



ACADEMIA DE LA INGENIERÍA
de la Provincia de Buenos Aires

ACERCA de la ENERGÍA

1. Principio Generales

En las sociedades actuales la energía constituye un insumo no solo fundamental para su existencia sino, también, un factor imprescindible para la vida de los seres humanos que las constituyen. Hoy en día, al menos en las zonas urbanas, si no se dispone de energía la población no puede ni siquiera saciar su sed –debido, entre otros motivos, a la contaminación de los cursos de agua y de las napas freáticas.

Creemos que no se necesitan más ejemplos para comprender el papel esencial que, en el presente, juega la disponibilidad de energía en la existencia de las sociedades organizadas. Estas deben **disponer de energía** en cantidades suficientes, en los lugares adecuados y en los momentos oportunos para poder encarar su crecimiento, su desarrollo armónico y el bienestar general de su gente.

En consecuencia, el problema energético de un país no se limita al hecho fundamental e insoslayable de disponer de energía en cantidades suficientes. Para que sea efectivamente útil hay que disponer de ella en los lugares, en los momentos y en las cantidades en que en cada caso se la necesita, es decir, que hay que **distribuir adecuadamente la energía** de la que se dispone tanto en el tiempo como en el espacio.

Además, existe una componente del problema que en la actualidad resulta imposible de ignorar: el **ahorro de la energía**, el que no solo se plantea como un objetivo obvio y elemental destinado a economizar fondos de todo tipo. La utilización de energía en cualquiera de sus formas afecta al medio ambiente, por lo que, a fin de preservarlo, debe consumírsele en la menor cantidad posible. Luego, el empleo de energía implica inevitablemente ocuparse de su ahorro, es decir, de lo que denominaremos su empleo racional tendiente a un *desarrollo sostenible* de las sociedades.

En este marco conceptual, y considerando las cuantiosas inversiones que requiere el disponer de energía suficiente y en las condiciones planteadas, resulta evidente la necesidad imperiosa de disponer de una **adecuada planificación del sector** que permita optimizar su desarrollo y explotación tanto a corto como a mediano y largo plazo, cosa que, con los especialistas en el tema de que dispone el país, debiera ser una tarea posible de realizar en muy corto plazo. Disponer de este Plan Energético Global es la única forma de poder *establecer, con fundamento, prioridades en realizaciones e inversiones*.

Es por todos estos motivos básicos y por muchos otros que irán apareciendo en el desarrollo de este documento, que la Academia de la Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires ha decidido ocuparse del tema. Y no solo lo hace como una forma de distribuir el conocimiento en el seno de la sociedad, el que ya es de por sí un



**ACADEMIA DE LA INGENIERÍA
de la Provincia de Buenos Aires**

objetivo principal, lo hace también y fundamentalmente como una forma de educar al ciudadano en el uso racional de un insumo escaso y en ciertas condiciones dañino a la salud y el medio ambiente. En resumen, es imprescindible educar a la población en la necesidad del ahorro de energía y en las formas de lograrlo.

La redacción del presente Informe se apoya en los contenidos de una serie de conferencias, desarrolladas durante el año 2015, que fueran organizadas por la Academia y dictadas por especialistas en las diferentes aristas del problema. Se contó, también, con el aporte de los Académicos integrantes de la comisión pertinente de esta Academia. Se pueden consultar estos documentos en la página web de la Academia.

En estas condiciones, los temas principales que se trataron y las áreas en las que corresponde profundizar el análisis, son las que se detallan sucintamente a continuación.

2. Matriz Energética Nacional

Argentina dispone de una gran variedad de fuentes de energía en explotación y al mismo tiempo, posee posibilidades ciertas de acceder a otras nuevas de variado tipo. Todas ellas conforman la *Matriz Energética Nacional* la que está constituida, en consecuencia, por todas las fuentes de energía disponibles, tanto las que se encuentran actualmente en explotación, como las que tienen posibilidades de serlo.

