

**IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS CUALITATIVAS PARA LA
EVALUACIÓN VISUAL DE RÍOS ESTUDIO DE CASO RÍO CHICAMOCHA TRAMO
TIBASOSA**

Natalia Estefany Garavito Cerón
Ingeniería Ambiental
Universidad Antonio Nariño
ngaravito68@uan.edu.co
Duitama, Boyacá/ Colombia

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el impacto ambiental presentado en el río Chicamocha dentro del tramo que circula por el municipio de Tibasosa (Boyacá) mediante el uso de metodologías establecidas para la evaluación visual de ríos tomando tres puntos de muestreo. Además, se realizó la caracterización de la zona de estudio, análisis fisicoquímicos y microbiológicos, empleando el protocolo de evaluación visual Hawái y cartillas de monitoreo de línea base, monitoreo de vigilancia y el estado ecológico aplicadas mediante encuestas realizadas a la comunidad aledaña a la rivera del Río y zona de estudio, a través de las cuales se identificó que el Río presenta una alta contaminación debido a vertimientos, granjas ganaderas y contaminantes derivados de la agricultura desarrollada en el área como frutas y legumbres, generando afectación a la salud humana por consumo indirecto.

Palabras claves: Protocolo de evaluación, contaminación, recursos hídricos, vertimientos.

Abstract

The objective of this research is to evaluate the environmental impact presented in the Chicamocha River within the section that circulates through the municipality of Tibasosa (Boyacá) through the use of established methodologies for the visual evaluation of rivers taking three photography points. In addition, the characterization of the study area, physicochemical and microbiological analyzes were carried out, applying the visual evaluation protocol and baseline monitoring charts, surveillance monitoring and the ecological state in which these two are in collaboration with the community, it was identified that the river generates high pollution due to discharges, livestock farms and contaminants derived from agriculture such as fruits, legumes present effects on human health due to indirect consumption.

Keywords: Evaluation protocol, pollution, water resources, discharges.

INTRODUCCION

El río Chicamocha es el más importante en el departamento de Boyacá; su origen proviene de Tunja, atravesando varios municipios como Paipa, Duitama, Tibasosa, Sogamoso, teniendo en cuenta que forma parte del cañón del Chicamocha se dirige a Santander y converge con el río Suárez y el río Fonce para formar finalmente el río Sogamoso. (Fuentes et al., 2020)

En el área de las cuencas alta y media del río Chicamocha, el desarrollo de la economía se centra en la extracción, el comercio y el procesamiento de recursos, principalmente minerales, negocios industriales, turismo, agricultura y ganadería. Las actividades de extracción de arena generan impactos negativos como aumento de turbidez, cambios en el pH por derrames de aceite de automotores extractores de arena y la industria siderúrgica. Las operaciones mineras, las instalaciones turísticas y las zonas residenciales liberan grandes cantidades de aguas residuales domésticas en las ramas del efluente hídrico. La producción agrícola de papa, cebolla y diferentes actividades más que se encuentran cerca del río Chicamocha generan escorrentía a esta fuente hídrica contaminando y generando grandes impactos como escorrentía de plaguicidas y desechos de los

cultivos. Se han implementado protocolos de calidad a nivel internacional basado en SVAP, un protocolo de evaluación de imágenes en línea diseñado para los Estados Unidos, desde entonces, se ha adaptado a diferentes países y ubicaciones. Las modificaciones se realizan teniendo en cuenta factores específicos de cada región en América Latina, adaptación SVAP para Costa Rica, desplegado en países como Honduras, Puerto Rico, Perú y Colombia, por lo que es el protocolo de seguimiento utilizado en este proyecto.

