

# Los instrumentos de gestión ambiental: pasivos sociales desde Peñol-Guatapé hasta Hidroituango

Environmental Management Instruments: Social Liabilities from Peñol-Guatapé to Hidroituango

Diego Humberto Gallo Carvajal<sup>1</sup>

Luis Carlos Araujo Medina<sup>2</sup>

Luis Carlos Diaz Muegue<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fundación Universitaria del Área Andina.  
Email: Dgallo3@estudiante.areandina.edu.co

<sup>2</sup> Fundación Universitaria del Área Andina.  
Email: laraujo@areandina.edu.co

<sup>3</sup> Fundación Universitaria del Área Andina.  
Email: ldiaz164@areandina.edu.co

 OPEN ACCESS



## Copyright:

©2024. La revista *Ingenierías USBmed* proporciona acceso abierto a todos sus contenidos bajo los términos de la licencia [creative commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) Atribución no comercial SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

**Tipo de artículo:** Reflexión.

**Recibido:** 26-11-2022.

**Revisado:** 24-02-2023.

**Aprobado:** 11-07-2024.

**Doi:** 10.21500/20275846.6214

## Referenciar así:

D. H. Gallo Carvajal, L. C. Araujo Medina y L. C. Diaz Muegue, "Los instrumentos de gestión ambiental: pasivos sociales desde Peñol-Guatapé hasta Hidroituango," *Ingenierías USBMed*, vol. 15, n.º 2, pp. 44–54, 2024.

## Disponibilidad de datos:

todos los datos relevantes están dentro del artículo, así como los archivos de soporte de información.

## Conflicto de intereses:

los autores han declarado que no hay conflicto de intereses.

**Editor:** Andrés Felipe Hernández.  
Universidad de San Buenaventura,  
Medellín, Colombia.

**Resumen.** Los instrumentos de la gestión ambiental, entre ellos los planes de gestión ambiental, buscan ser las herramientas que calculan, regulan y dimensionan las consecuencias de las acciones y actividades que han sido puestas en marcha por el raciocinio instrumental humano. Es en este punto donde surgen las siguientes preguntas: ¿cómo es el desarrollo energético para un país como Colombia?, ¿cuáles son los costos asociados que este desarrollo ha traído? ¿cómo se ha gestionado? inquietudes que han atraído la atención desde diferentes perspectivas de análisis, las cuales merecen un mayor énfasis en explorar lo que ocurre con los grupos humanos que, por causa de un proyecto hidroeléctrico, son desplazadas o reubicadas. En este sentido, se realiza el análisis documental que evalúa en contraste lo ocurrido por dos megaproyectos hidroeléctricos de gran envergadura y relevancia para Colombia; categorizando y conceptualizando algunos de los efectos recurrentes no eliminados por cuenta de estas obras de infraestructura. Los proyectos escogidos fueron la construcción del embalse del Peñol con la hidroeléctrica de Guatapé sobre el río Nare y la central hidroeléctrica de Ituango sobre el río Cauca. En éstos se evidencian grandes diferencias temporales, geográficas y poblacionales, y cuyo contexto histórico los hace únicos, pero que, al adentrarse en su ejecución, implementación y puesta en marcha, se evidencian similitudes en la generación de pasivos socioambientales por cuenta de los impactos que estos proyectos ejerce sobre las poblaciones intervenidas.

**Palabras Clave.** Generación eléctrica, hidroeléctricas, pasivos socioambientales, problemática ambiental.

**Abstract.** The instruments of environmental management, including environmental management plans, seek to be the tools that calculate, regulate and measure the consequences of the actions and activities that have been launched by human instrumental reasoning. It is at this point where the following questions arise: ¿What is energy development like for a country like Colombia? ¿What are the associated costs that this development has brought? ¿How has it been managed? Concerns that have attracted attention from different perspectives of analysis, which deserve greater emphasis on exploring what happens to human groups that, due to a hydroelectric project, are displaced or relocated. In this sense, the documentary analysis is carried out that evaluates in contrast what happened due to two hydroelectric megaprojects of great magnitude and relevance for Colombia; categorizing and conceptualizing some of the recurring effects not eliminated by these infrastructure works. The projects chosen were the construction of the Peñol reservoir with the Guatapé hydroelectric plant on the Nare River and the Ituango hydroelectric plant on the Cauca River. In these, great temporal, geographical and population differences are evident, and whose historical context makes them unique, but when delving into their execution, implementation and start-up, similarities are evident in the generation of socio-environmental liabilities due to the impacts that These projects affect the populations involved.

**Keywords.** Electric Generation, Hydroelectric, Socio-Environmental Liabilities, Environmental Problems.

## I. Introducción

Un porcentaje significativo de las actividades humanas dependen de la utilización de fuentes de energía, siendo la energía eléctrica aquella que ocupa el tercer lugar de demanda estimada detrás de sus cercanas competidoras [1], [2]; para su utilización y masificación se requiere de una capacidad física instalada que opere con un gran nivel de eficiencia para aportar a las diferentes poblaciones dispersas, pero en mayor medida en las poblaciones centralizadas por los recursos energéticos que demandan. De esta forma, no solo se pueden realizar actividades básicas de sostenimiento, supervivencia y producción; sino también aquellas que fomentan el descanso, el ocio y el esparcimiento. Es por esto que el desarrollo energético fundamenta en sí uno de los pilares sobre los que se sostiene el desarrollo de las sociedades modernas [2].

Surge entonces que para diferentes propósitos las reservas artificiales de agua hacen parte de una de las metodologías más usadas en el sector, lo que conlleva a que una gran cantidad de poblaciones realice adecuaciones en el entorno para conservar su suministro y determinar un potencial de generación energético. En la actualidad, la construcción de estos depósitos artificiales de agua se presenta como herramienta para el abastecimiento dentro del proceso de agricultura local, usos industriales, control de inundaciones o para ser utilizada en centrales hidroeléctricas [3], [4]. Dichas “hidroeléctricas” hacen parte de las metodologías mayormente usadas en el mundo para generar grandes cantidades de energía, por las múltiples ventajas que presentan en comparación con otras metodologías para producir electricidad.

Entre las bondades que se enumeran están: el uso de una fuente renovable para la producción de corriente eléctrica, la facilidad de maniobra, la ausencia de combustible fósil, el relativo bajo costo de la energía producida, los bajos requerimientos de personal para su funcionamiento, la alta durabilidad y la facilidad de automatizar [5]; ventajas que han convertido a las centrales hidroeléctricas en opciones muy apetecidas por las empresas generadoras de energía y de mayor atractivo en un país con las características como Colombia. Los proyectos analizados en la presente investigación fueron el embalse del Peñol con la hidroeléctrica de Guatapé sobre el Río Nare y la central hidroeléctrica de Ituango sobre el río Cauca dada su importancia regional y nacional.