Recalcando lo dicho en el apartado precedente es imprescindible establecer, en primer término, un *Plan Global de Desarrollo de la Matriz Energética Nacional* con el fin de aprovechar eficaz y eficientemente la totalidad de los recursos disponibles. Este Plan debe ser consensuado y asumido como Política de Estado tanto en la Nación como en las Provincias y debe estar permanentemente monitoreado y ser ajustado en forma periódica en función de la disponibilidad de las diversas fuentes y de la realidad tecnológica, siempre cambiantes.

La infraestructura energética tiene la característica de constituir una inversión con recupero a largo plazo. Pero no todos los subsectores son iguales en cuanto a desafíos y al rol del financiamiento o su naturaleza. Se requiere un importante esfuerzo económico para el fortalecimiento y la explotación de la matriz energética, en los cuales se contempla todo tipo de fuente primaria así como la disponibilidad de la energía necesaria para el desarrollo de la sociedad actual y su proyección a futuro. Estas inversiones necesitan ser financiadas, con fondos públicos o privados y, para esto, se requieren condiciones regulatorias explícitas las que luego van a “gobernar” las inversiones y los “contratos” correspondientes.

En este marco general se consideran prioritarios los estudios y análisis incluidos a continuación y referidos a los componentes principales de dicha Matriz Energética.



**ACADEMIA DE LA INGENIERÍA
de la Provincia de Buenos Aires**

2.1. Hidrocarburos

En función tanto de los avances tecnológicos habidos, cuanto de la realidad de Argentina en estos aspectos, se considera prioritario ocuparse de:

- a)** La producción de Shale Gas y Shale Oil (Gas y Petróleo de esquistos) fundamentalmente en los siguientes aspectos:
 - i. Promover su desarrollo y explotación, teniendo en cuenta el desarrollo de insumos nacionales como forma de abaratar costos, simplificar logística y generar nuevas fuentes de trabajo.
 - ii. Priorizar la extracción de Shale Gas para el desarrollo de “gas natural”, pues tenemos una matriz energética vinculada fuertemente a este último. El que por otra parte aporta materias primas claves para el desarrollo petroquímico
 - iii. Facilitar la participación de inversores argentinos en YPF, con esquemas legales e impositivos adecuados.
- b)** Estimular la exploración offshore de los recursos hidrocarburíferos y la explotación de los existentes

2.2 Hidroelectricidad

Constituye una forma de generar energía altamente conveniente debido a que, por un lado, es una fuente constantemente renovable y, por otro, a que bien utilizada resulta la menos contaminante de las fuentes de energía con producción a gran escala. En vista de ello se consideran aconsejables las siguientes acciones:

- a)** Argentina dispone de un Programa Hidroeléctrico Nacional, oportunamente trazado por el Estado, el que deberá ser, en primer término, enmarcado en el *Plan Global de Desarrollo de la Matriz Energética Nacional* y, luego, permanentemente monitoreado y ajustado a la realidad cambiante del país y del mundo y a los aspectos ambientales y sociales de ambos. Llegado el caso este Plan deberá ser modificado a fin de que siempre responda adecuadamente a las necesidades y conveniencias nacionales.
- b)** Al igual que el Plan Global de Desarrollo de la Matriz Energética Nacional, el Programa Hidroeléctrico Nacional, deben transformarse en una Política de Estado y ser cumplidos adecuadamente. Un objetivo prioritario debiera ser el alcanzar, para el año 2030, una participación mejor balanceada que la actual de la hidroelectricidad en el conjunto de las fuentes de energía, que es del 31%, poniéndose como meta una participación cercana al 50%, en la medida que los recursos existentes lo permitan
- c)** El cumplimiento de este Plan requiere fuertes inversiones, entre otros en los siguientes emprendimientos, respecto de los cuales habrá que establecer prioridades:



**ACADEMIA DE LA INGENIERÍA
de la Provincia de Buenos Aires**

- las presas de El Chihuido, que además de generar electricidad son imprescindibles para la seguridad de las poblaciones ubicadas aguas abajo del emprendimiento.
 - Ampliación de la capacidad de generación de Yacyretá (central del Brazo Aña-Cuá y ampliación de la central existente sobre el brazo principal).
 - Aprovechamientos sobre el Río Uruguay en el tramo argentino-brasilero (Garabí y Panambí).
 - Desarrollo de los proyectos de ríos de llanura, por ejemplo, centrales de pasada en el río Paraná y otros proyectos hidroeléctricos similares.
- d)** Construcción de presas y Centrales sobre el río Santa Cruz, en la Provincia homónima; sobre el río Grande (Portezuelo del Viento) y sobre el río Tunuyán (complejo Los Blancos), en la Provincia de Mendoza, etc.
- e)** Complementariedad de la generación hidráulica con la generación no convencional atendiendo a la variabilidad del recurso primario.
- f)** Resolver el problema del transporte de la electricidad generada en grandes centrales hidráulicas, contemplando la posibilidad de transmisión en HVDC y compatibilizando su transmisión con las de generación eólica, solar y mareomotriz de las diferentes regiones del país.

2.3. Energías Renovables

Las energías renovables son energías limpias que contribuyen a cuidar el medio ambiente. Frente a los efectos contaminantes y al agotamiento de los combustibles fósiles, las energías renovables son ya una alternativa. Se trata de la energía solar, eólica, biomasa, energía geotérmica, energía hidroeléctrica, hidrógeno, energía de los océanos y mucho más. Es importante recordar que, si bien en Argentina, la ley 27191/2015 identifica como renovables solo a las centrales hidráulicas de hasta 50 MW de potencia instalada, en el resto de los países la energía hidroeléctrica, ya analizada, es considerada también como una energía renovable

La misma ley señala que para el año 2025, se deberá contar con un 20% de participación de las energías renovables no convencionales en la matriz de generación eléctrica. Avala este objetivo el hecho que los costos de las energías renovables se han reducido significativamente en los últimos tiempos. Para que dicho porcentaje de participación sea posible, hay que:

- a)** Generar un marco de inversiones competitivo y estable
- b)** Promover la mayor participación posible de la industria nacional en la provisión del equipamiento necesario.



**ACADEMIA DE LA INGENIERÍA
de la Provincia de Buenos Aires**

- c) Producir un sinceramiento de tarifas, lo que resulta de importancia esencial para el adecuado desarrollo de estas energías.
- d) Planificar el desarrollo de la red de transmisión eléctrica para acompañar la integración al conjunto de este tipo de generación garantizando así la seguridad del suministro.

2.4. Energía Nuclear

Es una energía que en Argentina puede tener una participación significativa, por lo que debe desarrollarse urgentemente el capítulo correspondiente a Energía Nuclear del Plan de Desarrollo de la Matriz Energética Nacional. Dentro de él van a tener particular importancia algunos temas como los siguientes:

- a) Recuperar la producción local de uranio natural y uranio ligeramente enriquecido.
- b) Fomentar el desarrollo de la tecnología e industria nuclear nacionales
- c) Es necesario hacer un análisis profundo de los futuros emplazamientos de centrales nucleares, teniendo en cuenta la seguridad de las poblaciones cercanas. Podría ser cuestionable la concentración de centrales nucleares sobre el Río Paraná a escasos kilómetros de Buenos Aires y su Conurbano
- d) Solucionar el tema de los residuos nucleares con una ley nacional que defina el o los lugares de su localización en base al menor riesgo ambiental y humano (no cercanos a ríos, ni densamente poblados, ni sísmicamente inestables).