En el río Chicamocha del tramo Tibasosa se evaluará el impacto ambiental visual mediante la selección de tres puntos de muestreo que se consideraron de gran importancia debido a la existencia de actividades ganaderas, actividades industriales y otras que generan altos porcentajes de contaminación en el Río además de la aplicación de encuestas que permitirán indagar los impactos ocasionados por las diferentes actividades potenciales realizadas en la zona de estudio, a través de la aplicación de cinco fases I: Identificación del Río de estudio, II: Indagación y recopilación de información secundaria, III: Identificación de puntos de muestreo, IV: Análisis de las muestras de los puntos de monitoreo y V: Análisis de resultados.

METODOLOGIA

Para la implementación del protocolo y la evaluación visual del Río Chicamocha en el tramo de Tibasosa, se estableció una metodología en la cual se desarrollaron actividades descritas en cinco fases:

- **FASE 1**

En la fase inicial se realizará un análisis que permita identificar y seleccionar el tramo del Río a evaluar.

- **FASE 2**

Se indagará y recopilará información bibliográfica relacionada con la gestión integrada del recurso hídrico, investigaciones y estudios realizados con la evaluación visual de cuerpos hídricos, implementación de metodologías cualitativas.

- **FASE 3**

Se llevará a cabo una recopilación de datos y la implementación de herramientas de Sistema de Información Geográfica para poder delimitar las zonas en donde se encuentra el río Chicamocha y los puntos de monitoreo.

- **FASE 4**

Se llevará a cabo la metodología para la evaluación visual de río Chicamocha en dicho tramo Tibasosa y adicionalmente, se toman muestras para evaluar parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

- **FASE 5**

En la etapa final se obtendrán los resultados del muestreo y monitoreos realizados, en donde se analizará, evaluará y determinará el estado de cada punto.

RESULTADOS

Identificación del tramo Tibasosa río Chicamocha

El río Chicamocha específicamente el tramo correspondiente al municipio de Tibasosa, fue seleccionado para realizar la investigación, debido a la importancia que este Río representa para el área de influencia el municipio, como es el abastecimiento de acueductos veredales y la captación del agua para el uso agrícola (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, CORPOBOYACÁ, 2009) & (Corpoboyacá, 2014). Por lo anterior, se hace significativo conocer las condiciones y el estado que presenta dicho tramo del Río.

Los sistemas de información geográfica junto con documentos oficiales tanto municipales como departamentales fueron una fuente de información requerida para la identificación, localización y revisión de investigaciones y trabajos realizados sobre el área de estudio de caso.

Información geográfica del río Chicamocha

La cuenca del río Chicamocha nace sobre los 2950 msnm y está dividida en dos, la cuenca alta del río Chicamocha que va desde Tunja hasta Sogamoso, cuenta con un pendiente de 0.31% y la cuenta media que comprende desde Vado Castro hasta los límites con Santander donde se une al río Suarez, con una pendiente de 1.5%. (Amanda Medina et al., 2016).

Para el departamento de Boyacá, el río Chicamocha es un afluente muy importante porque atraviesa gran parte del Departamento, nace en la ciudad de Tunja como el río Jordán, pasa por municipios como Tuta, Sotaquirá, Paipa, Duitama, Tibasosa, Sogamoso, Gámeza, entre otros, y cuenta con varios ríos tributarios a medida que pasa atraviesa el departamento como son: los ríos Sotaquirá, Tuta, Surba, Chiticuy, Chiquito Monguít, Gámeza, Susacón y río Nevado (Amanda Medina et al., 2016).

Ilustración 1.

Localización General Cuenca de río Chicamocha.