En tal sentido, cada vez cobra más importancia considerar que los desarrollos tecnológicos y las necesidades energéticas que las sociedades demandan han permitido que las interacciones entre demanda energética, capacidad instalada, uso y utilización de fuentes de energía, resulten en un marcado deterioro de la calidad ambiental. Este asunto ha adquirido progresivamente, mayor

trascendencia a nivel político y empresarial, razón por la cual muchas empresas han demostrado interés por impulsar conductas enmarcadas en el concepto de sostenibilidad y la presentación de resultados ambientales [6] como un componente adicional a su información financiera. No obstante, tras revisar algunas experiencias, se evidencia que existe una falencia en el reconocimiento objetivo del costo total de los impactos ambientales asociados (CIAA) al consumo de recursos por parte de muchas de las empresas que conforman el gremio minero energético. Esta situación responde, en parte, al desconocimiento de metodologías para su valoración y a la ausencia de políticas estatales que regulen e incentiven su internalización y reconocimiento contable [7].

En medio de este panorama, la pobreza, el desarrollo y la migración se acentúan como constantes en el devenir histórico de las comunidades, lo cual, en la interacción de unos por sobrevivir y de otros por mantener un nivel y modo de vida, coloca en una situación desfavorable a los ecosistemas al realizar una frecuente y progresiva presión por los recursos transformados en servicios. En otras palabras, la presión por el uso de recursos naturales deja a su paso a dos grupos notablemente diferenciados: de un lado se tienen a quienes ganan y tienen garantizadas sus expectativas de vida; y, de otro lado, un grupo de desfavorecidos y perjudicados que ven amenazada la propia existencia inmediata [8], [9].

Es de notar que uno de los índices de desarrollo es la posibilidad de acceso a los servicios básicos o domiciliarios, donde obtenerlos y usarlos a demanda requiere niveles mínimos de capacidad instalada, poder adquisitivo, capital social acumulado y prospectiva de garantías comunes y sociales para gestionar mejoras en los avances de prestación de los mismos. Es por esto que la gestión de los servicios públicos domiciliarios, y a su vez los no domiciliarios, traslada a los ecosistemas una presión constante y progresiva por cuanto el incremento poblacional demanda medios de subsistencia [10].

Consecuentemente es válido preguntarse: ¿cómo es el desarrollo energético para un país como Colombia?, ¿cuáles son los costos asociados que este desarrollo ha traído? ¿cómo se ha gestionado? y mirando un poco más en perspectiva: ¿cuál ha sido la principal metodología de abastecimiento energético de la nación? [11]. Allí nos encontramos con lo referenciado por los informes del Ministerio de minas y su Unidad de Planeación Minero-Energética que, como ya se ha venido indicando, es una de las principales fuentes que ayudan a suplir el requerimiento de esta necesidad. Pero ¿cuáles han sido las implicaciones más recurrentes que las metodologías utilizadas han dejado? Y en medio de esta dialéctica ¿cómo han sido valoradas, estimadas y cuantificadas tales discrepancias?

Así las cosas, la comprensión, el monitoreo y la autogestión de los cambios sociales pueden verse acen-

tuadas por los proyectos energéticos, de tal forma que desde la Asociación Internacional para la Evaluación de Impactos (IAIA por sus siglas en inglés) se coloca de manifiesto desde hace más de dos décadas. Con este tipo de miradas se fundamenta una vez más la comprensión en que los impactos sociales son diferentes de los impactos biofísicos, físicos o geomorfológicos, en tanto que se presentan unas consecuencias irreversibles, alimentadas por una cadena de factores endémicos inmersos en los territorios, las cuales se manifiestan con mucha antelación al inicio del proyecto.

Esta consideración no se puede tomar a la ligera, por cuanto los impactos generales asociados e identificados en la construcción de mega-proyectos para el “desarrollo” y que involucren la construcción de represas, cobra una relevancia significativa para su evaluación. Razón por la cual es necesario desde ahora considerar aspectos adicionales a los económicos, que den cuenta del concepto de equidad en las decisiones finales y cuál es la mejor forma para realizar este tipo de mega obras. Conviene entonces hacer una mejor comprensión de las externalidades de un megaproyecto [12]. Demanda que se dé una mirada seria, objetiva y propositiva donde se involucre y consideren los costos socioeconómicos con una perspectiva de largo plazo, donde se evite generar cargas adicionales a las poblaciones asentadas en los territorios, las cuales carecen de capacidad gestora ante los actores que ejecutan este tipo de proyectos. Sin embargo, esta situación no debe entenderse como un ejercicio de favorecimiento o compensación estacionaria temporal, puesto que los impactos generados sobre las poblaciones son tan insondables, que los entes gubernamentales carecen de propuestas integradoras y garantistas de derechos, de forma que son estas, las poblaciones afectadas, quienes arrastran cada vez más con el lastre histórico de profundas deudas y sin una visión de cómo y cuándo saldar.

## II. Materiales y métodos

Los Planes de Gestión Social son concebidos regularmente como instrumentos para acercar la institucionalidad con las poblaciones próximas a la intervención de proyectos que pueden generar un gran cambio o transformación social; desde la perspectiva de los dueños de los proyectos se perciben como una adecuación lógica, sistemática, ordenada y con visión multidisciplinar que permite alcanzar una correcta gestión de las consecuencias que generan los proyectos de infraestructura en pro del desarrollo. Para las personas del común, aquellos individuos y grupos sin formaciones técnicas, estos planes no son más que otra forma de encanto, de engaño para realizar lo que el Estado o las grandes empresas necesitan. Así las cosas, en tanto que estas visiones persistan y se ignore una valoración completa de los efectos sobre el total de la población que puede verse

afectada o impactada por estas formas de desarrollo y, de otro lado, las poblaciones no asuman un papel gestor de protección de derechos y libertades.

