

# UNA MIRADA ALENTADORA PARA EL FUTURO ENERGÉTICO ARGENTINO

Alumno: **FOSSATI, Gerónimo**

Escuela: Instituto Alemán, Villa Gral Belgrano, Córdoba

Profesor Guía: RUEDA, Mariana Del Valle

Existe una preocupación cada vez mayor de la dependencia de nuestra sociedad de las energías no renovables y de su cada vez más difícil acceso y disponibilidad en un futuro no tan lejano. Quiero orientar esta monografía hacia una mirada panorámica, general, sobre las energías renovables ER y su necesidad de desarrollo e implementación, más que a la descripción detallada de los aspectos técnicos de los distintos tipos de sistemas de captación. Particularmente deseo enfocar este trabajo en la situación argentina, teniendo presente que, generalmente, las soluciones que proponen las ER no son globales sino regionales y locales.

Más allá de discutir cuánto puedan durar los recursos fósiles para continuar produciendo la energía que requiere nuestra sociedad para funcionar, es lógico plantearse que, por definición, no estarán disponibles por siempre y en este sentido cuanto antes nos apoyemos en recursos renovables y perfeccionemos su manejo, mejor estaremos posicionados para enfrentar el futuro y adicionalmente mas cuidadosos seremos con el ambiente al disminuir la carga de residuos que generan los combustibles fósiles. No obstante, las ER plantean limitaciones tecnológicas que es importante tener en cuenta.

## Problema de la intermitencia

El conjunto mayoritario de ER proviene del ciclo solar-lunar y su disponibilidad e intensidad depende de condiciones climáticas, esto las hace intermitentes y de más difícil captación. (solar, eólica, mareomotriz) Por otra parte, otras, como las provenientes de biomasa (biogás, bioetanol, biodiesel), también dependen de factores climáticos y de condiciones del suelo y pueden competir en su producción, con la de alimentos, lo que plantea un problema de orden ético.

## Problema de la potencia

Más que la energía en sí, lo que interesa a nuestras actividades cotidianas es la potencia, es decir la energía que puede obtenerse de una fuente por unidad de tiempo. Desde el punto de vista de las potencias que pueden generar, las ER no pueden, por ahora, alcanzar los valores de los combustibles fósiles comparando instalaciones y/o equipos del mismo tamaño y con la misma versatilidad de prestación (por ejemplo comparando parques eólicos o solares con centrales térmicas)

Lo mismo ocurre, por ahora con los vehículos eléctricos autónomos (camiones, tractores, barcos, etc.) que por diversas limitaciones técnicas no pueden igualar la prestación de la maquinaria pesada diesel.

## Problema del transporte

Una forma de transportar energía es transportando combustibles. Los combustibles líquidos, son fácilmente transportables en la cantidad que se requiera, ya sea en tanques o por ductos. El transporte de combustibles gaseosos es algo más complejo, porque los tanques y ductos tienen que tener características de seguridad más exigentes por las presiones y temperaturas involucradas. En cuanto al transporte de combustibles sólidos, está limitado a cargas a granel y esto resulta generalmente más caro.

Otra forma de transportar energía es convertirla en electricidad y conducirla por cables. Las redes de transmisión de energía eléctrica a grandes distancias requieren de importantes instalaciones de

torres y cableado y de estaciones intermedias de transformación lo cual no solo encarece el transporte, sino que además hay una pérdida de energía en este proceso de transporte.

De acuerdo a lo dicho las ER provenientes de paneles solares, molinos eólicos, turbinas hidráulicas, etc. se utilizan generalmente para producir electricidad y su transporte debe adecuarse a las redes eléctricas con las limitaciones y costos que ello supone. En este sentido, los combustibles líquidos y gaseosos provenientes de fuentes renovables, bioetanol, biodiesel, biogás, pueden utilizar los mismos sistemas de transporte que los combustibles líquidos tradicionales, e incluso en algunos casos ya se están mezclando.