Nota: Localización general del Chicamocha (Corpoboyacá et al., 2018)

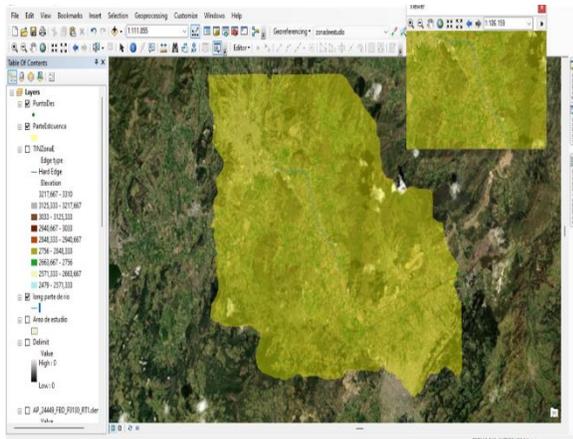
Sistema Hídrico Del Río Chicamocha

La cuenca alta del río Chicamocha se caracteriza por una pendiente baja de 0.31%, amplias zonas de inundación y una alta demanda del recurso hídrico. Por lo que se crearon diferentes organizaciones como Termo Paipa y el distrito de riego y drenaje de gran escala “USOCHICAMOCHA”, este último, cuenta con más de 6324 afiliados en 7 municipios: Paipa, Duitama, Santa Rosa de Viterbo, Tibasosa, Firavitoba Nobsa y Sogamoso, en una extensión de 9300 ha en drenaje y 6800 ha para riego mediante bombeo, para lo cual dispone de 11 estaciones de bombeo con capacidad conjunta de hasta 1,17 m³/s (Ochoa & Sierra, 2014). Como principal elemento de regulación

hidrológica se cuenta con el embalse La Copa, el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 70 millones de m³, suficiente para regular la escorrentía anual afluente al embalse (Corpoboyacá et al., 2018).

Ilustración 2.

Área Delimitada Rio Chicamocha - Tramo Tibasosa.



Nota: La figura muestra el área delimitada del río Chicamocha tramo Tibasosa
Fuente: Elaboración Propia.

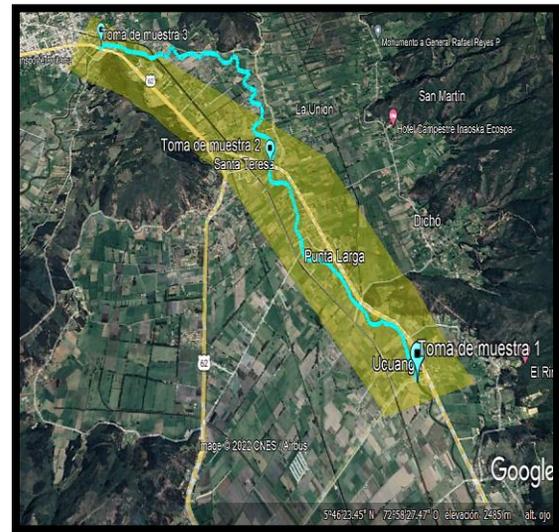
Identificación De Los Puntos De Monitoreo

Se identificaron los puntos donde hay mayor contaminación y puntos de vertimientos, se hizo uso de la herramientas Google Earth y ArcGIS para la localización de los mismos, como se muestra en la figura 4 identificando que estos puntos tienen una alta contaminación por diferentes cultivos agrícolas e industrias que se encuentran cerca de esta fuente hídrica, estos puntos son estratégicos debido a que en el punto 1 se encuentra vertimiento de aguas grises y negras, en el 2 presenta una alta problemática debido a que la bocatoma veredal de Tibasosa se encuentra en

inmediaciones del muestreo y es donde se observa mayor contaminación, en el punto 3 hay parqueaderos y presencia de material particulado.

Ilustración 3.

Puntos De Monitoreo.



Nota: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Se ubicaron tres puntos en el tramo Tibasosa del río Chicamocha donde se utilizó la herramienta de Google Earth identificando los puntos de monitoreo como se encuentran en la (Ilustración 1) localizando los tres puntos identificados en el trayecto del Río estratégicamente en áreas en donde hay gran incidencia de actividades agroindustriales como en los puntos 1 y 3, el punto 2 se encuentra ubicado a 100 metros aproximadamente de la bocatoma que abastece el acueducto veredal de Tibasosa.

