

# **Análisis de sustentabilidad de la hidroeléctrica El Quimbo: Una vista sobre el desarrollo socio-ambiental de la región**

Víctor Stevens Cortés Ossa

Manuel Alejandro Huertas Santacruz

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Computación  
Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

Un análisis de sustentabilidad se rige por la lógica sustentable, definida como un proceso que requiere un desarrollo simultáneo global en distintos frentes, tales como el ecológico, el económico, humano, y tecnológico, dentro de los cuales se hallan distintas dimensiones que expanden los límites de estudio, como la conciencia ambiental y geográfica dentro del análisis ecológico, o los principios sociales y políticos como consecuencias del acto humano (Martínez y Martínez, 2016). Para el caso que nos ocupa se tomarán en cuenta los efectos ambientales y sociales de la represa hidroeléctrica El Quimbo. Para hacer un análisis de sustentabilidad primero se debe entender que es la hidroelectricidad; la hidráulica es la energía que obtenemos por el movimiento del agua; pero no fue hasta el siglo XIX que la energía hidráulica fuera aprovechada por primera vez para la generación de electricidad y nace la energía hidroeléctrica. Ahora bien, las hidroeléctricas tienen como principio de funcionamiento la energía potencial que deriva de la masa del agua, en consecuencia, de su elevación y de su energía cinética contenida en la corriente. La primera planta hidroeléctrica se construyó en el año 1870 en Inglaterra, sin embargo, fue hasta 1882 en Estados Unidos que un generador eléctrico se acopló a una turbina, poniendo en servicio la primera central hidroeléctrica del mundo con una capacidad de 12,5kW. (Morales, 2022).

La creciente demanda energética a nivel global ha impulsado la búsqueda de fuentes renovables y amigables con el medio ambiente. En este contexto, la energía hidroeléctrica se perfila como una de las alternativas más prometedoras y con un alto potencial de desarrollo, especialmente en países como Colombia, donde las favorables condiciones geográficas e hídricas brindan una gran oportunidad. De hecho, cerca del 70 % de la generación eléctrica nacional proviene de centrales hidroeléctricas, convirtiendo a esta fuente en el pilar fundamental de la matriz energética colombiana que ha permitido avanzar en la transición hacia energías más

GIPEM 07, octubre (2024)  
pp. 19-26  
[www.gipem.co/revista-gipem](http://www.gipem.co/revista-gipem)  
[gipem\\_fiarman@unal.edu.co](mailto:gipem_fiarman@unal.edu.co)  
©Derechos patrimoniales  
Universidad Nacional de Colombia

limpias y sostenibles. La abundancia de recursos hídricos, sumada a la topografía montañosa del país, brindan un escenario propicio para el aprovechamiento del potencial hidráulico a gran escala. Colombia cuenta con un potencial hidroeléctrico estimado de 56.187 MW. Esto ha motivado la construcción de numerosos proyectos hidroeléctricos de diversas escalas a lo largo de las últimas décadas, con el objetivo de suplir la demanda eléctrica de los sectores productivos y de la creciente población. No obstante, el desarrollo de estos proyectos no está exento de generar impactos significativos sobre el entorno natural y las comunidades aledañas. (UPME, 2015).

Si bien, a pesar de los innegables beneficios económicos y la contribución a la transición hacia energías limpias, los proyectos hidroeléctricos de gran escala también representan importantes retos y riesgos desde el punto de vista ambiental y social. La construcción de grandes embalses implica la inundación de vastas extensiones de tierra, alterando drásticamente los ecosistemas acuáticos y terrestres, y generando un impacto significativo en las comunidades locales, como muestra de esto se puede ver cómo cambiaron las condiciones de vida de distintos municipios del Huila. Es por ello por lo que resulta crucial analizar detalladamente la sustentabilidad ambiental y social de estos emprendimientos, con el fin de mitigar sus efectos negativos y maximizar sus beneficios a largo plazo. ¿Es posible conciliar el desarrollo de la energía hidroeléctrica con la preservación del medio ambiente y el bienestar de las comunidades locales? El caso de la controvertida hidroeléctrica El Quimbo en Colombia representa un ejemplo emblemático de los desafíos que enfrentan estos megaproyectos. Por tanto, la presente consideración se enfocará en realizar un análisis de la sustentabilidad ambiental del proyecto hidroeléctrico El Quimbo, evaluando sus impactos para armonizar la generación de energía limpia con la protección de los ecosistemas y el desarrollo sostenible de las regiones involucradas. (Quintero, 2016).

