004 | 0,017 |
| | Gal Gal | 0,01 | 0,002 | 0,001 | 0,003 | 0,007 |
| | Media | 0,01 | 0,006 | 0,002 | 0,004 | 0,011 |
| Fósforo total | Coles | 0,03 | 0,047 | 0,017 | -0,007 | 0,072 |
| | Gal Gal | 0,07 | 0,098 | 0,035 | -0,012 | 0,152 |
| | Media | 0,05 | 0,077 | 0,019 | 0,011 | 0,093 |
| Temperatura | Coles | 10,16 | 1,086 | 0,384 | 9,254 | 11,071 |
| | Gal Gal | 10,09 | 0,683 | 0,242 | 9,516 | 10,659 |
| | Media | 10,13 | 0,878 | 0,219 | 9,657 | 10,593 |

3.1.1 Análisis de los parámetros de calidad del agua

Para establecer la calidad del agua en las dos microcuencas estudiadas, a continuación se analiza el comportamiento de 9 parámetros, respaldados por los resultados de las pruebas t de significación estadística. El gráfico que se observa a continuación, muestra los valores monitoreados de la media de los parámetros de calidad del agua.

Gráfico 1. Media de los parámetros de calidad del agua WQI de las quebradas Gal Gal y Coles



A continuación se describe los valores de la medio por parámetro en las quebradas Gal Gal y Coles:

Tabla 5. Valores de la medias de Coliformes fecales NMP/100 ml en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|-------|
| Coles | 7,25 |
| Gal Gal | 93,75 |

La prueba t de significación indica que las diferencias observadas en el Número Más Probable de Coliformes (NMP)/100 mililitros de agua, es mayor en la microcuenca del Gal Gal, que en la del Coles.

Tabla 6. Valores de la medias de Sólidos totales, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|--------|
| Coles | 107,88 |
| Gal Gal | 76,25 |

Las diferencias en la cantidad de mg/l de sólidos totales, encontradas en las muestras de agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, en consecuencia, la cantidad de sólidos totales son similares en las dos microcuencas.

Tabla 7. Valores de la medias de Oxígeno disuelto, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|--------|
| Coles | 103,63 |
| Gal Gal | 106,88 |

Las diferencias en la cantidad de mg/l de Oxígeno disuelto, encontradas en las muestras de agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, en consecuencia es similar en las dos microcuencas.

Tabla 8. Valores de la medias de pH en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|-------|
| Coles | 7,31 |
| Gal Gal | 7,30 |

Las diferencias en el pH del agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, en consecuencia el pH es igual en las dos microcuencas.

Tabla 9. Valores de la medias de Turbiedad, NTU en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|-------|
| Coles | 1,20 |
| Gal Gal | 7,78 |

Las diferencias en el grado de turbiedad del agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, por lo cual la turbiedad es igual en las dos microcuencas.

Tabla 10. Valores de la medias de DBO₅ mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|-------|
| Coles | 0,45 |
| Gal Gal | 0,51 |

Las diferencias en la cantidad de Oxígeno en mg/l (DBO₅) del agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, en consecuencia la cantidad de Oxígeno (DBO₅) es igual en las dos microcuencas.

Tabla 11. Valores de la medias de Nitratos y Nitritos, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|-------|
| Coles | 0,45 |
| Gal Gal | 0,51 |

Las diferencias en el contenido de Nitritos y Nitratos en mg/l en el agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, en consecuencia la cantidad de Nitritos y Nitratos contenidos en el agua, es igual en las dos microcuencas.

Tabla 12. Valores de la medias de Fosfato, mg/l en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|-------|
| Coles | 0,03 |
| Gal Gal | 0,07 |

Las diferencias en el contenido de Fósforo total en mg/l del agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, en consecuencia el contenido en fósforo total, es igual en las dos microcuencas.

Tabla 13. Valores de la medias de Temperatura en las quebradas Gal Gal y Coles

| Microcuencas | Media |
|--------------|-------|
| Coles | 10,16 |
| Gal Gal | 10,09 |

Las diferencias en la Temperatura del agua de las dos microcuencas, según la prueba de significación estadística, son no significativas, en consecuencia la temperatura es igual en las dos microcuencas.

Únicamente los promedios correspondientes a coliformes fecales de las microcuencas Coles y Gal Gal, son estadísticamente diferentes. Los 8 parámetros restantes tuvieron diferencias estadísticas no significativas. Asimismo en la quebrada de Gal Gal, se puede notar que para la cantidad de coliformes del agua, la desviación estándar es mayor, lo que indica una mayor variabilidad de este parámetro que en la otra microcuenca.

3.1.2 Prueba de normalidad de variables en estudio

Antes de realizar la prueba de significación para descartar o rechazar la hipótesis nula (Ho), se aplicó la prueba de normalidad a fin de verificar si las variables tienen un comportamiento normal.

Como se puede verificar la prueba de Kolmogorov - Smirnov, indica que la distribución de datos de cada variable es normal y además permite conocer en cuál de ellas se debe rechazar la hipótesis nula, en el presente caso se debe rechazar la hipótesis nula en la distribución de coliformes fecales a un nivel de significación de 0,045 que es mayor al 0,05 (95%).

| | Null Hypothesis | Test | Sig. | Decision |
|---|---|------------------------------------|------|-----------------------------|
| 1 | The distribution of Coliformes Termotolerantes fecales is normal with mean 50.50 and standard deviation 73.31. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .045 | Reject the null hypothesis. |
| 2 | The distribution of Sólidos totales is normal with mean 52.06 and standard deviation 103.03. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .081 | Retain the null hypothesis. |
| 3 | The distribution of Oxígeno disuelto, % a de saturación is normal with mean 105.25 and standard deviation 7.16. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .749 | Retain the null hypothesis. |
| 4 | The distribution of pH is normal with mean 7.30 and standard deviation 0.33. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .357 | Retain the null hypothesis. |
| 5 | The distribution of Turbiedad is normal with mean 1.49 and standard deviation 0.75. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .914 | Retain the null hypothesis. |
| 6 | The distribution of BOD5 is normal with mean 0.48 and standard deviation 0.26. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .959 | Retain the null hypothesis. |
| 7 | The distribution of Nitratos y Nitratos is normal with mean 0.01 and standard deviation 0.01. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .699 | Retain the null hypothesis. |
| 8 | The distribution of Fósforo total is normal with mean 0.05 and standard deviation 0.06. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .113 | Retain the null hypothesis. |
| 9 | The distribution of Temperatura is normal with mean 10.12 and standard deviation 0.88. | One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | .927 | Retain the null hypothesis. |

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Foto 7. Resultados de la prueba de normalidad de las variables en estudio

3.1.3 Pruebas de Hipótesis

En la tabla 19. que se muestra a continuación, se observan los resultados de la prueba t de student, aplicada en la comprobación de la hipótesis que compara los promedios muestrales observados en cada una de las microcuencas por cada parámetro de calidad, considerando un nivel de significación del 95% (0,05).

Tabla 14 Resumen de la prueba de hipótesis para los parámetros de calidad del agua de las microcuencas, Gal Gal y Coles, basados en el estadístico t de student y el valor p de significación.

| Parámetro | Estadístico t | Valor p | Conclusión |
|---------------------|---------------|---------|---|
| Coliformes | 2,877 | 0,012 | Se rechaza la Ho de que el contenido en coliformes es igual en las dos microcuencas |
| Sólidos totales | 0,601 | 0,558 | Se acepta la Ho de que el contenido en sólidos totales es igual en las dos microcuencas |
| Oxígeno disuelto | 0,902 | 0,382 | Se acepta la Ho de que el contenido en Oxígeno disuelto es igual en las dos microcuencas |
| pH | 0,044 | 0,965 | Se acepta la Ho de que el pH es igual en las dos microcuencas |
| Turbiedad | 1,619 | 0,128 | Se acepta la Ho de que el índice de turbiedad es igual en las dos microcuencas |
| DBO5 | 0,417 | 0,683 | Se acepta la Ho de que el contenido en O ₅ es igual en las dos microcuencas |
| Nitratos + Nitritos | 1,587 | 0,135 | Se acepta la Ho de que el contenido en Nitratos y Nitritos es igual en las dos microcuencas |
| Fosforo | 0,935 | 0,365 | Se acepta la Ho de que el contenido en Fósforo es igual en las dos microcuencas |
| Temperatura | 0,165 | 0,871 | Se acepta la Ho de que la temperatura promedio es igual en las dos microcuencas |

Ho = Hipótesis nula; Ha = Hipótesis alternativa.

A continuación se interpreta los resultados de la Tabla 19 de la prueba de hipótesis para los parámetros de calidad del agua en las quebradas Gal Gal y Coles:

a. Presencia de coliformes Termotolerantes

El valor $p = 0,012 < 0,05$ indica que las diferencias observadas entre las muestras de agua de las dos microcuencas, para el parámetro “Presencia de coliformes” con el 95% de seguridad son significativas y no ocurrieron por casualidad, durante los momentos y lugares del muestreo, con lo cual se tiene la evidencia técnica para manifestar que el agua de las dos microcuencas no tiene iguales características con respecto a la presencia de bacterias del tipo coliformes. Por esta razón, se rechaza la hipótesis nula (Ho) de que la calidad del agua es igual en las dos microcuencas y se acepta la hipótesis alternativa (Ha) de que el contenido en coliformes es mayor en el agua proveniente de la microcuenca del Gal Gal.

b. Sólidos totales

El valor $p = 0,558 > 0,05$ permite manifestar que las diferencias observadas en el agua de las dos microcuencas estudiadas para la variable “Presencia de Sólidos totales” con el 95% de seguridad, son no significativas y ocurrieron por casualidad, durante los momentos y lugares del muestreo. Al no existir evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula (Ho) se concluye que la calidad del agua es igual en las dos microcuencas con respecto a la presencia de sólidos totales.

c. Oxígeno disuelto

El valor $p = 0,382 > 0,05$ indica que las diferencias observadas en el agua de las dos microcuencas para la variable "Oxígeno disuelto", con el 95% de seguridad son no significativas, se dieron por casualidad, durante los momentos y lugares del muestreo, por lo cual se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la calidad del agua es la misma en las dos microcuencas con respecto a la cantidad de Oxígeno disuelto.

d. pH

El valor $p = 0,965 > 0,05$ al 95%, indica que las diferencias observadas en el agua de las dos microcuencas para la variable "pH" con el 95% de seguridad son no significativas, se dieron por casualidad. En consecuencia se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la calidad del agua es la misma en las dos microcuencas con respecto al pH.

e. Turbiedad

El valor $p = 0,128 > 0,05$ indica que las diferencias observadas en el agua de las dos microcuencas para la variable "Turbiedad" son no significativas con el 95% de seguridad, estas diferencias se deben al azar durante las épocas y lugares del muestreo. En consecuencia se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la calidad del agua con respecto a la turbiedad es igual en las dos microcuencas.

f. DBO5

El valor de $p = 0,683 > 0,05$ permite decidir que las diferencias observadas en el agua de las dos microcuencas para la variable "DBO5" con el 95% de confianza son no significativas, las diferencias encontradas se dieron por casualidad, durante los momentos y lugares del muestreo. En consecuencia, se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la calidad del agua con respecto al DBO5 es el mismo en las dos microcuencas.

g. Nitratos + Nitritos

El valor de $p = 0,135 > 0,05$ indica que las diferencias observadas en el agua de las dos microcuencas para la variable presencia de "Nitratos + Nitritos" con el 95% de confianza son no significativas; las diferencias encontradas se deben al azar y no ocurren en la realidad. En consecuencia se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la calidad del agua con respecto al contenido de Nitratos + Nitritos es igual en el agua de las dos microcuencas.

h. Fósforo

El valor $p = 0,365 > 0,05$ indica que las diferencias observadas en el agua de las dos microcuencas para la variable contenido de "Fósforo" con el 95% de confianza son no significativas, estas diferencias ocurrieron por casualidad, durante los momentos y lugares del muestreo. En consecuencia se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la calidad del agua con respecto al contenido de fósforo en las dos microcuencas.

i. Temperatura

El valor de $p = 0,871 > 0,05$ indica que las diferencias encontradas en el agua de las dos microcuencas para la variable "Temperatura" con el 95% de confianza no son significativas; estas diferencias se atribuyen a la casualidad. En consecuencia se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la calidad del agua con respecto a la "temperatura" promedio de tolerancia, es igual en el agua de las dos microcuencas.

**CAPITULO IV
 RESULTADOS Y DISCUCIONES**

4.1 GRADO DE CONSERVACIÓN DE LAS MICROCUENCAS GAL GAL Y COLES EN BASE AL ANÁLISIS FÍSICO. QUIMICO Y BACTEREOLOGICO DEL AGUA

4.1.1 Ubicación de los puntos de monitoreo

El monitoreo Físico – químico se realizó en las dos quebradas en estudio como son Quebrada Gal Gal (GA20, GA10, YAJGA y YADJGA) y Quebrada coles (COL20, COL10, YAJCOL y YADJCOL). El número de muestras por estación 4, el número de muestras por microcuenca 16 y en total por las dos quebradas 32 muestras.



Mapa 2.- Ubicación de los puntos de monitoreo en las Quebradas Gal Gal y Coles

A continuación se analizan los parámetros de calidad del agua obtenidos del análisis de laboratorio (Anexo 1), entre las quebradas Gal Gal y Coles para ver sus diferencias:

4.1.2 Variables Indicadoras de Contaminación

Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO 5)

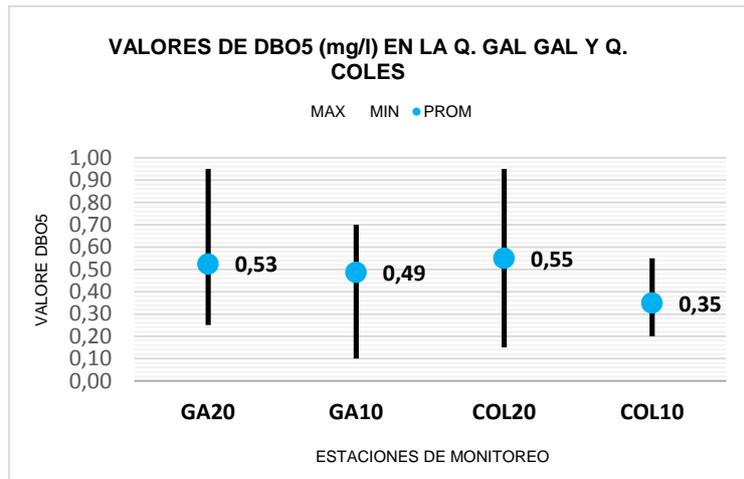
La tabla 20 indica los valores de concentración de DBO5 (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles

Tabla 15.- Valores de DBO5 (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|------|------|-------|-------|
| MAX | 0,95 | 0,70 | 0,95 | 0,55 |
| MIN | 0,25 | 0,10 | 0,15 | 0,20 |
| PROM | 0,53 | 0,49 | 0,55 | 0,35 |

Al analizar el grafico 2 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Rio Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el rio Yanuncay) presenta una **CALIDAD ECOLÓGICA DEL AGUA** oligosapróbica es decir **MUY LIMPIA**, con valores promedio inferiores a 1 mg/l, por debajo del límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS.

Gráfico 2.- Concentración de DBO5 (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Coliformes Fecales

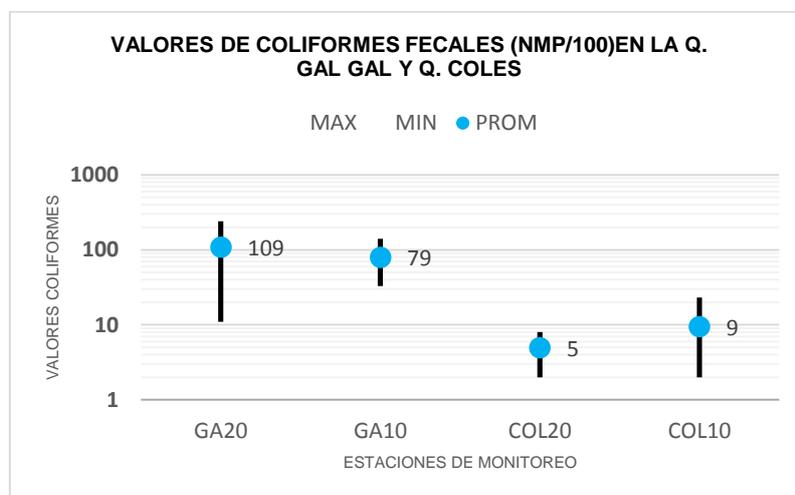
La tabla 21 indica los valores de concentración de Coliformes Fecales (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

Tabla 16.- Valores de Coliformes fecales (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

| VALORES | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|---------|------|------|-------|-------|
| MAX | 240 | 140 | 8 | 23 |
| MIN | 11 | 33 | 2 | 2 |
| PROM | 109 | 79 | 5 | 9 |

En el grafico 3 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Rio Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el rio Yanuncay) presentan valores promedio inferiores a **600 NMP/100ml**, por debajo del límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS.

Gráfico 3.- Valores de Coliformes fecales (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Al analizar los valores promedios entre las quebradas los resultados indican valores mayores en la quebrada Gal Gal, (GA20= 109, GA10= 79) esto se debe principalmente a la presencia de ganadería extensiva en la zona, pastoreo permanente con libre acceso al cauce y la descomposición de la materia vegetal, la escasa o nula presencia de bosques de ribera, cambio de uso de suelo (aplicación de gallinaza en grandes cantidades).

Oxígeno Disuelto - % saturación

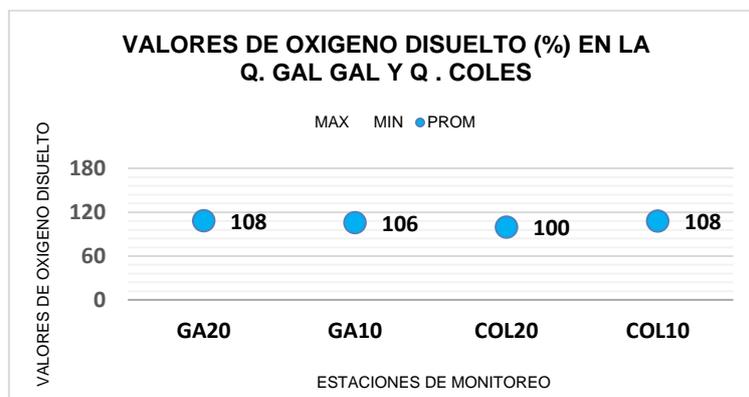
La tabla 22 indica los valores de Oxígeno Disuelto (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles.

Tabla 17.- Valores de Oxígeno Disuelto (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|------|------|-------|-------|
| MAX | 119 | 115 | 105 | 114 |
| MIN | 100 | 100 | 88 | 105 |
| PROM | 108 | 106 | 100 | 108 |

En el gráfico 4 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Río Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el río Yanuncay) presentan valores promedio mayores a **80%**, de acuerdo al límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS.

Gráfico 4.- Valores de Oxígeno Disuelto (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Al analizar los valores promedios entre las quebradas los resultados indican valores mayores en la quebrada Gal Gal, (GA20= 108) y Coles (COL10= 108) esto se debe principalmente a que son ríos de montaña y son bastante oxigenados por su pendiente y altas velocidades.

Fosfato

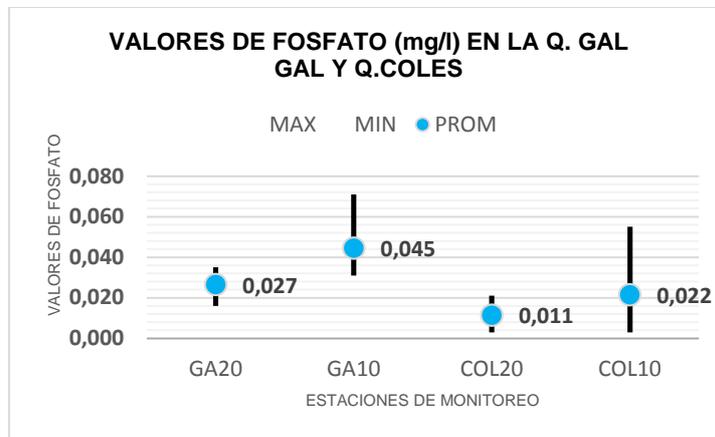
La tabla 23 indica los valores de concentración de Fosfato (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

Tabla 18.- Valores de Fosfato (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|------|------|-------|-------|
| MAX | 0,04 | 0,07 | 0,14 | 0,06 |
| MIN | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,00 |
| PROM | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,02 |

En el grafico 5 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Rio Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el rio Yanuncay)

Gráfico 5.- Valores de Fosfato (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Solidos Totales

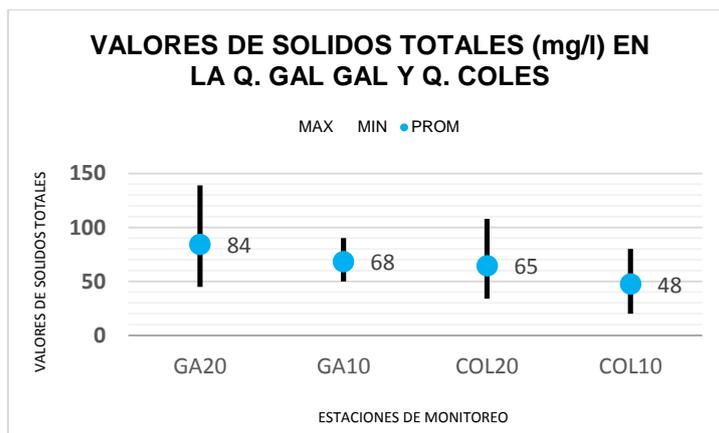
La tabla 24 indica los valores de concentración de Solidos Totales (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

Tabla 19.- Valores de Solidos Totales (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|------|------|-------|-------|
| MAX | 139 | 90 | 108 | 80 |
| MIN | 45 | 50 | 34 | 20 |
| PROM | 84 | 68 | 65 | 48 |

En el grafico 6 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Rio Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el rio Yanuncay) presentan valores promedio inferiores a 1000mg/l por debajo del límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS.

Gráfico 6.- Valores de Solidos Totales (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Al analizar los valores promedios entre las quebradas los resultados indican valores mayores en la quebrada Gal Gal, esto se debe a que existe una degradación de los márgenes de ribera, que favorece la erosión y también el arrastre de sedimentos al río con lo que se incrementan los sólidos

pH

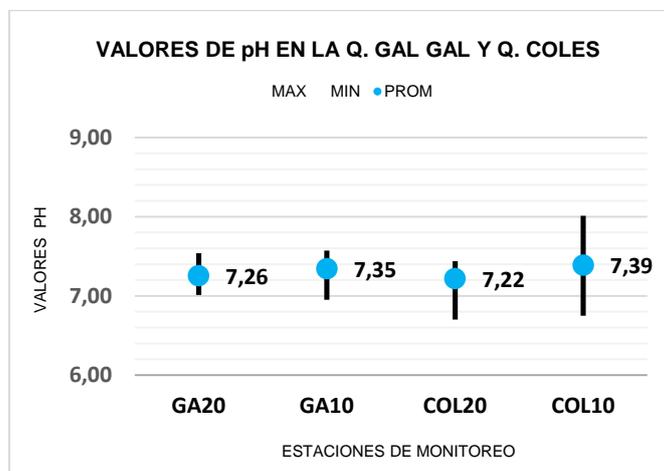
La tabla 25 indica los valores de pH (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles.

Tabla 20.- Valores de pH (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|------|------|-------|-------|
| MAX | 7,54 | 7,57 | 7,44 | 8,01 |
| MIN | 7,01 | 6,95 | 6,70 | 6,75 |
| PROM | 7,26 | 7,35 | 7,22 | 7,39 |

En el gráfico 7 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Río Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el río Yanuncay) presentan valores promedio entre **6,0 - 9**, de acuerdo al límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS.

Gráfico 7.- Valores de pH (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Turbiedad

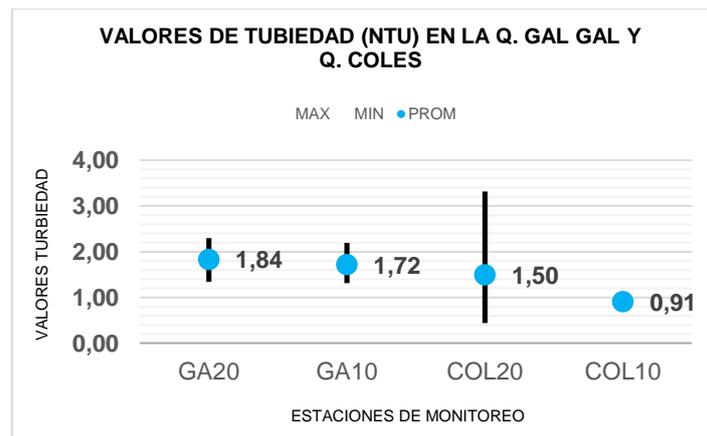
La tabla 26 indica los valores de Turbiedad (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

Tabla 21.- Valores de Turbiedad (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|------|------|-------|-------|
| MAX | 2,30 | 2,19 | 3,32 | 1,07 |
| MIN | 1,34 | 1,31 | 0,44 | 0,75 |
| PROM | 1,84 | 1,72 | 1,50 | 0,91 |

En el grafico 8 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Rio Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el rio Yanuncay) presentan valores promedio inferiores a **100 NTU**, por debajo del límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS.