#### Problema del almacenamiento.

El tema del almacenamiento es de alguna manera producto del problema de la intermitencia en la captación y también tiene similitudes con el problema del transporte. El hecho de que la energía que nos entrega el sol, el viento y los movimientos de agua se produzcan en un momento en que no requerimos su uso, nos obliga a tener que almacenar la energía captada. Cuando se trata de líquidos, gases, sólidos, este asunto es relativamente más fácil, pero cuando se trata de electricidad, se recurre generalmente a almacenamiento químico, es decir distintos tipos de pilas o baterías. Por el momento no se ha logrado una conveniente relación entre peso de la batería y potencia entregada, ni una buena durabilidad y costos bajos de almacenamiento.

Para algunos Sistemas de captación de ER, también se pueden utilizar otros métodos de almacenamiento como el almacenamiento térmico y el bombeo inverso, pero estos métodos están limitados a casos muy particulares.

#### El problema de la disponibilidad

Cabe destacar aquí que las energías de origen fósil, también han sido originadas por el sol y son el resultado de increíbles cantidades de biomasa acumuladas, capa sobre capa, en las profundidades de la tierra a grandes presiones durante millones de años, lo cual hace evidente que aunque se dispusiera de toda la biomasa del mundo de un año para convertirla en biocombustible con los procesos que eso implicaría, no se alcanzaría a igualar ni siquiera un poco a lo ya producido naturalmente por la tierra y que hemos estado consumiendo a un ritmo mucho mayor que el que ha demandado su generación. Es decir que hemos consumido, desde la revolución industrial hasta ahora, tal vez la mitad de la biomasa convertida en depósitos fósiles (carbón, petróleo y gas) de millones de años. En este sentido, la humanidad ha tenido a disposición unas fuentes de energía de relativo fácil acceso, cuyo ritmo de extracción se ha incrementado con tecnologías cada vez más sofisticadas. No obstante, esa disponibilidad se está haciendo más difícil y costosa.

Paralelamente, la fuente de luz solar es inagotable en términos humanos y la cantidad de energía que incide en la tierra supera a la de todos los combustibles fósiles, pero que esta energía llegue a la tierra no significa que seamos capaces de captarla y de transformarla en energía útil a nuestros fines. Desde esta óptica tenemos aún mucho que aprender de la naturaleza, particularmente del reino vegetal que ha logrado transformar la luz del sol en la energía necesaria para cumplir todas sus funciones vitales.

Para que un sistema ER sea verdaderamente renovable, no basta con que la fuente de dicha energía sea renovable (luz solar, vientos, etc.) sino que también lo sea su construcción, materiales, mantenimiento, reposición. Esta mirada nos pone ante el hecho de que los sistemas de ER actuales tienen todavía una alta dependencia de las energías fósiles, cuestión que se hace más notoria a medida que aumenta la complejidad de las tecnologías y el tamaño del sistema.

Por ejemplo, un sistema renovable de calefacción de una casa, no solo incluye el sistema de captación de energía para entregar calor, sino también el sistema que se despliega para que ese calor se conserve (aislamiento) e idealmente que los materiales y piezas de dicho sistema no sean de difícil adquisición o reposición.

En este orden de ideas considero que hay que enfocarse en la creación de sistemas renovables de energías renovables SRER, más que simplemente en ER

La idea es que los sistemas de captación de ER pueden colaborar inicialmente en sustituir de a poco algunos usos de las energías fósiles de modo que éstas últimas se apliquen en actividades en que sean imprescindibles y sobre todo en la construcción de nuevos SRER

En nuestro país por una parte, hay una alta dependencia de energías fósiles en su matriz energética, pero por otra parte, existe una gran potencialidad para diversos tipos de sistemas de captación de ER.

