

## Situación actual de los Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos del Noreste Argentino<sup>1</sup>

Paola Hillebrand<sup>2</sup>, Mario J. Mantulak<sup>3</sup>, Mario O. Oliveira<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.

<sup>3</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.

<sup>4</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.

paolahillebrand00@gmail.com, mmantulak@gmail.com, oliveira@fio.unam.edu.ar

---

### Resumen

En el presente artículo surge de la revisión de distintas fuentes bibliográficas en el marco de proyecto de tesis doctoral vinculado con el funcionamiento de los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, desde el enfoque de la gestión de la tecnología, a través de la evaluación sus recursos tecnológicos, capacidades organizativas y de generación eléctrica, de sus impactos sociales y ambientales. Mediante la misma se estableció la situación actual de estos pequeños emprendimientos, sus dificultades y posibles alternativas de desarrollo.

**Palabras Clave** – Energías limpias, Generación Descentralizada, Gestión. Tecnológica, Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

### 1. Introducción

El sector energético argentino se encuentra enfrentando una crisis importante en el sector eléctrico producto del elevado crecimiento de la demanda, sin estar acompañado del correspondiente crecimiento de la oferta de energía eléctrica.

Según el informe de actualización de prospectiva energética 2016 (APEE 02-2016) “en los últimos años la demanda máxima de potencia siempre se ha incrementado, incluso por encima de la tasa de crecimiento de la generación de energía, con valores de 3,9%aa (anual acumulado) en los últimos 10 años y un promedio de 4,6%aa en los últimos 5 años. Sin embargo, la tasa de crecimiento promedio de la potencia instalada fue de 3,3%aa en los últimos 10 años y de un 3,8%aa en los últimos 5 años, valores por debajo de las tasas de crecimiento de la demanda de potencia máxima registrada”. [1]

El país cuenta con numerosas fuentes de energía para afrontar este déficit, la mayoría de las cuales no han sido o no son aprovechadas de manera eficiente. Una de estas fuentes son los Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos (PAH) que se caracterizan por ser una alternativa de abastecimiento sustentable, debido a la factibilidad de su construcción, operación y mantenimiento, así como al reducido impacto ambiental que provocan. De acuerdo al nuevo Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía para Producción Eléctrica (2008) “la categoría de pequeño aprovechamiento corresponde en la Argentina a centrales hidroeléctricas de hasta 30 MW de potencia, y esa categoría incluye también las plantas mini y micro que usualmente abastecen sistemas aislados y pequeños consumos dispersos”. [2]

\*Paola Hillebrand.

Sin embargo, este tipo de generación mediante sistemas descentralizados como los Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos si bien representan una buena posibilidad para suplir la deficiencia energética se encuentran enfrentando problemáticas que hacen, en la mayoría de los casos, inviable su funcionamiento.

## 2. Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos

Técnicamente se puede definir a una Central Hidroeléctrica como una instalación mediante la cual se consigue aprovechar la energía contenida en una masa de agua situada a una cierta altura, transformándola en energía eléctrica. Las pequeñas centrales no requieren grandes embalses reguladores y, por tanto, tienen un impacto ambiental escaso. Para lograr la transformación de la energía potencial del agua se la conduce desde el nivel en el que se encuentra, hasta un nivel inferior en el que se sitúan una o varias turbinas hidráulicas que son accionadas por el agua y que a su vez hacen girar uno o varios generadores produciendo energía eléctrica. [3]