Gráfico 8.- Valores de Turbiedad (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Al analizar los valores promedios entre las quebradas los resultados indican valores altos en la quebrada Gal Gal (GAL20=1,84 y GAL10=1,72) esto se debe a que existe una degradación de los márgenes de ribera por la presencia de ganadería extensiva que aportan materia orgánica y patógenos al agua (sedimentos).

Temperatura

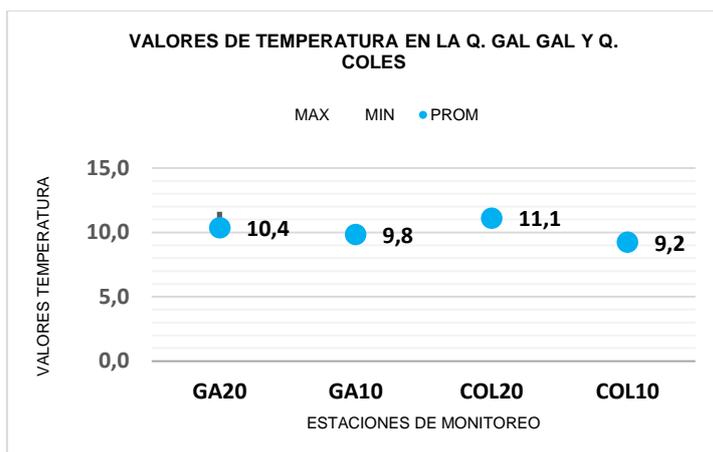
La tabla 27 indica los valores de Temperatura (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

Tabla 22.- Valores de Temperatura (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|------|------|-------|-------|
| MAX | 11,6 | 10,3 | 11,5 | 9,8 |
| MIN | 9,7 | 9,3 | 10,8 | 8,7 |
| PROM | 10,4 | 9,8 | 11,1 | 9,2 |

En el gráfico 9 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Río Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el río Yanuncay) presentan valores promedio superiores a **+3°C**, de acuerdo al límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS.

Gráfico 9.- Valores de Temperatura (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



Al analizar los valores promedios entre las quebradas, los resultados indican valores bajos, esto se debe a que son ríos alto andinos con temperaturas del agua bajas.

Nitratos + Nitritos

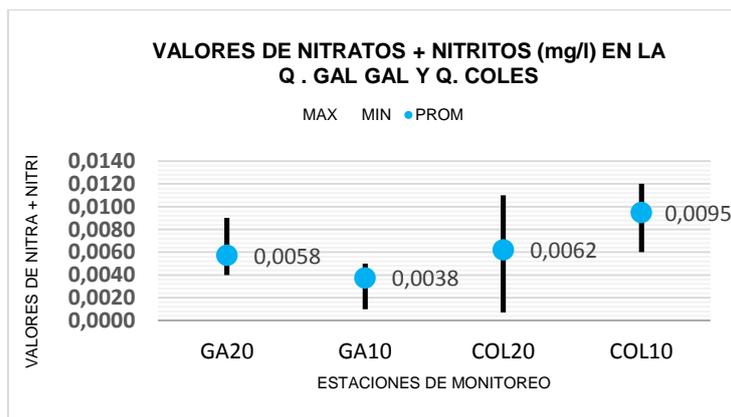
La tabla 28 indica los valores de Nitratos + Nitritos (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

Tabla 23.- Valores de Nitratos + Nitritos (máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y coles.

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| MAX | 0,0090 | 0,0050 | 0,0110 | 0,0120 |
| MIN | 0,0040 | 0,0010 | 0,0007 | 0,0060 |
| PROM | 0,0058 | 0,0038 | 0,0062 | 0,0095 |

En el gráfico 10 se observa que en las estaciones de monitoreo ubicadas en la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Río Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el río Yanuncay) presentan valores promedio inferiores a **1 mg/l (Nitratos) y 10mg/l(Nitritos)**, por debajo del límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS

Gráfico 10.- Valores de Nitratos + Nitritos (Máximo, mínimo y promedio) en las quebradas Gal Gal y Coles



4.1.3 Análisis del Índice de Calidad del Agua de las Quebradas -WQI

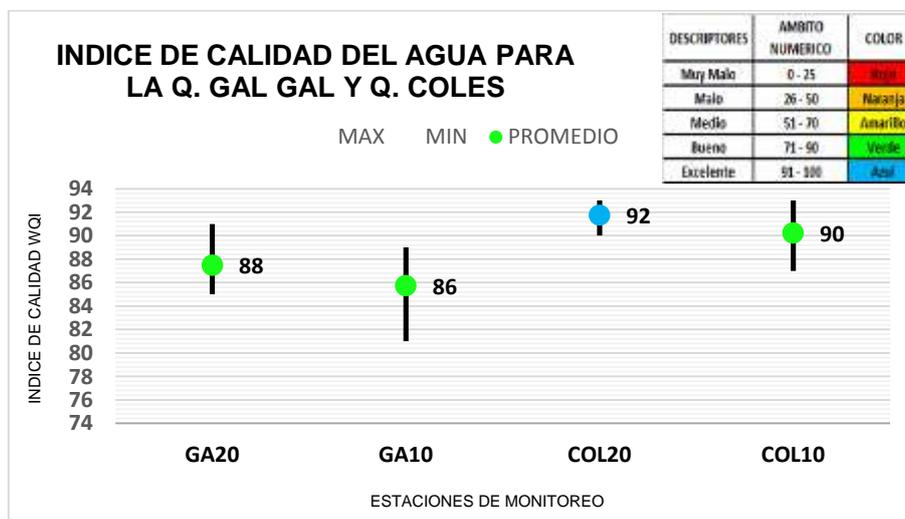
La tabla 29 presenta los Valores del Índice de Calidad del Agua promedios de las quebradas Gal Gal y Coles (Anexo 3), en las diferentes estaciones de monitoreo y el mapa 3 ilustra estos valores de WQI.

Tabla 24.- Índice de Calidad del Agua para la Q. Gal Gal y Q. Coles

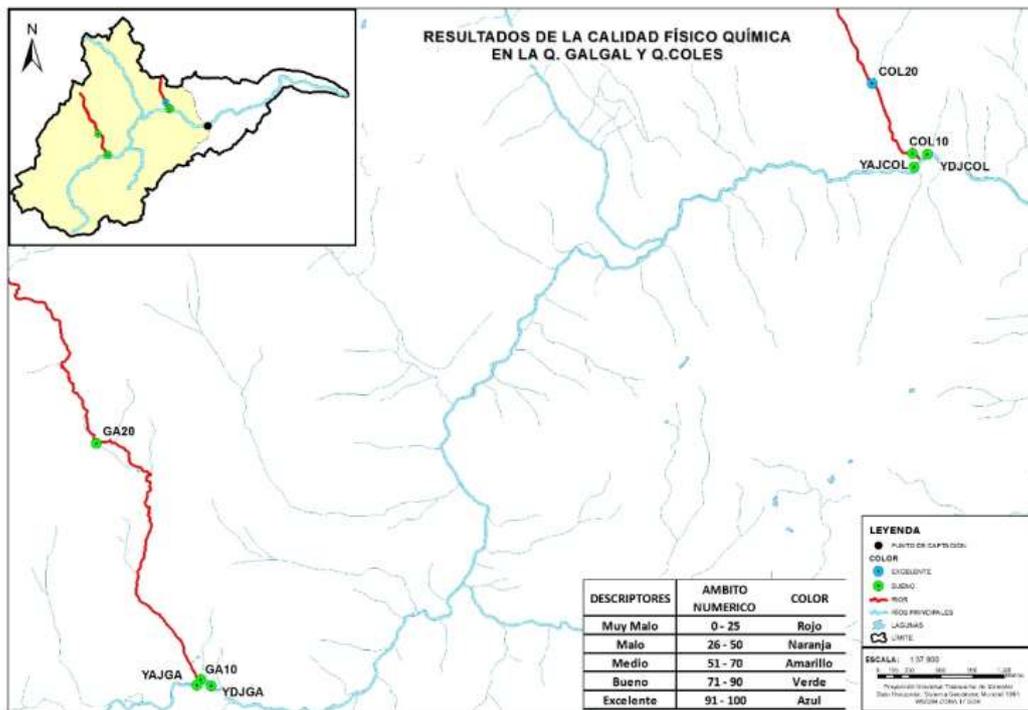
| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|----------|------|------|-------|-------|
| MAX | 91 | 89 | 93 | 93 |
| MIN | 85 | 81 | 90 | 87 |
| PROMEDIO | 88 | 86 | 92 | 90 |

En el gráfico 11 se observa que en las estaciones de la **QUEBRADA GAL GAL**: GA20 (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y GA10 (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Río Yanuncay) y en la **QUEBRADA COLES**: COL 20 (Quebrada Coles en la naciente) y COL 10 (Quebrada Coles Antes de la Junta con el río Yanuncay) el índice de calidad del agua se encuentra entre **BUENA** y **EXCELENTE** respectivamente, esto nos indica que existe una diferencia entre las dos quebradas en el índice de calidad, pues en la quebrada Coles esta en excelente o en el límite, mientras en la quebrada Gal Gal desciende de categoría, esto se debe a la presencia de actividades como, ganadería extensiva, carreteros, viviendas y asentamiento humanos, ausencia de bosques de ribera.

Gráfico 11.- Índice de calidad del agua para las quebradas Gal Gal y Coles



Mapa 3.- Resultados de la Calidad Físico – Química (WQI) en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles



4.1.4 Análisis de Caudal de Agua

Los datos del caudal en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles (Anexo 2), se obtuvo a través del método de medición con molinete hidrométrico, realizado en tres fechas establecidas, luego se calculó el caudal específico para cada quebrada, a partir de estos datos se obtuvo los valores máximos, mínimos y promedios.

Tabla 25.- Caudales Específicos en la Q. Gal Gal y Q. Coles

| VALORES | Q. GAL GAL | Q. COLES |
|---------|-----------------|-----------------|
| | C.E. l/s*Km2 | C.E. l/s*Km2 |
| MAX | 38 | 71 |
| MIN | 10 | 25 |
| PROM | 26 | 49 |

Los resultados de los caudales específicos indica que la quebrada Coles tiene mayor rendimiento, es decir que aporta más agua al río Yanuncay por Km² que la quebrada Gal Gal, esto se da porque existe una mejor conservación en la quebrada Coles por lo que retiene más agua en su cuenca, es decir que el páramo existente en la naciente almacena y regula el agua, esta propiedad se debe principalmente a la alta tasa de retención de agua en el suelo, a la acumulación de materia orgánica y a la morfología de ciertas plantas del páramo, esto en comparación con la quebrada Gal Gal que retiene el agua solo cuando existe la presencia de lluvia pero que se escurre rápidamente, debido a la erosión y la presencia de actividades antrópicas.

Luego se realizó un análisis de los valores del aforo en m³/s de las fechas establecidas en contraste con los valores del parámetro de coliformes fecales obtenido del análisis de laboratorio en ese día, (Tabla 31), en donde se obtiene lo siguiente:

Tabla 26.- Comparación entre los valores de aforo versus los valores de coliformes fecales obtenido del análisis de laboratorio

| FECHA | QUEBRADA GAL GAL | | | QUEBRADA COLES | | |
|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| | AFORO m3/S | GA20 | GA10 | AFOR O m3/S | COL 20 | COL 10 |
| | | COLIFORMES FECALES | COLIFORMES FECALES | | COLIFORMES FECALES | COLIFORMES FECALES |
| 25 MAYO DE 2012 | 0,17 | 11 | 33 | 0,18 | 2 | 23 |
| 6 FEBRERO DE 2013 | 0,68 | 240 | 110 | 0,36 | 8 | 2 |
| 27 MARZO DE 2013 | 0,56 | 13 | 140 | 0,50 | 2 | 8 |

- Los datos obtenidos del aforo en la fecha del 25 de mayo de 2012 en la quebrada Gal Gal con un caudal de 0,17 m3/s y en la quebrada Coles con un caudal de 0,18 m3/s, indica que se obtuvieron caudales bajos similares, al realizar el análisis de comparación de los valores de la quebrada Gal Gal (GA20=11 y GA10=33) en contraste con los valores de la quebrada Coles (COL20=2 y COL10=23) indica que existe mayor aporte de contaminación de coliformes fecales en la quebrada Gal Gal debido a la presencia de ganadería cerca de los márgenes de ribera, que aportan materia orgánica, en comparación con la quebrada Coles que presenta valores bajos.
- Los datos obtenidos del aforo en la fecha del 6 de febrero de 2013 en la quebrada Gal Gal indica un caudal alto de 0,68m3/s, los resultados de coliformes fecales (GA20=240 y GA10=110) también indican valores elevados, esto se debe a que en ese día hubo un evento de contaminación extremo, por presencia de mayor numero de ganado vacuno cerca de los márgenes de ribera a mismos que aportan materia orgánica, por la presencia de lluvia (escorrentía), que a través de un lixiviado (lavado) del pasto acarrea los sedimentos y lo descarga directamente en el rio, por otro lado también es importante anotar que si el caudal en esta quebrada hubiera sido bajo, posiblemente los valores de coliformes hubieran sobrepasado los límites máximos del TULAS. En cuanto a la quebrada Coles indica un caudal medio de 0,36 m3/s, los resultados de coliformes fecales (COL20=8 y COL10=2) indican valores bajos.
- Los datos obtenidos del aforo en la fecha del 27 de marzo de 2013 en la quebrada Gal Gal con un caudal de 0,56 m3/s y en la quebrada Coles con un caudal de 0,50 m3/s, indican que se obtuvieron caudales similares, y al realizar el análisis de comparación de los valores de coliformes de la quebrada Gal Gal (GA20=13 y GA10=140) en contraste con los valores de la quebrada Coles (COL20=2 y COL10=8) indica que existe mayor aporte de contaminación de coliformes fecales en la quebrada Gal Gal debido a la presencia de ganado cerca de los márgenes de ribera, que aporta con materia orgánica, la aplicación en altas cantidades de gallinaza, en comparación con la quebrada Coles que presenta valores bajos, esto se debe principalmente por la presencia de bosques de ribera en la zona que actúa como un filtro que detiene los sedimentos (contaminantes), a pesar que en la estación COL 10 existe la presencia de ganado vacuno, el bosque de ribera retiene la carga orgánica contaminante.

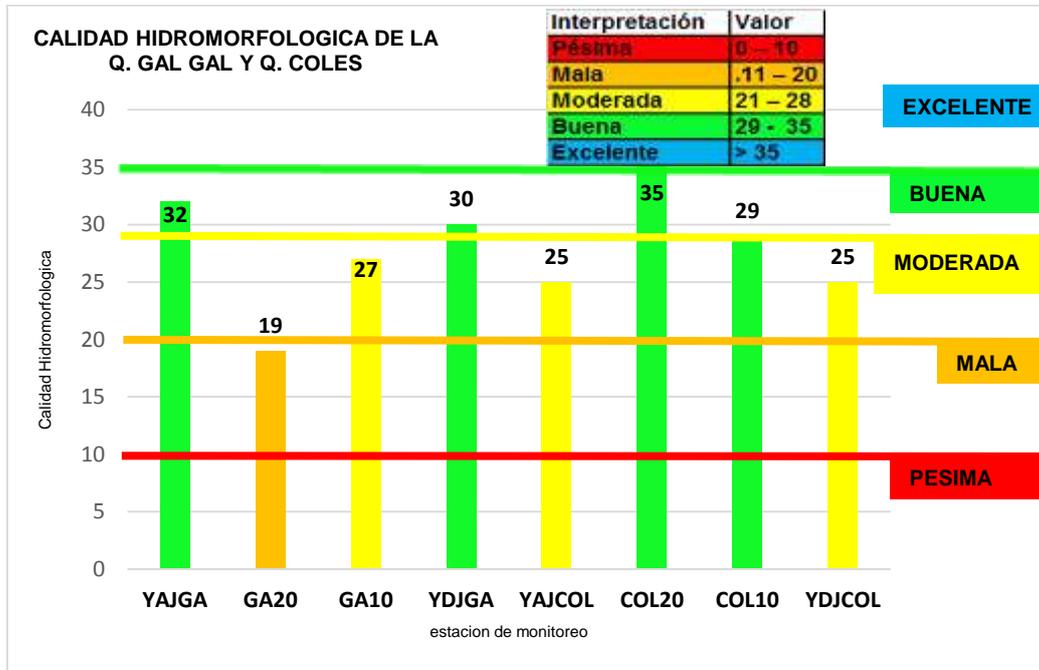
4.2 CALIDAD ECOLÓGICA DE LAS QUEBRADAS GAL GAL Y COLES, EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS HIDROMORFOLÓGICA Y A LOS ORGANISMOS QUE HABITAN EN EL AGUA (BIOLÓGICO).

La calidad ecológica es una medida integral del estado en el que se encuentra el ecosistema he incluye tanto la evaluación de los alrededores del río (Calidad Hidromorfológica) como el ambiente acuático (Calidad Biológica), es decir sirve para evaluar la salud de un río como ecosistema. (Encalada et al., 2011).

4.2.1 Resultados de la Calidad Hidromorfológica

Los valores de la calidad Hidromorfológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles, se obtuvo a través de la suma de todos los puntajes de los aspectos que proporciona el puntaje final de la Calidad Hidromorfológica (Anexo 4), dichos valores se presentan a continuación en el siguiente gráfico:

Gráfico 12.- Calidad Hidromorfológica de las Quebradas Gal Gal y Quebrada Coles



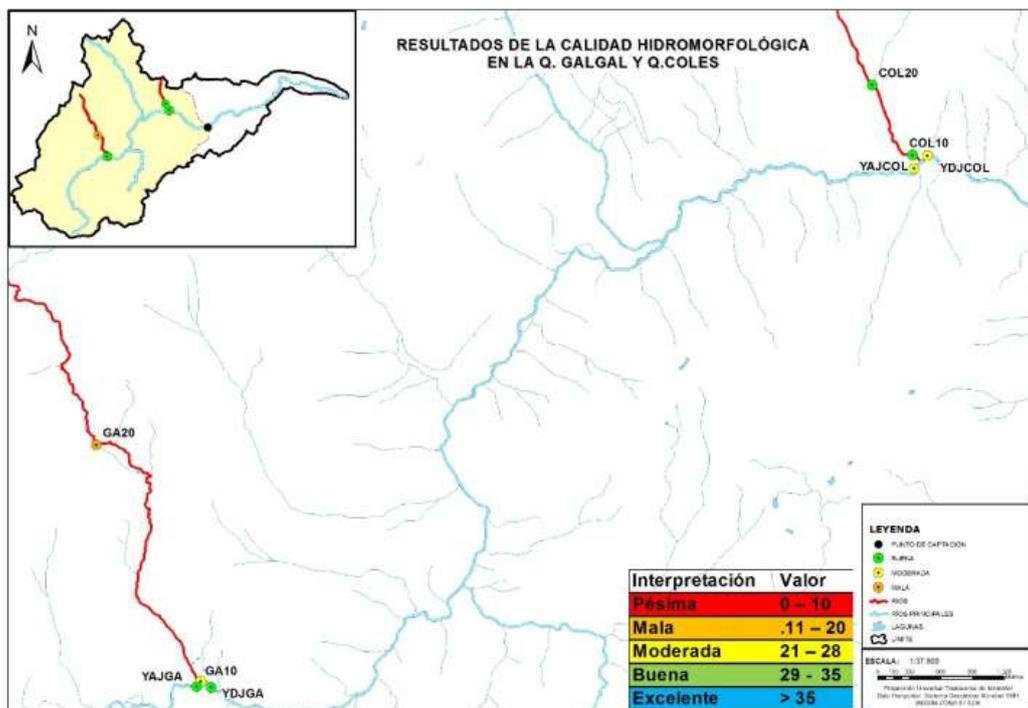
En cuanto a la **QUEBRADA GAL GAL** los resultados de la calidad Hidromorfológica se describen a continuación:

- Las estaciones **YAJGA** (Rio Yanuncay Antes de la Junta con la quebrada Gag Gal) es Buena y **YDJGA** (Rio Yanuncay Después de la Junta con la quebrada Gag Gal) presentan una calidad Hidromorfológica con un puntaje de 32 y 30 respectivamente, que se encuentra dentro de la categoría **BUENA** ya que estas estaciones presentan características similares, en donde la vegetación de ribera está rodeada por vegetación natural de paramo y por árboles o bosques mixtos de especies nativas del área, esta vegetación se presenta como parches interrumpidos, a más de esto se observa que el paisaje próximo de la ribera está compuesto de paramo en más de un 75%.
- La estación **GA20** (Quebrada Gal Gal a la altura de carretero Soldados – Pimo - Tangeo) presenta una calidad Hidromorfológica con un puntaje de 19, que se ubica dentro de la categoría **MALA**, ya que la vegetación de ribera está rodeada de pasto natural y con muestras visibles de presencia de ganado que provoca un pisoteo y compactación del suelo, además de viviendas próximas y de carretero de segundo orden, ha esto se suma la presencia de una chanchera que está realizando un deterioro de la vegetación y contaminación del agua, esta vegetación de ribera se encuentra ubicado en pequeños parches alejados entre sí, y con presencia de pasto natural que ocupa más del 50% del paisaje. La estación **GA10** (Quebrada Gal Gal Antes de la junta con el Rio Yanuncay) presenta una calidad Hidromorfológica con un puntaje de 27, se ubican dentro de la categoría **MODERADA** ya que presenta una vegetación mixta es decir compuesta por árboles o arbustos de especies nativas de la zona como la quinua y otras.