En concordancia con la Real Academia de la Lengua Española, se puede afirmar que el impacto ambiental es el conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente causados tras una modificación del entorno natural, como resultado de obras u otras actividades humanas. Profundizando en esta definición, los impactos pueden tener naturaleza tanto negativa como positiva (Iglesias, 2011). En consecuencia, las hidroeléctricas están obligadas a presentar ante la autoridad ambiental competente un estudio exhaustivo. Un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), por generar modificaciones al entorno, razón por la cual, el Gobierno Nacional, exige que se determinen las afectaciones que se producen en el ambiente y así solicitar la Licencia Ambiental (L.A.) previa al desarrollo del proyecto, obra o actividad. Los estudios de impacto ambiental de los proyectos deben comprender la identificación y valoración de los impactos potenciales, además de considerar la evaluación y descripción de todos los componentes dentro del área de influencia determinada para el proyecto. En esta línea, estos estudios deben tener la capacidad de reconocer tanto los aspectos positivos como los negativos, así como las medidas para prevenir, mitigar, corregir y evitar los impactos negativos, con el propósito de llevar a cabo un proyecto que sea ambientalmente viable (Bacca, 2019). Además, la caracterización de los ecosistemas implica entender sus funciones y servicios ambientales. Los bosques, especialmente los de tipo tropical, son fundamentales para el equilibrio ambiental, proporcionando servicios como el secuestro de carbono, conservación de la biodiversidad y protección de cuencas hidrográficas. Estos ecosistemas son intervenidos en áreas de bosque seco, húmedo y muy húmedo tropical. Su caracterización es esencial para comprender su importancia y fragilidad, y para desarrollar estrategias de conservación adecuadas. (Viviescas, 2014).

La energía hidráulica se clasifica como una fuente de energía renovable, lo que la hace ambientalmente favorable. No obstante, a lo largo del tiempo se ha evidenciado que la construcción, mantenimiento y operación continua de hidroeléctricas pueden ocasionar impactos negativos en el medio ambiente. Los efectos originados por este tipo de construcciones se

organizan en diferentes estudios según categorías como físicas, sociales, bióticas, económicas y culturales. A continuación, se detallarán las repercusiones más destacadas de este tipo de proyectos. Según la Comisión Mundial de Represas, las grandes represas generan impactos negativos complejos, diversos y profundos, que pueden incluso provocar la pérdida irreversible de ecosistemas y especies. La complejidad de estos proyectos dificulta la predicción precisa de los cambios que puedan surgir. La comisión señala que en los ecosistemas pueden presentarse impactos de hasta tercer orden, clasificados de la siguiente manera: los impactos de primer orden incluyen efectos físicos, químicos y geomorfológicos al obstruir un río y alterar su flujo natural y la periodicidad del caudal; los impactos de segundo orden repercuten en la productividad biológica primaria de los ecosistemas, afectando la vegetación fluvial y ribereña, así como hábitats aguas abajo como los humedales; y los impactos de tercer orden afectan a la ictiofauna debido a la obstrucción migratoria o la disminución de la disponibilidad de alimento, consecuencias que pueden estar vinculadas con impactos de primer o segundo orden. Es importante mencionar que la secuencia de los impactos no necesariamente indica su relevancia relativa. (CMR, 2000).

