Recibido: 22/09/2021
Aprobado: 27/10/2021

La hidráulica: el generador de recursos económicos[1]

Palabras clave: Hidráulica, hidroeléctricas, energía, recursos económicos.

La hidráulica es el factor principal en la producción económica y energética de una represa. El papel que desempeña la hidráulica sobre las represas hidroeléctricas es de vital importancia. Esta es la base para la construcción, pero aparte de ser una base para el comportamiento y orden de la construcción, también tiene el papel fundamental de permitir que, a través de sus principios, el agua pueda con su energía mecánica ser convertida por distintas máquinas en energía eléctrica apta para el transporte y consumo urbano. Este es el objetivo final de una represa hidroeléctrica.

En primer lugar, las represas hidroeléctricas como un generador de recursos económicos no pueden ser tomadas a la ligera, puesto que en distintas ocasiones el ahínco de obtener dinero a través de la producción energética ha generado peligros catastróficos a las poblaciones aledañas a estos proyectos ingenieriles. Por ejemplo, HidroItuango es uno de tantos casos que, con la prisa del dinero, ignoraron el conocimiento científico de la hidráulica, que significaría las consecuencias de realizar intervenciones sobre el río Cauca. Uno de tantos errores los argumenta Gutiérrez (2018) quien señala que la construcción de un túnel acelerado o Galería de Desvío Auxiliar (GAD) es una decisión acelerada y controvertida, cuyo propósito es acortar el tiempo de inicio de producción de energía del proyecto. Decisión que ha provocado tragedias e inconmensurables problemas técnicos, que sería el taponamiento del GAD y el desplazamiento forzado de los municipios aguas abajo de la obra.

Con lo anterior, se puede afirmar que los problemas estructurales que se dieron en la obra fueron a causa de la prisa de las empresas involucradas de lucrarse económicamente, considerando que este proyecto supliría el 17% de la demanda energética del país, lo cual equivale alrededor de 2400 megavatios por hora. La ceguera temporal generada por el dinero generó un efecto colateral, que fue no seguir el plan estipulado, puesto que la parte hidráulica del proyecto no podía ser apurada para la generación de recursos económicos. El resultado de este tipo de toma decisiones sin tomar en cuenta principios

[1] Documento elaborado en el curso Competencias Idiomáticas Básicas a cargo de la Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas de la Universidad de la Sabana, Chía-Cundinamarca, Colombia.

físicos vitales para el correcto funcionamiento de cualquier tipo de obra, puede llegar a generar peligros catastróficos, no solo para la zona estipulada de afectación de la obra, sino las consecuencias sociales, económicas que tendría que afrontar la sociedad.

No obstante, es claro que los principios y factores científicos no son lo único que se debe tomar en cuenta a la hora de generar recursos económicos y energéticos en una represa. También, es vital tener en cuenta el factor ambiental, debido a que la hidráulica no puede proponer ninguna solución con respecto a la afectación de esta en la obra. Este factor no es tenido en cuenta en la mayoría de las obras. Huang et al. (2019)[2] afirma que el "Descuido y daños al entorno natural, con la ejecución de implementación de maquinaria y contaminantes causando un deterioro paisajístico, con contrastes del abastecimiento y cuidado ambiental desfavorable para el sector cercano a los proyectos" (p.52). Con esto en cuenta se puede afirmar que el factor ambiental puede en cierta medida ser más fundamental que el científico para el funcionamiento correcto de la obra, puesto que la obra no puede generar ni energía ni recursos si no hay ambiente del cual obtener la energía y por ende, los recursos económicos.

Con lo anterior, la falta de estudios económicos sobre la zona de impacto de la obra puede ser determinante en la eficiencia para el tiempo estipulado de inicio de producción energética, puesto que la falta de este estudio puede en vez de generar beneficios, no solo para las empresas, sino para las comunidades, se convierte en un peligro inminente para las comunidades, ya que históricamente las comunidades aledañas a los ríos, a través de la pesca, tienden a tener una economía basada en este recurso hídrico. La construcción de obras hidroeléctricas ocasiona una gran pérdida de peces en las zonas rio debajo de la construcción, como por ejemplo, en el caso HidroItuango el no establecer este estudio provocó grandes dificultades económicas en los municipios rio abajo: Puerto Valdivia, Caucasia, Ituango, entre otros. Por esto mismo Sierra y Rojas (2019) afirman que estudiar la interacción económica de las ciudades afectadas por el proyecto es fundamental para el correcto y eficaz funcionamiento de las represas hidroeléctricas.

[2] Traducción: autor del ensayo.

De manera análoga, la construcción y correcta aplicación de los principios hidráulicos en una represa hidroeléctrica puede en cierta medida favorecer a un menor impacto ambiental, porque se considera este tipo de energía como renovable. Además, para considerarse como renovable Sierra y Rojas (2019) afirman que "es importante contar con estudios que contemplen el conocimiento de la biodiversidad y las especies que habitan en el sector a realizar el proyecto, lo cual reduzca el impacto de alteración de una especie o habitad" (p. 57). Con esto en cuenta, las represas hidroeléctricas a pesar de su impacto ambiental por su construcción a largo plazo se convierten en una productora de energía renovable, porque permite que se desarrollen ecosistemas libremente alrededor de la misma. También, se potenciaría el ecosistema hídrico, ya que la zona de construcción para la producción de energía consiste en inundar un terreno determinado para la producción eficiente de energía eléctrica.