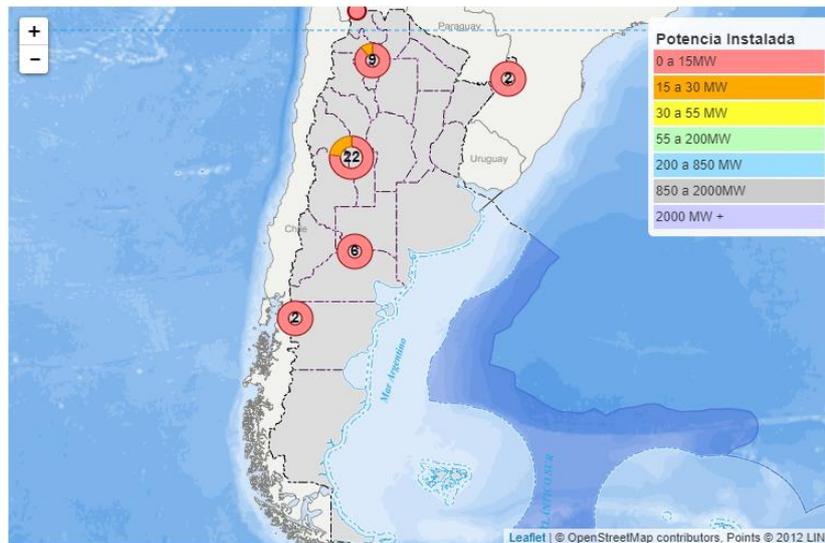
Actualmente la capacidad instalada de electricidad en ALC se estima en cerca de 325 GW, la mayor parte de la cual (52%) se está obteniendo a base de recursos de energía renovable, entre ellos la energía hidroeléctrica con una capacidad instalada hidroeléctrica en pequeña escala de aproximadamente 1,6 GW. Además, se estima que apenas un 22% del potencial hidroeléctrico y un 4,2% de las restantes energías renovables son aprovechadas en la actualidad [4].

La generación mediante sistemas caracterizados por unidades de generación eléctrica distribuida (GEDIS) descentralizadas, dispersas, próximas a los centros de consumo y con gestión independiente contribuirán fuertemente a la satisfacción de la demanda energética que se mantiene en continuo crecimiento [5]. Dentro de estas alternativas de generación se encuentran los PAH que además de la producción de energía contribuyen, según un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo a facilitar la sustitución de biomasa por electricidad permitiendo el acceso a servicios energéticos modernos, posibilitando el suministro de agua potable y de riego, facilitando el control de inundaciones.

Otros estudios realizados en América Latina han evidenciado como los pequeños aprovechamientos y otras alternativas de generación limpia han quedado a la sombra de megaproyectos energéticos, apoyando sus acciones en la necesidad del crecimiento rápido de fuentes de energía para el desarrollo económico. Esto se vino repitiendo a lo largo de los años ya que los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos hasta hace poco estaban diseñados solamente para que funcione en forma aislada, lo que es demasiado costoso y poco rentable, ya que desde las 10 de la noche hasta las 6 de la mañana está casi vacía con potencial de generación no aprovechado, estos casos el factor de utilización es muy pequeño esto hace que se pequeño factor utilización en relación con el costo inversión haga casi inviable una central si esta no tiene la opción de inyectar a la red. (J. Senn, comunicación personal, 20 de febrero de 2018).

Según el Ministerio de Energía y Minería de la Nación la energía hidroeléctrica aporta actualmente más del 16% del total de la electricidad consumida en el mundo. Sin embargo, estiman que solamente se ha aprovechado tan solo un 30% del potencial hidroeléctrico. En nuestro país, la potencia instalada de energía hidroeléctrica representó en el 2014, el 32% del total.

La Secretaría de Energía de la Nación realizó la revisión de un extenso catálogo de proyectos de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos (PAH) este estudio revela la existencia de una potencia instalada total de 425 MW y una energía media anual del orden de 1900 GWh. Representando el 4% de la potencia instalada del total de la Hidroeléctrica existente en el país, de estos pequeños aprovechamientos actualmente se encuentran registrados y en funcionamiento 42 distribuidos como se puede observar en la imagen 1 [6]:



**Figura 1: Mapa Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos**  
Fuente: Ministerio de Energía y Minería

### 3. Situación Actual de los PAH

Según un estudio realizado por la Secretaría de Energía denominado: Estudio para mejorar el conocimiento y la promoción de oferta hidroeléctrica en pequeños aprovechamientos (2006) “las pequeñas centrales en su mayoría se encuentran en zonas desfavorables por sus características de generación y abastecimiento que benefician a zonas que aún no tienen acceso a la red eléctrica, por ello el acceso a las nuevas tecnologías se ve aún más retrasado, evidenciándose en la mayoría de los casos problemáticas de gestión que se traducen en el deterioro de las instalaciones y la pérdida de confianza en el sistema de generación”. [7]