Para describir impactos más específicos generados varía según las características del lugar donde se implementa y el tamaño del proyecto hidroeléctrico. Por lo tanto, la evaluación de impacto ambiental difiere en cada caso. No obstante, es factible identificar los impactos más significativos, que incluyen, emisiones: la energía hidroeléctrica emite cerca de 15 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año y se prevé que esta cifra aumente considerablemente a medida que se lleven a cabo más proyectos de hidroeléctricas. (Williams, 2019). Sedimentación: el flujo natural de las fuentes hídricas transporta pequeñas partículas, una vez se represa un río para el funcionamiento de una hidroeléctrica, las partículas se asientan por la falta de un corriente que los desplace y se convierten en sedimentos que como antes mencionado puede llegar a ocurrir una pérdida de almacenamiento de energía (González, 2017). Cambios en el régimen hidrológico: el régimen hidrológico es la “integración de todos los factores, procesos y sinergias de una cuenca” (Izquierdo y Madroñero, 2013). Calidad del agua: el ciclo natural del agua tiene una capacidad de purificación que disminuye cuando se represa, debido a la alteración de esta propiedad y a la concentración de materia orgánica las características físicas, químicas y biológicas del agua se ven afectadas. Las alteraciones físicas incluyen color, olor, sabor, temperatura, materiales en suspensión, entre otras. Las características químicas incluyen pH, oxígeno disuelto, el cual indica la calidad y vida en los cuerpos de agua, materia orgánica, entre otros (Cifuentes et al., 2014). Flora y Fauna: la modificación de un ecosistema en cualquier escenario induce a respuestas ecológicas negativas. Las hidroeléctricas no son la excepción, es muy frecuente que al construir depósitos de agua se inunden grandes áreas de bosque y el crecimiento de vegetación terrestre y acuática se vea limitado, estudios realizados en Alemania demostraron que la energía hidráulica es responsable de la extinción de 92 especies de plantas (Morales, 2022).

La hidroeléctrica El Quimbo es una central a pie de presa que cuenta con una capacidad de 400 MW y actualmente se encuentra en etapa de operación, el volumen del embalse es de 2601 hm<sup>3</sup> y el área inundada es de 8250 ha, situada al sur del departamento del Huila, entre las cordilleras Central y Oriental, sobre la cuenca alta del río Magdalena, aproximadamente a 70 km al sur de Neiva y 10 km al sur de la cola del embalse de Betania. En los municipios de Tesalia, Altamira, El Agrado, Garzón, Gigante y Paicol. (ANLA, 2020). El proyecto inicia en el año 2008, cuando la empresa EMGESA S.A realiza la solicitud de licencia ambiental ante la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) (EMGESA, 2008), iniciando así el trámite y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) con el fin de determinar la viabilidad ambiental del proyecto (ANLA, 2009). Para el año 2009, tras realizar una audiencia pública ambiental para escuchar la opinión de la población con respecto al proyecto, la licencia ambiental es otorgada con una serie de compromisos, los cuales debían tener un control y seguimiento por parte de la ANLA (CGR, 2016).

Finalmente, la empresa Emgesa para el año 2015 informa que entra en etapa comercial (operación) (ANLA, 2020). (Morales, 2022).

Realizando un acercamiento al proceso de desarrollo del proyecto se observa como muchas de las consecuencias socio-políticas son diseñadas con la idea del crecimiento del capital y la centralización del control sobre la tierra, el caso de la infraestructura para energía renovable, como las centrales hidroeléctricas, es emblemático en si mismo, no solamente por la promesa de desarrollo sostenible, limpio y amigable con el medio, sino también porque conlleva una legitimización intrínseca cuya recompensa al riesgo es sobrevalorada, las desventajas son aminoradas y las contenciones silenciadas. (Helmeke, 2023). Notablemente una aplicación previa de la licencia para construir el proyecto El Quimbo fue rechazada por el estado en 1997 debido a los impactos perjudiciales que causaría en el sector agrícola del Huila (Koops 2023, Minambiente 2009:1). Sin embargo, durante el gobierno de Álvaro Uribe en agosto de 2008 se aprobó un decreto que en función de los beneficios para los proyectos de hidroeléctricas en desarrollo. La zona donde se encuentra El Quimbo fue declarada de “uso público” un mes después (Resolución No. 321; Contraloría General de la República 2011). ENEL-EMGESA ganó la licitación del proyecto al poco tiempo, adelantando procesos de adquisición de tierras y realizando “trabajos de exploración” meses antes de que la licencia ambiental fuera aprobada (Helmeke 2023).