En cuanto a la **QUEBRADA COLES** los resultados de la calidad Hidromorfológica se describen a continuación:

- Las estaciones **YAJCOL** (Rio Yanuncay Antes de la Junta con la quebrada Coles) y **YDJCOL** (Rio Yanuncay Después de la Junta con la quebrada Coles) presentan una calidad Hidromorfológica con un puntaje de 25 para las dos, que se encuentra dentro de la categoría **MODERADA** ya que estas estaciones presentan una vegetación de ribera compuesta por árboles o arbustos introducidos como eucalipto y con un porcentaje mínimo de especies nativas, aquí se observa claramente que es una zona netamente ganadera con la presencia de ganado en el margen de ribera que provoca un deterioro de la vegetación y del paisaje. En todas estas estaciones la vegetación de ribera está ubicada en pequeños parches alejados entre sí, próxima a viviendas y carretero de segundo y tercer orden.
- La estación **COL 20** (Quebrada Coles en la naciente) y **COL 10** (Quebrada Coles Antes de la Junta con el rio Yanuncay) presentan una calidad Hidromorfológica con un puntaje de 35 y 29, que se ubican dentro de la categoría **BUENA**, ya que la vegetación de ribera está rodeada por vegetación natural de paramo y por árboles o bosques mixtos de especies nativas del área, esta vegetación se presenta como parches interrumpidos, a más de esto se observa que el paisaje próximo de la ribera está compuesto de paramo en más de un 75% como es el caso de la estación COL 20, y en otros casos el paisaje próximo a la ribera está compuesto por bosques con cultivos cuya superficie es menor al 50% como es el caso de la estación COL 10

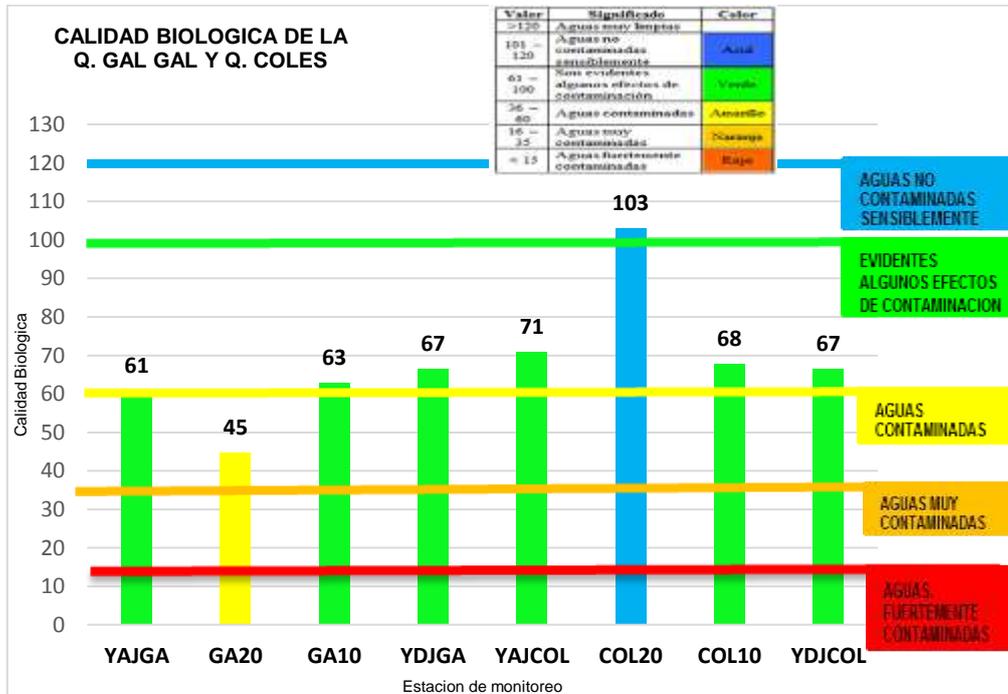
Mapa 4.- Resultados de la Calidad Hidromorfológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles



4.2.2 Resultados de la Calidad Biológica

Los valores de la calidad Biológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles, se obtuvo a través de la suma de todos los puntajes de las familias que proporciona el puntaje final del BMWP (Anexo 5), dichos valores se presentan a continuación en el siguiente gráfico:

Gráfico 13.- Calidad Biológica de las Quebradas Gal Gal y Quebrada Coles



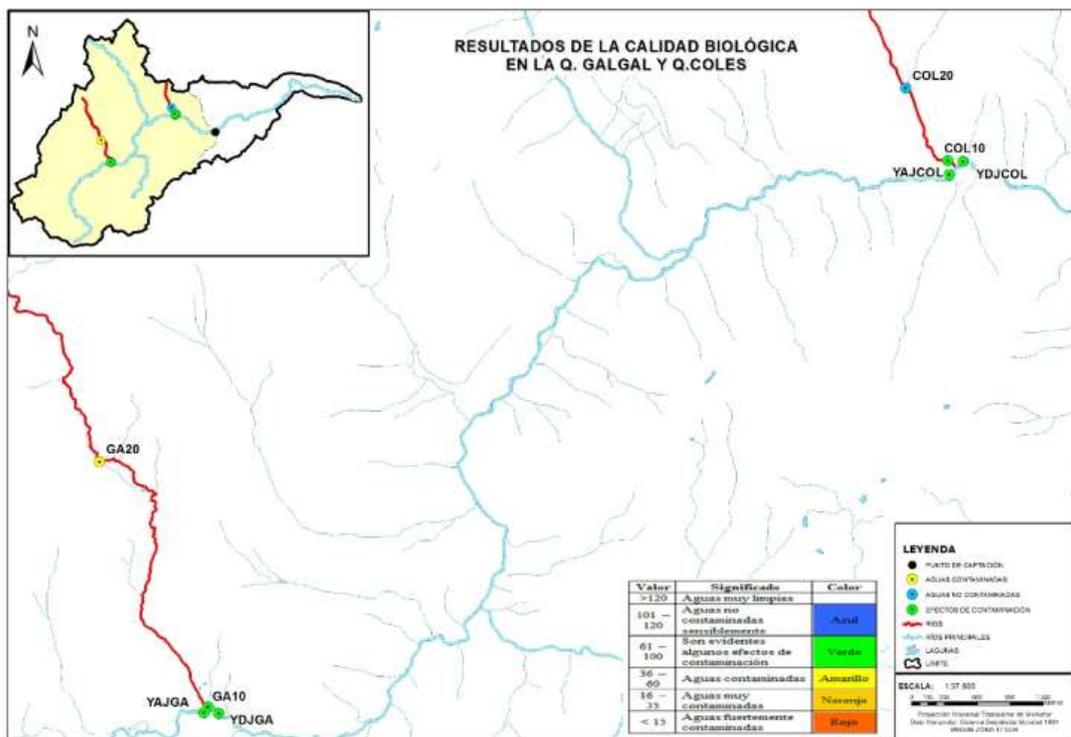
En cuanto a la **QUEBRADA GAL GAL** los resultados de la calidad Biológica se describen a continuación:

- Las estaciones **YAJGA** (Rio Yanuncay Antes de la Junta con la quebrada Gag Gal) es Buena y **YDJGA** (Rio Yanuncay Después de la Junta con la quebrada Gag Gal) presentan una calidad Biológica con un puntaje de 61 y 63 respectivamente, se encuentra dentro de la **CLASE II (EVIDENTES ALGUNOS EFECTOS DE CONTAMINACION)**, haciéndose notoria la presencia de actividades antrópicas como cambio de uso de suelo, basura en menor escala, construcciones, carreteros, pastizales y ganadería en los márgenes de ribera, que con la utilización de abonos orgánicos (gallinaza), fertilizantes y antibióticos para el manejo del ganado están provocando una alteración en el ecosistema.
- La estación **GA20** (Quebrada Gal Gal a la altura de carretero Soldados – Pimo - Tangeo) presenta una calidad Biológica con un puntaje de 45, que se ubica dentro de la **CLASE III (AGUAS CONTAMINADAS)**, esto se debe a la presencia de construcciones de vivienda, carretero, presencia de ganadería extensiva, áreas de pastizales, y la falta de bosques de ribera. La estación **GA10** (Quebrada Gal Gal Antes de la junta con el Rio Yanuncay) presenta una calidad Biológica con un puntaje de 63, se ubican dentro de la **CLASE II (EVIDENTES ALGUNOS EFECTOS DE CONTAMINACION)** debido a la presencia de actividades antrópicas como cambio de uso de suelo, basura en menor escala, ganadería en los márgenes de ribera, que con la utilización de abonos orgánicos (gallinaza), fertilizantes y antibióticos para el manejo del ganado están provocando una alteración en el ecosistema.

En cuanto a la **QUEBRADA COLES** los resultados de la calidad Biológica se describen a continuación:

- Las estaciones **YAJCOL** (Rio Yanuncay Antes de la Junta con la quebrada Coles) y **YDJCOL** (Rio Yanuncay Después de la Junta con la quebrada Coles) presentan una calidad Biológica con un puntaje de 71 y 67 respectivamente, se encuentra dentro de la **CLASE II (EVIDENTES ALGUNOS EFECTOS DE CONTAMINACIÓN)**, haciéndose notoria la presencia de actividades antrópicas como cambio de uso de suelo, basura en menor escala, construcciones, carreteros, pastizales y ganadería en los márgenes de ribera, que con la utilización de abonos orgánicos (gallinaza), fertilizantes y antibióticos para el manejo del ganado están provocando una alteración en el ecosistema.
- La estación **COL 20** (Quebrada Coles en la naciente) y presentan una calidad Biológica con un puntaje de 103, se encuentra dentro de la **CLASE I (AGUAS NO CONTAMINADAS SENSIBLEMENTE)**, esto refleja una calidad buena del ecosistema, aquí todavía no se manifiesta la presencia de actividades antrópicas que alteren la calidad del agua. La estación **COL 10** (Quebrada Coles Antes de la Junta con el rio Yanuncay), presenta una calidad Biológica con un puntaje de 68, se ubican dentro de la **CLASE II (EVIDENTES ALGUNOS EFECTOS DE CONTAMINACIÓN)**, esto no se debe a la presencia de actividades antrópicas sino al sitio de monitoreo, por la presencia de ganadería en menor escala.

Mapa 5.- Resultados de la Calidad Biológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles



4.2.3 Resultados de la Calidad Ecológica

Luego de evaluar las dos variables de calidad Hidromorfológica y de calidad biológica dentro de la matriz de la CALIDAD ECOLOGICA se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfico 14.- Calidad Ecológica de la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles

| CALIDAD ECOLOGICA DE LA QUEBRADA: CALIDAD BIOLÓGICA + HIDROMORFOLOGÍA | | | | | | | | |
|--|------------|------|------|-------|--------|-------|-------|--------|
| INTERPRETACION | ESTACIONES | | | | | | | |
| | YAJGA | GA20 | GA10 | YDJGA | YAJCOL | COL20 | COL10 | YDJCOL |
| Excelente | | | | | | | | |
| Buena | | | | | | | | |
| Moderada | | | | | | | | |
| Mala | | | | | | | | |
| Pésima | | | | | | | | |

En cuanto a la **QUEBRADA GAL GAL** los resultados de la Calidad Ecológica se describen a continuación:

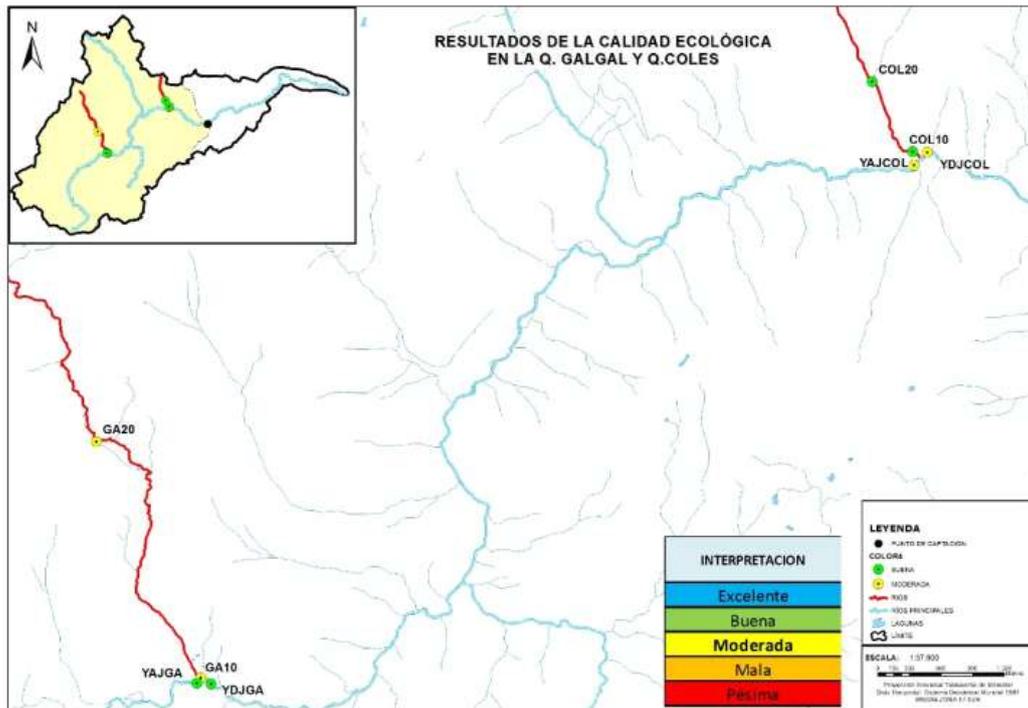
- Las estaciones **YAJGA** (Rio Yanuncay Antes de la Junta con la quebrada Gag Gal) es Buena y **YDJGA** (Rio Yanuncay Después de la Junta con la quebrada Gag Gal), se observa que el estado de la **CALIDAD ECOLOGICA ES BUENA**, ya que las actividades antrópicas presentes en estas estaciones son en menor escala por lo cual la Hidromorfología se refleja en cuanto a la vegetación de ribera compuesta por especies nativas, con parches interrumpidos y con un paisaje próximo de la ribera compuesto por paramo, en cuanto al estado del ecosistema se ve afectado en menor escala por la presencia de ganadería extensiva.
- La estación **GA 20** (Quebrada Gal Gal a la altura de la carretera Soldados-Pimo-Tangeo) y **GA 10** (Quebrada Gal Gal antes de la Junta con el Rio Yanuncay), se observa que el estado de la **CALIDAD ECOLOGICA ES MODERADA** reflejado por la presencia de actividades antrópicas como cambio de uso de suelo, carreteras, construcciones de vivienda, pastizales, ganadería en el margen de ribera, la poca o escasa existencia de Bosques de ribera, misma que se encuentra ubicada en pequeños parches distantes que han sido causa del deterioro paulatino de la Hidromorfología y la utilización de abonos orgánicos (gallinaza), fertilizantes químicos y antibióticos por el manejo del ganado están provocando una alteración en el ecosistema presentes en estas estaciones.

En cuanto a la **QUEBRADA COLES** los resultados de la calidad Ecológica se describen a continuación:

- Las estaciones **YAJCOL** (Rio Yanuncay Antes de la Junta con la quebrada Coles) y **YDJCOL** (Rio Yanuncay Después de la Junta con la quebrada Coles) se observa que el estado de la **CALIDAD ECOLOGICA ES MODERADA** ya que las actividades antrópicas presentes se reflejan en la vegetación de ribera compuesta por especies nativas e introducidas, con parches interrumpidos y con un paisaje próximo de la ribera compuesto por pastizales, paramo y bosque alto andino, en cuanto al estado del ecosistema se ve afectado por la presencia de ganadería extensiva, en los márgenes de ribera.

- La estación **COL 20** (Quebrada Coles en la naciente) y **COL 10** (Quebrada Coles Antes de la Junta con el río Yanuncay), se observa que el estado de la **CALIDAD ECOLÓGICA ES BUENA**, ya que las actividades antrópicas presentes en estas estaciones son en menor escala por lo cual la Hidromorfología se refleja en cuanto a la vegetación de ribera compuesta por vegetación natural de paramo y bosque nativo, con parches interrumpidos y con un paisaje próximo de la ribera compuesto por paramo y bosque nativo, en cuanto al estado del ecosistema se ve reflejado en una calidad buena que todavía no se presenta las actividades antrópicas en gran escala que alteren la calidad del agua

Mapa 6.- Resultados de la Calidad Ecológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles



4.3 ALTERNATIVAS DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

La preocupación por la conservación de los ecosistemas es un fenómeno nuevo en la sociedad, que afortunadamente es de interés en la mayoría de la población, ya que toda acción conservacionista que se haya tomado o que se tome en el futuro requerirá de la participación y colaboración de toda la población.

Dentro de las alternativas de conservación de los ecosistemas en base a la realidad actual de nuestro país y más concretamente de nuestra ciudad, se plantea lo siguiente: 1) Implementación de Acuerdos de Conservación y Desarrollo; 2) Implementación de Planes de Manejo a nivel predial; y 3) Ingreso al Programa de Incentivos monetarios por conservación del Páramo y Bosque Nativo no intervenido (Socio Bosque y Socio Paramo).

4.3.1 Implementación de Acuerdos de Conservación y Desarrollo.

La práctica que actualmente se viene realizando a través de la Empresa de Telecomunicación, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento ETAPA EP, Subgerencia de Gestión Ambiental, Programa Manejo Integrado de Cuencas Para la Protección del Agua (MICPA), es la Implementación de los Acuerdos Mutuos por el Agua – AMA's (Acuerdos de Conservación y

Desarrollo), en la Subcuenca del Río Yanuncay, Cuenca – Ecuador, esta práctica se ha tornado como la opción más aceptable por parte de los propietarios ubicados en la cuenca alta.

Estos AMA's nacieron principalmente con la finalidad de conservar el páramo, bosque alto andino, bosque de ribera y el río y de esta forma reducir el impacto negativo de la ganadería extensiva (utilización de gallinaza en cantidades abundantes, el libre acceso del ganado al río, la existencia de pastizales, la usencia de sistemas silvopastoriles y la ganadería ubicada en sitios no aptos). (Rojas, 2011).

La definición de un Acuerdos Mutuos por el Agua – AMA's en función de sus principales características, es:

- Es una acción voluntaria entre dos o más partes con intereses distintos sobre una situación o territorio,
- en donde se establece un proceso de negociación enfocado a lograr que los ecosistemas y áreas de importancia hidrológica sean comprometidos a conservación y/o restauración por parte de los propietarios de la tierra ,
- a cambio de lo cual reciben incentivos de la empresa ETAPA EP para reforzar al menos una de las siguientes estrategias: (i) conservación/restauración por iniciativa propia, (ii) producción agropecuaria en sitios con aptitud
- Con la condición de mantener dichos ecosistemas y áreas en el uso acordado del suelo a través de la firma de un convenio por 10 años.

(Rojas, 2011).

Frente a lo expuesto se trabaja con los propietarios en una lógica de ganar – ganar a fin de implementar las Buena Practicas Ganaderas – BPG, en sitios con aptitud agrícola y pecuaria, que permitan incrementar tanto los ingresos de los productores como el beneficio ambiental al reducir la contaminación al río, restablecer la franja de bosque ripario, restaurar los ecosistemas intervenidos (páramo, bosque nativo y bosque ripario) y conservar los ecosistemas no intervenidos. (Rojas, 2011).

Se propone un sistema de incentivos que motive a los propietarios a realizar la conversión de las actuales prácticas de manejo y superar los obstáculos existentes ante un cambio tecnológico para incorporar criterios de sostenibilidad ambiental. Esto es procedente ya que la principal prioridad de los propietarios de la zona es generar ingresos a partir de la ganadería. (Rojas, 2011).

Los principales beneficios que ETAPA EP espera alcanzar con el AMA al año diez son los siguientes:

- Gastos evitados en infraestructura de tratamiento de Agua: En un horizonte de cinco años se espera la reducción de la principal fuente contaminante del agua (fertilización empírica) que de no controlarse podría requerir la inversión en infraestructura de pre tratamiento del agua cruda o cambio de tecnología en la planta potabilizadora.
- Contar con filtro biológico funcional: En el largo plazo contar con una franja de bosque ripario que cumpla las funciones de retener sedimentos y contaminantes, incrementar el oxígeno disuelto y disminuir la temperatura del agua, favoreciendo así la calidad del agua.
- Mantener la función reguladora del páramo andino: En el corto plazo asegurar la conservación del páramo y bosque andino que sufrían intervención progresiva y que sin el AMA estaban en riesgo.
- Precautelar el bienestar de la población: Asegurar que el agua para consumo humano en la ciudad de Cuenca esté libre de cantidades peligrosas de trihalometanos, y así precautelar el interés colectivo.
- (Rojas, 2011).

Los principales beneficios que se prevé alcanzar con el AMA al año diez para los propietarios se indican en la figura siguiente:

- Perdidas evitadas por fertilización: En el corto plazo (año tres) se espera que disminuyan las pérdidas producidas por la fertilización a base de "gallinaza" que representa el 33% de los egresos anuales e incide en el elevado costo de producción.
- Incremento de la productividad de leche: En el medio plazo se espera que la capacitación y asistencia técnica permita superar las deficiencias del sistema actual de manejo (días abiertos, días de lactancia, intervalo entre partos, relación vacas productivas y no productivas, número de vacas por hectáreas, uso óptimo de complementos alimenticios, etc.) y se refleje en un incremento de al menos el 20% de la productividad de leche.
- Incremento de los ingresos: En el largo plazo se espera que sean proveedores del programa de negocios inclusivos de lácteos

4.3.2 Implementación de Planes de Manejo a nivel predial

Una forma de evitar el avance de las actividades antrópicas (avance de la frontera pecuaria, apertura de carreteros, ganadería extensiva, quemas, desmontes, otros), es la implementación de Planes de Manejo a nivel de predios, a través de las autoridades de control, como el Ministerio del Ambiente, en donde se implementarán planes, programas y proyectos.

Para la elaboración de un plan de manejo la primera actividad que se realiza es la verificación de la SALUD DE LOS OBJETOS DE CONSERVACION (paramo, bosque alto andino, bosque de ribera y río) mediante la metodología del recorrido de campo, luego se verifica las AMENAZAS y PRESIONES sobre la salud de estos elementos, los ACTORES y sus MOTIVACIONES que causan las amenazas; finalmente se elaboran PROGRAMAS y PROYECTOS orientados a disminuir las amenazas, en base de las siguientes consideraciones dentro del área como la presencia de ganadería en los ecosistemas, quemas, aperturas de carreteros, avance de la frontera pecuaria (cambio de uso de suelo).

Por otro lado se realiza una zonificación que generará elementos de decisión en lo referente al manejo adecuado de los recursos naturales como suelo, agua, etc. Por otro lado también constituye una herramienta apropiada para efectuar "**planes de manejo**"; los mismos que tendrán la alternativa más adecuada, cuando se identifique con cierta precisión el potencial de cada zona; al identificar este "**potencial**" se puede también correlacionar con los factores socioeconómicos y con los recursos naturales para la puesta en marcha de nuevas y mejores políticas de desarrollo con enfoque hacia la protección y la conservación de sus recursos naturales.

Según las Normas para el Manejo Forestal Sustentable para aprovechamiento de madera en Bosque húmedo, manifiesta que el Ministerio del Ambiente podrá autorizar mediante la aprobación de un Plan de manejo Integral, el reemplazo del bosque nativo por cultivos agropecuarios para el sustento familiar, cuando la superficie de la zona para otros usos, sea inferior al 30% de la superficie total del plan de manejo integral.

La implementación de estos Planes de Manejo se hacen necesarios con la finalidad de reordenar los predios y hacer cumplir la normativa ambiental vigente para Área de Bosques y Vegetación Protectores, Bosques de ribera, otros.

De esta forma se regula el uso del suelo en base a una planificación estratégica del predio, en donde el cambio de uso del suelo estará limitado, y de esta forma se recuperara áreas estratégicas de paramo y bosque nativo que actualmente son pastizales.

4.3.3 Ingreso al Programa de Incentivos monetarios por conservación del Páramo y Bosque Nativo no intervenido (Socio Bosque y Socio Paramo)

El Programa Socio Bosque, Socio Paramo es implementado por el Gobierno Ecuatoriano a través del Ministerio del Ambiente, en el que provee de incentivos económicos a campesinos y comunidades indígenas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, paramos u otras formaciones vegetales nativas, este incentivo está condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

La Ministra del Ambiente, a través del Acuerdo ministerial N° 115 expide el Manual Operativo del Proyecto socio Bosque en el cual se describe lo siguiente:

Los objetivos del programa son: Proteger los bosques y sus valores ecológicos, económicos y culturales, Reducir tasas de deforestación y sus asociadas emisiones de gases de efecto invernadero, Posicionar al país como pionero a nivel internacional con un plan nacional de deforestación evitada, Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales. (Aguíñaga, 2009)

En cuanto a los incentivos se refiere a una transferencia monetaria que los participantes reciben de forma anual, El **valor máximo** a recibir es de 30 dólares por hectárea al año, Depende del número de hectáreas que ingresen al programa, Se transfiere dos veces al año directamente a la cuenta bancaria del beneficiado. (Aguíñaga, 2009)

El ingreso es voluntario, al cual nadie está obligado a participar en el programa. Pueden participar los propietarios de predios cubiertos con bosque nativo, páramos y otras formaciones vegetales nativas, que cuenten con sus respectivos títulos de propiedad, los propietarios que pueden acceder son: Personas naturales, Comunas legalmente constituidas y pueblos y nacionalidades indígenas. (Aguíñaga, 2009)

Los principales criterios de selección son: 1) Áreas con alta amenaza de deforestación (Cercanía a vías de acceso y Patrones históricos de deforestación); 2) Áreas relevantes para la generación de servicios ambientales: Refugio de biodiversidad, Regulación del ciclo hidrológico, Captura de carbono y 3) Áreas con altos niveles de pobreza. (Aguíñaga, 2009)

El convenio tiene una duración de 20 años, con posibilidad de renovación. En el cual la Obligación de los beneficiarios es proteger y conservar el área bajo conservación, esto incluye: No talar, quemar, ni realizar pastoreo intensivo del área bajo conservación, No cambiar el uso del suelo, No cazar con fines comerciales o deportivos, Informar dentro de cinco días al ministerio del ambiente sobre transferencias o limitaciones de dominio al predio beneficiario del incentivo, Permitir el acceso al personal del Ministerio del Ambiente al área bajo conservación, y facilitar su labor, Cumplir con lo previsto en los planes de inversión, Entregar de forma anual una declaración juramentada que el área bajo conservación se encuentra en iguales condiciones que a la fecha de su ingreso. (Aguíñaga, 2009)

Para el control y Seguimiento se realiza a través de: Imágenes satelitales y/o fotografía área, Visita aleatoria en terreno, Para los Planes de Inversión: seguimiento al cumplimiento de los mismos (auditorías), Declaraciones sobre el Estado de conservación del Predio. (Aguíñaga, 2009).