También, la correcta aplicación de los principios hidráulicos puede repercutir en el factor social, dentro de la construcción de una represa hidroeléctrica, considerando que este factor es vital para la realización de la obra, puesto que los efectos que pueda producir la construcción de esta recaen sobre las poblaciones aledañas a la obra. Como por ejemplo, en HidroItuango, la no consideración del factor social dentro de la construcción llevó a que en momentos de incertidumbre, por la mala ejecución de la obra, las personas de municipios aledaños tuvieran que ser evacuadas por posible riesgo del rompimiento de la presa. Pero si en la obra de EPM se hubiesen aplicado de manera correcta y segura los principios mencionados, al considerar la seguridad y los beneficios económicos que llevaría a los municipios aledaños a través de los predios, el factor social se hubiese visto beneficiado.

Asimismo, después de tener en cuenta los principios hidráulicos para el correcto funcionamiento de una obra, la generación de energía eléctrica es el paso final para poder producir el recurso económico, que es el incentivo para las empresas de construir represas hidroeléctricas. Pero hoy en día la producción de energía hidroeléctrica puede ser poco eficiente, por lo cual Peña y Fariñas (2020) proponen que al garantizar la producción de energía y aumentar el uso de portadores de energía en las centrales hidroeléctricas, se pueda mejorar la viabilidad de nuevas centrales eléctricas y la rentabilidad de las centrales eléctricas existentes. Por consiguiente, el esquema propuesto de

flujo-carga lastre genera la posibilidad de ser más eficiente en la producción energética al reducir alrededor del 6% de carga resistiva en la producción energética a través de los principios hidráulicos, y la combinación del flujo-carga, puede generar una mayor eficiencia en el control por carga generando alrededor de 10% más de energía eléctrica sin perder calidad en la misma.

Considerando que el diseño estructural tiene que ir conectado con los principios hidráulicos, es por ello que la relación entre el concreto y el agua es vital para el aprovechamiento del recurso hídrico (Solis-Carcaño, et al., 2008). También, sus aplicaciones para la generación eficiente de energía mecánica a eléctrica, puesto que tener un material con propiedades de conductividad y resistencia contra la presión hidrostática, puede generar altos índices de eficiencia en la producción energética. Por tal razón, la buena utilización de los principios hidráulicos en una represa hidroeléctrica puede llegar a mejorar en cierto margen la cantidad y eficiencia en la producción energética y por tanto los recursos monetarios

Para concluir, la unión sinérgica entre el componente ambiental, estructural, económico y científico puede lograr que una represa hidroeléctrica sea altamente eficiente, ya que, teniendo un medio ambiente cuidado, hace que la aplicación de principios físicos como la hidráulica sean óptimos. Con esto la producción energética tendría una menor carga resistiva, traduciéndose en una mayor cantidad de energía producida. De esta manera, se generan mayores márgenes de ganancia económica para las empresas inversoras de la obra de generación de energía hidroeléctrica a través de represas y también beneficios para las comunidades cercanas a la obra.

Tomas Arango Cossio
Facultad de Ingeniería Civil
Tomasarco@unisabana.edu.co

Referencias

Gutiérrez, P. L. (2018). Errores constructivos de Hidroituango. https://www.luisperezgutierrez.com.co/Errores_constructivos_de_hidroituango.pdf

Huang, Y., Qiu, H., Dou, Z., Fu, Z., & Zhou, Z. (2019). An analytical method for estimating leakage from a hydraulic pressure tunnel. Hydrogeology

Journal: Official Journal of the International Association of Hydrogeologists, 27(1), 73. https://bit.ly/318l6p4

Peña Pupo, L., & Fariñas Wong, E. Y. (2020). Mejoras en la eficiencia energética de las mini-hidroeléctricas aisladas mediante la regulación combinada flujo-carga lastre. Revista de Ingenieria Energetica, 41(1), 1–11. http://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE

Sierra Caballero, C., Rojas Sora, H. (2019). Importancia del factor social para la planeación de carreteras, basado en 5 casos representativos en zonas rurales de Colombia. https://bit.ly/3CxSrHY

Solís-Carcaño, R., Moreno, E. I., & Arcudia-Abad, C. (2008). Estudio de la resistencia del concreto por el efecto combinado de la relación agua-cemento, la relación grava-arena y el origen de los agregados / Study of the concrete's compressive strength due to the combined effect of the water-cement ratio, the coarse-fine aggregate ratio and the source of the aggregates. Revista Técnica de La Facultad de Ingeniería Universidad Del Zulia, 31(3), 213–224. https://bit.ly/3nK3c3H