El impacto socioambiental de la hidroeléctrica El Quimbo es un reflejo de la encrucijada global en la que la humanidad se encuentra, enfrentando las consecuencias devastadoras del capitalismo industrial. Este proyecto, impulsado por la lógica mercantilista y extractivista, ha desencadenado una serie de daños irreparables en la región del Huila, Colombia. La introducción de este artículo establece la urgente necesidad de repensar nuestra relación con la naturaleza y entre nosotros como seres humanos, destacando los múltiples impactos negativos generados por la voracidad del sistema económico dominante. La resistencia organizada por grupos como Asoquimbo se presenta como una respuesta valiente y fundamentada contra la imposición de un modelo que privilegia el lucro corporativo sobre la vida y el bienestar de las comunidades locales. En este contexto, el ensayo analiza en detalle cómo el proyecto El Quimbo, en su afán de acumulación de capital, ha provocado desplazamientos forzados, destrucción ambiental, despojo cultural y violaciones sistemáticas de los derechos humanos (Dussán, 2017). La mencionada Asoquimbo tuvo que mandar un “Derecho de Petición intervención inmediata Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo ante afectaciones al Patrimonio del Huila, fallas estructurales, amenazas y riesgos, inexistencia de Plan de Contingencia aprobado por el ANLA e incumplimiento de compensaciones” dándonos a entender la poca intención de culminar los planes de la Licencia ambiental otorgada por la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2009).

A través de un análisis exhaustivo, se revelan las graves consecuencias del proyecto hidroeléctrico El Quimbo en Colombia, basado en las voces tanto de expertos como de comunidades afectadas. Entre los impactos negativos más destacados se encuentran la pérdida de biodiversidad, el desplazamiento forzado de comunidades y la alteración de los ciclos hidrológicos (Rincón, 2023). Este análisis crudo y profundo resalta la fragilidad del ecosistema y la vulnerabilidad de las poblaciones locales frente a la imposición de megaproyectos sin una planificación y gestión adecuadas (Sánchez, 2022). Aunque la represa genera energía renovable, el balance de sustentabilidad del proyecto resulta negativo. Los costos sociales y ambientales son significativos y no han sido compensados de manera apropiada. La falta de participación de las comunidades en la toma de decisiones y la deficiente gestión ambiental por parte de la empresa empeoran la situación. Ante este panorama, se hace imperativo reevaluar el modelo de desarrollo energético centrado en megaproyectos hidroeléctricos, buscando alternativas más sostenibles que prioricen la protección del medio ambiente y el bienestar de las comunidades afectadas.

Consecuentemente una amplia variedad de impactos sociales fue identificada por la comunidad afectada basadas en su experiencia tras la realización del proyecto de la hidroeléctrica El Quimbo. Acceso a la tierra y a los recursos naturales se vieron negados tras la inundación de las tierras donde se encuentra la represa. La mayoría de las personas declaran perturbaciones en el flujo del río Magdalena tras las descargas controladas de El Quimbo, que en consecuencia ha impactado en la reproducción de especies nativas de peces y la pérdida o daño de propiedad privada como las canoas de los pescadores. Tras la movilización de las familias a causa del proyecto, muchas de las cabezas de hogar afectadas han tenido que recurrir a estrategias alternativas para mantener el sustento básico que incluyen adentrarse en el mercado informal del trabajo (Koops 2023). Restricciones al uso de la infraestructura pública se sintieron luego de iniciar la construcción, vehículos pesados recorrían la vera del río causando erosión de las carreteras, ruido y contaminación del aire. El 8 de agosto de 2011 el puente “El paso del Colegio” colapsó dejando las municipalidades al occidente del Huila anteriormente conectadas a través de este, aisladas de la capital departamental Neiva (Helmcke 2023).