5. CONCLUSIONES

- Los **parámetros de calidad de agua** presentan valores promedios inferiores, por debajo del límite máximo permisible para aguas de consumo humano que requieren tratamiento convencional según Tabla N° 7 TULAS, esto es porque son ríos de alta montaña y son bastante oxigenados por su pendiente y alta velocidades
- En cuanto al **análisis estadístico**, se realizó una comparación entre las dos quebradas, en donde la prueba de hipótesis indica que el parámetro Coliformes Termotolerantes con el 95% de seguridad son significativas (diferentes), es decir que el agua de las dos microcuencas no tiene iguales características con respecto a la presencia de bacterias del tipo coliformes.
- Los valores de **caudal específico** indica que la quebrada Coles tiene mayor rendimiento, es decir que aporta más agua al río Yanuncay por Km² que la quebrada Gal Gal, esto se da porque existe una mejor conservación en la quebrada Coles por lo que retiene más agua en su cuenca.
- El **Índice de Calidad del Agua – WQI** de las quebradas se encuentran en la categoría **EXCELENTE** y **BUENA**, esto demuestra que existe una diferencia entre las quebradas, pero que si no hay control pueden llegar a alterar más esta calidad principalmente en la quebrada Gal Gal.
- En cuanto a la **Calidad Ecológica** de las quebradas se encuentran en la categoría **BUENA** y **MODERADA** ya que las actividades antrópicas presentes son en menor escala por lo cual la vegetación de ribera está compuesta por vegetación de paramo y bosque nativo, con parches interrumpidos, en cuanto al estado del ecosistema todavía no se presenta las actividades antrópicas en gran escala que alteren la calidad del agua.
- Los bosques de ribera pueden emplearse como una estrategia para disminuir el impacto de la ganadería sobre el ecosistema acuático, pues contribuyen a tener mejor calidad de agua, mayor integridad del cauce, mejor hábitat físico y, consecuentemente, una biota más diversa dentro de las quebradas.
- Los bosques de ribera son por lo tanto, fundamentales para la regulación y mantenimiento de nuestros ríos y quebradas; a pesar de ello, han sido uno de los ecosistemas más intervenidos por las actividades humanas, prácticamente han desaparecido transformándolos en zonas ganaderas dentro de áreas proveedoras de agua potable para consumo humano.

6. RECOMENDACIONES

- Continuar con los monitoreos físico – químicos y Calidad ecológica con la finalidad de establecer una línea base y futuras comparaciones y toma de decisiones en cuanto al manejo de la calidad del agua.

- En coordinación con las Instituciones competentes o autoridades locales plantear alternativas viables dirigidas a los propietarios ubicados en áreas estratégicas de conservación, con la finalidad de reducir el impacto de las actividades antrópica que afectan directamente a la Calidad y cantidad del agua.

- La autoridad ambiental como el Ministerio del Ambiente y el Municipio de Cuenca a través de la Comisión de Gestión Ambiental, como órgano regulador, deben realizar controles y sanciones de las actividades antrópicas que se realizan en áreas proveedoras de agua potable, de la misma forma dentro de Áreas de Bosque y Vegetación Protectores, esto en cumplimiento de la normativa ambiental vigente para esta áreas, con la finalidad de reducir el impacto ambiental en las zonas.

- Difundir, implementar y restaurar los bosques de ribera en áreas proveedoras de agua para consumo humano, en coordinación con las autoridades competentes ya que de esta forma se ayudara a recuperar la Calidad Ecológica de los ríos (Hidromorfología y habitas acuáticos), para garantizar a futuro la calidad y cantidad de agua.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez L. 2010. Aforos de Sólidos. Documento interno de la red Hidrometereológica. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAP EP.
- Álvarez L. 2010. Memoria Técnica de las tres Campañas de Aforo en las Estaciones de la Red Hidrometereológica. Documento interno de la red Hidrometereológica. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAP EP.
- Alba J. 2005. Protocolos de muestreo y análisis para invertebrados bentónicos. Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Aguiñaga, M. 2009. Manual Operativo Proyecto Socio Bosque. Acuerdo ministerial 115. Ministerio del Ambiente.
- Andreo, M. <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/DBO.htm>. Consulta: 12 de julio de 2013.
- Auquilla, R. 2005. Uso del suelo y calidad del agua en quebradas de fincas con sistemas silvopastoriles en la Subcuenca del Río Jabonal, Costa Rica
- Bartram, J; Ballance, R. 1996. Water quality monitoring. A practical guide to the design and implementation of freshwater quality studies and monitoring programmes. UNEP/WHO. GB. 383 p.
- Barros, S. y Carrasco, MC. 2009. Estudio de la calidad de los ríos: Tomebamba, Yanuncay y Tarqui fuera del área urbana de la ciudad de Cuenca. Documento interno de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAPA EP.
- Basterrechea, D. 1986. Limnología del lago de Amatitlán. Universidad de San Carlos. Guatemala. 86 p.
- Bastamente, I. 2009 Indicadores químicos de calidad. Criterios de calidad según uso. MÁSTER EN HIDROLOGÍA Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS. Módulo 4 Calidad de las Aguas. Universidad de Alcalá. – España
- Carrasco, MC; Fernández de Córdova, J; González, H; Mosquera, P. 2012. Protocolo de Monitoreo Para Evaluar La Calidad Físico Química del Agua en Ríos, Documento interno del Programa de Monitoreo y Vigilancia de los Recursos Hídricos / ETAPA EP.
- Carrasco, MC. 2010. Calidad del Habitat en los Rios Tomebamba y Yanuncay en Ecuador. Artículo de prensa para la revista Ciencia UAQ en México.
- Chará, J. 2004. Manual de evaluación biológica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas. 2 ed. Cali, CO, Fundación Cipav. 72 p.
- Chará, J.; Pedraza G.; Giraldo, L.; Hincapie, D. 2007. Efectos de los corredores ribereños sobre el estado de quebradas en zonas ganaderas del Rio La Vieja, Colombia. Agroforestería de las Américas. Nº 45.
- Encalada, A; Riera de Vall, M; Ríos, B; García, N; Prat, N. 2011. Protocolo Simplificado y Guía de Evaluación de la Calidad Ecológica de Ríos Andinos (CERA-S). usfq, ub, acid, FONAG. Quito. 83 pp.

- Flachier A. 2005. Determinación del Caudal Ecológico del Río Yanuncay. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado Y Saneamiento – ETAPA EP. Cuenca, Ecuador.
- Fernández de Córdova, J y González H. 2013. Estudio de la Calidad de los Ríos Tomebamba, Yanuncay y Tarqui Aguas Arriba de las Captaciones de Agua para la Ciudad de Cuenca. Documento Interno de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAPA EP.
- García, L.A.O. 2003. Indicadores técnicos y evaluación de la influencia del uso de la tierra en la calidad del agua, Subcuenca del Río Tascalapa Yoro Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE/UCR. 136 p.
- González H. 2012. Informe del uso del índice BMWP/Col, para determinar la Calidad del Agua en el Programa de Vigilancia de la Calidad de Agua en los ríos de Cuenca / Subgerencia de Gestión Ambiental / ETAPA EP.
- Larry W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. Manuales Mcgraw - Hill *de ingeniería y ciencia*. Editor: Mcgraw - Hill, Interamerican de España.
- Lemly, DA. 1982. Modification of benthic insect communities in polluted streams: Combined effects of sedimentation and nutrient enrichment. *Hydrobiologia* 87: 229-245.
- Minga, D; Verdugo, A; López, J. 2011. Propuesta de Restauración de Bosque de Ribera de la Cuenca Alta del Río Yanuncay. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAPA EP.
- Ministerio del Ambiente. 2008. Norma para el Manejo Sustentable de los Bosques Andinos. Acuerdo Ministerial 128.
- Murgueitio, E; Calle, Z. 1999. Diversidad biológica en la ganadería bovina de Colombia. *In* Sánchez, M; Rosales, M. eds. *Agroforestería para la Producción Animal en América Latina*. Roma, IT, FAO. p. 53-87. (Producción y Sanidad Animal no.143).
- Oram B. The Water Quality Index. Monitoring the quality of surfacewaters [.http://www.water-research.net/watrqualindex/index.htm](http://www.water-research.net/watrqualindex/index.htm). Consulta: 7 de diciembre de 2012.
- Proaño M. 2004. Determinación de Retención de Agua en los Suelos de los Paramos: Estudio de caso en la Subcuenca del Río San Pedro, Cantón, Mejía, Pichincha, Ecuador.
- Rojas J. 2012. La Propuesta del Programa Manejo Integrado de Cuencas Para la Protección de Fuentes de Agua de ETAPA EP. Documento interno del Programa Manejo Integrado de Cuencas Para la Protección del Agua. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAPA EP.
- Rojas J, 2011. Planteamiento Técnico y Metodológico para Generar los Acuerdos Mutuos por el Agua en el Biocorredor del Yanuncay. Documento interno del Programa Manejo Integrado de Cuencas Para la Protección del Agua. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAPA EP.
- Rojas J, 2013. Generación de Acuerdos Mutuos por el Agua en la Subcuenca del Yanuncay. Documento interno del Programa Manejo Integrado de Cuencas Para la Protección del Agua. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento – ETAPA EP.

- Roldán G. 2003. Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia. Uso del método BMWP/Col. Primera edición. Medellín. Colombia: editorial universidad de Antioquia. 170 p.
- Rosegrant, M.; Cai, X.; Cline, S. 2002. Panorama global del agua hasta el año 2025. Como impedir una crisis inminente. Colombo, LK. 26 p.
- Ministerio del Ambiente, 2003. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI Calidad Ambiental. Anexo 3 Normas de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua.
- Schultz, R.; Isenhardt, I.; Simpkins, W.; Colleti, J. 2004. Riparian forest buffers in agroecosystems- lesson learned from the bear Creek Watershed, central Iowa. Agroforestry Systems 61:35-50.
- Sovell, L; Vondracek, A; Frost, K; Mumford, G. 2000. Impacts of rotational grazing and riparian buffers on physicochemical and biological characteristics of southeastern Minnesota, USA, streams. Environmental Management 26(6):629-641.
- Verdugo V. 2006. Plan de Manejo Área de Bosque y Vegetación Protectores Yanuncay e Irquis. Ministerio del Ambiente Azuay, Cañar y Morona Santiago.
- Valcárcel, L; Alberro, N; Frías, D.2009. El Índice de Calidad de Agua como herramienta para la Gestión de los Recursos Hídricos. <http://ama.redciencia.cu/articulos/16.01.pdf>. Water Quality Index, A Tool For Water Resources Management. Cuba: Medio Ambiente Y Desarrollo; Revista Electrónica de la Agencia de Medio Ambiente, Año 9, N. 16. Consulta: 13 de febrero de 2013.
- Valdivieso, F.2000. Normas para el Manejo Forestal Sustentable para aprovechamiento de Madera en Bosque húmedo. Título I: De los Requisitos para el Aprovechamiento Forestal de Madera. Ministerio del Ambiente.
- Weigel, B; Lyons, J; Paine, L; Dodson, S; Undersander, D. 2000. Using stream macroinvertebrates to compare riparian land use practices on cattle farms in southwestern Wisconsin. Journal of Freshwater Ecology 15(1):93-106.
- Gobierno de Navarra: Biblioteca Digital. Página http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentación/Parámetros/OxigenoDisuelto.htm. Consulta: 15 de Julio de 2013
- Gobierno de Navarra: Biblioteca Digital. Página. http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentacion/Parametros/ParametrosNutrientes.htm. Consulta: 15 de Julio de 2013
- Gobierno de Navarra: Biblioteca Digital. Página. http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentación/Parámetros/pH.htm. Consulta: 15 de Julio de 2013
- Gobierno de Navarra: Biblioteca Digital. Página. http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentacion/Parametros/ParametrosNutrientes.htm. Consulta: 15 de Julio de 2013.
- Aguamarket. Diccionario del Agua. Sólidos. Pagina <http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?id=2082&termino=Solidos>. Consulta: 15 de Julio de 2013.
- Dirección Nacional de Hidrografía. Publicaciones. <http://www.dnh.gub.uy/dnh/RHescurrimiento.htm>. Consulta: 19 de julio de 2013

- Marco Normativo Ambiental del Ecuador.
<https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/ecuador>. Consulta: 24 de julio de 2013.

8. ANEXOS

Anexo 1.- Resultados del análisis de laboratorio de los parámetros de calidad del agua

| | | |
|---|---|---|
|  ETAPA LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 4175557 - 4175568 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2 |
|---|---|---|

FECHA: 2012/05/11

INFORME N°: 280/12

CLIENTE

NOMBRE: Ing. Geovanny Loja
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5,28 - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 280/01-08/12
 DESCRIPCIÓN: Agua de Río cuenca alta
 PROCEDENCIA: Yanuncay
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2012/05/24
 ENTREGADAS POR: Ing. Geovanny Loja

RESULTADOS

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | GA20 280/01/12 | GA10 280/02/12 |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2012/05/24 | UC | 0 | 0 |
| DBO5 * | PRELS/FQ/01 | 2012/05/24 2012/05/29 | mg/l | 0,3 | 0,5 |
| FÓSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/05/29 | ug/l | 5,26 | 10,1 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/05/24 | ugN/l | 5,45 | 3,71 |
| OXIGENO DISUELTO * | SM 4500 O-G | 2012/05/24 | mg/l | 7,5 | 7,5 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/05/24 | | 7,01 | 6,95 |
| SÓLIDOS TOTALES * | SM 2540 B | 2012/05/24 | mg/l | 139 | 57 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2012/05/24 | NTU | 1,34 | 1,51 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/26 | NMP/ 100 ml | 46 | 4,9E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/26 | NMP/ 100 ml | 11 | 33 |
| ALUMINIO * | SM/3120/MCP | 2012/06/04 | ug/l | 53,6 | 68,3 |
| HIERRO * | SM/3120/MCP | 2012/06/04 | ug/l | 193,4 | 199,4 |
| MANGANESO * | SM/3120/MCP | 2012/06/04 | ug/l | 13,1 | 14,5 |

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | YAJGA10 280/03/12 | YDGA20 280/04/12 |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|----------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2012/05/24 | UC | 14 | 15 |
| DBO5 | PRELS/FQ/01 | 2012/05/24 2012/05/29 | mg/l | 1 | 0,7* |
| FÓSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/05/29 | ug/l | 11,39 | 11,39 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/05/24 | ugN/l | 6,29 | 5,79 |
| OXIGENO DISUELTO * | SM 4500 O-G | 2012/05/24 | mg/l | 7,5 | 7,55 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/05/24 | | 6,8 | 6,7 |
| SÓLIDOS TOTALES * | SM 2540 B | 2012/05/24 | mg/l | 76 | 35 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2012/05/24 | NTU | 1,85 | 3,55 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/26 | NMP/ 100 ml | 70 | 110 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/26 | NMP/ 100 ml | 70 | 49 |
| ALUMINIO * | SM/3120/MCP | 2012/06/04 | ug/l | 78,4 | 175,6 |
| HIERRO * | SM/3120/MCP | 2012/06/04 | ug/l | 393,3 | 442,6 |
| MANGANESO * | SM/3120/MCP | 2012/06/04 | ug/l | 12,6 | 14,7 |

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- "Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"

MC0406-12

| | | |
|--|---|--|
|  <p>ETAPA <small>Empresas de Tratamiento de Agua Potable y Saneamiento</small></p> <p>LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 4175557 - 4175568</p> | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | <p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 2 de 2</p> |
|--|---|--|

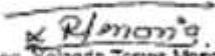
| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | COL20 280/05/12 | COL10 280/06/12 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|------------|-----------------|-----------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2012/05/24 | UC | 0 | 0 |
| DBOS * | PEELB/FQ/01 | 2012/05/24 2012/05/29 | mg/l | 0,5 | 0,4 |
| FÓSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/05/29 | ug/l | 6,87 | 6,23 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/05/24 | ugN/l | 7,46 | 12,46 |
| OXIGENO DISUELTO * | SM 4500 O-G | 2012/05/24 | mg/l | 7,7 | 7,8 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/05/24 | | 6,73 | 6,75 |
| SOLIDOS TOTALES * | SM 2540 B | 2012/05/24 | mg/l | 34 | 20 |
| TURBIDEIDAD * | SM 2130 B | 2012/05/24 | NTU | 0,656 | 0,967 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/28 | NMP/100 ml | 23 | 49 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/28 | NMP/100 ml | 2,0 | 23 |
| ALUMINIO * | SM/3120/CP | 2012/06/04 | ug/l | 39,4 | 31,4 |
| HIERRO * | SM/3120/CP | 2012/06/04 | ug/l | 45,9 | 31,3 |
| MANGANESO * | SM/3120/CP | 2012/06/04 | ug/l | < 4 | < 4 |

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | YAJCOL10 280/07/12 | YDJCOL20 280/08/12 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|------------|--------------------|--------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2012/05/24 | UC | 10 | 6 |
| DBOS | PEELB/FQ/01 | 2012/05/24 2012/05/29 | mg/l | 1,1 | 0,6* |
| FÓSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/05/29 | ug/l | 14,61 | 10,62 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/05/24 | ugN/l | 8,13 | 5,79 |
| OXIGENO DISUELTO * | SM 4500 O-G | 2012/05/24 | mg/l | 7,6 | 7,6 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/05/24 | | 6,72 | 6,67 |
| SOLIDOS TOTALES * | SM 2540 B | 2012/05/24 | mg/l | 68 | 75 |
| TURBIDEIDAD * | SM 2130 B | 2012/05/24 | NTU | 2,23 | 1,86 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/28 | NMP/100 ml | 240 | 140 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/05/24 2012/05/28 | NMP/100 ml | 130 | 70 |
| ALUMINIO * | SM/3120/CP | 2012/06/04 | ug/l | 100,8 | 125,3 |
| HIERRO * | SM/3120/CP | 2012/06/04 | ug/l | 289,7 | 286,4 |
| MANGANESO * | SM/3120/CP | 2012/06/04 | ug/l | 11,4 | 8,2 |

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

| PARAMETRO | DBOS |
|---------------|--------------------------|
| INCERTIDUMBRE | 15,1 % (24 %, 1x1,46) |

Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Méndez
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- "Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"

| | | |
|--|---|---|
|  ETAPA <small>EMPRESA TUBERÍA PERUANA</small> LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Quenca Telf : 4175567 - 4175568 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2 |
|--|---|---|

FECHA: 2012/08/21

INFORME N°: 429/12

CLIENTE

NOMBRE: Ing. Geovanny Loja
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Quenca

MUESTRA

CODIGO: 429/01-08/12
 DESCRIPCIÓN: Agua de Río cuenca alta
 PROCEDENCIA: Yanuncay
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2012/08/13
 ENTREGADO POR: Ing. Geovanny Loja

RESULTADOS

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | COL 20 429/01/12 | COL 10 429/02/12 |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM 2130 C | 2012/08/13 | UC | 23 | 7 |
| DBOS * | PEEL5/FQ/01 | 2012/08/13 2012/08/18 | mg/l | 0.6 | 0.2 |
| FÓSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/08/16 | ug/l | 3.54 | <0.98 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/08/14 | ug/N | <= 0.7 | 6.43 |
| OXIGENO DISUELTTO * | SM 4500 O-G | 2012/08/13 | mg/l | 7.6 | 7.8 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/08/13 | | 7.44 | 7.34 |
| SÓLIDOS TOTALES | SM 2540 B | 2012/08/13 | mg/l | 108 | 442 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 U | 2012/08/13 | NTU | 3.32 | 0.22 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 20 | 33 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 7.8 | 4.5 |
| ALUMINIO * | SM 3120 MCP | 2012/08/17 | ug/l | 184 | 65.1 |
| HIERRO * | SM 3120 MCP | 2012/08/17 | ug/l | 123.4 | 45.4 |
| MANGANESO * | SM 3120 MCP | 2012/08/17 | ug/l | 4.5 | <4 |

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | YAJCOL 429/03/12 | YDJCOL 429/04/12 |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM 2130 C | 2012/08/13 | UC | 25 | 27 |
| DBOS | PEEL5/FQ/01 | 2012/08/13 2012/08/18 | mg/l | 0.9 | 0.85* |
| FÓSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/08/16 | ug/l | 18.54 | 11.11 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/08/14 | ug/N | 10.35 | 13.93 |
| OXIGENO DISUELTTO * | SM 4500 O-G | 2012/08/13 | mg/l | 7.7 | 7.6 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/08/13 | | 7.55 | 7.32 |
| SÓLIDOS TOTALES | SM 2540 B | 2012/08/13 | mg/l | 70 | 85 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2012/08/13 | NTU | 1.66 | 1.89 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 1.4E+02 | 3.3E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 33 | 2.4E+02 |
| ALUMINIO * | SM 3120 MCP | 2012/08/17 | ug/l | 74 | 84.7 |
| HIERRO * | SM 3120 MCP | 2012/08/17 | ug/l | 132.3 | 129.7 |
| MANGANESO * | SM 3120 MCP | 2012/08/17 | ug/l | 6.3 | 6.4 |

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- *Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE*

INC0406-12

| | | |
|--|---|---|
|  ETAPA INGENIERÍA AMBIENTAL LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 4175557 - 4175558 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2 |
|--|---|---|

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | GAL 20 428/05/12 | GAL 10 429/06/12 |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2012/08/13 | UC | 31 | 30 |
| DEOS | PEELSI/FQ/01 | 2012/08/13 2012/08/18 | mg/l | 0.95 | 0.1* |
| FOSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/08/16 | µg/l | 9.97 | 13.69 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/08/14 | µgN/l | 4.26 | < 0.7 |
| OXIGENO DISUELTO * | SM 4500 O-G | 2012/08/13 | mg/l | 7.6 | 7.7 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/08/13 | | 7.37 | 7.43 |
| SÓLIDOS TOTALES | SM 2540 B | 2012/08/13 | mg/l | 81 | 90 |
| TURBIDEAD * | SM 2130 B | 2012/08/13 | NTU | 2.16 | 1.31 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 8.2E+03 | 5.4E+03 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 1.7E+02 | 33 |
| ALUMINIO * | SM/3120MCP | 2012/08/17 | µg/l | 103.4 | 69.5 |
| HIERRO * | SM/3120MCP | 2012/08/17 | µg/l | 169.6 | 137 |
| MANGANESO * | SM/3120MCP | 2012/08/17 | µg/l | 14.2 | 12.5 |

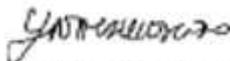
| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | YAJGAL 429/07/12 | YDJGAL 429/08/12 |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2012/08/13 | UC | 34 | 29 |
| DEOS | PEELSI/FQ/01 | 2012/08/13 2012/08/18 | mg/l | 0.05* | 1.1 |
| FOSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2012/08/16 | µg/l | 9.69 | 10.11 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2012/08/14 | µgN/l | < 0.7 | < 0.7 |
| OXIGENO DISUELTO * | SM 4500 O-G | 2012/08/13 | mg/l | 7.85 | 7.7 |
| pH * | SM 4500 H B | 2012/08/13 | | 7.27 | 7.36 |
| SÓLIDOS TOTALES | SM 2540 B | 2012/08/13 | mg/l | 88 | 90 |
| TURBIDEAD * | SM 2130 B | 2012/08/13 | NTU | 1.89 | 1.39 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 2.4E+02 | 3.1E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2012/08/13 2012/08/15 | NMP/100 ml | 79 | 49 |
| ALUMINIO * | SM/3120MCP | 2012/08/17 | µg/l | 84.6 | 60.5 |
| HIERRO * | SM/3120MCP | 2012/08/17 | µg/l | 307.3 | 273.5 |
| MANGANESO * | SM/3120MCP | 2012/08/17 | µg/l | 11.4 | 10.6 |

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

El Oxígeno Disuelto fue determinado en el laboratorio, la muestra no estuvo fijada

| PARAMETRO | DNOS | SÓLIDOS TOTALES |
|---------------|-------------------------|-------------------------|
| INCERTIDUMBRE | 15.1 % (95 %, ±1.88) | 15.79% (95 %, ±1.98) |

Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente Informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- *Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE*

MC0926-12

| | | |
|--|--|--|
|  <p>ETAPA <small>EMPRESA TUBERÍA DE AGUA POTABLE</small></p> <p>LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 4175557 - 4175568</p> | <p>Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004</p> | <p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 1 de 2</p> |
|--|--|--|

FECHA: 2013/02/14

INFORME N°: 071/13

CLIENTE

NOMBRE: ING. RUTH AUQUILLA
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km. 5 y 1/2 - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 071/01-04/13
 DESCRIPCIÓN: Cuenca alta del Yanuncay
 PROCEDENCIA: Yanuncay
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2013/02/06
 ENTREGADAS POR: Ing. Geovanny Loja

RESULTADOS

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | GA 20 071/01/13 | GA 10 071/02/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/02/06 | UC | 132 | 161 |
| DBO5 * | PEE/LS/FQ/01 | 2013/02/06 2013/02/11 | mg/l | 0.25 | 0.65 |
| FOSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2013/02/06 | µg/l | 11.04 | 23.13 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/02/07 | µgN/l | 8.56 | 4.81 |
| OXIGENO DISUELTO ** | SM 4500 O-G | 2013/02/06 | mg/l | 7.15 | 7.3 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/02/06 | | 6.68 | 6.72 |
| SOLIDOS TOTALES | PEE/LS/FQ/05 | 2013/02/06 | mg/l | 45 | 50 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2013/02/06 | NTU | 2.30 | 2.19 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/02/06 2013/02/08 | NMP/ 100 ml | 3.5E+02 | 3.3E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/02/07 2013/02/08 | NMP/ 100 ml | 2.4E+02 | 1.1E+02 |
| ALUMINIO * | SM3120/ICP | 2013/02/06 | µg/l | 113 | 312.8 |
| HIERRO * | SM3120/ICP | 2013/02/06 | µg/l | 260.7 | 368.9 |
| MANGANESO * | SM3120/ICP | 2013/02/06 | µg/l | 23.2 | 32.2 |