Análisis De Muestras

Monitoreo De Los Puntos

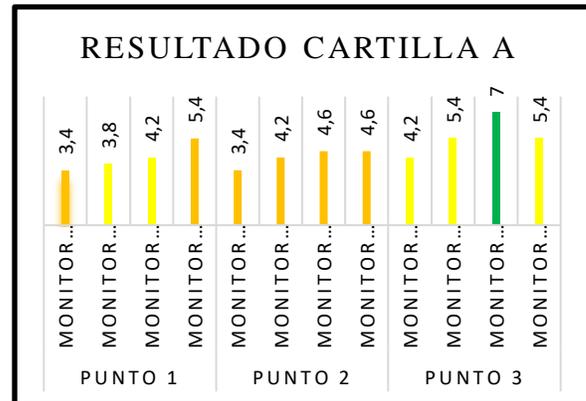
La recopilación obtenida se hizo de manera escrita la cual tuvo como función realizar una inducción a la población cercana al tramo, con la finalidad de poder identificar las falencias que se tienen respecto al tema de la contaminación y afectación de los cuerpos hídricos que se este caso se está presentando en el río Chicamocha con el objetivo de lograr un buen trabajo de investigación.

Dentro de los parámetros a evaluar se encuentran para la cartilla A: El tipo de actividad que se realiza cerca de los puntos de monitoreo (Minería, asentamientos, cultivos, actividades de ganadería, industriales o actividades recreativas), el estado de las orillas (expuestos, inestables, estable), alteraciones en el flujo (altamente perturbado, ligeramente perturbado, no perturbado), el nivel de cobertura (Sombra), tipo de vegetación de las orillas (árboles, árboles arbustos, pastos, plantas acuáticas, no presente), color de suelo. Para la cartilla B se evalúan variables como: Apariencia del agua (muy turbia, turbia, ligeramente turbia, agua clara), presencia, cantidad y tipo de basura (orgánicas o inorgánicas), color del agua (negro, verde-azul, marrón, rojizo, transparente), olor del agua (muy fuerte, fuerte, moderado, poco olor, olor natural). Parámetros evaluados por las personas que se

vincularon a la investigación en los diferentes puntos de monitoreo.

Gráfica 1.

Resultados Cartilla A Monitoreo de línea base

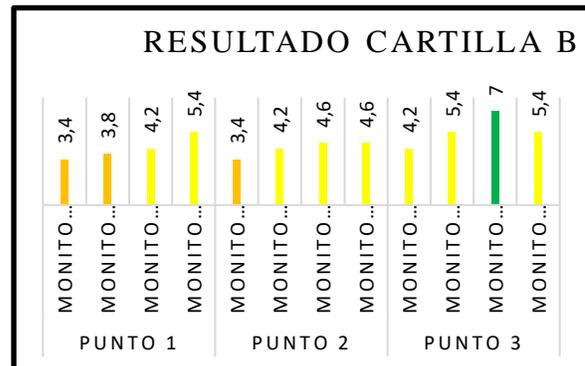


Nota: Elaboración propia- abril 2022. Gráfico resultados cartilla A.

Gráfica 2.

Resultados cartilla B Monitoreo de vigilancia.

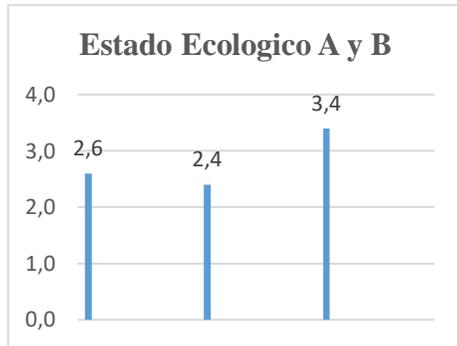
Nota: Elaboración propia abril, 2022. Gráfico



resultados cartilla B.

Gráfica 3.

Resultado estado ecológico cartillas A y B.



Nota: Elaboración propia abril, 2022. Gráfico resultados estado ecológico cartillas A y B.