Las principales problemáticas que enfrentan los PAH ponen de manifiesto la falta de un modelo de gestión eficiente que garantice el funcionamiento y permanencia en el tiempo de este tipo de centrales que forman parte de un recurso fundamental para impulsar el desarrollo de las provincias, siendo esta alternativa de generación de suma importancia y más aún en estos tiempos donde la crisis energética es una problemática palpable en el país y en el mundo. Cabe mencionar que el escenario actual es favorable para el desarrollo de energías limpias y esto representa una oportunidad para impulsar el desarrollo local y fomentar el uso de fuentes renovables de energía.

#### 4. Conclusiones

Esta tendencia mundial que está apostando fuertemente a la generación limpia indica que los sistemas de generación energéticos del futuro serán necesariamente más distribuidos, limpios, eficientes y cercanos al consumidor.

Las energías renovables y la posibilidad de generarlas a pequeña escala, cerca del punto donde se va a consumir campo inmenso poco explotando en Argentina. Sin embargo, para asegurar el éxito será necesario integrar adecuadamente la generación distribuida a la red y contar con una fuente regulatoria para comenzar a potenciar las posibilidades que brindan los sistemas eléctricos descentralizados.

#### 5. Referencias

- [1] Universidad Tecnológica Nacional. (2016). Informe de actualización de prospectiva energética 2016. ISSN 2469-2468. Gral. Pacheco. Disponible en: [www.frgp.utn.edu.ar/images/utn-frgp/scyt/\\_archivos/apee/documento-apee-02-2016final05-abr-16-para-issn.pdf](http://www.frgp.utn.edu.ar/images/utn-frgp/scyt/_archivos/apee/documento-apee-02-2016final05-abr-16-para-issn.pdf).
- [2] Secretaría de Energía. (2008). Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos. Energías Renovables. Disponible en: [www.inti.gob.ar/e-renova/erTO/pdf/libro\\_energia\\_hidrica.pdf](http://www.inti.gob.ar/e-renova/erTO/pdf/libro_energia_hidrica.pdf).
- [3] Mitjà A. (2002). Minihidráulica el Recorrido de la Energía. Tallers Gràfics Soler, S.A. depósito legal: B-41681-2002. Madrid-España. Disponible: [www.fenercom.com/pdf/aula/recorrido-de-la-energia-mini-hidraulica.pdf](http://www.fenercom.com/pdf/aula/recorrido-de-la-energia-mini-hidraulica.pdf).
- [4] Organización Latinoamericana de Energía. (2012). Matriz Energética en América Latina y el Caribe, Situación Actual y Perspectivas de la Energías Renovables. La Habana, Cuba. Disponible en: [www.olade.org](http://www.olade.org).
- [5] Martínez L.A. (2007). “Jornadas de Eficiencia Energética en la Distribución de la Energía Eléctrica: Generación energética distribuida”. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Disponible en: <http://www.cerien.upc.edu/jornades/jeedee2007/ponencias/07-0529%20Generacion%20energetica%20distribuida.pdf>.
- [6] Ministerio de Energía y Minería de la Nación. Disponible en: [www.se.gob.ar/mapa\\_centrales\\_hidro\\_test/mapa.php](http://www.se.gob.ar/mapa_centrales_hidro_test/mapa.php)
- [7] Secretaría de Energía. (2006). Estudio para mejorar el conocimiento y la promoción de oferta hidroeléctrica en pequeños aprovechamientos. PROINSA proyectos de ingeniería SA. Disponible en: [http://www.inti.gob.ar/e-renova/erTO/pdf/libro\\_energia\\_hidrica.pdf](http://www.inti.gob.ar/e-renova/erTO/pdf/libro_energia_hidrica.pdf).