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | YAJGA 071/03/13 | YDJGA 071/04/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/02/06 | UC | 201 | 212 |
| DBO5 | PEE/LS/FQ/01 | 2013/02/06 2013/02/11 | mg/l | 0.0* | 1.08 |
| FOSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2013/02/06 | µg/l | 50.63 | 26.82 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/02/07 | µgN/l | 6.38 | 10.44 |
| OXIGENO DISUELTO ** | SM 4500 O-G | 2013/02/06 | mg/l | 7.3 | 7.5 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/02/06 | | 6.57 | 6.6 |
| SOLIDOS TOTALES | PEE/LS/FQ/05 | 2013/02/06 | mg/l | 91 | 86 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2013/02/06 | NTU | 4.01 | 3.65 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/02/06 2013/02/08 | NMP/ 100 ml | 9.4E+02 | 7.0E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/02/07 2013/02/08 | NMP/ 100 ml | 3.5E+02 | 3.3E+02 |
| ALUMINIO * | SM3120/ICP | 2013/02/06 | µg/l | 783.4 | 575.9 |
| HIERRO * | SM3120/ICP | 2013/02/06 | µg/l | 751.5 | 586.9 |
| MANGANESO * | SM3120/ICP | 2013/02/06 | µg/l | 46.3 | 30.6 |

SM: STANDARD METHODS, Edición 22

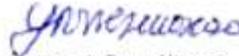
- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- *Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE*

MC0406-12

**El Oxígeno disuelto fue determinado en el laboratorio, la muestra no estuvo fijada

| PARAMETRO | DBO5 | SÓLIDOS TOTALES |
|---------------|--------------------------|---------------------------|
| INCERTIDUMBRE | 19.1 % (20 %, k=1.06) | 19.29 % (20 %, k=1.06) |

Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

| | | |
|---|---|---|
|  ETAPA EMPRESA TUBERÍA Y SANEAMIENTO LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 4175557 - 4175568 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2 |
|---|---|---|

FECHA: 2013/02/15

INFORME N°: 074/13

CLIENTE

NOMBRE: ING. RUTH AUQUILLA
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km. 5 y 1/2 - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 074/01-04/13
 DESCRIPCIÓN: Río Yanuncay
 PROCEDENCIA: Yanuncay
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2013/02/07
 ENTREGADAS POR: Ing. Geovanny Loja

RESULTADOS

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | COL 20 074/01/13 | COL 10 074/02/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|---------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/02/07 | UC | 32 | 29 |
| DBO5 * | PEE(LS/FQ/01 | 2013/02/07 2013/02/12 | mg/l | 0.15 | 0.25 |
| FÓSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2013/02/08 | µg/l | < 0.30 | 2.85 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/02/07 | µg/l | 27.31 | 12.31 |
| OXIGENO DISUELTUO ** | SM 4500 O-G | 2013/02/07 | mg/l | 7.25 | 7.15 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/02/07 | | 7.05 | 6.92 |
| SÓLIDOS TOTALES | PEE(LS/FQ/06 | 2013/02/07 | mg/l | 65 | 80 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2013/02/07 | NTU | 0.44 | 0.75 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/02/07 2013/02/09 | NMP/ 100 ml | 33 | 23 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/02/08 2013/02/10 | NMP/ 100 ml | 7.8 | 2 |
| ALUMINIO * | SM/3120/CP | 2013/02/08 | µg/l | 56.3 | 87 |
| HIERRO * | SM/3120/CP | 2013/02/08 | µg/l | 67.4 | 62.7 |
| MANGANESO * | SM/3120/CP | 2013/02/08 | µg/l | 5.2 | 6.1 |

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | YAJCOL 074/03/13 | YDJCOL 074/04/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|---------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/02/07 | UC | 107 | 106 |
| DBO5 * | PEE(LS/FQ/01 | 2013/02/07 2013/02/12 | mg/l | 0.75 | 0.85 |
| FOSFORO TOTAL * | Univ. de Quebec | 2013/02/08 | µg/l | 9.10 | 11.74 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/02/07 | µg/l | 15.75 | 16.38 |
| OXIGENO DISUELTUO ** | SM 4500 O-G | 2013/02/07 | mg/l | 7.25 | 7.4 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/02/07 | | 6.74 | 6.82 |
| SÓLIDOS TOTALES | PEE(LS/FQ/06 | 2013/02/07 | mg/l | 73 | 80 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2013/02/07 | NTU | 1.87 | 1.97 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/02/07 2013/02/09 | NMP/ 100 ml | 2.6E+02 | 2.6E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/02/08 2013/02/10 | NMP/ 100 ml | 1.1E+02 | 2.2E+02 |
| ALUMINIO * | SM/3120/CP | 2013/02/08 | µg/l | 258.5 | 303.4 |
| HIERRO * | SM/3120/CP | 2013/02/08 | µg/l | 397.5 | 346.7 |
| MANGANESO * | SM/3120/CP | 2013/02/08 | µg/l | 22.4 | 22.6 |

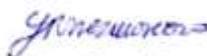
- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- "Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"

MO0406-12

*El Oxígeno disuelto fue determinado en el laboratorio, la muestra no estuvo fijada

| PARAMETRO | DBO5 | SÓLIDOS TOTALES |
|---------------|-------------------------|--------------------------|
| INCERTIDUMBRE | 15.1 % 26.5 %, ±1.20 | 18.29 % 26.5 %, ±1.20 |

Alertamento:


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

| | | |
|---|---|---|
|  ETAPA LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 4175557 - 4175568 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2 |
|---|---|---|

FECHA: 2013/04/02

INFORME N°: 171/13

CLIENTE

NOMBRE: ING. RUTH AUQUILLA
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km. 5 y 1/2 - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 171/01-04/13
 DESCRIPCIÓN: Agua tramos altos río Yanuncay
 PROCEDENCIA: Yanuncay
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2013/03/26
 ENTREGADAS POR: Ing. Geovanny Loja

RESULTADOS

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNDADES | GA20 171/01/13 | GA10 171/02/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/03/26 | UC | 70 | 74 |
| DBO5 * | PEELS/FQ/01 | 2013/03/26 2013/04/31 | mg/l | 0.6 | 0.7 |
| FÓSFORO TOTAL | Univ. de Quebec | 2013/03/26 | µg/l | 7.81 | 10.96 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/03/26 | µgN/l | 5.07 | 4.73 |
| OXIGENO DISUELT * | SM 4500 O-G | 2013/03/26 | mg/l | 7.1 | 7.3 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/03/26 | | 7.54 | 7.57 |
| SÓLIDOS TOTALES | PEELS/FQ/05 | 2013/03/26 | mg/l | 62 | 76 |
| TURBIDIDAD * | SM 2130 B | 2013/03/26 | NTU | 1.54 | 1.87 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/03/26 2013/03/29 | NMP/ 100 ml | 46 | 3.3E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/03/27 2013/03/29 | NMP/ 100 ml | 13 | 1.4E+02 |
| ALUMINIO * | SM/3120/ICP | 2013/03/26 | µg/l | 76.1 | 102 |
| HIERRO * | SM/3120/ICP | 2013/03/26 | µg/l | 185.4 | 200.4 |
| MANGANESO * | SM/3120/ICP | 2013/03/26 | µg/l | 21.8 | 15.4 |

| | | |
|---|---|---|
|  ETAPA LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 4175557 - 4175568 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2 |
|---|---|---|

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNDADES | YAJGA 171/03/13 | YDJGA 171/04/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/03/26 | UC | 85 | 89 |
| DBO5 * | PEELS/FQ/01 | 2013/03/26 2013/04/31 | mg/l | 0.85 | 0.7 |
| FÓSFORO TOTAL | Univ. de Quebec | 2013/03/26 | µg/l | 12.33 | 13.29 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/03/26 | µg/l | 7.40 | 10.40 |
| OXIGENO DISUELT * | SM 4500 O-G | 2013/03/26 | mg/l | 7.4 | 7.3 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/03/26 | | 7.56 | 7.56 |
| SÓLIDOS TOTALES | PEELS/FQ/05 | 2013/03/26 | mg/l | 57 | 53 |
| TURBIDIDAD * | SM 2130 B | 2013/03/26 | NTU | 2.90 | 4.45 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/03/26 2013/03/29 | NMP/ 100 ml | 49 | 1.7E+02 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/03/27 2013/03/29 | NMP/ 100 ml | 49 | 49 |
| ALUMINIO * | SM/3120/ICP | 2013/03/26 | µg/l | 141.5 | 210.3 |
| HIERRO * | SM/3120/ICP | 2013/03/26 | µg/l | 321.1 | 349.9 |
| MANGANESO * | SM/3120/ICP | 2013/03/26 | µg/l | 10 | 14.4 |

SAR STANDARD METHODS, Edición 22

| PARAMETRO | DBO5 | SÓLIDOS TOTALES |
|---------------|--------------------------|---------------------------|
| INCERTIDUMBRE | 12.1 % (95 %, n=1.96) | 13.25 % (95 %, n=1.96) |

Asintamante


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

| | | |
|--|---|---|
|  LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 4175557 - 4175568 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2 |
|--|---|---|

FECHA: 2013/04/03

INFORME N°: 174/13

CLIENTE

NOMBRE: ING. RUTH ALIQUILLA
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km. 5 y 1/2 - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 174/01-04/13
 DESCRIPCIÓN: Agua de río
 PROCEDENCIA: Yanuncay
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2013/03/27
 ENTREGADAS POR: Ing. Geovanny Loja

RESULTADOS

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | COL20 174/01/13 | COL10 174/02/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/03/27 | UC | 47 | 46 |
| DBOS | PEELS/FQ/01 | 2013/03/27 2013/04/01 | mg/l | 0.95 | 0.55* |
| FÓSFORO TOTAL ** | Univ. de Quebec | 2013/03/28 | µg/l | 46.44 | 18.08 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/03/28 | µgN/l | 11.40 | 7.73 |
| OXIGENO DISUELTÓ * | SM 4500 O-G | 2013/03/27 | mg/l | 7.6 | 7.5 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/03/27 | | 7.39 | 7.46 |
| SÓLIDOS TOTALES | PEELS/FQ/05 | 2013/03/27 | mg/l | 51 | 43 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2013/03/27 | NTU | 1.58 | 1.07 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/03/27 2013/03/29 | NMP/ 100 ml | 2.0 | 11 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/03/28 2013/03/30 | NMP/ 100 ml | 2.0 | 7.8 |
| ALUMINIO * | SM/3120/ICP | 2013/03/28 | µg/l | 108.5 | 89 |
| HIERRO * | SM/3120/ICP | 2013/03/28 | µg/l | 168.7 | 125.4 |
| MANGANESO * | SM/3120/ICP | 2013/03/28 | µg/l | 7.5 | 5.2 |

| | | |
|--|---|---|
|  LABORATORIO DE SANEAMIENTO Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 4175557 - 4175568 | Laboratorio de Ensayo Acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 06-004 | INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2 |
|--|---|---|

| PARAMETRO | METODO | FECHA REALIZACION | UNIDADES | YAJCOL 174/03/13 | YDJCOL 174/04/13 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|---------------------|---------------------|
| COLOR APARENTE * | SM2120 C | 2013/03/27 | UC | 97 | 98 |
| DBOS | PEELS/FQ/01 | 2013/03/27 2013/04/01 | mg/l | 0.75* | 1 |
| FÓSFORO TOTAL* | Univ. de Quebec | 2013/03/28 | µg/l | 16.58 | 19.45 |
| NITRATOS + NITRITOS * | Univ. de Quebec | 2013/03/28 | µg/l | 8.48 | 25.07 |
| OXIGENO DISUELTÓ * | SM 4500 O-G | 2013/03/27 | mg/l | 7.25 | 7.4 |
| pH * | SM 4500 H B | 2013/03/27 | | 7.43 | 7.44 |
| SÓLIDOS TOTALES | PEELS/FQ/05 | 2013/03/27 | mg/l | 52 | 86 |
| TURBIEDAD * | SM 2130 B | 2013/03/27 | NTU | 3.04 | 2.50 |
| COLIFORMES TOTALES * | SM 9221 E | 2013/03/27 2013/03/29 | NMP/ 100 ml | 3.3E+02 | 63 |
| COLIFORMES TERMOTOLERANTES * | SM 9221 E | 2013/03/28 2013/03/30 | NMP/ 100 ml | 70 | 33 |
| ALUMINIO * | SM/3120/ICP | 2013/03/28 | µg/l | 228.4 | 260.3 |
| HIERRO * | SM/3120/ICP | 2013/03/28 | µg/l | 404.5 | 399.1 |
| MANGANESO * | SM/3120/ICP | 2013/03/28 | µg/l | 16.4 | 17.2 |

SM: STANDARD METROCS, Edición 22

| PARAMETRO | DBOS | SÓLIDOS TOTALES |
|---------------|--------------------------|---------------------------|
| INCERTIDUMBRE | 15.1 % (25 %, k=1.96) | 19.29 % (25 %, k=1.96) |

Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Moaroso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Anexo 2.- Resultados del análisis del caudal de agua de la quebrada Gal Gal y quebrada Coles

| AREA APORTE | HAS | m2 | km2 |
|-------------|------|----------|-------|
| GAL GAL | 1774 | 17740000 | 17,74 |
| COLES | 709 | 7090000 | 7,09 |

| FECHA | QUEBRADA GAL GAL | | | QUEBRADA COLES | | |
|-------------------|------------------|-----------|--------------|----------------|-----------|--------------|
| | AFORO m3/S | AFORO l/s | C.E. l/s*Km2 | AFORO m3/S | AFORO l/s | C.E. l/s*Km2 |
| 25 MAYO DE 2012 | 0,17 | 170 | 10 | 0,18 | 180 | 25 |
| 6 FEBRERO DE 2013 | 0,68 | 680 | 38 | 0,36 | 360 | 51 |
| 27 MARZO DE 2013 | 0,56 | 560 | 32 | 0,50 | 500 | 71 |

| VALORES | Q. GAL GAL | Q. COLES |
|---------|--------------|--------------|
| | C.E. l/s*Km2 | C.E. l/s*Km2 |
| MAX | 38 | 71 |
| MIN | 10 | 25 |
| PROM | 26 | 49 |

| FECHA | QUEBRADA GAL GAL | | | QUEBRADA COLES | | |
|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| | AFORO m3/S | GA20 | GA10 | AFORO m3/S | COL 20 | COL 10 |
| | | COLIFORMES FECALES | COLIFORMES FECALES | | COLIFORMES FECALES | COLIFORMES FECALES |
| 25 MAYO DE 2012 | 0,17 | 11 | 33 | 0,18 | 2 | 23 |
| 6 FEBRERO DE 2013 | 0,68 | 240 | 110 | 0,36 | 8 | 2 |
| 27 MARZO DE 2013 | 0,56 | 13 | 140 | 0,50 | 2 | 8 |

Anexo 3.- Resultados del análisis del Índice de Calidad del Agua – WQI de la quebrada Gal Gal y quebrada Coles

➤ Quebrada Gal Gal 24 de Mayo de 2012

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADES | GA 20 | | | GA10 | | | YAJGA | | | YDJGA | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|---------------|
| | | | VALOR LAB | FACTOR | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100ml | 11 | 70 | 10,500 | 33 | 57 | 8,550 | 70 | 48 | 7,200 | 49 | 53 | 7,950 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 139 | 80 | 6,400 | 57 | 87 | 6,960 | 76 | 85 | 6,800 | 35 | 85 | 6,800 |
| Oxígeno disuelto (% SATURACION) | 0,17 | mg/l | 119 | 90 | 15,300 | 115 | 93 | 15,810 | 119 | 90 | 15,300 | 116 | 92 | 15,640 |
| pH | 0,12 | | 7,01 | 88 | 10,560 | 6,950 | 87 | 10,440 | 6,800 | 83 | 9,960 | 6,700 | 79 | 9,480 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 1,340 | 95 | 7,600 | 1,510 | 94 | 7,520 | 1,850 | 93 | 7,440 | 3,550 | 89 | 7,120 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,300 | 99 | 9,900 | 0,500 | 98 | 9,800 | 1 | 95 | 9,500 | 0,700 | 97 | 9,700 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,005 | 97 | 9,700 | 0,004 | 97 | 9,700 | 0,008 | 97 | 9,700 | 0,006 | 97 | 9,700 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,016 | 99 | 9,900 | 0,031 | 99 | 9,900 | 0,035 | 99 | 9,900 | 0,035 | 99 | 9,900 |
| Temperatura | 0,1 | | 10,100 | | | 9,300 | | | 9,200 | | | 9,300 | | |
| SUMATORIA | | | | | 79,860 | | | 78,680 | | | 75,800 | | | 76,290 |
| WQI | | | | | 88,733 | | | 87,422 | | | 84,222 | | | 84,767 |

➤ Quebrada Gal Gal . 13 de agosto de 2012

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADES | GA 20 | | | GA10 | | | YAJGA | | | YDJGA | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
| | | | VALOR LAB | FACTOR | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100ml | 170 | 39 | 5,850 | 33 | 57 | 8,550 | 79 | 47 | 7,050 | 49 | 53 | 7,950 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 91 | 84 | 6,720 | 90 | 84 | 6,720 | 88 | 84 | 6,720 | 90 | 84 | 6,720 |
| Oxígeno disuelto - % SATURACION | 0,17 | mg/l | 108 | 97 | 16,490 | 100 | 99 | 16,830 | 108 | 97 | 16,490 | 104 | 99 | 16,830 |
| pH | 0,12 | | 7,370 | 93 | 11,160 | 7,430 | 93 | 11,160 | 7,270 | 92 | 11,040 | 7,360 | 93 | 11,160 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 2,160 | 93 | 7,440 | 1,310 | 95 | 7,600 | 1,890 | 93 | 7,440 | 1,390 | 95 | 7,600 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,950 | 95 | 9,500 | 0,100 | 100 | 10,000 | 0,050 | 100 | 10,000 | 1,100 | 94 | 9,400 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,004 | 97 | 9,700 | 0,001 | 97 | 9,700 | 0,001 | 97 | 9,700 | 0,001 | 97 | 9,700 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,031 | 99 | 9,900 | 0,042 | 98 | 9,800 | 0,030 | 99 | 9,900 | 0,031 | 80 | 8,000 |
| Temperatura | 0,1 | | 9,700 | | 0,000 | 10,000 | | 0,000 | 10,700 | | 0,000 | 10,700 | | 0,000 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|
| SUMATORIA | | | | | 76,760 | | | 80,360 | | | 78,340 | | | 77,360 |
| WQI | | | | | 85,289 | | | 89,289 | | | 87,044 | | | 85,956 |

➤ Quebrada Gal Gal 6 de febrero de 2013

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADES | GA 20 | | | GA10 | | | YAJGA | | | YDJGA | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
| | | | VALOR LAB | FACTOR | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100ml | 240 | 36 | 5,400 | 110 | 43 | 6,450 | 350 | 32 | 4,800 | 330 | 33 | 4,950 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 45 | 86 | 6,880 | 50 | 87 | 6,960 | 91 | 84 | 6,720 | 86 | 85 | 6,800 |
| Oxígeno disuelto - % SATURACION | 0,17 | mg/l | 106 | 98 | 16,660 | 107 | 97 | 16,490 | 107 | 97 | 16,490 | 108 | 97 | 16,490 |
| pH | 0,12 | | 7,100 | 90 | 10,800 | 7,430 | 93 | 11,160 | 7,160 | 91 | 10,920 | 7,180 | 92 | 11,040 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 2,300 | 92 | 7,360 | 2,190 | 92 | 7,360 | 4,010 | 88 | 7,040 | 3,650 | 89 | 7,120 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,250 | 99 | 9,900 | 0,650 | 97 | 9,700 | 0,600 | 97 | 9,700 | 1,080 | 94 | 9,400 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,009 | 97 | 9,700 | 0,005 | 97 | 9,700 | 0,006 | 97 | 9,700 | 0,010 | 96 | 9,600 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,035 | 100 | 10,000 | 0,071 | 50 | 5,000 | 0,155 | 94 | 9,400 | 0,088 | 96 | 9,600 |
| Temperatura | 0,1 | | 10 | | | 9,700 | | | 9,800 | | | 9,700 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|
| SUMATORIA | | | | | 76,700 | | | 72,820 | | | 74,770 | | | 75,000 |
| WQI | | | | | 85,222 | | | 80,911 | | | 83,078 | | | 83,333 |

➤ Quebrada Gal Gal 26 de marzo de 2013

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADES | GA 20 | | | GA10 | | | YAJGA | | | YDJGA | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
| | | | VALOR LAB | FACTOR | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100ml | 13 | 68 | 10,200 | 140 | 41 | 6,150 | 49 | 53 | 7,950 | 49 | 53 | 7,950 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 62 | 87 | 6,960 | 76 | 85 | 6,800 | 57 | 87 | 6,960 | 53 | 87 | 6,960 |
| Oxígeno disuelto - % SATURACION | 0,17 | mg/l | 100 | 99 | 16,830 | 100 | 99 | 16,830 | 101 | 99 | 16,830 | 99 | 99 | 16,830 |
| pH | 0,12 | | 7,540 | 92 | 11,040 | 7,570 | 92 | 11,040 | 7,58 | 92 | 11,040 | 7,56 | 92 | 11,040 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 1,540 | 94 | 7,520 | 1,870 | 93 | 7,440 | 2 | 93 | 7,440 | 4,45 | 87 | 6,960 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,600 | 97 | 9,700 | 0,700 | 97 | 9,700 | 0,85 | 96 | 9,600 | 0,70 | 97 | 9,700 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,005 | 97 | 9,700 | 0,005 | 97 | 9,700 | 0,007 | 97 | 9,700 | 0,010 | 97 | 9,700 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,024 | 99 | 9,900 | 0,034 | 99 | 9,900 | 0,038 | 98 | 9,800 | 0,041 | 98 | 9,800 |
| Temperatura | 0,1 | | 11,60 | | | 10,30 | | | 10,60 | | | 10,70 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|
| SUMATORIA | | | | | 81,850 | | | 77,560 | | | 79,320 | | | 78,940 |
| WQI | | | | | 90,944 | | | 86,178 | | | 88,133 | | | 87,711 |

➤ Quebrada Coles 24 de mayo de 2012

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADES | COL 20 | | | COL10 | | | YAJCOL | | | YDJCOL | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
| | | | VALOR LAB | FACTOR | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100ml | 2 | 91 | 13,650 | 23 | 62 | 9,300 | 130 | 41 | 6,150 | 170 | 39 | 5,850 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 34 | 85 | 6,800 | 20 | 84 | 6,720 | 68 | 86 | 6,880 | 75 | 86 | 6,880 |
| Oxígeno disuelto - % SATUTACION | 0,17 | mg/l | 105 | 98 | 16,660 | 114 | 93 | 15,810 | 113 | 94 | 15,980 | 112 | 95 | 16,150 |
| pH | 0,12 | | 6,730 | 80 | 9,600 | 6,750 | 81 | 9,720 | 6,720 | 80 | 9,600 | 6,670 | 79 | 9,480 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 0,656 | 97 | 7,760 | 0,987 | 96 | 7,680 | 2,230 | 92 | 7,360 | 1,860 | 93 | 7,440 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,500 | 98 | 9,800 | 0,400 | 98 | 9,800 | 1,100 | 94 | 9,400 | 0,600 | 97 | 9,700 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,007 | 97 | 9,700 | 0,012 | 97 | 9,700 | 0,009 | 97 | 9,700 | 0,006 | 97 | 9,700 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,021 | 99 | 9,900 | 0,019 | 99 | 9,900 | 0,045 | 98 | 9,800 | 0,032 | 99 | 9,900 |
| Temperatura | 0,1 | | 10,900 | | 0,000 | 8,700 | | | 10,900 | | | 10,700 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|
| SUMATORIA | | | | | 83,870 | | | 78,630 | | | 74,870 | | | 75,100 |
| WQI | | | | | 93,189 | | | 87,367 | | | 83,189 | | | 83,444 |