Análisis De Parámetros Físicoquímicos

Se evaluaron algunos parámetros físicoquímicos tanto in situ como en el laboratorio de ingeniería ambiental analizando cada una de las muestras tomadas de los puntos de monitoreo, con el fin de conocer la calidad del agua del Río Chicamocha en el tramo correspondiente al municipio de Tibasosa.

El río Chicamocha recibe una alta carga de aguas grises, negras, residuos hospitalarios e industriales desde el punto de su nacimiento en la ciudad de Tunja, presentando un alto grado de contaminación debido a que en el transcurso del recorrido estas aguas son utilizadas para consumo animal y riego para los diferentes cultivos que se encuentran en la ronda de este; entre estos alimentos se encuentra frutales, hortalizas, pasto que indirecta o directamente llegan al

consumo humano, afectando la salud humana y animal.

Por lo cual, en el presente proyecto se aplicaron dos Cartillas A y B a través de la cartilla A se manejó el monitoreo de línea de base y la cartilla B monitoreo de vigilancia, permitiendo identificar el estado ecológico del río Chicamocha en el tramo que circula por el municipio de Tibasosa.

Los resultados obtenidos en los monitoreos realizados demostraron la percepción visual a partir de tres estados ecológicos dentro de los cuales se encuentran: mal estado, estado regular y un estado aceptable. Teniendo en cuenta que el punto 1 y 2 tuvieron un puntaje general de 2,6 y 2,4 respectivamente la percepción visual en estos puntos indica un mal estado del río por otra parte el punto 3 obtuvo un puntaje de 3,4 los que indica un estado regular debido a que en inmediaciones de la zona se evidencia la presencia de parqueaderos de vehículos de carga pesada los cuales arrojan vertimientos de grasas y aceites al Río.

En los análisis de parámetros físicoquímicos in situ y en el laboratorio se calificaron pH, conductividad, temperatura, sólidos sedimentables, saturación de oxígeno y en laboratorio se agregó turbiedad, color en donde se identificaron que el punto 1 y 2 fueron los más afectados por las diversas actividades agrícolas como siembra de papa, cebolla, repollo, y otras legumbres. En estas zonas la contaminación es muy

alta debido al material particulado, residuos orgánicos e inorgánicos, vertimientos de aguas negras y grises el uso de pesticidas en el transcurso del área de estudio, la contaminación industrial y emisiones gaseosas, la falta de limpieza del alcantarillado y falta de plantas de tratamiento que son necesarias para tratamiento de las aguas contaminadas, las cuales serían esenciales para disminuir la contaminación del río Chicamocha.

Las personas trabajadoras y habitantes de la zona sueñan con una vida saludable para las demás generaciones que vienen, pero debido a toda esta problemática se encuentran en distintos interrogantes que ponen en tela de juicio su subsistencia en la zona.

En cuanto a los parámetros microbiológicos arrojaron resultados de contaminantes microbiológicos debido a la presencia de E-Coli, Bacillus, Estreptococos por la materia orgánica proveniente de animales, personas, y vertimientos de aguas negras.

En la tabla de resultados de cada monitoreo además de la cartilla A referente a monitoreo de línea se evidencia que el punto 2 cuenta con una calidad de agua en mal estado debido al tipo de actividad humana que se realiza en esta zona afectando el suelo, el tipo de vegetación, tipo de orillas ya que son poco estables o expuestas a los procesos de contaminación.

De acuerdo a la resolución 2115 del 2007 que establece los parámetros de agua para consumo humano es posible deducir que en ningún punto de los

establecidos para llevar a cabo el monitoreo del presente estudio es apta para consumo debido a la alta contaminación que el Río contiene; ocasionado por los contaminantes vertidos y los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en el laboratorio de ingeniería ambiental en la sede Duitama identificando que en los 3 puntos de muestreo se encontraron E- Coli, Bacillus, Estreptococos, lo cual demuestra que el agua que se está captando para el abastecimiento veredal del municipio de Tibasosa de no poseer un adecuado tratamiento puede ocasionar daño a la salud por la presencia de agentes microbiológicos que representan peligro al ser humano.