Para alcanzar estos propósitos, se emprende una revisión documental en la cual se explora como fue la estructuración de estos megaproyectos con especial énfasis en la atención a los pobladores que están en el área de influencia directa, las contradicciones internas y la manera de gestionar el desarrollo, con el fin de poder categorizar los modos de gestión socioambiental en los territorios y, a su vez, en las comunidades. Con esta intención, el presente texto sugiere tres partes en un mismo análisis:

- Una construcción contextual de los impactos ambientales y las experiencias de la implementación de los Planes de Gestión Social en dos proyectos hidroeléctricos: esta labor está enfocada en realizar un rastreo bibliográfico donde se indague por los impactos sociales y la puesta en marcha de Planes de Gestión Social en la corrección de estos impactos. Para lo cual se realiza, paralelamente, la revisión de la gestión de estos impactos en dos proyectos hidroeléctricos reconocidos en la región noroccidente de Colombia y que marcaron hitos en la forma de gestión, en los territorios intervenidos y en las poblaciones que ocuparon dichos territorios.
- Una revisión de deudas o pasivos socioambientales: en esta parte se realiza la identificación de aquellos impactos que no son eficientemente valorados, considerados o previstos y que dadas las condiciones en que las poblaciones reconstruyen sus territorios, reclaman sus derechos o se identifican fenómenos masivos como la migración no voluntaria, presentando un alto grado de “deuda” o “pasivo” que no ha sido atendido por los diferentes actores potenciadores de desarrollo para quienes han ocupado el territorio.
- En un tercer momento, se analizan críticamente las conceptualizaciones más significativas y las alternativas adoptadas en la implementación, ejecución y puesta en marcha de los mega-proyectos de tipo energético, prestando especial atención a la garantía de derechos en las comunidades que enfrentan cambios muy significativos en sus modos y medios de vida.

## III. Resultados y discusiones

### A. Contexto inicial de los proyectos

Para colocar en contexto y poder hacer un mejor acercamiento empírico a las significaciones de los pasivos o deudas sociales a partir de proyectos hidroeléctricos, se toman como base las experiencias de aquellos que, por sus características, provisión de energía e implicaciones en los territorios se establecen como fuentes requeridas y acciones que se ejecutan como medida ante los desabastecimientos y racionamientos.

Los proyectos escogidos fueron el embalse del Peñol con la hidroeléctrica de Guatapé sobre el río Nare y

la central hidroeléctrica de Ituango sobre el río Cauca, aún en construcción y sin entrar en operación. Estos<sup>1</sup> dos proyectos presentan condiciones básicas<sup>2</sup> (ver Tabla 1 y Tabla 2).

De esta forma la demanda energética presenta proyecciones para el país que requiere medidas de atención en alertas tempranas para evitar riesgos de disponibilidad. Esta situación ha generado una gran cantidad de discusiones que integran diversos ámbitos, además de ser alentada por la información que circula en los diversos medios de comunicación y las redes sociales. Si bien estos proyectos no representan las represas más grandes, sí son los que han estado en el ojo de las discusiones por los niveles de riesgo y afectación a las comunidades cercanas y directamente afectadas por su ejecución y puesta en marcha.

De otra parte, ambos proyectos presentan como estructurador, ejecutor u operador del sistema a una de las empresas de servicios públicos con más renombre en el territorio nacional, Empresas Públicas de Medellín E.S.P se ha posicionado como un referente en la prestación de los servicios públicos domiciliarios, en especial en lo referente a la energía eléctrica. Por esta razón resulta llamativo que los dos megaproyectos que han tenido renombre sean a la vez aquellos que han producido una serie de discusiones y controversias por sus implicaciones sociodemográficas, históricas e ingenieriles, las cuales ya hacen parte del contexto en el desarrollo energético del país. En dicho contexto se caracterizan los proyectos en mención.

## B. Descripción de los proyectos

Los análisis desarrollados toman como referencia dos proyectos hidroeléctricos de importancia nacional. Uno

<sup>1</sup>Respecto a esta situación, es necesario acotar que, para la fecha de construcción de este proyecto (1969-1979), el marco normativo nacional o local dejaba poco margen de maniobra para la participación de las comunidades; con precaria consulta y limitadas alternativas que permitieran el mantenimiento del tejido social dado el orden constitucional de 1886 y sus reformas liberales y conservadoras como las que se pudo alcanzar en los periodos políticos desde 1920 hasta 1979. Es impórtate resaltar que la labor emprendida por estudios de CODESARROLLO y la Universidad Pontificia Bolivariana, hicieron esfuerzos en capturar e interpretar las implicaciones que un proyecto de tal envergadura y único en Latinoamérica. De esta forma, números estudios han indicado las transformaciones tan acentuadas que se pudieron generar. Entre ellos podemos contar: Gallego Blandón, 2016; García Pineda, 2019; Gaviria, 2018; entre otros.

<sup>2</sup>Las siglas que componen el nombre del contrato “BOOMT” hacen referencia a las palabras en inglés Built (Construir), Operate (Operar), Own (Poseer), Mantain (Mantener) y Transfer (Transferir). En esa medida, la responsabilidad global que EPM adquirió con la sociedad Hidroituango S.A. fue la de construir, operar, poseer, mantener y, al cabo de 50 años, transferir el proyecto de nuevo a esa sociedad. Teniendo en cuenta la importancia que tiene el contrato BOOMT para el proyecto. El presente extracto fue recuperado de un análisis jurídico al contrato BOOMT consultado en: <https://todospormedellin.org/construir-operar-poseer-mantener-y-transferir-las-palabras-clave-de-hidroituango/> el día 21 de enero de 2021.

de ellos construido en los municipios del Peñol y Guatapé en el oriente cercano del departamento de Antioquia, este embalse se localiza en el oriente antioqueño (6°13'20"N y 75°10'11"O), aproximadamente a 50 km de la capital del departamento, Medellín, se encuentra a 1887.5 msnm, y presenta un área tributaria con una extensión de 1210 km<sup>2</sup>. El embalse tiene una capacidad en su cota máxima de 1.240 millones de m<sup>3</sup> y profundidades máxima y promedio de 43 m y 27.5 m respectivamente. Su longitud máxima es de 7.25 km y su ancho máximo de 5 km. En total, el embalse cubre un área de 6240 ha donde el tiempo de retención hidráulico es 285 días según datos aportados por EPM-ESP [14].

### 1) Algunos datos relevantes

El Embalse Peñol y la Central Hidroeléctrica de Guatapé hacen parte de la solución energética más importante desarrollada en el país durante la segunda mitad del siglo XX. Si bien este proyecto estaba concebido desde inicios de siglo, su desarrollo solo se logra para la segunda mitad cuando la confluencia de varias situaciones económicas, sociales y políticas permitió que se estructurara el proyecto para la región. Desde allí, se generaría el 33% de la energía que requeriría el país para los últimos 40 años, la cual se hacía absolutamente necesaria para el desarrollo del mismo y, más importante aún, para el mantenimiento de ciertos niveles de satisfacción en la calidad de vida de los ciudadanos.