➤ Quebrada Coles 13 de agosto de 2012

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADE S | COL 20 | | | COL10 | | | YAJCOL | | | YDJCOL | | |
|-------------------------------------|-------|------------|------------|---------|--------------|------------|---------|--------------|------------|---------|--------------|------------|---------|--------------|
| | | | VALO R LAB | FACTO R | PESO /FACTOR | VALO R LAB | FACTO R | PESO /FACTOR | VALO R LAB | FACTO R | PESO /FACTOR | VALO R LAB | FACTO R | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100 ml | 8 | 74 | 11,100 | 5 | 80 | 12,000 | 33 | 57 | 8,550 | 240 | 36 | 5,400 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 108 | 83 | 6,640 | 462 | 38 | 3,040 | 70 | 86 | 6,880 | 85 | 85 | 6,800 |
| Oxígeno disuelto - % SATURACION | 0,17 | mg/l | 88 | 93 | 15,810 | 105 | 98 | 16,660 | 85 | 91 | 15,470 | 88 | 93 | 15,810 |
| pH | 0,12 | | 7,440 | 93 | 11,160 | 7,340 | 93 | 11,160 | 7,550 | 92 | 11,040 | 7,320 | 93 | 11,160 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 3,320 | 89 | 7,120 | 0,830 | 97 | 7,760 | 1,460 | 95 | 7,600 | 1,590 | 94 | 7,520 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,6 | 97 | 9,70 | 0,200 | 99 | 9,900 | 0,900 | 96 | 9,600 | 0,850 | 96 | 9,600 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,0007 | 97 | 9,70 | 0,006 | 97 | 9,700 | 0,010 | 97 | 9,700 | 0,014 | 97 | 9,700 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,011 | 100 | 10,00 | 0,003 | 100 | 10,000 | 0,057 | 98 | 9,800 | 0,034 | 99 | 9,900 |
| Temperatura | 0,1 | | 11,200 | | 0,00 | 8,800 | | 0,000 | 11,900 | | 0,000 | 13,000 | | 0,000 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|
| SUMATORIA | | | | | 81,230 | | | 80,220 | | | 78,640 | | | 75,890 |
| WQI | | | | | 90,256 | | | 89,133 | | | 87,378 | | | 84,322 |

➤ Quebrada Coles 7 de febrero de 2013

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADES | COL 20 | | | COL10 | | | YAJCOL | | | YDJCOL | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
| | | | VALOR LAB | FACTOR | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100ml | 8 | 74 | 11,100 | 2 | 91 | 13,650 | 110 | 43 | 6,450 | 220 | 36 | 5,400 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 65 | 87 | 6,960 | 80 | 85 | 6,800 | 73 | 86 | 6,880 | 80 | 85 | 6,800 |
| Oxígeno disuelto - % SATURACION | 0,17 | mg/l | 102 | 99 | 16,830 | 106 | 98 | 16,660 | 106 | 98 | 16,660 | 103 | 99 | 16,830 |
| pH | 0,12 | | 7,340 | 93 | 11,160 | 8,010 | 84 | 10,080 | 7,200 | 92 | 11,040 | 7,960 | 85 | 10,200 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 0,440 | 98 | 7,840 | 0,750 | 97 | 7,760 | 1,870 | 93 | 7,440 | 1,970 | 93 | 7,440 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,150 | 99 | 9,90 | 0,250 | 99 | 9,900 | 0,750 | 97 | 9,700 | 0,850 | 96 | 9,600 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,027 | 97 | 9,70 | 0,012 | 97 | 9,700 | 0,016 | 97 | 9,700 | 0,016 | 97 | 9,700 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,003 | 100 | 10,00 | 0,009 | 100 | 10,000 | 0,028 | 99 | 9,900 | 0,036 | 99 | 9,900 |
| Temperatura | 0,1 | | 10,800 | | 0,00 | 9,800 | | 0,000 | 12,900 | | 0,000 | 12,300 | | 0,000 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|
| SUMATORIA | | | | | 83,490 | | | 84,550 | | | 77,770 | | | 75,870 |
| WQI | | | | | 92,767 | | | 93,944 | | | 86,411 | | | 84,300 |

➤ Quebrada Coles 27 de marzo de 2013

| PARAMETRO | PESOS | UNIDADES | COL 20 | | | COL10 | | | YAJCOL | | | YDJCOL | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
| | | | VALOR LAB | FACTOR | PESO /FACTOR |
| Coliformes Termotoletantes(Fecales) | 0,15 | NMP/100ml | 2 | 91 | 13,650 | 8 | 74 | 11,100 | 70 | 48 | 7,200 | 33 | 57 | 8,550 |
| Solidos totales | 0,08 | mg/l | 51 | 87 | 6,960 | 43 | 86 | 6,880 | 52 | 87 | 6,960 | 86 | 85 | 6,800 |
| Oxígeno disuelto - % SATURACION | 0,17 | mg/l | 103 | 99 | 16,830 | 106 | 98 | 16,660 | 105 | 98 | 16,660 | 105 | 98 | 16,660 |
| pH | 0,12 | | 7,39 | 93 | 11,160 | 7,46 | 93 | 11,160 | 7,43 | 93 | 11,160 | 7,44 | 93 | 11,160 |
| Turbiedad | 0,08 | NTU | 1,58 | 94 | 7,520 | 1,07 | 96 | 7,680 | 3,04 | 90 | 7,200 | 2,50 | 92 | 7,360 |
| DBO5 | 0,1 | mg/l | 0,95 | 95 | 9,50 | 0,55 | 98 | 9,800 | 0,780 | 96 | 9,600 | 1,000 | 95 | 9,500 |
| Nitratos + nitritos | 0,1 | mg/l | 0,011 | 97 | 9,70 | 0,008 | 97 | 9,700 | 0,008 | 97 | 9,700 | 0,025 | 97 | 9,700 |
| fosforo total | 0,1 | mg/l | 0,142 | 94 | 9,40 | 0,055 | 98 | 9,800 | 0,051 | 98 | 9,800 | 0,060 | 98 | 9,800 |
| Temperatura | 0,1 | | 11,50 | | 0,00 | 9,60 | | 0,000 | 11,70 | | 0,000 | 11,20 | | 0,000 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|--|--|--------|
| SUMATORIA | | | | | 84,720 | | | 82,780 | | | 78,280 | | | 79,530 |
| WQI | | | | | 94,133 | | | 91,978 | | | 86,978 | | | 88,367 |

Tabla de interpretación de valores del Índice de Calidad del Agua - WQI

| DESCRIPTORES | AMBITO NUMERICO | COLOR |
|--------------|-----------------|----------|
| Muy Malo | 0 - 25 | Rojo |
| Malo | 26 - 50 | Naranja |
| Medio | 51 - 70 | Amarillo |
| Bueno | 71 - 90 | Verde |
| Excelente | 91 - 100 | Azul |

Tabla resumen de valores del Índice de Calidad del Agua – WQI de la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles por fechas de monitoreo

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|------------------|------|------|-------|-------|
| 25-may-12 | 89 | 87 | 93 | 87 |
| 13-ago-12 | 85 | 89 | 90 | 89 |
| 6-7-febrero-13 | 85 | 81 | 93 | 93 |
| 26-27-marzo-2013 | 91 | 86 | 91 | 92 |

Tabla resumen de valores máximos, mínimos y promedios del Índice de Calidad del Agua – WQI de la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles

| FECHA | GA20 | GA10 | COL20 | COL10 |
|----------|------|------|-------|-------|
| MAX | 91 | 89 | 93 | 93 |
| MIN | 85 | 81 | 90 | 87 |
| PROMEDIO | 88 | 86 | 92 | 90 |

Anexo 4.- Resultados del análisis de la Calidad Hidromorfológica de la quebrada Gal Gal y quebrada Coles

➤ Quebrada Gal Gal

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | |
|---|---------------------|---------------------------|---------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: 25 DE MAYO DE 2012 | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | |
| A.1. Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| Páramo Degradado | 2 | 1 | 2 |
| Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 2 |
| A.2. Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| Cultivos | 1 | | 0 |
| Pastos | 1 | | 0 |
| Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 2 |
| B. Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Continuo | 5 | | 0 |
| Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | 1 |
| C. Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| Cultivos > 50% | 1 | 1 | 1 |
| Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 1 |
| D. Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 2 |
| E. Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 5 |
| F. Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Bloque | 1 | 1 | 1 |
| Piedras | 1 | 1 | 1 |
| Cantos | 1 | 1 | 1 |
| Grava | 1 | 1 | 1 |
| Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | 5 |
| G. Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| Lento - Somero | 1 | | 0 |
| Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | 2 |
| H. Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Hojarasca | 1 | | 0 |
| Troncos y Ramas | 1 | | 0 |
| Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | 3 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA PUNTAJES | | | |
| A. Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 2 | | |
| B. Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. Conectividad de la Vegetación de Ribera | 1 | | |
| D. Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. Elemento de Heterogeneidad | 3 | | |
| | SUMA | 21 | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | |
|---|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: 16 DE AGOSTO DE 2012 | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | |
| A.1. Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| Páramo Degradado | 2 | 1 | 2 |
| Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 2 |
| A.2. Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| Cultivos | 1 | | 0 |
| Pastos | 1 | | 0 |
| Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 2 |
| B. Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Continuo | 5 | | 0 |
| Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | 1 |
| C. Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| Cultivos > 50% | 1 | 1 | 1 |
| Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 1 |
| D. Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | 1 | 0 |
| | | TOTAL | 0 |
| E. Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | 5 |
| F. Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Bloque | 1 | 1 | 1 |
| Piedras | 1 | 1 | 1 |
| Cantos | 1 | 1 | 1 |
| Grava | 1 | 1 | 1 |
| Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | 5 |
| G. Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| Lento - Somero | 1 | | 0 |
| Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | 2 |
| H. Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| Hojarasca | 1 | | 0 |
| Troncos y Ramas | 1 | | 0 |
| Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | 3 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA PUNTAJES | | | |
| A. Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 2 | | |
| B. Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. Conectividad de la Vegetación de Ribera | 1 | | |
| D. Presencia de Basura y Escombros | 0 | | |
| E. Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. Elemento de Heterogeneidad | 3 | | |
| | SUMA | 19 | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: 14 DE FEBRERO DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | 1 | 2 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | 1 | 1 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 1 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | 1 | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | | 0 |
| | Troncos y Ramas | 1 | | 0 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 3 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES |
|--------------------------|--|-----------|
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 2 |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 1 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 3 |
| | SUMA | 19 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: 4 DE ABRIL DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | 1 | 2 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | 1 | 1 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 1 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | 1 | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | | 0 |
| | Troncos y Ramas | 1 | | 0 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 3 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES |
|--------------------------|--|-----------|
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 2 |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 1 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 3 |
| | SUMA | 19 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: 25 DE MAYO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJOS | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 27 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: 16 DE AGOSTO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJOS | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 27 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|--|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: | 14 DE FEBRERO DE 2013 | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: | 10:00 | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA PUNTUACIÓN | | | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 27 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|--|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: GA20 | | Fecha: | 4 DE ABRIL DE 2013 | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: | 10:00 | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA PUNTUACIÓN | | | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 27 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YAIGA | | Fecha: 26 DE MAYO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 32 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YAIGA | | Fecha: 17 DE AGOSTO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 32 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YAIGA | | Fecha: 15 DE FEBRERO DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJOS | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 32 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YAIGA | | Fecha: 5 DE ABRIL DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | 1 | 5 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJOS | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 32 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDIGA | | Fecha: 26 DE MAYO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | 1 | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 0 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 30 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDIGA | | Fecha: 17 DE AGOSTO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | 1 | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 0 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 30 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDIGA | | Fecha: 15 DE FEBRERO DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | 1 | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 0 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 30 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDIGA | | Fecha: 5 DE ABRIL DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | 1 | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 0 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 30 | | |

➤ Quebrada Coles

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 20 | | Fecha: 30 DE MAYO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | TOTAL | | | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | TOTAL | | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | TOTAL | | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | TOTAL | | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 35 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 20 | | Fecha: 23 DE AGOSTO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | TOTAL | | | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | TOTAL | | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | TOTAL | | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | TOTAL | | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | TOTAL | | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 35 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 20 | | Fecha: 21 DE FEBRERO DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 35 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 20 | | Fecha: 11 DFE ABRIL DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 10:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | 1 | 5 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | | 0 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | 1 | 3 |
| | Manchas Aisladas | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | 1 | 5 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 5 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 3 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 5 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 35 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: 30 DE MAYO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 8:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 3 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 29 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: 23 DE AGOSTO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 8:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 3 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 29 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: 21 DE FEBRERO DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 8:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJOS | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 3 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 29 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: 11 DE ABRIL DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 8:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos > 50% | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | 1 | 5 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJOS | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 3 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 5 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 29 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: 30 DE MAYO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 9:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 25 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: 24 DE AGOSTO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 9:30 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Bosque <50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo <50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras >50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 25 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: | 22 DE FEBRERO DE 2013 | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: | 9:30 | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJÓN |
|--------------------------|--|-----------|
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 |
| | SUMA | 25 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: COL 10 | | Fecha: | 12 DE ABRIL DE 2013 | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: | 9:30 | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 1 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | | TOTAL | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | | TOTAL | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | | TOTAL | 5 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJÓN |
|--------------------------|--|-----------|
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 |
| | SUMA | 25 |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDICAL | | Fecha: 31 DE MAYO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 25 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDICAL | | Fecha: 24 DE AGOSTO DE 2012 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frailejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJES | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 25 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDICAL | | Fecha: 22 DE FEBRERO DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | | 0 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 25 | | |

| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DEL RÍO | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Estación: YDICAL | | Fecha: 12 DE ABRIL DE 2013 | | |
| Técnico Responsable: Geovanny Loja | | Hora: 14:00 | | |
| A.1. | Vegetación de Ribera de Páramo | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo Herbáceo | 5 | | 0 |
| | Páramo Mixto | 5 | | 0 |
| | Páramo de Frallejones | 5 | | 0 |
| | Páramo Degradado | 2 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 0 |
| A.2. | Vegetación de Ribera de Bosque | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bosque de Polylepis | 5 | | 0 |
| | Bosque Mixto | 5 | | 0 |
| | Eucaliptos y Pinos | 3 | | 0 |
| | Matorral Arbustos | 3 | 1 | 3 |
| | Cultivos | 1 | | 0 |
| | Pastos | 1 | | 0 |
| | Tierra Baldía | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 3 |
| B. | Continuidad de la Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Continuo | 5 | | 0 |
| | Manchas Grandes | 3 | | 0 |
| | Manchas Aisladas | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 1 |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Páramo o Bosque > 75% | 5 | | 0 |
| | Bosque + Cultivo < 50% | 3 | | 0 |
| | Cultivos > 50% | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Bosque < 50% (1 orilla) | 2 | 1 | 2 |
| | Viviendas carreteras + Cultivo < 50% (1 orilla) | 0 | | 0 |
| | Viviendas carreteras > 50% (2 orillas) | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Ribera sin Basura ni Escombros | 5 | | 0 |
| | Ribera con basura y/o Escombros escasos | 2 | 1 | 2 |
| | Ribera con basura y/o Escombros abundantes | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Canal Natural | 5 | 1 | 5 |
| | Canal Modificado por Terrazas sin Cemento | 3 | | 0 |
| | Canal con Estructuras Rígidas Parciales | 1 | | 0 |
| | Canal Totalmente Modificado | 0 | | 0 |
| | | TOTAL | | 5 |
| F. | Composición del Sustrato | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Bloque | 1 | 1 | 1 |
| | Piedras | 1 | 1 | 1 |
| | Cantos | 1 | 1 | 1 |
| | Grava | 1 | 1 | 1 |
| | Arena, Arcilla, Lodo | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Rápido - Somero | 1 | 1 | 1 |
| | Rápido - Profundo | 1 | 1 | 1 |
| | Lento - Somero | 1 | | 0 |
| | Lento - Profundo | 1 | | 0 |
| | Si están presentes los cuatro Regímenes (+1) | 1 | | 0 |
| | | TOTAL | | 2 |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | Puntuación Asignada | Presencia / Ausencia | Puntuación Estación |
| | Hojarasca | 1 | 1 | 1 |
| | Troncos y Ramas | 1 | 1 | 1 |
| | Diques Naturales | 1 | 1 | 1 |
| | Raíces Sumergidas | 1 | 1 | 1 |
| | Vegetación Acuática Sumergida (musgos, plantas y algas) | 1 | 1 | 1 |
| | | TOTAL | | 5 |
| CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | | PUNTAJACIÓN | | |
| A. | Estructura y Naturalidad de la Vegetación | 3 | | |
| B. | Continuidad de la Ribera | 1 | | |
| C. | Conectividad de la Vegetación de Ribera | 2 | | |
| D. | Presencia de Basura y Escombros | 2 | | |
| E. | Naturalidad del Canal Fluvial | 5 | | |
| F. | Composición del Sustrato | 5 | | |
| G. | Regímenes de Velocidad y Profundidad del Río | 2 | | |
| H. | Elemento de Heterogeneidad | 5 | | |
| | SUMA | 25 | | |

Tabla de interpretación de valores del Índice de Calidad del Agua - WQI

| INTERPRETACIÓN CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA | |
|--|-----------------|
| Pesima | 0 - 10 |
| Mala | .11 - 20 |
| Moderada | 21 - 28 |
| Buena | 29 - 35 |
| Excelente | > 35 |

Tabla de resultados de la Calidad Hidromorfológica de la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles

| FECHA | YAJGA | GA20 | GA10 | YDJGA | YAJCOL | COL20 | COL10 | YDJCOL |
|-----------|-------|------|------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 25-may-12 | | 21 | 27 | | | | | |
| 26-may-12 | 32 | | | 30 | | | | |
| 30-may-12 | | | | | | 35 | 29 | |
| 31-may-12 | | | | | 25 | | | 25 |
| 16-ago-12 | | 19 | 27 | | | | | |
| 17-ago-12 | 32 | | | 30 | | | | |
| 23-ago-12 | | | | | | 35 | 29 | |
| 24-ago-12 | | | | | 25 | | | 25 |
| 14-feb-13 | | 19 | 27 | | | | | |
| 15-feb-13 | 32 | | | 30 | | | | |
| 21-feb-13 | | | | | | 35 | 29 | |
| 22-feb-13 | | | | | 25 | | | 25 |
| 04-abr-13 | | 19 | 27 | | | | | |
| 05-abr-13 | 32 | | | 30 | | | | |
| 11-abr-13 | | | | | | 35 | 29 | |
| 12-abr-13 | | | | | 25 | | | 25 |

| | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PROMEDIO CHQ | 32 | 19 | 27 | 30 | 25 | 35 | 29 | 25 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

Anexo 5.- Resultados del análisis de la Calidad Biológica de la quebrada Gal Gal y quebrada Coles

