



Foto: Jorge-Andrés Polanco

Manejo de impactos de hidroeléctricas en operación de Isagen

Investigadores de las facultades de Ciencias Económicas y Administrativas y de Ingenierías de la Universidad de Medellín en alianza con la empresa privada Isagen y Colciencias desarrollan una herramienta de gestión de la operación de centrales hidroeléctricas altamente innovadora en ámbitos ambientales, sociales y económicos.

Toda hidroeléctrica tiene unas condiciones complejas desde su planeación, construcción y ejecución, ya que intervienen un espacio, una población y un ecosistema. La tarea consiste en reducir el impacto negativo y ampliar los impactos positivos. A partir de esta necesidad comienza un proyecto de investigación en conjunto con la empresa privada Isagen, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y la Universidad de Medellín desde el año 2013. Se identificaron diferentes problemáticas en una investigación preliminar, la cual generó las condiciones ideales para un nuevo proyecto que se llama *Diseño de un nuevo sistema de medición para el monitoreo y control del desempeño de la sostenibilidad en el caso de la generación de energía hidroeléctrica de Isagen-Colciencias*. Con este proyecto se desarrolla una herramienta de gestión de la operación de centrales hidroeléctricas, la cual se diferencia de las que se encuentran tradicionalmente en el sector porque atiende el problema desde un punto de vista holístico, es decir, considera las variables ambientales, sociales y económicas de manera integral. Tradicionalmente, las herramientas de gestión se han centrado en una o máximo dos de estas variables. Pero esta investigación propone una herramienta eficaz y altamente innovadora para colmar estos vacíos.

Esta herramienta consiste en un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos que ofrecen una medida holística de la sostenibilidad en

empresas de generación de energía hidroeléctrica. Estas métricas ofrecen información útil para la toma de decisiones relacionadas con la empresa y el área de influencia de las hidroeléctricas, de tal manera que se pueda crear valor, esto es, generar energía al mismo tiempo que se protege el medio ambiente y se construye equidad social. La energía está en manos de grandes empresas que generan mucho valor en la economía, pero los territorios donde están las hidroeléctricas son de una alta complejidad social y económica. Por ende, se le entrega a la empresa Isagen una he-

rramienta que le permite un manejo más eficiente de las hidroeléctricas que tiene en cuenta una distribución más equitativa de los costos y beneficios de la operación de este tipo de infraestructura.

La propuesta presenta esencialmente dos características explícitamente innovadoras. La primera es la ya mencionada capacidad de distribución de costos y beneficios. La segunda, innovación, la cual se dirige a la empresa directamente, consiste en que la herramienta implica necesariamente trabajar al interior de la organización para que los diferentes equipos



Personal de Isagen e investigadores de la Universidad de Medellín (Jorge-Andrés Polanco y Fabián Hernando Ramírez Atehortúa)
Foto: Jorge-Andrés Polanco



Hidroeléctrica de Isagen.
Foto: Jorge-Andrés Polanco

de trabajo se integren, debido a que la información se solicita a diferentes disciplinas, por lo que promueve el trabajo colaborativo.

Además de las soluciones concretas conocidas, se destaca la capacidad de la herramienta de responder a tres de los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible que se enmarcan en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas:

Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. Ello considerando lo ambiental, lo social y lo económico como impacto del proyecto.

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. En la medida en que se orienta a la industria energética y esta herramienta

de gestión tiene un alto potencial de innovación, entonces, contribuye a construir hidroeléctricas con una dimensión de sostenibilidad provista de más información para tomar decisiones.

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. En la medida en que estamos en el ámbito de la producción de energía, entonces responde al ¿cómo producir energía

hidroeléctrica, energía para todos y energía que tenga también beneficios para los territorios en donde están las hidroeléctricas?¹

¿A quién beneficia la propuesta? La herramienta beneficia diversos grupos o equipos dentro y fuera de la empresa de una manera objetiva y concreta. Como principal benefactor se encuentra la empresa, concretamente la gerencia de producción, debido a que esta necesita unas métricas para mejorar, ajustar y hacer más eficiente el uso de los recursos que se invierten en los territorios, ya que se encuentra una deficiencia en el manejo e inversión del dinero y no se esclarece a ciencia cierta qué impacto está teniendo. En este sentido, la herramienta le proporciona información a Isagen para ajustar los planes de gestión y los planes de presupuesto. Esto quiere decir que esta herramienta tiene el potencial de ayudar a racionalizar las intervenciones de la empresa en el territorio orientadas a la eficiencia en la producción. El segundo benefactor es el municipio, las comunidades y las corporaciones autónomas regionales que tienen la res-

ponsabilidad de velar por la integridad del medio ambiente. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales también se beneficia de esta herramienta.

¿Pero, dónde encontramos finalmente los beneficios para la comunidad? Pues bien, estas empresas invierten en múltiples proyectos, tales como la infraestructura local, el equipamiento de las comunidades, las casetas para las juntas de acción comunal, la inversión en educación ambiental, los proyectos productivos, la capacitación comunitaria para la autogestión de proyectos de desarrollo local, el fortalecimiento de las capacidades institucionales de las entidades municipales, entre otras. En la medida en que se pueda evaluar el impacto de estas inversiones se puede, entonces, asegurar una mejor compensación.

El proyecto, el cual se encuentra en su etapa final de entrega de informe, ya tiene aprobada una tercera etapa a la cual se vinculan dos investigadores

para una pasantía posdoctoral con el objetivo de analizar los resultados de la investigación en los elementos en los cuales no fue posible realizar un análisis detallado debido a la gran cantidad de información obtenida. Estos elementos corresponden al diseño de un marco de actuación para la distribución equitativa de beneficios y al análisis de la gobernanza del área de influencia de las hidroeléctricas. Además, la empresa se encuentra interesada en ampliar el alcance de la propuesta con la inclusión de otra hidroeléctrica al proyecto. Así pues, existe la posibilidad de elaborar un nuevo convenio con el objetivo de replicar la experiencia en esa tercera región. Esto significa concretamente que ha sido de gran utilidad la construcción de la herramienta y que ha generado un impacto positivo en el manejo de las hidroeléctricas de Isagen.○

Código interno: 825

Proyecto de Investigación: *Diseño de un nuevo sistema de medición para el monitoreo y control del desempeño de la sostenibilidad en el caso de la generación de energía hidroeléctrica de Isagen-Colciencias*

Investigadores: Jorge-Andrés Polanco, Fabián Hernando Ramírez Atehortúa, Blanca Adriana Botero Hernández y Luis Fernando Montes Gómez

Entidades participantes: Colciencias e Isagen

Estado del proyecto: Finalizado

Reseña escrita por: Andrés Santiago Giraldo Herrera

1 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>