El proyecto se concibió en dos partes, una de ellas requirió inundar completamente la población aledaña al río Nare, la cabecera municipal del Peñol, con lo cual, y de un trazo, vio sellado su destino desde 1957 [15]. De esta forma, este pequeño pueblo debió realizar un sacrificio importante y muy necesario para la nación. Desde ese momento y hasta la generación de un acuerdo general en 1969, se desarrolló todo un accionar social y técnico donde estas dos visiones del territorio pudieran establecer, estructurar y recomodar el espacio físico y vital. Por un lado, aquellos que ven de manera utilitaria el recurso (EPM) y, de otro lado, la perspectiva hasta esa fecha poco definida de una población que había ocupado el territorio, pero que no albergaba una concepción clara si podía o no ser dueña del espacio que habitaba y había moldeado por más de 200 años.

En un contexto turbulento, incierto y de cambio de perspectivas es donde se ve anegado un movimiento social entorno a un reto de la ingeniería. Es en la supervivencia de la gran mayoría y la abnegación no indemne de los lugareños que puede realizarse este proyecto y con el cual se da un impulso competitivo al país, razón que hace que sea uno de los hitos históricos de la ingeniería y de los movimientos sociales en la historia colombiana.

Para la construcción de este proyecto hidroeléctrico sería imperativo la reubicación, a más de 2 km de la cabecera municipal del Peñol, de cerca de 7550 personas, quienes verían anegadas sus tierras y propiedades,

**Tabla 1.** Características Básicas de los megaproyectos de análisis

Ubicación	Embalse	Cuenca	Central	Inundación (ha)	Capacidad instalada (mw)	Cantidad turbinas	Tecnología	Operando desde
Antioquia	El Peñol	Rio Nare	Hidroeléctrica de Gautapé	6420	560	8	Tipo Francis	1979
Antioquia	Ituango	Rio Cauca	Ituango	3800	2400	8	Tipo Francis	Proyectado 2022

**Tabla 2.** Otras Características del proyecto

Fuente: Elaboración propia a partir de las notas al pie 1 y 2

Central	Vocación territorial	Personas reasentadas	Estudio poblacional	Costo estimado GAS*	Costo no considerado	Tipo afectación social	Valoración de la afectación
Hidroeléctrica de Gautapé	Agrícola Ganadería Turismo	7550 [13]	Coodesarollo UPB	Indeterminado	Indeterminado	Reubicación Dotación y recursos	Parcial
Ituango	Agrícola Ganadero	9046 <sup>a</sup>	SOCYA U. Católica del Norte	USD 255**	Indeterminado	Reubicación Territorialidad Generación de riesgos	Indeterminado

<sup>a</sup>Resolución 18-2114 de noviembre 05 de 2010. Por la cual se aprueba adicionar el Manual de Precios Unitarios de los predios del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, aprobado mediante Resolución 18 0577 de 2010. Numeral 3. Caracterización de la población. Se indica que esta es el total de la población de estudio, pero no se indica que sea la población que se reasentó.

\*Gestión Ambiental y Social. \*\*Cifra en millones de dólares americanos.

razón por la cual fue necesario “dotarles” de nuevas unidades habitacionales e infraestructura pública según los acuerdos a que se lograron llegar con intermediación y apoyo de la iglesia católica. Se debió realizar una proyección de 10 años, mediada por un “contrato maestro” (ver nota al pie 1) donde se establecieron convenios de compensación y mitigación para los pobladores de la región, de esta forma los actores de la época colocaron en marcha algunas de las herramientas de la gestión socioambiental donde a la postre se determina la adopción de nuevos mecanismos legales que regulan la actuación de grandes proyectos sobre las poblaciones.

El segundo proyecto escogido es una de las obras de infraestructura más importantes que se han desarrollado en Colombia en los inicios del siglo XXI, la cual, y como lo indica la misma empresa constructora, este proyecto:

se localiza sobre el río Cauca, en el llamado “Cañón del Cauca”, tramo en el cual este río, que nace en el sur del país, corre a través de profundos cañones y descendiendo unos 800 m. El río Cauca es uno de los más importantes del país, con un recorrido de 1.350 km; su cuenca de unos 37800 km<sup>2</sup> recorre más de 150 municipios de Colombia, con una población de alrededor de 10 millones de personas; descarga sus aguas al río Magdalena, que a su vez lo hace al mar Caribe, en el norte del país.

El proyecto<sup>3</sup> está situado en el noroccidente del departamento de Antioquia, a unos 170 kilómetros de la ciudad de Medellín. Ocupa predios de los municipios de Ituango

<sup>3</sup>Esta descripción fue recuperada el día 29 de noviembre de 2021 del sitio web de la compañía en: <https://www.hidroituango.com.co/hidroituango> y de la cual puede consultarse el estado de desarrollo del proyecto.

y Briceño, en donde se localizan las obras principales, y de Santa Fe de Antioquia, Buriticá, Peque, Liborina, Sabanalarga, Toledo, Olaya, San Andrés de Cuerquia, Valdivia y Yarumal, que aportan predios para las diferentes obras del proyecto. La presa estará localizada a unos 8 km aguas abajo del puente de Pescadero, sobre el río Cauca, en la vía a Ituango, inmediatamente aguas arriba de la desembocadura del río Ituango al río Cauca. En el sitio del proyecto, el río tiene un caudal medio de 1010 m/s.

## 2) Algunos datos de interés

La historia del proyecto Hidroituango nace a finales de los años 60 cuando el ingeniero José Tejada plantea la idea. Desde entonces, esto que solo fue una idea, permanece en el imaginario de la ingeniería antioqueña que albergaba ser dueña del potencial energético de las aguas del río Cauca [16]. La planeación y estructuración de la obra toma su forma mediante la creación de la Sociedad Promotora de Pescadero Ituango, pese a que después de números estudios, el proyecto había sido rechazado por la inviabilidad del mismo. Para finales de la década de los 2000, el interés de Empresas Públicas de Medellín en convertirse uno de los mayores generadores de energía para el país revive la idea y da forma al proyecto mediante la generación del convenio BOOMT (ver nota al pie 2).