Examinando más a fondo el papel del estado como ente regulador sobre el cual recaen las demandas de las personas afectadas, se denota la insuficiencia de la licencia ambiental otorgada para adelantar procesos que acompañen eficaz y eficientemente el desarrollo del proyecto (Cadavid, Vanegas y Muñoz, 2022). La respuesta de los habitantes de los sectores afectados se suscitó la creación de la Asociación de afectados por la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo “Asoquimbo” (Hermosa, 2018), la cual fue el epicentro de las acciones de defensa y protesta en conjunción con los habitantes de las zonas afectadas, así como aledañas, acciones que fueron contestadas con represión por parte de las autoridades y la fuerza pública. Adicionalmente la población llevo a cabo procesos judiciales y administrativos, de manera que fue necesaria la actuación de organismos de control como la Procuraduría General de la Nación, la Contraloría General de la República y la Defensoría del Pueblo (Comisión Nacional de Juristas. 2016). Los resultados del movimiento impulsado por Asoquimbo, de acuerdo con Miller Dussán, quien es profesor y uno de los principales líderes de la resistencia, condujeron a una significativa fragmentación dentro del Estado. Esta división no solo causó profundas tensiones y contradicciones en el seno del propio Estado, sino que también desencadenó conflictos entre los diferentes partidos políticos y afectó de manera considerable la estructura del poder en su conjunto. Emgesa construyó la represa, siendo evidente que la participación del estado fue importante para las actividades de la corporación, pero que a través de un amplio abanico de mecanismos de control políticos y legales con Asoquimbo a la cabeza, para ejercer presión sobre ciertos órganos del estado con el fin de posicionarse regional y nacionalmente de forma que produjera inconsistencias y tensiones en con las entidades del estado que facilitan el control corporativo (Helmcke, 2021).

Desde la perspectiva de “ciudadanía infraestructural” o cómo las prácticas y de la población civil son embebidas en la infraestructura pública y viceversa (Hope 2021, Lemanski, 2020a: 5), se reconoce como la ciudadanía es reclamada y demostrada, por ejemplo, por la construcción de la infraestructura por sí misma, o identifica claramente la falta de infraestructura como evidencia de la ausencia de derechos de ciudadanía. De manera que individuos o grupos marginados son definidos, por ejemplo, como “aquellos con acceso limitado a bienes materiales e infraestructura pública” (Lemanski 2020b: 10) (Hope, 2021). Es así como tras la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, no solo deteriora el estado de la tierra donde se llevó a cabo, incluso hasta el punto de perturbar los niveles de calidad de hábitat para distintas especies de aves (Loaiza et al. 2020), sino también se desfavorece a la población de los municipios de Tesalia, Altamira, El Agrado, Garzón, Gigante y Paicol en términos económicos y de calidad de vida, de manera que se

violentan los derechos de los habitantes como ciudadanos a acceder a la infraestructura pública, impidiendo así el desarrollo de la región y evitando el balance entre el desarrollo económico, social y la conservación ambiental.