Las fuentes primarias de energía en Argentina son:

- 53% Gas, 34% petróleo, 1% carbón, 2% nuclear, 4% renovables, 6% otros
- El 88% de la oferta energética del país corresponde a combustibles fósiles
- Casi el 50% de la energía eléctrica se genera con gas natural
- casi la mitad de petróleo se utiliza para transporte
- también casi la mitad del gas se usa para usos residenciales

Potencialidades por zona geográfica:

- Solar: NEA, NOA, Centro, Cuyo, Comahue
- Eólica: Patagonia, NOA, Cuyo, Comahue, Centro; Buenos Aires
- Biomasa en prácticamente todo el territorio, y posibilidades de desarrollo forestal en Patagonia
- Biocombustibles con residuos del agro en Santa fe, Córdoba y Corrientes y parte de la región pampeana
- Biogás en el gran BA, Rosario, Córdoba y Mendoza con residuos urbanos
- Mini hidroeléctrica; en toda la zona cordillerana y serrana
- Mareomotriz en la costa del mar argentino

Ventajas y desventajas de argentina con relación a la implantación de sistemas de ER.

#### Desventajas:

- el tamaño del país encarece el transporte de las energías generadas por Sistemas de ER
- atraso en el tema en relación a otros países
- altos costos iniciales de implementación de Sistemas de ER
- mala distribución poblacional (alta densidad en ciudades) e inequidad de costos energéticos en el interior
- necesidad de descentralizar los sistemas de distribución energéticos
- gran dependencia de transporte de carga por carretera
- altos costos de rehabilitación de red ferroviaria y fluvial

#### Ventajas:

- tamaño del país y riqueza de recursos naturales
- el bajo desarrollo en el tema puede ser una oportunidad de aprovechar aciertos y errores de otros países
- variedad de potencialidades de distintos tipos de ER
- existencia de una red ferroviaria de gran extensión y potenciales vías navegables
- capacidad académica para formación de técnicos, construcción y mantenimiento de SRER
- necesidad de generación de nuevos puestos de trabajo

Para mejorar la situación energética de argentina pueden encararse acciones, algunas relativamente sencillas y rápidas y otras mas complejas y de mayor escala.

#### Propuestas sencillas:

- Termosolar domiciliaria

En nuestro país hay muchas viviendas individuales, sobre todo en pueblos del interior, donde pueden funcionar los calefones solares, su costo no es tan alto e instalados masivamente pueden generar grandes ahorros de gas, y muchos puestos de trabajo en su fabricación e instalación

- Aislación térmica de viviendas y edificios

Una buena campaña para mejorar el aislamiento de las viviendas podría reducir notablemente el gasto en calefacción y refrigeración. Hay medidas muy sencillas (burletes en puertas y ventanas) y otras más costosas (dobles vidrios). Los ahorros de energía podrían incluso llegar a pagar los costos de materiales y construcción de la aislación térmica.

- Fotovoltáica básica generalizada

Ya hay muchos lugares en el país, pequeñas poblaciones y campos, donde no llega la red eléctrica y se están usando paneles fotovoltaicos. La idea es ampliar la instalación en lugares donde si hay red de modo de consumir cuando se pueda y lo que se pueda de los paneles y entregar a la red durante los momentos en que no se consume. Estimativamente esto lograría grandes ahorros para el sistema.

#### Propuestas de mediana escala:

- Micro hidroeléctrica

En toda la zona cordillerana y serrana sería posible desarrollar pequeñas obras para aprovechar la energía hidráulica, hay aún mucho potencial en esta materia

- Eólica y solar de pequeña escala y Biomasa de reciclado

En estas tres últimas me refiero a sistemas que puedan encararse desde pequeñas comunidades e incluso en algunos barrios de ciudades más grandes

#### Propuestas de gran escala:

- Reconversión del sistema de transporte

Si bien esta no es una medida estrictamente de ER, es una medida fundamental para no seguir dilapidando grandes cantidades de combustibles fósiles que podrían aplicarse inicialmente a la rehabilitación de la red ferroviaria y creación de canales navegables y luego paulatinamente a la industria de creación de SRER

- Replanteo forestal y uso regional de la biomasa

Incentivar la producción forestal en todo el país puede generar en un futuro no muy lejano, grandes cantidades de biomasa de los desechos de la industria maderera. Podría desarrollarse una importante industria de pellets para alimentar calderas.