Para muchos, y con gran atino a la situación histórica de la región, la puesta en marcha de este proyecto conllevó a una forma de pacificación de la zona que se encontraba en constante disputa de los grupos armados al margen de la ley por el dominio de las rutas del narcotráfico, la producción de los cultivos ilegales y las presiones de estos sobre la sociedad civil, lo que resultaba en una problemática endémica que las autoridades



**Figura 1.** Puente: Juan de la Cruz Posada Ituango. El camino que ya no es camino



**Figura 2.** Placa de identificación del Puente Juan de la Cruz Posada. Ituango sobre el río Cauca —destruido—

departamentales y nacionales ya habían escatimado en acciones de intervención para el mejoramiento de las condiciones de seguridad y calidad de vida en la zona. No obstante, y como estos análisis hacen parte de otro estudio, se permite indicar que para el caso solo es objeto de discusión las dinámicas que se puedan extraer en torno a las deudas o pasivos sociales.

Desde el año 2009 hasta el año 2018, Hidroitungo planteaba, para el imaginario de la sociedad colombiana, un estado de desarrollo y ejecución en condiciones “normales”, lo cual incluía los constantes movimientos sociales, marchas, plantones y protestas por causa y ocasión de las diversas intervenciones de las autoridades en la zona para la ejecución de las obras. Las empresas contratistas realizaron una labor “conforme los plazos establecidos” y la población civil hacía lo propio en



**Figura 3.** Postal de Hidroitungo. Portal institucional del proyecto (Recuperada el día 12 de septiembre de 2022 de: <https://www.hidroitungo.com.co/hidroitungo>)

indicar la falta de garantías en sus territorios y las incertezas de saber qué opciones de supervivencia podía tener en el momento y luego de la puesta en operación del proyecto. Podría decirse que los hechos entorno a este proyecto se tornaron en parte del paisaje y como un compilado de datos estadísticos en medio del desarrollo energético que ha tenido la nación desde mediados de la década del 60 del siglo XX.

A partir de abril de 2018, se ocasionó un estado de emergencia, que colocó en riesgo más de 12 poblaciones aguas abajo del punto donde se construye la presa y la instalación de la sala de máquinas del proyecto. Con el correr de los días y la contención de la emergencia, la obra fue declarada como “siniestro” por parte de las aseguradoras. Esta situación es ocasionada por el “plan de aceleración”<sup>4</sup> de las obras y como medida para atender el cumplimiento del cronograma de actividades y generación de electricidad.

Consecuentemente se ven afectadas las poblaciones vecinas a la cuenca del río Cauca hasta la confluencia con el río Magdalena (ver nota al pie 4), así mismo, los centros poblados en la llanura del Caribe se colocan en estado de emergencia permanente; poblaciones y entes territoriales deben darse a la tarea de actualizar sus Planes de Ordenamiento Territorial y planes de emergencia y contingencia por causa del proyecto, tarea que por demás no parece haberse cumplido luego de 4 años de los hechos descritos.

### C. Impactos al medio socioeconómico no considerados

Antes de pasar a revisar las consecuencias que los proyectos han tejido sobre el territorio ocupado por los proyectos objeto de estudio, es conveniente considerar

<sup>4</sup>Informe final Pöyry: C.H. Ituango, Colombia, Informe FINAL. REF. 1520000083-011B. 2021. Recuperado el 26 de julio de 2022 desde: <https://riosvivoscolombia.org/Informe-finalPOYRY.pdf> Apéndice 2.2 Obras subterráneas. Pág 147 y sgts.

algunas situaciones administrativas importantes que hacen hincapié en el desarrollo y viabilizarían las ideas de los proyectos. Estas situaciones velan por el hecho garantista de salvaguardar los derechos de las comunidades sin importar el nivel que estos ostenten. Por tanto, el elemento que soporta la normativa actual acerca de las licencias ambientales concibe la protección de los ecosistemas frente a aquellos daños que puede sufrir el entorno por la construcción de un proyecto de infraestructura, el cual, para nuestro caso, es el hidroeléctrico. Así las cosas y de forma explícita la Ley 99 de 1993, artículo 50, la define como:

La autorización que otorga la autoridad ambiental competente a una persona, mediante acto administrativo, para que emprenda la ejecución de un proyecto, obra, o actividad que puede llegar a producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables, o notorias al paisaje, estableciendo los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la Licencia Ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra, o actividad autorizada<sup>5</sup>.

No obstante, las consideraciones establecidas en esta indicación legal han sido entendidas como un cheque en blanco para los ejecutores de las obras sobre los ríos, situación que no es difícil de problematizar dada la cantidad de modificaciones que se realiza a la licencia original otorgada al proyecto<sup>6</sup>.

Previo a la línea de análisis expuesta, mas no agotada, los estudios que soportan el proceso de licenciamiento ambiental son el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) y el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Estos parecen haber sido presentados con escaso margen de análisis prospectivo y en consideración de escenarios utópicos de espaldas a las realidades territoriales. Si bien estos estudios fueron presentados por los interesados en obtener una licencia ambiental, para el caso puntual se logró demostrar que a pesar de los impactos no mitigables de los proyectos hidroeléctricos, —y que son innegables—, el eventual aporte a la conservación de bosques y poblaciones ocupantes se dio bajo una lógica diferente a lo ya establecido por

<sup>5</sup>Congreso de la República, ley 99 de 1993, otorgada al Proyecto Hidroituango. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. TÍTULO VIII. De las licencias ambientales. Artículo 50.

<sup>6</sup>Al respecto debe indicarse que a la Licencia 155 de 30 de enero de 2009, se le han realizado, a la fecha, 45 modificaciones las cuales pueden agruparse con diferentes propósitos como: la solicitud de modificaciones, cambio de razón social, modificaciones de plazo y vía de seguimiento y medidas adicionales.

la normativa, demostrando una vez más la ineficiente gestión empresarial frente a la biodiversidad y, a su vez, aumentando la pérdida en los tejidos sociales construidos por décadas.