➤ Quebrada Gal Gal

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 20 | FECHA DE MONITOREO: | 25 de mayo de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 2 de junio de 2012 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | Gordiidae | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenia | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptohyphidae / Tricorythidae | | 7 | 0 | |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Plecoptera | Perlidae | | 10 | 0 | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Psephenidae | | 10 | 0 | |
| | Coleoptera | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | | 6 | 0 | |
| | | Philodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | Diptera | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | | Dixidae | | 4 | 0 | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Empididae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | Trichoptera | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | Megaloptera | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| | | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | | Pyrallidae | | 4 | 0 | |
| | Lepidoptera | | | | | |
| | | | | | Val BMWP | 43 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 20 | FECHA DE MONITOREO: | 16 de agosto de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 20 de agosto de 2013 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 | |
| Nematomorpha | Gordiidae | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenia | - | | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | | 7 | 0 | |
| | Plecoptera | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Perlidae | | 10 | 0 | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Philodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | | Dixidae | | 4 | 0 | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | Trichoptera | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | Megaloptera | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| | | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyrallidae | | 4 | 0 | |
| | | | | | Val BMWP | 51 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------|---------------|---|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 20 | FECHA DE MONITOREO: | 14 de febrero de 2013 | | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 18 de febrero de 2013 | | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 | | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | | |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | 1 | 1 | 1 | | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | | |
| Crustacea | Grammaidea | Hyalellidae | 1 | 7 | 7 | | |
| | | Baetidae | 1 | 5 | 5 | | |
| Ephemeroptera | Leptophlebiidae / Tricorythidae | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | | |
| | | Perilidae | | 10 | 0 | | |
| Plecoptera | Gripopterygidae | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | | |
| | | Psephenidae | | 10 | 0 | | |
| Coleoptera | - | Lampyridae | | 10 | 0 | | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | | |
| Diptera | - | Dixidae | | 4 | 0 | | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | | |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 | | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | | |
| | | Trichoptera | - | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| Glossosomatidae | | | | 7 | 0 | | |
| Helicopsychidae | | | | 9 | 0 | | |
| Hydroptilidae | | | | 8 | 0 | | |
| Leptoceridae | | | | 8 | 0 | | |
| Limnephilidae | | | | 7 | 0 | | |
| Polycntrropodidae | | | | 7 | 0 | | |
| Calamoceratidae | | | | 10 | 0 | | |
| Odontoceridae | | | | 9 | 0 | | |
| Xiphocentronidae | | | | 8 | 0 | | |
| Philopotamidae | | | | 9 | 0 | | |
| Hydropsychidae | | | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | - | | | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | | | | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| Odonata | - | Libellulidae | | 5 | 0 | | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | | |
| Hemiptera | - | Corixidae | | 6 | 0 | | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | | | |
| | | | Val BMWP | 53 | | | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|----------------------|----------------|---------------|---|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 20 | FECHA DE MONITOREO: | 4 de abril de 2013 | | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 15 de abril de 2013 | | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 | | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | | |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | 1 | 1 | 1 | | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | | |
| Crustacea | Grammaidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | | |
| | | Baetidae | | 5 | 0 | | |
| Ephemeroptera | Leptophlebiidae / Tricorythidae | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | | |
| | | Perilidae | | 10 | 0 | | |
| Plecoptera | Gripopterygidae | Gripopterygidae | | 10 | 0 | | |
| | | Psephenidae | | 10 | 0 | | |
| Coleoptera | - | Lampyridae | | 10 | 0 | | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | | |
| Diptera | - | Dixidae | | 4 | 0 | | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | | |
| | | Simuliidae | | 6 | 0 | | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | | |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 | | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | | |
| | | Trichoptera | - | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| Glossosomatidae | | | | 7 | 0 | | |
| Helicopsychidae | | | | 9 | 0 | | |
| Hydroptilidae | | | | 8 | 0 | | |
| Leptoceridae | | | | 8 | 0 | | |
| Limnephilidae | | | | 7 | 0 | | |
| Polycntrropodidae | 1 | | | 7 | 7 | | |
| Calamoceratidae | | | | 10 | 0 | | |
| Odontoceridae | | | | 9 | 0 | | |
| Xiphocentronidae | | | | 8 | 0 | | |
| Philopotamidae | | | | 9 | 0 | | |
| Hydropsychidae | | | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | - | | | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | | | | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| Odonata | - | Libellulidae | | 5 | 0 | | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | | |
| Hemiptera | - | Corixidae | | 6 | 0 | | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | | | |
| | | | Val BMWP | 32 | | | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 10 | FECHA DE MONITOREO: | 25 de mayo de 2012 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 2 de junio de 2012 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 |
| Nematomorpha | | Gordiidae | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | | Haplotaenidae | | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | | | 1 | 3 |
| Arachnoidea | Acarina | | | 1 | 10 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 1 | 7 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | | 1 | 5 |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | | 7 | 0 |
| | | Leptophlebiidae | | 1 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | | 1 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | | 1 | 6 |
| | | Phloodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | | 1 | 4 |
| | | Chironomidae | | 1 | 2 |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | | Diixidae | | 4 | 0 |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 |
| | | Simuliidae | | 1 | 6 |
| | | Empididae | | 4 | 0 |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 |
| | | Culicidae | | 2 | 0 |
| | | Muscidae | | 5 | 0 |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 |
| | | Limonidae | | 4 | 0 |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | | 1 |
| | Glossosomatidae | | | 7 | 0 |
| | Helicopsychidae | | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | | 8 | 0 |
| | Leptoceridae | | | 1 | 8 |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 |
| | Calamoceratidae | | | 10 | 0 |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 |
| | Philopotamidae | | | 1 | 9 |
| | Hydropsychidae | | | 1 | 5 |
| | Megaloptera | | Corydalidae | | 9 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Zygoptera | | 6 | 0 |
| Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 92 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 10 | FECHA DE MONITOREO: | 16 de agosto de 2012 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 20 de agosto de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 |
| Nematomorpha | | Gordiidae | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | | Haplotaenidae | | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 1 | 7 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | | 5 | 0 |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | | 1 | 7 |
| | | Leptophlebiidae | | 1 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | | 1 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | | 1 | 6 |
| | | Phloodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | Chironomidae | | 1 | 2 |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | | Diixidae | | 4 | 0 |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 |
| | | Simuliidae | | 6 | 0 |
| | | Empididae | | 4 | 0 |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 |
| | | Culicidae | | 2 | 0 |
| | | Muscidae | | 5 | 0 |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 |
| | | Limonidae | | 1 | 4 |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | | 8 |
| | Glossosomatidae | | | 7 | 0 |
| | Helicopsychidae | | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | | 8 | 0 |
| | Leptoceridae | | | 8 | 0 |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 |
| | Calamoceratidae | | | 10 | 0 |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 |
| | Philopotamidae | | | 9 | 0 |
| | Hydropsychidae | | | 5 | 0 |
| | Megaloptera | | Corydalidae | | 9 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Zygoptera | | 6 | 0 |
| Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 45 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 10 | FECHA DE MONITOREO: | 14 de febrero de 2013 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 18 de febrero de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 |
| Nematomorpha | Gordiidae | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | | 7 | 0 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | | Diuidae | | 4 | 0 |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 |
| | | Simuliidae | | 6 | 0 |
| | | Empididae | | 4 | 0 |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 |
| | | Culicidae | | 2 | 0 |
| | | Muscidae | | 5 | 0 |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 |
| | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 |
| | | Guerridae | | 6 | 0 |
| Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | Val BMWP | 60 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | GA 10 | FECHA DE MONITOREO: | 4 de abril de 2013 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 15 de abril de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordiidae | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | | 7 | 0 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | | Diuidae | | 4 | 0 |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 |
| | | Simuliidae | | 6 | 0 |
| | | Empididae | | 4 | 0 |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 |
| | | Culicidae | | 2 | 0 |
| | | Muscidae | | 5 | 0 |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 |
| | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 |
| | | Guerridae | | 6 | 0 |
| Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | Val BMWP | 54 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------|---|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAIGA | FECHA DE MONITOREO: | 26 de mayo de 2012 | | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 2 de junio de 2012 | | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAJAS SGA | Val calculado | | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | | |
| Bivalvia | Basommatophora / Venerida | Sphaeriidae | | 3 | 0 | | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | | |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | 1 | 1 | 1 | | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | | |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 | | |
| | | Baetiidae | | 5 | 0 | | |
| Ephemeroptera | Leptohyphidae / Tricorythidae | Leptohyphidae | 1 | 8 | 8 | | |
| | | Perilidae | 1 | 10 | 10 | | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | | |
| Plecoptera | Psephenidae | Psephenidae | 1 | 10 | 10 | | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | | |
| | | Phlodactylidae | | 9 | 0 | | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | | |
| | | Scirtidae | 1 | 6 | 6 | | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | | |
| Diptera | Chironomidae | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | | |
| | | Diixidae | | 4 | 0 | | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | | |
| | | Simuliidae | | 6 | 0 | | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | | |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 | | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | | |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| Hydroptilidae | | | | 8 | 0 | | |
| Leptoceridae | | | | 8 | 0 | | |
| Limnephilidae | | | | 7 | 0 | | |
| Polycentropodidae | | | | 7 | 0 | | |
| Calamoceratidae | | | | 10 | 0 | | |
| Odontoceridae | | | | 9 | 0 | | |
| Xiphocentronidae | | | | 8 | 0 | | |
| Philopotamidae | | | | 9 | 0 | | |
| Hydropsychidae | | | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 | | | |
| Odonata | Aeshnidae | Aeshnidae | | 7 | 0 | | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | | |
| Hemiptera | Corixidae | Corixidae | | 6 | 0 | | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | | | |
| | | | | Val BMWP | 65 | | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------|---|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAIGA | FECHA DE MONITOREO: | 17 de agosto de 2012 | | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 20 de agosto de 2013 | | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAJAS SGA | Val calculado | | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | | |
| Bivalvia | Basommatophora / Venerida | Sphaeriidae | | 3 | 0 | | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | | |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | 1 | 1 | 1 | | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | | |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 | | |
| | | Baetiidae | 1 | 5 | 5 | | |
| Ephemeroptera | Leptohyphidae / Tricorythidae | Leptohyphidae | | 7 | 0 | | |
| | | Leptohyphidae | 1 | 8 | 8 | | |
| | | Perilidae | 1 | 10 | 10 | | |
| Plecoptera | Gripopterygidae | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | | |
| | | Psephenidae | | 10 | 0 | | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | | |
| Coleoptera | Elmidae | Elmidae | 1 | 6 | 6 | | |
| | | Phlodactylidae | | 9 | 0 | | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | | |
| | | Diptera | Chironomidae | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | | | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| Diixidae | | | | 4 | 0 | | |
| Blepharoceridae | | | | 10 | 0 | | |
| Simuliidae | | | | 6 | 0 | | |
| Empididae | | | | 4 | 0 | | |
| Tipulidae | | | | 5 | 0 | | |
| Culicidae | | | | 2 | 0 | | |
| Muscidae | | | | 5 | 0 | | |
| Syrphidae | | | | 2 | 0 | | |
| Limoniidae | | | | 4 | 0 | | |
| Psychodidae | | | | 4 | 0 | | |
| Trichoptera | Hydrobiosidae | | | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 | | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | | |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 | | |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 | | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | | |
| | | Xiphocentronidae | 1 | 8 | 8 | | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | | |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 | | | |
| Odonata | Aeshnidae | Aeshnidae | | 7 | 0 | | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | | |
| Hemiptera | Corixidae | Corixidae | | 6 | 0 | | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | | | |
| | | | | Val BMWP | 62 | | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAIGA | FECHA DE MONITOREO: | 15 de febrero 13 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 18 de febrero de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | 1 | 7 | 7 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | | 7 | 0 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Philodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| Dytiscidae | | | 3 | 0 | |
| Dryopidae | | | 7 | 0 | |
| Hydrophilidae | | | 4 | 0 | |
| Hydraenidae | | | 4 | 0 | |
| Scirtidae | | | 6 | 0 | |
| Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | |
| | Chironomidae | | 2 | 0 | |
| | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | Dividae | | 4 | 0 | |
| | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | Simuliidae | | 6 | 0 | |
| | Empididae | | 4 | 0 | |
| | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | Limoniidae | | 4 | 0 | |
| | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | Hydroptilidae | | 8 | 0 | |
| | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | Val BMWP | 59 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAIGA | FECHA DE MONITOREO: | 5 de abril 13 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 15 de abril de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | | 7 | 0 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | | 10 | 0 |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Philodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| Dytiscidae | | | 3 | 0 | |
| Dryopidae | | | 7 | 0 | |
| Hydrophilidae | | | 4 | 0 | |
| Hydraenidae | | | 4 | 0 | |
| Scirtidae | | | 6 | 0 | |
| Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | |
| | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | Dividae | | 4 | 0 | |
| | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | Empididae | | 4 | 0 | |
| | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | Limoniidae | | 4 | 0 | |
| | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | Hydroptilidae | | 8 | 0 | |
| | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | Val BMWP | 57 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDIGA | FECHA DE MONITOREO: | 26 de mayo de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 2 de junio de 2012 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAJAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | - | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenida | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | 1 | 10 | 10 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 | |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | Dolichopodidae | | 4 | 0 | | |
| | Dividae | | 4 | 0 | | |
| | Blepharoceridae | | 10 | 0 | | |
| | Simuliidae | | 6 | 0 | | |
| | Empididae | 1 | 4 | 4 | | |
| | Tipulidae | | 5 | 0 | | |
| | Curculidae | | 2 | 0 | | |
| | Muscidae | | 5 | 0 | | |
| | Syrphidae | | 2 | 0 | | |
| | Limoniidae | 1 | 4 | 4 | | |
| | Psychodidae | | 4 | 0 | | |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydroptilidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | | Polyzentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 115 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDIGA | FECHA DE MONITOREO: | 17 de agosto de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 20 de agosto de 2013 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAJAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenida | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 | |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | Dolichopodidae | | 4 | 0 | | |
| | Dividae | | 4 | 0 | | |
| | Blepharoceridae | | 10 | 0 | | |
| | Simuliidae | | 6 | 0 | | |
| | Empididae | | 4 | 0 | | |
| | Tipulidae | 1 | 5 | 5 | | |
| | Curculidae | | 2 | 0 | | |
| | Muscidae | | 5 | 0 | | |
| | Syrphidae | | 2 | 0 | | |
| | Limoniidae | 1 | 4 | 4 | | |
| | Psychodidae | | 4 | 0 | | |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydroptilidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | | Polyzentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 56 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDIGA | FECHA DE MONITOREO: | 15 de febrero 13 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 18 de febrero de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidae | - | 1 | 10 | 10 |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | 1 | 10 | 10 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | | 10 | 0 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | | 6 | 0 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | Diptera | Chironomidae | 1 | 2 |
| | Dolichopodidae | | | 4 | 0 |
| | Diixidae | | | 4 | 0 |
| | Blepharoceridae | | | 10 | 0 |
| | Simuliidae | | | 6 | 0 |
| | Empididae | | | 4 | 0 |
| | Tipulidae | | | 5 | 0 |
| | Culicidae | | | 2 | 0 |
| | Muscidae | | | 5 | 0 |
| | Syrphidae | | | 2 | 0 |
| | Limoniidae | | | 4 | 0 |
| | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 |
| | | Megaloptera | Condyliidae | | 9 |
| | Aeshnidae | | | 7 | 0 |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 |
| | | Guerridae | | 6 | 0 |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 55 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDIGA | FECHA DE MONITOREO: | 5 de abril 13 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 15 de abril de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidae | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammaridea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | | 7 | 0 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | | 10 | 0 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | Diptera | Chironomidae | 1 | 2 |
| | Dolichopodidae | | | 4 | 0 |
| | Diixidae | | | 4 | 0 |
| | Blepharoceridae | | | 10 | 0 |
| | Simuliidae | | 1 | 6 | 6 |
| | Empididae | | | 4 | 0 |
| | Tipulidae | | | 5 | 0 |
| | Culicidae | | | 2 | 0 |
| | Muscidae | | | 5 | 0 |
| | Syrphidae | | | 2 | 0 |
| | Limoniidae | | | 4 | 0 |
| | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 |
| | | Megaloptera | Condyliidae | | 9 |
| | Aeshnidae | | | 7 | 0 |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 |
| | | Guerridae | | 6 | 0 |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 40 |

➤ Quebrada Coles

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | Col 20 | FECHA DE MONITOREO: | 30 de mayo de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 4 de junio de 2012 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | 1 | 10 | 10 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 | |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | | Diptera | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 |
| | | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | Dolichopodidae | | | 4 | 0 | |
| | Diixidae | | | 4 | 0 | |
| | Blepharoceridae | | | 10 | 0 | |
| | Simuliidae | | 1 | 6 | 6 | |
| | Empididae | | | 4 | 0 | |
| | Tipulidae | | 1 | 5 | 5 | |
| | Culicidae | | | 2 | 0 | |
| | Muscidae | | 1 | 5 | 5 | |
| | Syrphidae | | | 2 | 0 | |
| | Limoniidae | | 1 | 4 | 4 | |
| | Psychodidae | | | 4 | 0 | |
| | Trichoptera | | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| | Megaloptera | Condyliidae | | 9 | 0 | |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyrilidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | | | Val BMWP | 99 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | Col 20 | FECHA DE MONITOREO: | 23 de agosto de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 3 de septiembre de 2012 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | 1 | 3 | 3 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | 1 | 10 | 10 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | 1 | 7 | 7 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | | 7 | 0 | |
| | | Leptophlebiidae | | 8 | 0 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | | Diptera | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | Dolichopodidae | | 1 | 4 | 4 | |
| | Diixidae | | | 4 | 0 | |
| | Blepharoceridae | | 1 | 10 | 10 | |
| | Simuliidae | | 1 | 6 | 6 | |
| | Empididae | | 1 | 4 | 4 | |
| | Tipulidae | | | 5 | 0 | |
| | Culicidae | | | 2 | 0 | |
| | Muscidae | | | 5 | 0 | |
| | Syrphidae | | | 2 | 0 | |
| | Limoniidae | | 1 | 4 | 4 | |
| | Psychodidae | | | 4 | 0 | |
| | Trichoptera | | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | 1 | 9 | 9 | |
| | Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| | Megaloptera | Condyliidae | | 9 | 0 | |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 115 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | Col 10 | FECHA DE MONITOREO: | 30 de mayo de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 4 de junio de 2012 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenida | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | | 7 | 0 | |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | Diptera | Tabanidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | |
| | | Chironomidae | | 2 | 0 | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | | Dividae | | 4 | 0 | |
| | | Blepharoceridae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | |
| | | Tipulidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | | Limonidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | | 8 | 0 | |
| | Leptoceridae | | | 8 | 0 | |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 | |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 | |
| | Calamoceratidae | | | 10 | 0 | |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 | |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 | |
| | Philopotamidae | | 1 | 9 | 9 | |
| | Megaloptera | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | | Val BMWP | 76 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|-----------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | Col 10 | FECHA DE MONITOREO: | 23 de agosto de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 3 de septiembre de 2012 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenida | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptophlebiidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 | |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | 1 | 6 | 6 | |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Chironomidae | | 2 | 0 | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | | Dividae | | 4 | 0 | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | | Limonidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | | 8 | 0 | |
| | Leptoceridae | | | 8 | 0 | |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 | |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 | |
| | Calamoceratidae | | 1 | 10 | 10 | |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 | |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 | |
| | Philopotamidae | | | 9 | 0 | |
| | Megaloptera | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | | Val BMWP | 79 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | Col 10 | FECHA DE MONITOREO: | 21 de febrero de 2013 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 4 marzo de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaenida | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| | | Baetidae | | 5 | 0 |
| Ephemeroptera | Leptophlebiidae / Tricorythidae | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | | | | 7 | 0 |
| Plecoptera | Perlidae | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| Coleoptera | Psephenidae | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | | Diptera | Tabanidae | Tabanidae | |
| Ceratopogonidae | 1 | | | 4 | 4 |
| Chironomidae | | | | 2 | 0 |
| Dolichopodiidae | | | | 4 | 0 |
| Dixidae | | | | 4 | 0 |
| Blepharoceridae | | | | 10 | 0 |
| Simuliidae | 1 | | | 6 | 6 |
| Empididae | | | | 4 | 0 |
| Tipulidae | | | | 5 | 0 |
| Culicidae | | | | 2 | 0 |
| Muscidae | | | | 5 | 0 |
| Syrphidae | | | | 2 | 0 |
| Limonidae | | | | 4 | 0 |
| Psychodidae | | | | 4 | 0 |
| Trichoptera | Hydrobiosidae | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | Hellcopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 |
| Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| Odonata | Aeshnidae | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| Hemiptera | Corixidae | Corixidae | | 6 | 0 |
| | | Guerridae | | 6 | 0 |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 47 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | Col 10 | FECHA DE MONITOREO: | 11 de abril de 2013 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 22 de abril de 2013 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaenida | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| | | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| Ephemeroptera | Leptophlebiidae / Tricorythidae | Leptophlebiidae | 1 | 7 | 7 |
| | | | | 1 | 8 |
| Plecoptera | Perlidae | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| Coleoptera | Psephenidae | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | | Diptera | Tabanidae | Tabanidae | |
| Ceratopogonidae | 1 | | | 4 | 4 |
| Chironomidae | | | | 2 | 0 |
| Dolichopodiidae | | | | 4 | 0 |
| Dixidae | | | | 4 | 0 |
| Blepharoceridae | | | | 10 | 0 |
| Simuliidae | 1 | | | 6 | 6 |
| Empididae | | | | 4 | 0 |
| Tipulidae | | | | 5 | 0 |
| Culicidae | | | | 2 | 0 |
| Muscidae | | | | 5 | 0 |
| Syrphidae | | | | 2 | 0 |
| Limonidae | | | | 4 | 0 |
| Psychodidae | | | | 4 | 0 |
| Trichoptera | Hydrobiosidae | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | Hellcopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 |
| | | Calamoceratidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 |
| Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| Odonata | Aeshnidae | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| Hemiptera | Corixidae | Corixidae | | 6 | 0 |
| | | Guerridae | | 6 | 0 |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 69 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 31 de mayo de 2012 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 11 de junio de 2012 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | 1 | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Philodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | | Diixidae | | 4 | 0 |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Empididae | | 4 | 0 |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 |
| | | Culicidae | | 2 | 0 |
| | | Muscidae | | 5 | 0 |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 |
| | | Calamoceratidae | | 10 | 0 |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 |
| | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 |
| | | Guerridae | | 6 | 0 |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 61 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 24 de agosto de 2012 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 10 de septiembre de 2012 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | | 4 | 0 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaxida | - | | 1 | 0 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 | |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 | |
| | Plecoptera | Perlidae | | 10 | 0 | |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 1 | 10 | 10 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Philodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | | Diixidae | | 4 | 0 | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 | |
| | | Glossosomatidae | | 7 | 0 | |
| | | Helicopsychidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydroptilidae | | 8 | 0 | |
| | | Leptoceridae | | 8 | 0 | |
| | | Limnephilidae | | 7 | 0 | |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | Hydropsychidae | | 5 | 0 | | |
| | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 | |
| | | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | | |
| | | | | Val BMWP | 62 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 22 de febrero de 2013 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 20 de marzo de 2013 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | Gordioidae | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaaxida | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 | |
| | | Leptophlebiidae | | 8 | 0 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | Diptera | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | | Dixidae | | 4 | 0 | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | | Limoniidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | | 8 | 0 |
| | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | 1 | 8 | 8 | |
| | Leptoceridae | | | 8 | 0 | |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 | |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 | |
| | Calamoceratidae | | 1 | 10 | 10 | |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 | |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 | |
| | Philopotamidae | | | 9 | 0 | |
| | Hydropsychidae | | | 5 | 0 | |
| | Megaloptera | | Corydidae | | 9 | 0 |
| | | | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | | |
| | | | | Val BMWP | 87 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|---|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YAJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 12 de abril de 2013 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 29 de abril de 2013 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | Gordioidae | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaaxida | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 | |
| | | Leptophlebiidae | | 8 | 0 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | 1 | 10 | 10 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | | Tabanidae | | 4 | 0 | |
| | Diptera | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 | |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 | |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 | |
| | | Dixidae | | 4 | 0 | |
| | | Blepharoceridae | | 10 | 0 | |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Empididae | | 4 | 0 | |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 | |
| | | Culicidae | | 2 | 0 | |
| | | Muscidae | | 5 | 0 | |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 | |
| | | Limoniidae | | 4 | 0 | |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 | |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | | 8 | 0 |
| | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | 1 | 8 | 8 | |
| | Leptoceridae | | | 8 | 0 | |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 | |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 | |
| | Calamoceratidae | | | 10 | 0 | |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 | |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 | |
| | Philopotamidae | | | 9 | 0 | |
| | Hydropsychidae | | | 5 | 0 | |
| | Megaloptera | | Corydidae | | 9 | 0 |
| | | | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | Odonata | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | | |
| | | | | Val BMWP | 73 | |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 31 de mayo de 2012 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 11 de junio de 2012 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidae | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | | 1 | 0 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | | Dividae | | 4 | 0 |
| | | Blepharoceridae | 1 | 10 | 10 |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Empididae | | 4 | 0 |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 |
| | | Culicidae | | 2 | 0 |
| | | Muscidae | | 5 | 0 |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 |
| | | Limonidae | | 4 | 0 |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 |
| | Glossosomatidae | | | 7 | 0 |
| | Helicopsychidae | | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | | 8 | 0 |
| | Leptoceridae | | | 8 | 0 |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 |
| | Calamoceratidae | | | 10 | 0 |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 |
| | Philopotamidae | | | 9 | 0 |
| | Hydropsychidae | | | 5 | 0 |
| | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 70 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 24 de agosto de 2012 | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 10 de septiembre de 2012 | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 |
| | | Physidae | | 3 | 0 |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroidea | Sphaeriidae | | 3 | 0 |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 |
| Nematomorpha | Gordioidae | - | | 10 | 0 |
| Oligochaeta | Haplotaenidae | - | | 1 | 1 |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | 1 | 7 | 7 |
| | | Leptophlebiidae | 1 | 8 | 8 |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 |
| | Coleoptera | Psephenidae | | 10 | 0 |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 |
| | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | Ceratopogonidae | 1 | 4 | 4 |
| | | Chironomidae | 1 | 2 | 2 |
| | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | | Dividae | | 4 | 0 |
| | | Blepharoceridae | 1 | 10 | 10 |
| | | Simuliidae | 1 | 6 | 6 |
| | | Empididae | | 4 | 0 |
| | | Tipulidae | | 5 | 0 |
| | | Culicidae | | 2 | 0 |
| | | Muscidae | | 5 | 0 |
| | | Syrphidae | | 2 | 0 |
| | | Limonidae | | 4 | 0 |
| | | Psychodidae | | 4 | 0 |
| | | Trichoptera | Hydrobiosidae | 1 | 8 |
| | Glossosomatidae | | | 7 | 0 |
| | Helicopsychidae | | | 9 | 0 |
| | Hydroptilidae | | | 8 | 0 |
| | Leptoceridae | | | 8 | 0 |
| | Limnephilidae | | | 7 | 0 |
| | Polycentropodidae | | | 7 | 0 |
| | Calamoceratidae | | | 10 | 0 |
| | Odontoceridae | | | 9 | 0 |
| | Xiphocentronidae | | | 8 | 0 |
| | Philopotamidae | | | 9 | 0 |
| | Hydropsychidae | | | 5 | 0 |
| | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 |
| Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | Guerridae | | 6 | 0 | |
| Lepidoptera | Pyralidae | | 4 | 0 | |
| | | | | Val BMWP | 71 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|-----------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 22 de febrero de 2013 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 20 de marzo de 2013 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroida | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenia | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | | 7 | 0 | |
| | | Leptophlebiidae | | 8 | 0 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | | Chironomidae | | 2 | 0 |
| | | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | Dividae | | | 4 | 0 | |
| | Blepharoceridae | | | 10 | 0 | |
| | Simuliidae | | 1 | 6 | 6 | |
| | Empididae | | | 4 | 0 | |
| | Tipulidae | | | 5 | 0 | |
| | Culicidae | | | 2 | 0 | |
| | Muscidae | | | 5 | 0 | |
| | Syrphidae | | | 2 | 0 | |
| | Limoniidae | | | 4 | 0 | |
| | Psychodidae | | | 4 | 0 | |
| | Trichoptera | | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | | | Val BMWP | 60 |

| FICHA DE LABORATORIO: ANALISIS DE BIOINDICADORES | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------|
| Ecosistemas Acuáticos | | | | | | |
| ESTACIÓN: | YDJCOL | FECHA DE MONITOREO: | 12 de abril de 2013 | | | |
| | | FECHA DE ANALISIS: | 29 de abril de 2013 | | | |
| MACROINVERTEBRADOS | | | Presencia / Ausencia | BMWP/CAIAS SGA | Val calculado | |
| CLASE | ORDEN | FAMILIA | | | | |
| Hydrozoa | Hydroida | Hydridae | | 10 | 0 | |
| Gastropoda | Basommatophora | Limnaeidae | | 4 | 0 | |
| | | Physidae | | 3 | 0 | |
| | | Planorbidae | | 4 | 0 | |
| | Mesogastropoda | Hydrobiidae | | 8 | 0 | |
| Bivalvia | Basommatophora / Veneroida | Sphaeriidae | | 3 | 0 | |
| Turbellaria | Tricladida | Planariidae | 1 | 4 | 4 | |
| Nematomorpha | Gordioidea | - | | 10 | 0 | |
| Oligochaeta | Haplotaenia | - | 1 | 1 | 1 | |
| Hirudinea | Glossiphoniiformes | - | | 3 | 0 | |
| Arachnoidea | Acarina | - | | 10 | 0 | |
| Collembola | Entomobryomorpha | Isotomidae | | 5 | 0 | |
| Crustacea | Grammatidea | Hyalellidae | | 7 | 0 | |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | 1 | 5 | 5 | |
| | | Leptohyphidae / Tricorythidae | | 7 | 0 | |
| | | Leptophlebiidae | | 8 | 0 | |
| | Plecoptera | Perlidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Gripopterygidae | | 10 | 0 | |
| | Coleoptera | Psephenidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Lampyridae | | 10 | 0 | |
| | | Elmidae | 1 | 6 | 6 | |
| | | Ptilodactylidae | | 9 | 0 | |
| | | Gyrinidae | | 4 | 0 | |
| | | Dytiscidae | | 3 | 0 | |
| | | Dryopidae | | 7 | 0 | |
| | | Hydrophilidae | | 4 | 0 | |
| | | Hydraenidae | | 4 | 0 | |
| | | Scirtidae | | 6 | 0 | |
| | | Diptera | Tabanidae | | 4 | 0 |
| | | | Ceratopogonidae | | 4 | 0 |
| | | | Chironomidae | | 2 | 0 |
| | | | Dolichopodidae | | 4 | 0 |
| | Dividae | | | 4 | 0 | |
| | Blepharoceridae | | | 10 | 0 | |
| | Simuliidae | | 1 | 6 | 6 | |
| | Empididae | | | 4 | 0 | |
| | Tipulidae | | | 5 | 0 | |
| | Culicidae | | | 2 | 0 | |
| | Muscidae | | | 5 | 0 | |
| | Syrphidae | | | 2 | 0 | |
| | Limoniidae | | | 4 | 0 | |
| | Psychodidae | | | 4 | 0 | |
| | Trichoptera | | Hydrobiosidae | 1 | 8 | 8 |
| | | | Glossosomatidae | | 7 | 0 |
| | | | Helicopsychidae | | 9 | 0 |
| | | | Hydroptilidae | | 8 | 0 |
| | | | Leptoceridae | | 8 | 0 |
| | | | Limnephilidae | | 7 | 0 |
| | | Polycentropodidae | | 7 | 0 | |
| | | Calamoceratidae | 1 | 10 | 10 | |
| | | Odontoceridae | | 9 | 0 | |
| | | Xiphocentronidae | | 8 | 0 | |
| | | Philopotamidae | | 9 | 0 | |
| | | Hydropsychidae | | 5 | 0 | |
| | | Megaloptera | Corydalidae | | 9 | 0 |
| | Odonata | Aeshnidae | | 7 | 0 | |
| | | Libellulidae | | 5 | 0 | |
| | | Coenagrionidae | | 6 | 0 | |
| | Hemiptera | Corixidae | | 6 | 0 | |
| | | Guerridae | | 6 | 0 | |
| | Lepidoptera | Pyrilidae | | 4 | 0 | |
| | | | | | Val BMWP | 65 |