Finalmente es importante destacar que, aunque los proyectos hidroeléctricos no constituyen impactos ambientales de la misma magnitud que otras actividades, como la minería, por ejemplo, aun no se desarrollan planes y estructuras estandarizados para detectar y medir los efectos negativos para el medio ambiente y los recursos naturales, que tengan como objeto adelantar procesos de mitigación de riesgo de estos. Adicionalmente se denota la necesidad de las consultas populares para conocer las posturas de la población que se verá afectada por el desarrollo del proyecto (Osorio, 2018). Una práctica pertinente para limitar los impactos negativos de estos proyectos es realizar un estudio de ecología política en la región donde se tengan planeado llevar a cabo. Para un estudio de esta categoría sugiere Helmcke 2022 sea consciente sobre la escala espacio temporal, considere amplios contextos políticos e históricos, y trabajando transversalmente entre disciplinas de forma constructiva. Para fortuna de muy pocos y perjuicio de muchos más los regímenes administrativos, políticos y económicos que existen inmiscuidos en la estructura del país limitan el desarrollo y vulneran muchas veces los derechos de su propia ciudadanía, todo con el objetivo de la centralización y concentración del poder que alimenta estos mismos regímenes, dejando a la población con la lucha constante por llevar una vida digna, aunque con la esperanza que algún cambio de paradigma traiga consigo una sociedad justa que sepa encontrar el equilibrio entre el desarrollo económico y social con la conciencia y la conservación.

## Referencias

Asociación de afectados por el Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo ASOQUIMBO (2018). Derecho de Petición intervención inmediata Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo ante afectaciones al Patrimonio del Huila, fallas estructurales, amenazas y riesgos, inexistencia de Plan de Contingencia aprobado por el ANLA e incumplimiento de compensaciones.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2009). “Por la cual se otorga la licencia ambiental para el proyecto hidroeléctrico “el quimbo” y se toman otras determinaciones”. Obtenido de [https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/español/sobre\\_enel/generación/central-hidroelectrica-el-quimbo/licencia-ambiental/LICENCIA\\_AMBIENTAL%20\(1\).pdf](https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/español/sobre_enel/generación/central-hidroelectrica-el-quimbo/licencia-ambiental/LICENCIA_AMBIENTAL%20(1).pdf).

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2017). “Por la cual se imponen unas medidas ambientales adicionales”. Obtenido de <https://www.anla.gov.co/images/documentos/resoluciones/2023-12-05-anla-Res-590-22052017.pdf>.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2020). Informe auditoría de cumplimiento de las obligaciones ambientales establecida por la autoridad ambiental - anla - al proyecto hidroeléctrica del quimbo - pheq. Obtenido de [https://www.cam.gov.co/media/filer\\_public/cc/de/ccdef5bf-c365-4299-85f8-5c5ad4989566/informe\\_de\\_auditoria\\_de\\_cumplimiento\\_anla\\_quimbo.pdf](https://www.cam.gov.co/media/filer_public/cc/de/ccdef5bf-c365-4299-85f8-5c5ad4989566/informe_de_auditoria_de_cumplimiento_anla_quimbo.pdf).

Bacca García J. O. (2019) Análisis de la viabilidad de la hidroelectricidad en Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76470>.