Ante lo anterior, cabe preguntarse el porqué de esta “improvisada gestión” si los valores en la estructuración del proyecto presentados a simple vista parecen generosos. Nótese por ejemplo como se realiza la inversión en el proyecto:

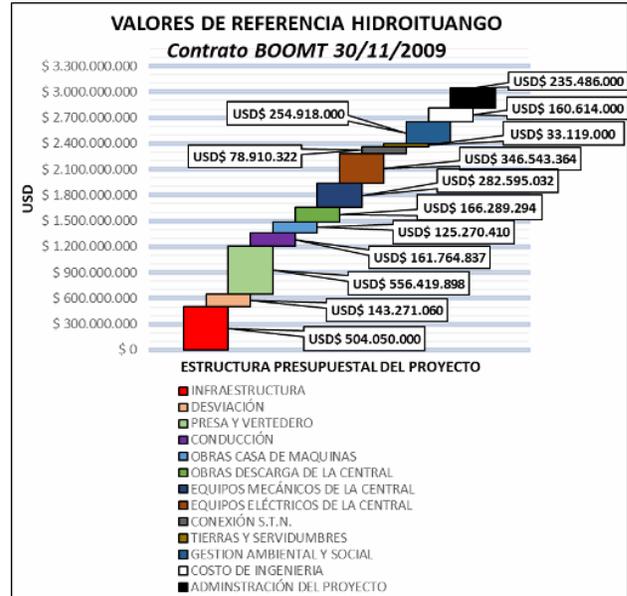


Figura 4. Valores del proyecto PHI

Fuente: Construcción propia a partir de <https://www.hidroituango.com.co/hidroituango>

Es innegable que para el aprovechamiento energético de los ríos se deba realizar —en muchos casos y partiendo de estudios técnicos de factibilidad— la construcción de represas, de la misma forma que para atender las demandas de agua en zonas donde la oferta natural en época seca es insuficiente. No obstante, en los casos de Peñol-Guatapé e Hidroituango, su construcción ha generado el desplazamiento y empobrecimiento de numerosas personas, daños significativos a los ecosistemas, afectación a la vida y productividad acuática y una distribución no equitativa de sus costos y beneficios.

Se presenta una inversión generosa que en el mejor de los casos es el resultado de un trabajo de estudios y de proyección para la factibilidad de inversión del proyecto. Es de advertir que, del peso total del proyecto, cerca de una 8.4%, hace parte de la inversión social y ambiental, por lo que luego de dar una exploración rápida a las afectaciones del proyecto, dicha inversión escasea por su falta de reflejo en las compensaciones, mitigaciones y dimensionamiento de los impactos. En tal sentido, la redistribución de los costos y beneficios tan inequitativos, hacen eco en las profundas afectaciones por el desarrollo del proyecto en mención.



**Figura 5.** Peso porcentual en el proyecto PHI  
Fuente: Construcción propia a partir de <https://www.hidroituango.com.co/hidroituango>

El desarrollo de estas hidroeléctricas presenta costos sociales y ambientales muy altos, pero no se puede desconocer, de otro lado, que esta metodología para la generación de energía hace de ella una producción limpia. Así las cosas, se tiene un panorama de generación de energía limpia con muy bajas emisiones de gases de efecto invernadero, respecto a la destrucción de la biodiversidad y las consecuentes afectaciones a las comunidades, más cuando son desplazadas y no logran ser compensadas adecuadamente.

Ahora bien y siguiendo un poco las categorías de las ciencias ambientales, estas se han enfocado mayoritariamente en establecer sus conclusiones en que las afectaciones de los medios abiótico, biótico y socioeconómico guardan una relación estrecha que debe ser corregida y atendida por quien ha intervenido el entorno. En el particular, el medio socioeconómico presenta una gran batería de indicadores que establece que tales afectaciones son medidas como elementos de corte temporal parsimoniosamente dinámico, esto es: realizar una instantánea del aquí y ahora de los posibles grupos poblacionales que se pueden ver afectados, siempre que los razonamientos instrumentales y técnicos ejercen vía libre a la ejecución. En síntesis, se consideran unos costos asociados calculados y otros que son inherentes a las dinámicas poblacionales y de los territorios que no se logran dimensionar o son desconocidos para la estructuración de los proyectos y la progresiva ejecución y puesta en funcionamiento.

Considérese por ejemplo la matriz de Grandes Presas, la cual es una adaptación de la matriz de Leopold que modifica las entradas admitiendo nuevas listas de acciones y factores al cambiar la forma de valoración que pasa a semántica, y añade para cada impacto los términos de certidumbre (probables, improbables o desconocidos), duración (permanente), del plazo en que se

manifestarán (mediano, largo), estableciendo un alto criterio de incertidumbre para las comunidades quienes en últimas son quienes arrastran con la mayor carga del costo de la obra por cuanto entregan lo que tienen, en una relación de dominación en favor del desarrollo del proyecto hidroeléctrico.

En este sentido, el medio socioeconómico es aquel que más dificultades ha presentado en su valoración concerniente con lo establecido en la medición de los impactos generados en la construcción de la infraestructura energética. Lo anterior dado que no se conocen con objetividad las principales características de la población en la zona de influencia del proyecto y su relación con el territorio. Para tal efecto, la totalidad de los proyectos de infraestructura adolecen de presentar, conforme a lo establecido por las entidades responsables, la generación de datos, información y conocimientos confiables, ciertos y verificables con los cuales se pueda generar un procesamiento y análisis para la correcta toma de decisiones.

Ahora, es conveniente indicar lo que tradicionalmente se ha establecido como situaciones que perviven en los entornos donde se han desarrollado diversos proyectos de intervención para infraestructura. El establecimiento de una serie de brechas ha dejado en el imaginario colectivo deudas que no han sido saneadas y que se mantienen respecto a los recursos naturales utilizados. A esta situación se ha denominado como “pasivo ambiental”<sup>7</sup>. Con todo, y en relación a los proyectos acá analizados, se ha ido configurando una nueva forma de nombrar los conflictos sociales manifiestos en una variedad de contextos, pero que marcan significativamente el futuro de las poblaciones. Como consecuencia, toda situación, hecho o condición que afecta a un individuo, grupo o gremio que comparte situaciones de supervivencia similares y que por la acción de un agente externo percibe visible y progresivamente el deterioro en sus modos, condiciones y calidad de vida, se constituye en una manera de nombrar las consecuencias de los sesgos en la fase de estructuración de los proyectos energéticos y que su atención se atiende parcialmente o no se logra subsanar. Se puede revisar sucintamente en la matriz dada en la Tabla 3.

Más que evidentes, los cambios que trae el desarrollo minero-energético en el país no son una novedad, pero de los cuales el marco normativo ha venido tomando algo de atención. Suscita sorpresa cómo las empresas que desarrollan estos proyectos, de modo parecido, repiten los desaciertos que en el pasado tuvieron. Se puede notar

<sup>7</sup>El concepto de “pasivo” tradicionalmente y por antonomasia se ha referido a deudas en la estructura contable de una empresa. Consecuentemente, al concepto aglutinado “pasivo ambiental”, se concibe como suma de daños producidos por la empresa al entorno. No obstante, esta definición se queda corta con las deudas sociales que indica la CEPAL y que puede encontrarse en más detalle en los informes de panorama Social para América Latina.