Tabla de interpretación de valores del Índice de Calidad del Agua – WQI

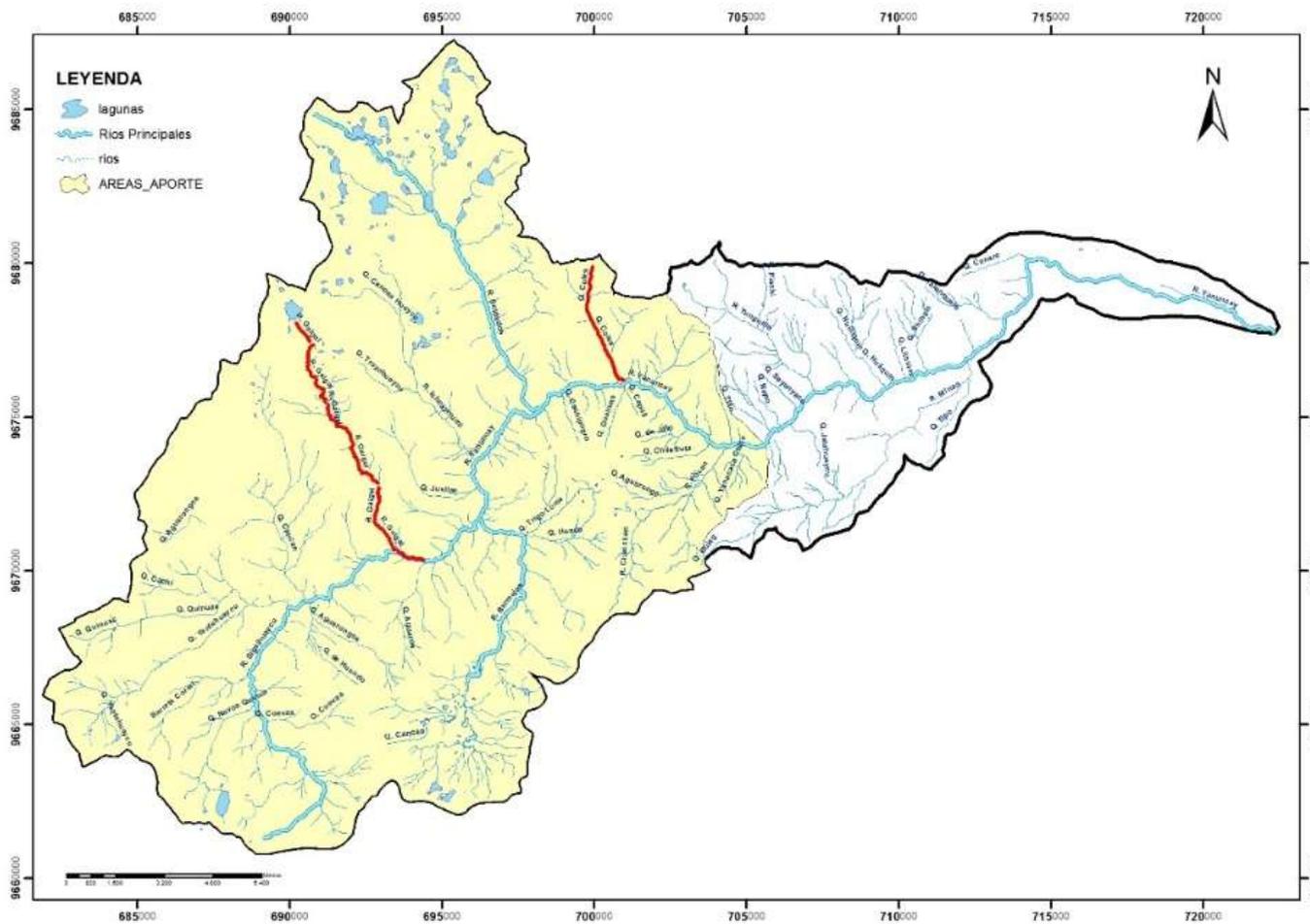
| Valor | Significado | Color |
|-----------|--|----------|
| >120 | Aguas muy limpias | |
| 101 – 120 | Aguas no contaminadas sensiblemente | Azul |
| 61 – 100 | Son evidentes algunos efectos de contaminación | Verde |
| 36 – 60 | Aguas contaminadas | Amarillo |
| 16 – 35 | Aguas muy contaminadas | Naranja |
| < 15 | Aguas fuertemente contaminadas | Rojo |

Tabla de resultados de la Calidad Hidromorfológica de la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles

| FECHA | YAJGA | GA20 | GA10 | YDJGA | YAJCOL | COL20 | COL10 | YDJCOL |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 25-may-12 | | 43 | 92 | | | | | |
| 26-may-12 | 65 | | | 115 | | | | |
| 30-may-12 | | | | | | 99 | 76 | |
| 31-may-12 | | | | | 61 | | | 70 |
| 16-ago-12 | | 51 | 45 | | | | | |
| 17-ago-12 | 62 | | | 56 | | | | |
| 23-ago-12 | | | | | | 115 | 79 | |
| 24-ago-12 | | | | | 62 | | | 71 |
| 14-feb-13 | | 53 | 60 | | | | | |
| 15-feb-13 | 59 | | | 55 | | | | |
| 21-feb-13 | | | | | | 105 | 47 | |
| 22-feb-13 | | | | | 87 | | | 60 |
| 04-abr-13 | | 32 | 54 | | | | | |
| 05-abr-13 | 57 | | | 40 | | | | |
| 11-abr-13 | | | | | | 93 | 69 | |
| 12-abr-13 | | | | | 73 | | | 65 |
| PROMEDIO BMWP | 61 | 45 | 63 | 67 | 71 | 103 | 68 | 67 |

Anexo 6.- Mapas

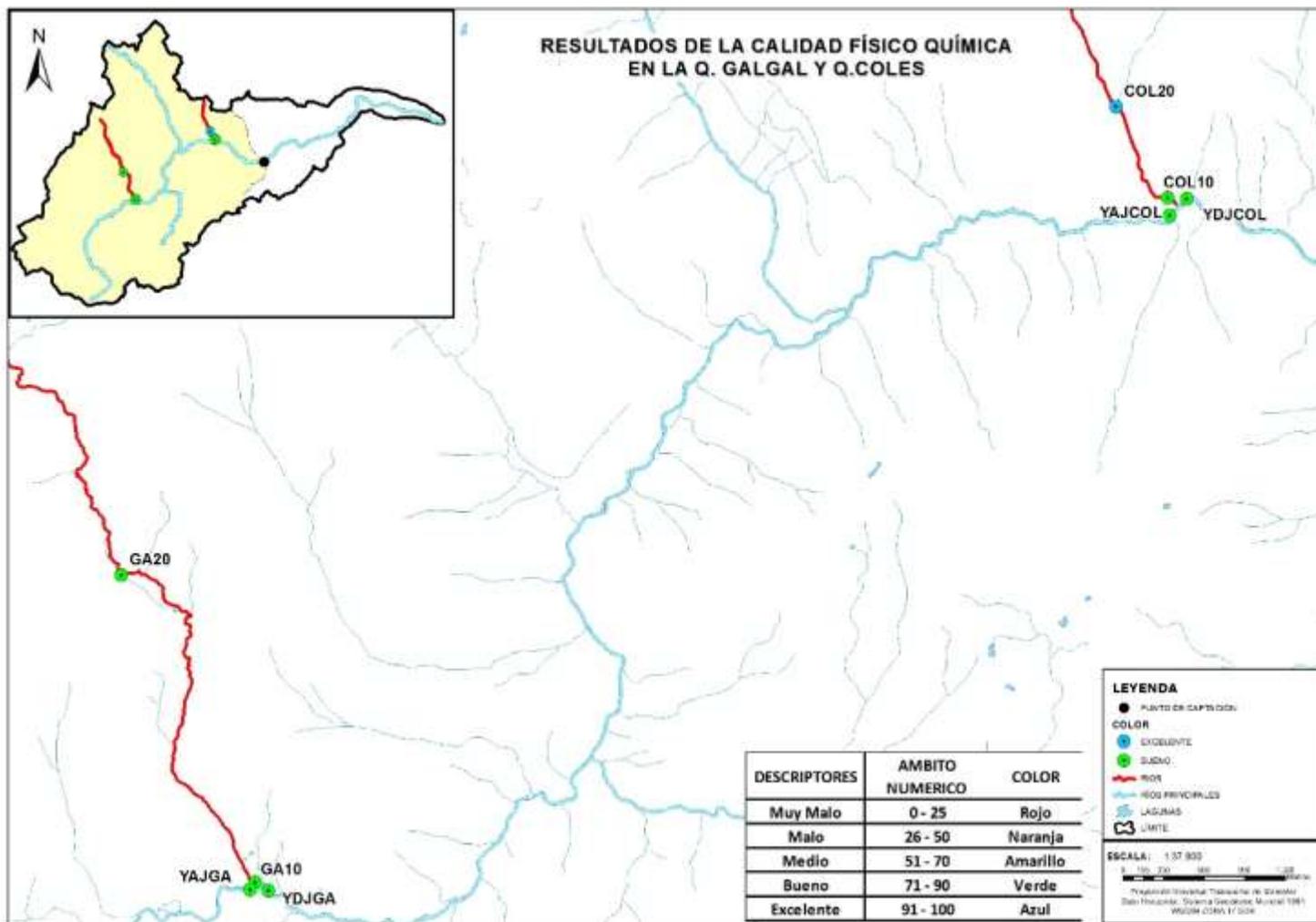
Mapa 1.- Ubicación de las quebradas Gal Gal y Coles en la Subcuenca del río Yanuncay



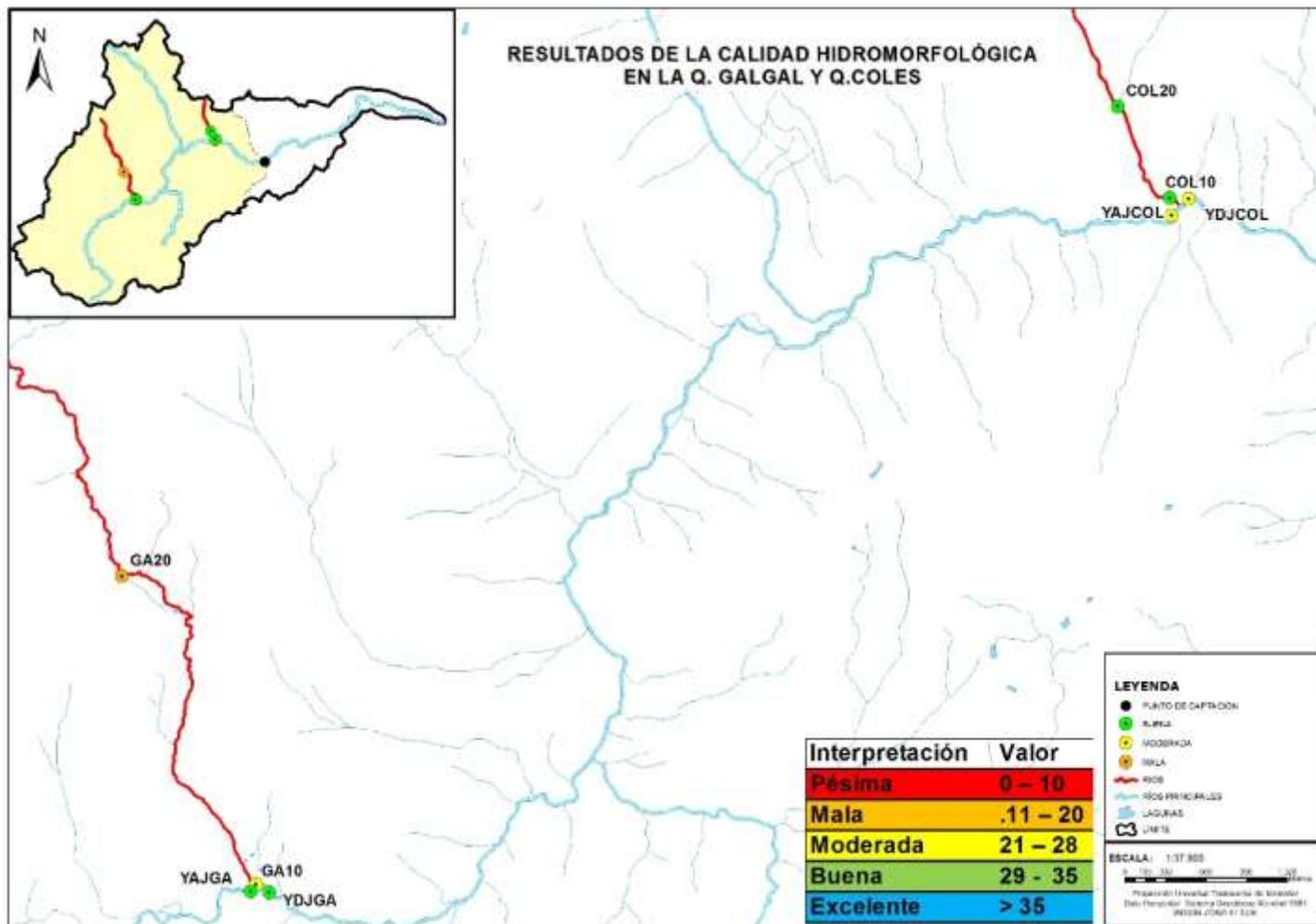
Mapa 2.- Ubicación de los puntos de monitoreo en las Quebradas Gal Gal y Coles



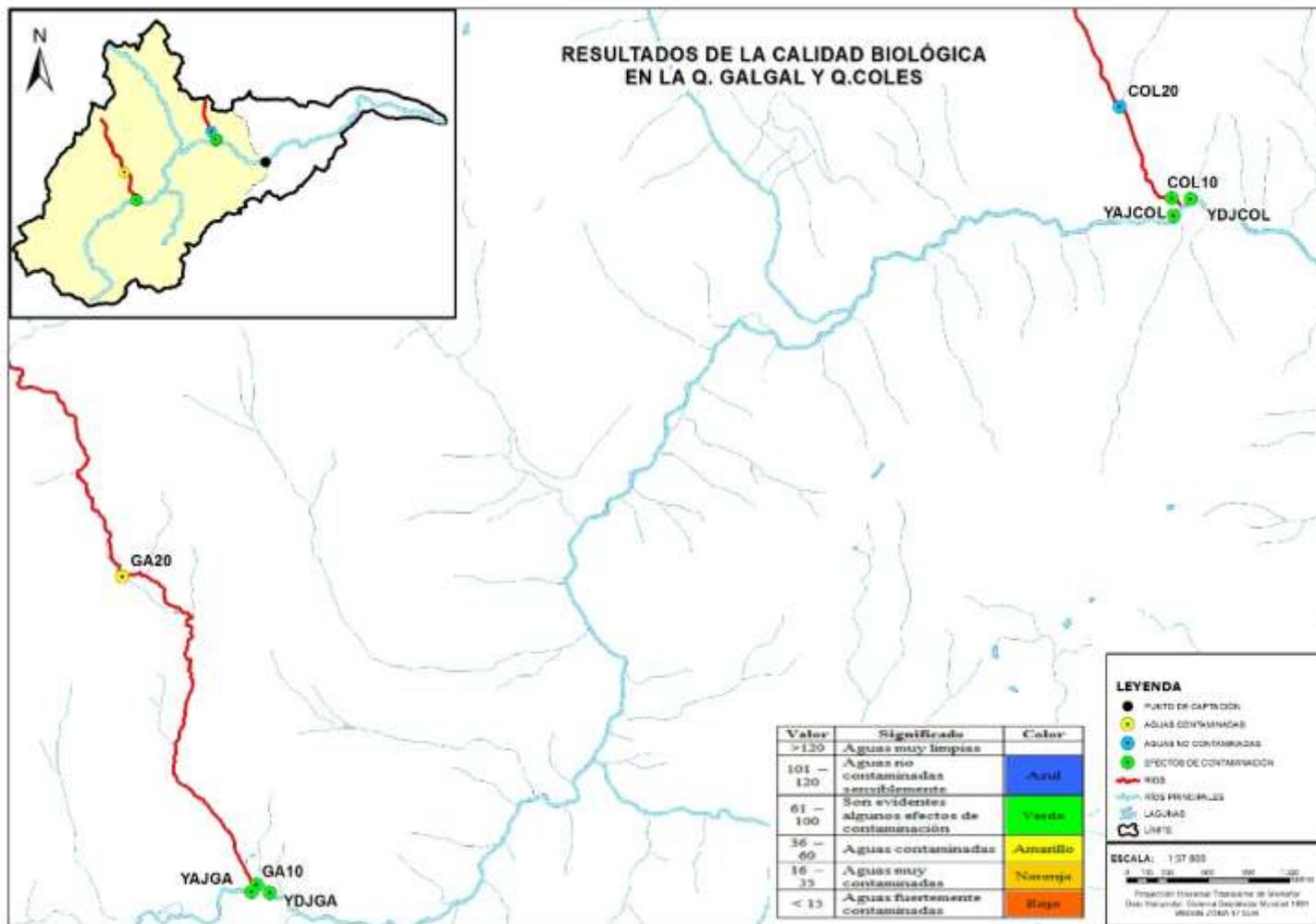
Mapa 3.- Resultados de la Calidad Físico – Química (WQI) en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles



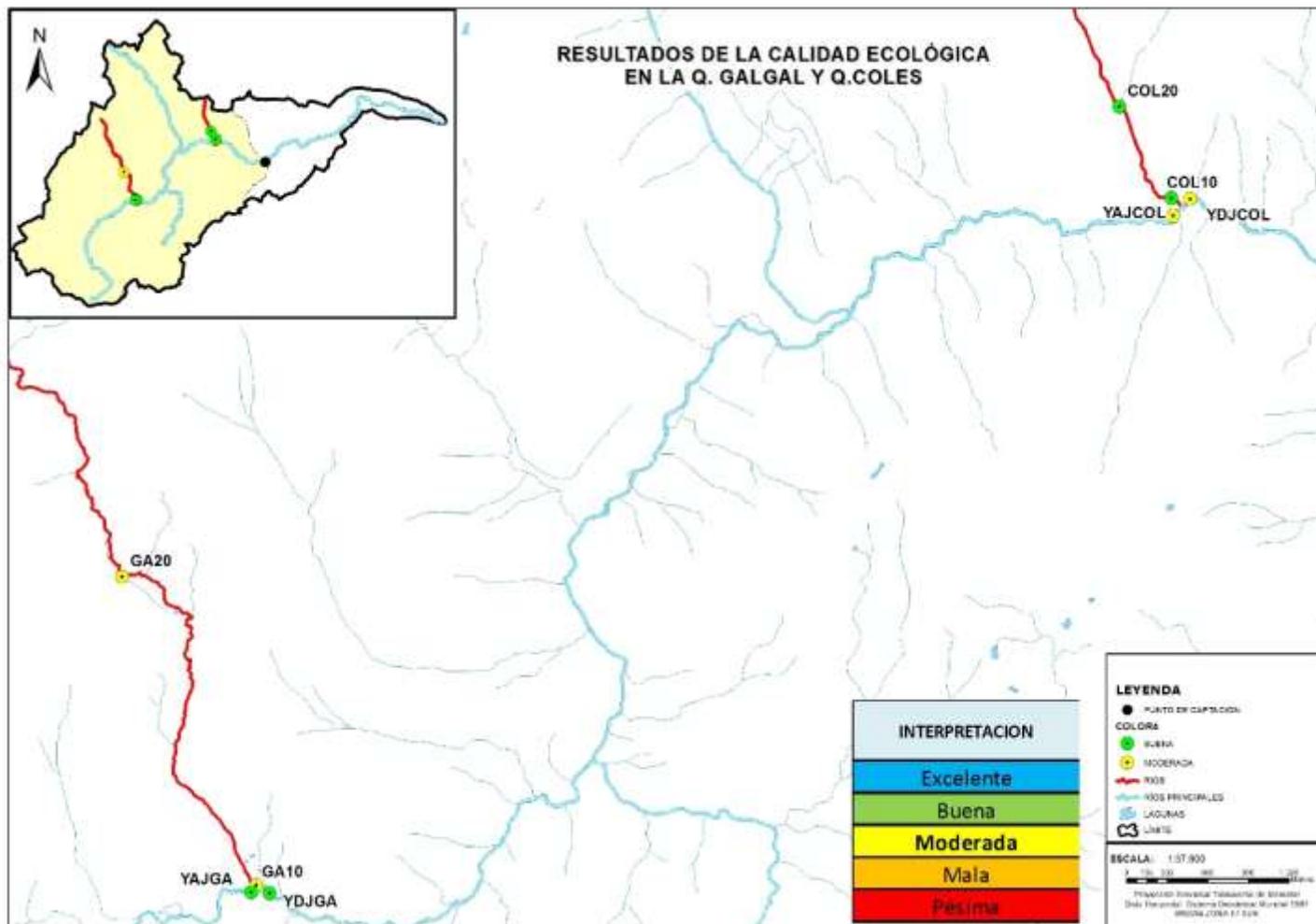
Mapa 4.- Resultados de la Calidad Hidromorfológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles



Mapa 5.- Resultados de la Calidad Biológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles



Mapa 6.- Resultados de la Calidad Ecológica en la Quebrada Gal Gal y Quebrada Coles





Oficio No. O-0021-2013-SGA
Cuenca, 26 de Noviembre de 2013

Ph.D.
Gustavo Chacon Vintimilla
DIRECTOR DE MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL
Su despacho

La Empresa ETAPA EP como responsable de la dotación del servicio de agua potable para el cantón Cuenca, a través de la Subgerencia de Gestión Ambiental ejecuta el programa Manejo Integrado de cuencas para la protección de las fuentes de agua – MÍCPA, con el fin de proteger las fuentes de agua para consumo humano del Cantón Cuenca, bajo un proceso de gestión integrador y sostenible con los actores de las cuencas hidrográficas.

En este sentido, desde el año 2011 una de las estrategias que implementa para lograr el fin propuesto es la generación de Acuerdos Mutuos por el Agua con propietarios de la tierra ubicados en las cuencas hidrográficas bajo un proceso de negociación a nivel predial que permita mejorar las actividades productivas en áreas con aptitud, así como proteger y recuperar ecosistemas frágiles como el páramo, bosques nativos y bosques de ribera, cuyo efecto se verá reflejado en la calidad del agua del río.

En este proceso es necesario generar información permanente relacionada con el impacto de las acciones conjuntas que se implementan durante 10 años en cada predio, por tal razón, la Empresa ha apoyado la ejecución de la tesis de Maestría titulada **“DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO YANUNCAY MEDIANTE EL ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA”**, a cargo del Ing. Geovanny Loja Capón, funcionario de la Subgerencia de Gestión Ambiental. La Empresa ha aportado con 32 análisis de laboratorio que se determinaron en dicha tesis durante los años 2011 y 2012, así también autoriza el uso de esta información al Ing. Loja para los fines de esta investigación.

Agradezco el interés de la Universidad del Azuay en dicha tesis, la misma que aportará información valiosa para fortalecer los procesos de protección de las fuentes de agua que impulsa ETAPA EP.



Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Dr. Juan Alfredo Martínez Jerves
SUBGERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL

C.C.: Lola, Andrea Cristina Vallejo Sancho - ADMINISTRADORA DE AREAS PROTEGIDAS Y
 DESARROLLO SUSTENTABLE
 Ing. Geovanny Patricio Loja Capón - INGENIERO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

NUT. ETAPAEP-2013-8157
JMJ/vac