2.5. Cogeneración

La cogeneración implica 'la generación de electricidad en conjunto con vapor de agua'. De esta manera se aprovecha la importante energía remanente en los gases de escape de equipos de combustión interna (como las turbinas a gas) o en las turbinas de vapor que mueven generadores eléctricos, para producir vapor para calefacción y/o para procesos

- a) Establecer marcos legales que faciliten la cogeneración actualizando el estado de la legislación vigente.
- b) Brindar incentivos para su utilización en el sector industrial

2.6. Carbón

Constituye una de las fuentes de energía más antiguas utilizada por el hombre pero que no ha perdido vigencia –en general las nuevas fuentes de energía no sustituyen a las existentes, sino que las complementan–, antes bien, existen nuevas tecnologías que han actualizado y diversificado sus formas de utilización. En consecuencia, será aconsejable que los nuevos estudios, análisis y desarrollos referidos a la utilización del carbón se orienten principalmente a:



**ACADEMIA DE LA INGENIERÍA
de la Provincia de Buenos Aires**

- a) Profundizar el análisis de las reservas existentes y de sus características, principalmente evaluar la potencialidad del carbón de la provincia de Buenos Aires y de otras regiones del país. Se trata fundamentalmente de conocer los recursos existentes como reserva de energía para el futuro
- b) Evaluar su Potencial Carboquímico: China ha hecho importantes avances sobre el tema y, actualmente, gran parte de su petroquímica se basa en la utilización del carbón. Incluso se estima que la carboquímica puede tener menos emisión de dióxido de carbono (CO₂) que la utilización del carbón para la generación de energía eléctrica.
- c) Contemplar los aspectos contaminantes asociados a la utilización del carbón como recurso energético y las formas de contrarrestarlos.

2.7. Generación Distribuida

La generación distribuida y las redes inteligentes darán lugar a un nuevo sistema eléctrico, un sistema en el que cualquier consumidor podrá generar su propia energía y, eventualmente, inyectarla en la red de distribución, convirtiéndose por lo tanto en un productor–consumidor (prosumidor), con las ventajas que esto tiene con respecto a la disminución de pérdidas y a la menor necesidad de realizar inversiones en las redes.

- a) Establecer marcos legales y normativos que permitan una generación distribuida inteligente, regulando la operación y asegurando el financiamiento.
- b) Cambiar el paradigma del sector eléctrico, prevaleciendo la “gestión de la demanda”, siendo el consumidor quien la defina.

3. Conceptos indisociables del desarrollo de la Matriz Energética

3.1 Ahorro de Energía

Como dijimos, este es un objetivo esencial para racionalizar el consumo energético y preservar el medio ambiente. A tal efecto deberían priorizarse las siguientes acciones:

- a) Promover desde el Estado el uso racional de la energía, difundiendo las mejores prácticas internacionales en la materia.
- b) Educar adecuadamente al consumidor, a través de los medios de comunicación, facturas de energía, escuelas primarias y secundarias.
- c) Crear conciencia sobre la necesidad del ahorro energético, informando al público de su importancia y premiando el ahorro con políticas tarifarias.



**ACADEMIA DE LA INGENIERÍA
de la Provincia de Buenos Aires**

- d)** Financiar a largo plazo y con tasas razonables, las inversiones que deba realizar el consumidor para mejorar la eficiencia energética de hogares, negocios, oficinas y PYMES.
- e)** Operar para que se apliquen ciertas modificaciones técnicas que requieren inversiones de capital muy pequeñas, pero con altas relaciones costo/beneficio, mayormente asociadas a la automatización o a la mejora de las estrategias de control de las grandes plantas industriales, consumidoras de combustibles primarios o de energía eléctrica de la red nacional
- f)** Tender a la realización de auditorías energéticas en edificios privados, públicos e industriales.
- g)** Contemplar la eficiencia energética en los planes de financiamiento para la construcción de viviendas.

3.2. Contaminación, Energía y Educación

En estos temas resulta necesario hacer el máximo esfuerzo para que los distintos aspectos adversos de las diversas fuentes de energía sean en lo posible eliminados o disminuidos a grados aceptables y así evitar impactos negativos sobre el ambiente.

En estas áreas es importante la participación de la población en el cuidado del medio y en la preservación de los avances sociales alcanzados. Para ello debe desarrollarse una intensa campaña de educación que marque las incidencias adversas de las diferentes fuentes de energía y de su transmisión y las soluciones viables para encararlas.

3.3. Normativa

Generar un marco regulatorio con normas claras, y estables en el tiempo, el que formará parte de las Políticas de Estado del Sector