**Tabla 3.** Caption

Componente o factor	Impacto soial	Pasivo social
Uso del territorio (vida silvestre y espacios abiertos, humedales, bosques, pastoreo, agricultura, residencial, comercial, industrial, minería y extracción de materiales)	Variación o Cambio en las condiciones del territorio. Se da un impacto a la tenencia, posesión, uso y usufructo de la tierra.	Desterritorialización <sup>a</sup> : tenencia y uso de la tierra, desplazamiento, desarraigo.
Renta por uso del territorio.	Variaciones o Cambios en la renta por uso de tierra y recursos. Pérdida del uso del territorio al negar la función social <sup>b</sup> del mismo en la construcción de mecanismos de propiedad privada para desarrollo de quienes lo habitan.	Cambio de vocación del territorio <sup>a</sup> plusvalía generada por las modificaciones del territorio intervenido tiene destino el segmento poblacional que llega a reconfigurar el territorio y no el habitante originario).
Estéticos y de interés humano, (tierra, vistas escénicas, calidad de vida silvestre, calidad de espacio abierto, diseño del paisaje, condiciones físicas únicas, parques y reservas forestales, monumentos, especies o ecosistemas raros y únicos, sitios y objetos históricos o arqueológicos, presencia de elementos raros, entre otros).	Degradación y pérdida de elementos que dotan de sentido los entornos poblados y/o comunitarios.	Pérdida de identidad <sup>a</sup> .
Nivel sociocultural. Patrones culturales (estilo de vida), salud y seguridad, empleo, densidad de población, entre otros.	Desarticulación de las condiciones sociales, económicas, culturales y políticas.	Cambio en las perspectivas de desarrollo <sup>c</sup> .
Servicios e infraestructura (estructuras, red de transporte, redes de servicios, manejo de residuos, barreras, corredores, entre otros).	Afectación, pérdida o abandono de la infraestructura construida.	Reconstrucción de nuevas estructuras.

<sup>a</sup>Sentencia T/445 de agosto de 2016. Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano. DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL RESPECTO A LA ACTIVIDAD MINERA Y LA EXTRACCIÓN ILÍCITA DE MINERALES EN EL PAÍS. Documento técnico de Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera y la explotación ilícita de minerales, en los ecosistemas del territorio colombiano. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el día 26 de febrero de 2022 desde: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/sostenibilidad-sectoresproductivos/mineria/sentencia-t445-de-2016>.

<sup>b</sup>Constitución Política de Colombia. Artículo 58. (...) La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

<sup>c</sup>Ver: Como consecuencia de la aplicación de los planes de integración del nuevo proyecto en el territorio, se acentúa un modelo de desagregación que diluye las condiciones existentes en el territorio. Este fenómeno posibilita dos perspectivas muy marcadas. De un lado puede posibilitar un efecto reaccionario que determina la obtención de un autorreconocimiento en defensa de algún vestigio identitario: y de otro lado, puede obtenerse una diseminación poblacional en otros grupos sociales, agotando en un porcentaje elevado, los rasgos que configuraron la comunidad asentada en sitio donde se inserta los nuevos proyectos de infraestructura. Si bien esta tesis está aún en estudio, gran parte de los análisis apuntan a indicar que bajo la consigna de un bien mayor muchos asumen las consecuencias del bienestar y desarrollo.

cómo dos proyectos inscritos en tal desarrollo, con diferencias temporales importantes, albergan un sin número de impactos sociales frente a las comunidades, escasean las señales de las lecciones aprendidas y se repite los círculos de desatención, olvido y zozobra en las comunidades; pero más inquietante aún es el hecho de que una misma empresa, EPM, haya desarrollado dos de los hi-

tos de generación energética de la nación y, a la vez, haya cercenado poblaciones enteras. Es por esto y siguiendo lo ya referenciado por Mejía Gaviria, que se hace imperativo examinar el concepto de pasivo ambiental o pasivo socioambiental, de tal forma que las obligaciones impuestas por las autoridades administrativas [12] presenten una mejor alternativa y valoración a los actores

que estiman —como aquí se ha indicado— el costo no compensado a causa del impacto percibido y padecido.

#### IV. Conclusiones

En medio del desarrollo y la utilización de los recursos naturales, se coloca en marcha una serie de elementos que involucra la generación y creación de técnicas y tecnologías que posibilitan la transformación de la fuerza bruta, en un potencial que mejora y ordena la calidad de vida de las personas, comunidades, poblaciones. Es en este sentido que tradicionalmente se ha entendido el dominio del hombre sobre la naturaleza; el hombre ha colocado todo su potencial racional en superar las barreras que la naturaleza presenta, más, quizás, por necesidad que por gusto. Sin embargo, esta lógica presenta unas contradicciones que, mediada la misma racionalidad muestra deficiencias en su gestión, atención y solución, donde el mismo hombre hace de su existencia un deambular por los caminos de la inacción, el atropello, el sufrimiento y la aniquilación.

Dos eventos importantes marcaron el desarrollo energético de Colombia en los últimos 40 años: Peñol-Guatapé e Hidroituango. Se esperaría que las consecuencias no se repitan considerando que el actor estructurante es compartido por los proyectos analizados. De un lado, la población es coartada, cercenada y desplazada como consecuencia predecible de las actividades encaminadas al uso y utilización de recursos naturales; de otro lado, se presenta una muy fuerte intervención al entorno, con modificaciones muy profundas, agresivas y que presentan un dimensionamiento muy pobre —por parte de los agentes encargados de su atención y gestión— frente a todo lo que las intervenciones permiten apreciar en un margen de tiempo. En este panorama, los pasivos sociales se perciben como aquellas diferencias significativas de incumplimiento de las condiciones aceptables para el desarrollo de una población, por lo cual, y evidenciado los datos e información aportada en este artículo, se puede ver la transformación de los recursos naturales y la modificación del espacio físico exigen una mejora en las herramientas valorativas y de estimación, como también la puesta en marcha de estudios objetivos con fuentes de información confiable que permitan generar mejores proyecciones, mejor gestión de los impactos y mayor valoración de los riesgos asociados generados.

Por tal sentido, la resiliencia de las comunidades por negarse a perecer al enfrentarse a la única alternativa de entregar su territorio e identidad en manos del advenimiento, de una idea que les es poco clara; es el sello del arraigo lo que no permite que estos grupos humanos se dobleguen.

