

## Viaje del tiempo

# APORTES AL DESARROLLO HIDROELÉCTRICO

**Darío Valencia Restrepo**

[www.valenciad.com](http://www.valenciad.com)

La hidroelectricidad es considerada una fuente de energía renovable, en razón de su aprovechamiento del ciclo hidrológico del planeta, y la forma más limpia de generación después de las energías solar y eólica. De otra parte, los embalses a ella asociados ofrecen múltiples propósitos, en particular la regulación de caudales cada vez más extremos; sin embargo, en la actualidad es muy necesario tener en cuenta sus efectos sobre los ecosistemas y las poblaciones humanas que pueden sufrir traumáticos desplazamientos.

Como es creciente la demanda por energía, la cual en gran medida es responsable del cambio climático por el uso generalizado de combustibles fósiles, los proyectos hidroeléctricos constituyen una alternativa de futuro en el mundo y en Colombia. Este recurso hidráulico proporciona el 16 % de la electricidad mundial, pero en nuestro país corresponde al 64% de la capacidad instalada y al mismo tiempo se dispone de un enorme potencial nacional y regional sin aprovechar, todavía con opciones atractivas. La importancia de dicho subsector de la economía nos lleva a reseñar en forma breve los recientes aportes de una destacada figura de la ingeniería colombiana, Lucio Chiquito Caicedo, mediante tres publicaciones del mayor interés.

Con muchos elementos de valor histórico, el primero de los documentos describe los ingentes esfuerzos a lo largo de 113 años con el fin de aprovechar los grandes recursos hidroeléctricos de Antioquia, desde 1898, cuando empezó a funcionar la modesta planta Santa Elena con 250 kW de potencia, hasta la entrada de Porce III con 660.000 kW en 2011. Un análisis muestra que el crecimiento en buena medida ha sido de carácter exponencial, hasta alcanzar hoy en las Empresas Públicas de Medellín un total de 26 plantas con cerca de tres millones de kW. El impulso mayor tuvo lugar a partir de la creación en 1955 de esta entidad, modelo por su acertado planeamiento a la luz del crecimiento de la demanda de energía y de las posibilidades económicas y financieras, al igual que por el éxito de sus proyectos en cuanto a calidad técnica, costos y tiempos previstos. Hay una preocupación final por la necesidad de un diseño y una operación en forma conjunta de los posibles desarrollos en el río Cauca con el fin de obtener un aprovechamiento máximo de la cuenca, sobre todo cuando se ha iniciado ya el proyecto Pescadero Ituango. El texto recomienda la creación de una corporación que organice y encauce el progreso global de la región a la manera del conocido TVA (Tennessee Valley Authority de los Estados Unidos).

Antioquia ha podido utilizar el potencial hidroeléctrico de varios ríos mediante cadenas de plantas con embalse regulador, tales los casos de los significativos proyectos en la cuencas del Guadalupe, Nare-Guatapé y Porce. Dada la importancia actual y futura de este tipo de desarrollo, el autor muestra con un ejemplo práctico la manera de calcular el potencial teórico de un río con el fin de discutir luego el apropiado planeamiento para obtener el máximo rendimiento económico de las plantas en cadena. Teniendo en cuenta los efectos de regulación y retención de sedimentos, recomienda la construcción

secuencial desde aguas arriba hacia aguas abajo, pero estudia los efectos cuando se sigue un orden diferente.

En el último documento, el ingeniero Chiquito Caicedo hace una contribución de mérito internacional cuando gracias a un original procedimiento matemático determina, para un sitio de un río con registros de caudal, un punto óptimo de regulación que permite encontrar, con ayuda de consideraciones físicas y económicas, el tamaño apropiado del embalse. Al parecer, se trata de un punto característico de todos los ríos, relacionado con el rendimiento marginal decreciente de la regulación proporcionada por el embalse cuando se aumenta el tamaño de éste. El trabajo será publicado por la revista Water Management del prestigioso Instituto de Ingenieros Civiles del Reino Unido.

Periódico El Mundo  
Medellín, Colombia, 31 de marzo de 2012