Teniendo en cuenta que una de las mayores problemáticas que inciden en el proceso de contaminación del tramo Tibasosa del río Chicamocha son los vertimientos, a partir de la resolución 631 del 2015 por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales se realizó el análisis y comparación de los valores obtenidos para los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en los puntos de muestreo y en laboratorio identificando que el pH se encuentra dentro de los valores admisibles sin embargo, para determinar el incumplimiento normativo es necesario realizar otros análisis de

laboratorio que para el presente estudio no fueron realizados como análisis de DQO, DBO y compuestos como fenoles, grasas y aceites entre otros.

Por lo cual, se recomienda llevar a cabo la implementación de acciones estratégicas partiendo de los procesos de educación ambiental a la comunidad aledaña a la rivera del Río objeto de la zona de estudio, a través de los cuales se imparta la importancia de los procesos de conservación, preservación y restauración del ecosistema además de las ventajas que trae consigo mantener el agua en condiciones apta para el consumo humano.

Además, se propone articular las estrategias de educación ambiental con el PRAE de la institución educativa Técnico Industrial de Tibasosa de manera que se fomenten los procesos de concientización a partir de la población menor. Así mismo, continuar con el estudio de manera que permita la proposición de acciones más contundentes a través del cual se formule un programa de recuperación del estado ecológico del Río Chicamocha en el tramo Tibasosa.

Ilustración 4.

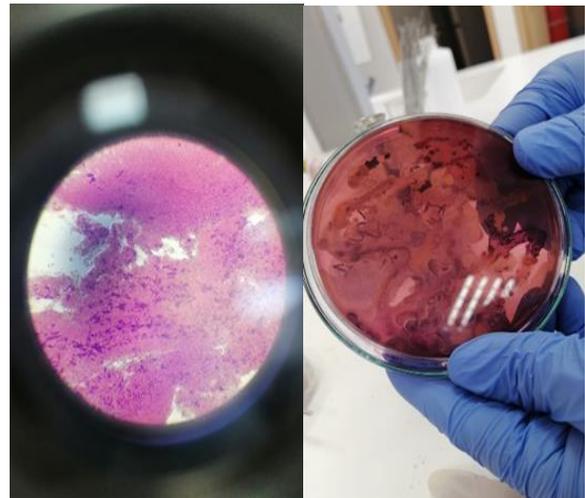
Parámetros Evaluados In Situ.



Nota: Elaboración propia marzo 2022

Ilustración 5.

Resultados cultivo bacteriano punto 1



Nota: Elaboración propia, realizado en el laboratorio de ingeniería ambiental UAN, Duitama.

CONCLUSIONES

Para poder realizar el proyecto de investigación se tuvo en cuenta el tramo Tibasosa del Río Chicamocha debido a que es una fuente hídrica considerada de gran

importancia ya que varios municipios se abastecen de la misma, por esta razón se realizaron análisis visuales y a nivel de laboratorio a partir de los cuales se pudo identificar que el agua recibe un alto porcentaje de contaminación afectando la salud de los animales y personas.

Al socializar con la población localizada en la rivera del Río se pudo obtener mayor información cualitativa acerca de las actividades humanas que se desarrollan en el tramo Tibasosa del río Chicamocha obteniendo un reporte de la contaminación aportada a la fuente hídrica afectando a la comunidad que es abastecida.

Se brindó capacitación sobre monitoreos visuales e implementación de cartillas para la identificación del estado del Río con un porcentaje de percepción por parte de la comunidad, debido a que estas personas poseen experiencia en las vivencias que se desarrollan diariamente lo cual aporta un mejor conocimiento y capacidad de apreciación para identificar los cambios generados en el Río a través del tiempo.