En el corazón del oriente antioqueño, en su momento se causó el desplazamiento y la pérdida de identidad cultural de cerca de 7550 habitantes, 4350 en la zona urbana y 3200 en la rural, aproximadamente. En para-

lelo y considerando la diferencia temporal, geográfica y poblacional, en las entrañas del cañón del río Cauca se debió desarraigar cerca de 9046 personas de diferentes poblaciones, con todo lo que ello implica. Esto, paulatinamente, va generando mayores afectaciones a las poblaciones y los actores que desarrollan estos proyectos parecen tener una amnesia progresiva que los encamina repetir la historia y a cometer los mismos desaciertos —o no consultar registro alguno de los eventos—.

Esta forma de definir los impactos por la realización de megaproyectos no es nueva, el inventario que se realiza quizás tampoco lo sea. Pero la puesta en marcha de mejores alternativas, el ajuste y la calibración de los instrumentos de gestión socioambiental requieren una revisión arquitectónica con proyecciones bien ajustadas a los datos que el medio provee; pero si las miradas interdisciplinarias ya realizan estas acciones, la pregunta lógica es: ¿dónde se pierde todo el poder analítico y la capacidad de gestión para atender estos impactos? Seguramente se requieren análisis más detallados para responder esta pregunta. Lo que sí se puede adelantar es que, al presentar concepciones de avance y desarrollo, nunca se va a tener un conceso si un grupo poblacional en medio de una transacción sin horizonte de tiempo debe entregar todo —lo tangible e intangible— para el bienestar de lo que no conoce.

Progresivamente, se han ido mejorando desde las ciencias ambientales y de protección ecológica las estimaciones de los impactos o afectaciones al entorno y las comunidades, en matrices de doble entrada con valoración y ponderación de resultados en las que se dan a conocer cuáles son los riesgos, impactos y consecuencias que prioritariamente deben atenderse. Sin embargo, y con suficiente evidencia, se ha ido configurando la acumulación de grupos, individuos y comunidades enteras que resisten los deterioros en sus medios y modos de vida. Además de la pérdida del capital social, natural, físico, económico, cultural e identitario por encontrarse inscritos en un lugar donde los administradores delegados proponen realizar un megaproyecto. De tal forma que todo aquello que en algún momento les pareció pertenecer a las comunidades y poblaciones por derecho de subsistencia, ahora por necesidades crecientes y para el mantenimiento de individuos de primera clase se suprime de un clic, dejando de ser proyecto de existencia y pasando a ser un patrón-tipo de dominación.

Hoy, *ad portas* de la puesta en funcionamiento el PHI, se percibe una perspectiva sombría de demanda energética del país con una necesidad creciente, donde las poblaciones afectadas reclaman lo que desde la estructuración del proyecto se les prometió, más por derecho, necesidad y supervivencia que por encontrarse al lado opuesto de la ecuación del progreso. Así las cosas, los retos para la sociedad y el estado colombiano son enormes en una época que cada vez presenta mayores incertidumbres en el establecimiento de una nación que busca

hacerle frente tanto a los retos producto de las presiones ambientales, como a la justicia hacia sus pobladores.

## V. Agradecimientos

Los autores reconocen la colaboración de la Fundación Universitaria del Área Andina en la participación de la convocatoria de investigación interna desarrollada durante el año 2022.

## Referencias

- [1] Corte Constitucional, Sentencia T-445/16 ACCION DE TUTELA CONTRA PROVIDENCIAS JUDICIALES - Requisitos generales y especiales de procedibilidad, 2016.
- [2] Ministerio de Minas y Unidad de Planeación Minero-Energética, “Boletín Estadístico,” *Entre Ciencia e Ingeniería*, vol. III, n.º 97, pág. 141, 2019.
- [3] R. N. Correa, “Analysis of methodologies for locating small hydropower using GIS. CASE APPLICATION: Valle de Aburrá, Medellín,” *Revista Científica En Ciencias Ambientales y Sostenibilidad CAS*, vol. 4, 2018.
- [4] A. Imhof, S. Wong y P. Bosshard, Guía ciudadana sobre la Comisión Mundial de Represas, 2002.
- [5] J. D. Juárez Cervantes, Centrales Hidroeléctricas, 1992 [Online]. Available: <http://148.206.79.158/handle/11191/1821>.
- [6] H. D. Becerra Leandro, “Environmental costs in business sustainability. Proposal for its valuation and accounting disclosure,” *Revista Contaduría Universidad de Antioquia*, vol. 65, págs. 173-195, 2014.
- [7] W. Leandro, B. Salazar y D. H. Montoya, Los costos ambientales en la sostenibilidad empresarial. Propuesta para su valoración y revelación contable, 2016.
- [8] G. Lotero Echevarry y A. Pérez Rodríguez, “Migraciones en la sociedad contemporánea Correlación entre migración y desarrollo,” *Revista de Ciencias de La Admisntración y Economía*, vol. 9, n.º 17, 2019.
- [9] L. V. López Muñoz, “Pobreza y subdesarrollo rural en Colombia. Análisis desde la Teoría del Sesgo Urbano,” en *Estudios Políticos (Medellín)*, vol. 54, 2019, págs. 59-81.
- [10] D. N. D. P. DNP, Informe anual de avance en la implementación de los ODS en Colombia 2018 Introducción Contexto y marco de política, 2019.
- [11] H. José Da Rocha, “La multiterritorialización del conflicto de las hidroeléctricas: los reasentamientos como puntos de empoderamiento del movimiento de los afectados por represas,” *Estudios Sociológicos*, vol. XXXIV, págs. 567-602, 2016.
- [12] K. Daniel y M. Gaviria, Impactos sociales y el tamaño óptimo de los megaproyectos hidroeléctricos [Universidad Nacional de Colombia], 2018 [Online]. Available: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/68637/1017181234.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [13] Anuario estadístico de El Peñol Antioquia, 2014.
- [14] N. J. Aguirre Ramírez, J. Baena Palacio y J. J. Ramírez Restrepo, “Características limnológicas del embalse el Peñol-Guatapé, Colombia,” *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 6, n.º 10, 2007.
- [15] A. López, *El Peñol Crónica de un Despojo*. Medellín: Lealon, 2011, 2017, reimpresión, 226 págs.
- [16] M. A. Torres Sánchez, “Análisis de nuevas dinámicas territoriales por proyectos de infraestructura y su influencia en la generación de conflictos socio ambientales. Caso de estudio: Hidroituango,” M. S. Thesis, Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia.
- [17] J. F. Rueda Mijangos y P. Mercado Salgado, *Desempeño sustentable y resultados de excelencia administrativa en minas pétreas en el Estado de México*. Universidad de Mao-Cuba.