Paralelamente pueden desarrollarse obras de producción biogás, de desechos animales y de basura domiciliaria en muchas regiones del país

- Sistemas interconectados y de almacenamiento

La incorporación de cada vez mas sistemas de producción de energías, de diversos tamaños, que produzcan electricidad y se conecten a la red implicará la necesidad de rebalancearla y diseñar cuidadosamente los mejores sistemas de almacenamiento que se adapten a cada caso.

#### Conclusiones:

- a. Sistemas renovables de energías renovables: El gran desafío de la ingeniería de las próximas décadas será el poder desarrollar sistemas que no sean altamente dependientes de los combustibles fósiles en todas sus fases de funcionamiento, desde su construcción hasta operación, mantenimiento y almacenamiento.
- b. Terminar con la dependencia de cantidades crecientes de combustibles fósiles. Se despilfarran grandes cantidades de recursos no renovables para usos superfluos y/o para otros que podrían resolverse con recursos renovables o más eficientemente con menores consumos, todo esto hace necesario encarar este tema desde los más altos niveles del gobierno.

- c. El estilo de vida que plantea un mundo 100% de ER implicará un cambio de paradigma, porque no se trata solo de un tema técnico con soluciones desde la ingeniería ni de un tema político, el problema del consumismo de nuestra sociedad global es un problema social que está en cada persona y debería afrontarse fuertemente desde la educación y concientización.

Fuentes consultadas:

- Energías Renovables ¿Energía de futuro? - [www.youtube.com/watch?v=mGipnl8BuKc](http://www.youtube.com/watch?v=mGipnl8BuKc)
- Energías renovables en beneficio del planeta - [www.youtube.com/watch?v=dLNCev0RMcQ](http://www.youtube.com/watch?v=dLNCev0RMcQ)
- El potencial de Argentina para energías renovables - [www.youtube.com/watch?v=HLha-lhKd5A](http://www.youtube.com/watch?v=HLha-lhKd5A)
- Científicos Industria Argentina - Energías renovables - [www.youtube.com/watch?v=AmLwbAkn0fE](http://www.youtube.com/watch?v=AmLwbAkn0fE)
- Energías Alternativas-Encuentro - [www.youtube.com/watch?v=xefOkNWjGpg](http://www.youtube.com/watch?v=xefOkNWjGpg)
- Energías Renovables, situación en Argentina Comunidad Sustentable - [www.youtube.com/watch?v=I-x7FqQSBuk](http://www.youtube.com/watch?v=I-x7FqQSBuk)
- Energías alternativas. Canal Encuentro - [www.youtube.com/watch?v=AG7WWT2gx3Q](http://www.youtube.com/watch?v=AG7WWT2gx3Q)
- [econojournal.com.ar/2017/05/energias-renovables-en-argentina-una-oportunidad-para-los-inversores-de-todo-el-mundo/](http://econojournal.com.ar/2017/05/energias-renovables-en-argentina-una-oportunidad-para-los-inversores-de-todo-el-mundo/)
- Plan Renovar - [www.minem.gob.ar/servicios/archivos/6548/AS\\_14695676441.pdf](http://www.minem.gob.ar/servicios/archivos/6548/AS_14695676441.pdf)
- cuadro diagrama de Sankey de fuentes y usos de energía de Argentina 2013 – IEA Internacional Energy Agency
- matriz energética argentina 2017 – google – diversos gráficos
- demanda de energía en argentina – Secretaría de Energía de la Nación – 2009
- matriz de generación de energía eléctrica en argentina 2015 - CAMMESA
- localización de potenciales recursos renovables - GENREN
- revista Investigación y Ciencia edición española de Scientific American– Temas 75 y 76 “El futuro de la energía”
- entrevista al Ing. Jorge Firley, Gerente de la Cooperativa de Servicios Eléctricos de Villa General Belgrano
- entrevista al Ing. Juan Alberto Cantarelli, Gerente de la planta nuclear de Embalse
- entrevista al Dr. Juan Rodrigo Walsh, consultor en temas ambientales