Con la aplicación de las cartillas A y B en los 3 puntos establecidos para llevar a cabo el monitoreo se logró evidenciar que se encuentran en estado regular y mal estado, sin embargo, los puntos 1 y 2 son los más afectados debido a la materia orgánica e inorgánica generada por los procesos de agricultura y los vertimientos de aguas negras y grises.

Respecto a los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados en campo y en laboratorio se obtuvo valores mínimos permitidos en la resolución 631 de 2015 donde la calidad de agua es mala en los 3 puntos debido a los cultivos, ganadería, materia orgánica e inorgánica y la alta contaminación hídrica que se encuentra en este tramo Tibasosa del Río Chicamocha.

RECOMENDACIONES

Es importante evidenciar la problemática que afecta el tramo Tibasosa del río Chicamocha debido a la contaminación por vertimientos, pesticidas, material particulado, aceites y otro tipo de contaminantes, por lo cual para disminuir la percepción de la comunidad evidenciada a través del presente estudio donde se demuestra el deterioro de la calidad del río es necesario concientizar a los estudiantes de los colegios que se encuentran en el punto 1 y 2 de monitoreo a través de los cuales se promuevan campañas de educación ambiental orientadas a la comunidad en general donde se concientice e implemente el uso de prácticas ambientales de conservación y se fomente la formulación e implementación de proyectos de restauración ecológica a través de los PRAE.

Así mismo, se recomienda continuar con el desarrollo y aplicación de cartillas que permitan realizar la evaluación visual de ríos y continuar con estudios

relacionados que permitan construir un diagnóstico específico del estado del Río para propender por la creación y formulación de un programa de mitigación, control y recuperación del río Chicamocha en el tramo Tibasosa.

REFERENCIAS

CATIE, C. R. (2008). *Evaluación visual de ríos y*

quebradas adaptado a Talamanca: conociendo la salud de los ríos “cuencas pequeñas 10Km2.” 6.

<https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/2023>

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA

1991, 108 (1991).

<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Columbia/colombia91.pdf>

COLOMBIA, R. DE, & AGRICULTURA, M. DE.

(1981). *Decreto 2857 del 13 de octubre de 1981- REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE AGRICULTURA.*

Conesa Fernandez, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. *Na, No 3*(Ediciones Mundi-Prensa), NA.

<http://www.sinab.unal.edu.co/?q=node/46>

Contreras, O., Guarín, C., & Calderón, A. (2015).

Estado Del Arte De Las Metodologías Para La

Evaluación Ambiental En Proyectos De Inversión.

https://www.researchgate.net/publication/286417821_ESTADO_DEL_ARTE_DE_LAS_METODOLOGIAS_PARA_LA_EVALUACION_AMBIENTAL_EN_PROYECTOS_DE_INVERSION

Corpoboyacá. (2006). PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO CHICAMOCHA.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Corporación Autónoma de Boyacá., 608.

<http://www.corpoboyaca.gov.co/index.php/en/nuestra-gestion/plan-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas/item/281-pomca-cuenca-alta-del-rio-chicamocha>

Corpoboyacá. (2014). *Mapa de riesgo de la calidad del agua para consumo humano del río chicamocha, (sector museo de arte religioso) fuente abastecedora del casco urbano del municipio de tibasosa - boyaca.* 1–66.

Corpoboyacá, UNAL, UPTC, Ana Elvia Ochoa Jiménez, C., Cecilia Osorio, L., Ramirez Zorro, F., Trabajo Grupo Directivo Fabio Ramírez Zorro, E. DE, Ángel, C. V, Philippe Chenut Correa, U., Ángel Massiris Cabeza, U., Fabio