- Cadavid, C. A., Vanegas S. C. y Muños H. A. (2022). Análisis de gestión de riesgos para la mitigación del impacto ambiental en el proyecto hidroeléctrico el quimbo: una perspectiva del pmbok. universidad nacional abierta y a distancia UNAD.
- Cifuentes Osorio G. R., Gamboa Becerra R. A., Rocha Gil Z. E. (2014). diagnóstico fisicoquímico, biológico y microbiológico de las aguas del embalse de la copa (Boyacá). Universidad de Boyacá. Obtenido de <https://libros.uniboyaca.edu.co/index.php/editorial-uniboyaca/catalog/book/8>.
- Comisión Mundial de Represas (2000). Represas y desarrollo un nuevo marco para la toma de decisiones. Reporte final de la comisión mundial de represas. Obtenido de [https://archive.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/wcd\\_espanol.pdf](https://archive.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/wcd_espanol.pdf).
- Comisión Internacional de Juristas (CIJ), El Quimbo: megaproyectos, derechos económicos, sociales y culturales y protesta social en Colombia, 15 marzo 2016, <https://www.refworld.org/es/ref/informision/cij/2016/es/126839>
- Dussán Calderón M. A. (2017). El Quimbo Extractivismo, despojo, ecocidio y resistencia. Obtenido de <https://www.bibliotecaplanetapaz.org/bitstream/handle/bpp/63/El%20Quimbo-%20Extractivismo%2C%20Despojo%2C%20Ecocidio%20y%20Resistencia.pdf>.
- EMGESA S.A., INGETEC S.A. (2008). estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico el Quimbo. Obtenido de <https://www.enel.com.co/es/conoce-enel/enel-generacion/el-quimbo/estudio-impacto-ambiental-el-quimbo.html>.
- González Rojas L. L. (2017). Pérdida de capacidad de almacenamiento de energía en embalses de generación hidroeléctrica ocasionada por sedimentación. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/c1da3898-2c85-4dac-9e85-887acdb52662>.
- Helmcke C. (2021). The defence of Territory: Contested Environmental Politics at the El Quimbo Hydroelectric Dam in Huila, Colombia. Norwegian University of Life Sciences.
- Helmcke C. (2022). Ten recommendations for political ecology case research. Journal of Political Ecology.
- Helmcke C. (2023). Technology of detachment: The promise of renewable energy and its contentious reality in the south of Colombia. University of St Andrews. Obtenido de <https://research-portal.st-andrews.ac.uk/en/publications/technology-of-detachment-the-promise-of-renewable-energy-and-its->.
- Hermosa J. A. (2018). Impacto socioeconomico del proyecto “represa hidroelectrica el quimbo”: una mirada desde la comunidad del municipio de gigante, departamento del Huila. Universidad de Manizales.
- Hope J. (2021). Driving development in the Amazon: Extending infrastructural citizenship with political ecology in Bolivia. University of St Andrews, UK.

- Iglesias Carvajal S. (2011). Guía de impacto ambiental para centrales hidroeléctricas. Universidad Tecnológica de Pereira. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/f1cfcb9f-9182-42fd-872d-73e440fa7e0a/content>.
- Izquierdo Santacruz M. L., Madroño Palacios S. M. (2014). Régimen de caudal ecológico, herramienta de gestión para conservar la biota acuática. Universidad Mariana. Obtenido de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/224>.
- Koops T. (2023). Addressing the social impacts of hydroelectric dams in rural Colombia an actor-based approach of the El Quimbo and HidroItuango. Utrecht University. Obtenido de <https://studenttheses.uu.nl/bitstream/handle/20.500.12932/45866/Tim-Thesis%20MASTER%20DOC%20%28Archived%20Version%29%2018-11-2023.pdf>.
- Loaiza, C., Montenegro, O.L., King, D. et al. Variation in abundance and habitat relationship of three understory insectivorous birds in a disturbed landscape of Neotropical dry forest of Colombia. Avian Res 11, 33 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40657-020-00219-4>
- Martínez Castillo R., Martínez Chaves D. (2016). Perspectivas de la sustentabilidad: teoría y campos de análisis. Universidad de Costa Rica. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/25188>.
- Morales Pardo H. J. (2022). Análisis del impacto socioambiental de las hidroeléctricas el quimbo e hidroituango en Colombia. Fundación Universidad de América. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8954/1/555465-2022-1-GA.pdf>.
- Osorio C. A. (2018). La Consulta Popular ante los impactos ambientales de la construcción de Proyectos Hidroeléctricos en Colombia. Estudio del Caso de la hidroeléctrica El Quimbo. Universidad Católica de Colombia.
- Quintero Gómez A. (2016). El Quimbo: más allá de la hidroeléctrica. Boletín Semillas Ambientales. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/10777>.
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME (2015). Evaluación del potencial hidroenergético. Pag 73 - 100. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Primer-Atlas-hidroenergetico-revela-gran-potencial-en-Colombia.aspx>.
- Viviescas, M. A. (2014). Caracterización de Impactos Ambientales y Sociales generados por la construcción de grandes centrales hidroeléctricas en el país.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/12036>.
- Williams J. M. (2019). The hydropower myth. The University of Hong Kong. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-04657-6>.