- Ramírez Zorro, U., Pablo Rodríguez Africano, U., Segundo Sanabria Gómez, U., Normando Suárez, U., Elizabeth Valenzuela, U., Franz Gutierrez Rey, U., Javier Guerrero Barón, U., Luís Eudoro Vallejo, U., Liborio González, U., ... Cortés Rodríguez Manuela. (2018). “Sostenibilidad y Vida para Tener en Cuenca” ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ALTO CHICAMOCCHA – NSS (2403-01) FASE DIAGNOSTICO. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 1(1), 5–24. <https://doi.org/10.18041/2590-6704/ambiental.1.2016.4593>
- Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ. (2009). *Implementación Tasas Retributivas Por Vertimientos Puntuales Determinación De La Meta Global De Descontaminación.*
- Corregidor Fonseca, C. A. (2020). Evaluación de Impacto Ambiental - EIA en el río Chicamocha polígono del sector de Vado Castro (Boyacá). *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 164.
- Fuentes, F., López, N., Hernández, P., Naranjo, C., Acosta, G., Combariza, E., & Mojica, N. (2020). *Información previa para el establecimiento de la meta de carga global contaminante para el tercer quinquenio de la cuenca alta y el segundo quinquenio de la cuenca media del río chicamocha.*
- Gustavo, M. A. F., Alexander, M. A. D., Alberto, M. A. R., & Fernando, T. B. M. (2006). *Contaminación de la cuenca alta del río Chicamocha y algunas aproximaciones sobre La salud humana.*
- Medina, Amanda, Macias, J. P., & Obregón. (2016). *Diagnóstico Del Plan De Ordenamiento Hídrico – PORH De La Cuenca Media Y Alta Del Río Chicamocha.*
- Medina, Angela, Riveros, T., Rozo, L., & Riveros, M. (2011). *CUENCA DEL RIO CHICAMOCCHA | terelinath.* <https://terelina.blogia.com/2011/032602-cuenca-del-rio-chicamocha.php>
- MinAmbiente. (2010a). *Política Nacional de Gestión integral del Recurso Hídrico.*
- MinAmbiente. (2010b). *Política Nacional Recurso Hídrico.*
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente - Decreto Ley 2811 de 1974. *Diario Oficial*,

- 1974(diciembre 18), 71.
https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf
- Ministerio de La Protección Social. (2007). Decreto No. 1575 de 2007. *Diario Oficial*, 2007(Mayo 9), 1–14. file:///C:/Users/Estacion6/Downloads/n16Dmps1575.htm
- Ministerio de salud, L. (2009). *PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS*.
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO DE USO 1.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO_DE_USO_1.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Guía De Apoyo Docente En Biodiversidad. *Ministerio Del Medio Ambiente - Gobierno de Chile*, 5–125. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes_web.pdf
- Ochoa, bernardo C., & Sierra, J. G. (2014). *Dos Hipótesis Sobre El Efecto Que Tiene En La Forma De Explotación Agropecuaria Aplicar Subsidios A Sistemas De Riego. El Caso Del Alto Chicamocha (Boyacá, Colombia)*.
- ORTIZ, S. S. M., & ARIAS, I. J. B. (2018). *EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CALIDAD DEL AGUA, PARA LA FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LA ARGENTINA, VILLAVICENCIO – META*. 2018.
- Río Chicamocha - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.).
- Rodríguez, M. C. (2019). *Evaluación rápida para el monitoreo y determinación del estado ecológico del río Boque (Simití- Bolívar) y la quebrada Buturama (Aguachica- Cesar) en el Magdalena Medio, Colombia* Manuela Cortés Rodríguez. 1, 1–30.
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/43211>
- Saladié, O., & Oliveras, J. (2010). Recursos naturales renovables y no renovables. *Recursos Naturales y Fuentes de Energía*, 2.
<https://www.uv.mx/personal/marisperez/files/2013/08/2-Recursos-Naturales.pdf>
- Villegas-Viloria, M., Cadavid, L., & Awad, G. (2018). METHODOLOGY FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT Ciencia e Ingeniería Neogranadina. In *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* (Vol. 28).

<http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v28n2/0124-8170-cein-28-02-121.pdf>