



# UADE

**Universidad Argentina de la Empresa**

**Departamento de Administración y Recursos  
Humanos**

**Trabajo de Investigación Final de Administración de  
Empresas**

**Estudio de la Energía Eólica en Argentina**

**Integrantes:** Minaker, Nicolas Gabriel, Lu 124108

Pettorossi, Nicolás Jorge, LU 116608

Spinosa, Lucas Manuel, LU 128127

**Profesora:** De Arteché, Mónica Regina

**Profesor Ayudante:** Fasano Federico

## Contenido

PARTE I .....	4
Justificación del tema:.....	4
Problemática: .....	5
Pregunta: .....	5
Objetivos: .....	5
PARTE II .....	6
Capítulo I: Matriz Energética y Crisis Actual Nacional.....	6
1.1. Plan Energético Nacional.....	6
1.2. Matriz Energética y Matriz de Generación Eléctrica .....	7
1.3. Crisis Energética .....	10
1.4. Argentina: Recursos Energéticos y particularidades.....	11
1.5. Educando a la demanda .....	14
Capítulo II: Energía eólica en la República Argentina.....	18
2.1. Definición de Energías Renovables .....	18
2.2. Energía Eólica. ....	19
2.3. Ventajas y desventajas de la energía eólica.....	20
2.4. Condiciones favorables al desarrollo en Argentina.....	24
Capítulo III: Marco Legal.....	31
3.1. Concientización global del desarrollo de políticas sustentables y su conexión con el marco legal argentino. ....	31
3.2. Marco Legal Nacional. ....	32
3.3. Marco Legal Provincial. ....	34
PARTE V .....	41
ANEXOS - Entrevistas .....	53

ANEXO A Ismael Jadur (Secretario Suplente de CADER).....	53
ANEXO B Ing. Rubén Sánchez Perco - Director Comercial IMPSA Wind Latinoamerica .....	57
ANEXO C Ingeniero Héctor Nordio (Encargado de Energías renovables de ENARSA) .....	66
ANEXO D Ing. Hugo Brendstrup, Presidente de INVAP .....	71
PARTE V .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Bibliografía .....	53

## **PARTE I**

### ***Justificación del tema:***

La crisis energética argentina que emerge a comienzos del año 2004 puso de manifiesto el costo de haber transferido al sector privado las principales empresas energéticas estatales. Aquellas nuevas reglas de juego puestas en vigencia a comienzos de los noventa, basadas en mecanismos de mercado, una regulación estatal débil y precios dolarizados en el contexto de una moneda sobrevaluada garantizada por la Ley de Convertibilidad, permitieron a las empresas seguir con estrategias de minimización de riesgos y maximización del retorno de sus inversiones a tasas que incluían primas por riesgo país.

Hoy en día las reservas de combustibles fósiles a nivel mundial se agotan a una velocidad mucho mayor a la pronosticada principalmente por el incremento de la población, la demanda de los países asiáticos y el encarecimiento de las nuevas exploraciones. Frente a esta situación Argentina no se encuentra ajena y se presenta al mundo como una tierra de oportunidades para el desarrollo de energías limpias, particularmente la energía eólica. Por la extensión de sus tierras y los fuertes y constantes vientos a lo largo de toda la región patagónica, parte de la Provincia de Buenos Aires y centro del país. La Argentina cuenta con características técnicas inigualables en cuanto al recurso eólico aprovechable.

Las tendencias demuestran que los combustibles convencionales dejarán de ser un recurso fundamental para las naciones, principalmente por su rápido agotamiento y niveles de polución que generan al ser utilizados. Dentro de este marco pasarán a ser las fuentes de energías alternativas las futuras claves de éxito. Como mencionamos anteriormente nuestro país cuenta con notables ventajas comparativas para el desarrollo de energías limpias, en especial la energía eólica, ya que según afirman expertos en la materia, el país cuenta con un 70% de su territorio cubierto con vientos de velocidad anual aprovechables para el desarrollo de energía. Además existen ciertos aspectos que llevan a la creciente

expectativa entorno a este recurso en la Argentina: la necesidad de obtener un suministro alternativo al convencional frente a la incapacidad de aumentar la producción local; las decrecientes reservas energéticas; el empuje legal e impositivo que fomenta y mejora el desarrollo de la industria eólica argentina; y un marco internacional exitoso en cuanto al desarrollo e implementación de la energía eólica como fuente alternativa.

### ***Problemática:***

Presentamos la problemática actual de la crisis energética en Argentina donde la matriz energética histórica pasó de ser la de un país con capacidad de exportación a vernos obligados a la importación de insumos energéticos primarios para poder soportar el consumo interno, siendo históricamente a nivel regulatorio la Argentina un país indiferente en materia ambiental y con escasa preocupación a nivel político y social.

### ***Pregunta:***

¿Cómo se pueden crear incentivos económicos y legales para fomentar el desarrollo interno de energía eólica para así reducir la dependencia de energías convencionales en un contexto energético deficitario?

### ***Objetivos:***

- 1) Analizar la matriz energética actual, y cómo se llegó a un estado de crisis energética.
- 2) Describir y analizar los Recursos nacionales actuales para el desarrollo sustentable de la Energía Eólica.
- 3) Analizar los incentivos económicos, legales e impositivos para el desarrollo de una industria Eólica nacional.

## PARTE II

### *Capítulo I: Matriz Energética y Crisis Actual Nacional*

#### **1.1. Plan Energético Nacional**

Ing. Francisco Carlos Rey. Comisión Nacional de Energía Atómica, (2004).

*Si nuestro país, como ya se está viendo, retoma una senda de crecimiento continuo, va a tener grandes requerimientos energéticos, requerimientos energéticos que, para no entorpecer este crecimiento ni comprometer nuestro futuro, deben cumplirse a un mínimo costo y a un mínimo impacto ambiental. Para ello el Estado Nacional debe retomar la capacidad de construir el futuro y ello se consigue a través de la planificación. Planificación con objetivos que trasciendan a los intereses sectoriales, intereses políticos y a las modas, con equipos de planificación que permitan vigilar y corregir las imperfecciones que todo plan tiene.*

En el 2004 el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, correspondiente a la secretaría de Energía, elaboró el Plan Energético Nacional para el período 2004 – 2008. El Plan se basó principalmente en la creación de ENARSA, en el aumento a las retenciones petroleras, en una política de ahorro energético y en diversas obras de infraestructura y generación eléctrica. (Boletín N° 12 de Energía Atómica, 2004)

Con una visión retrospectiva, según el informe del Instituto Multidisciplinario de Cuyo, el Plan Energético 2004 – 2008 se basaba principalmente en obras retrasadas de planes anteriores priorizando nuevamente el consumo de energía no renovable como es el gas natural. Además importa fuel oil para las centrales térmicas que puedan operar con dicho combustible y lanza una campaña de penalización por consumo por sobre los valores de años anteriores

Lamentablemente hoy podemos afirmar que este intento de estructuración de un plan energético, no ha tenido grandes logros, uno de los principales motivos fue la falta de seguimiento por parte de las autoridades competentes.

Se debe reforzar que, hoy en día, aquí en Argentina la energía es un satisfactor de necesidades del sistema socioeconómico, la calidad, cantidad y diversidad de la misma responderá al modelo de país que se decida. Una cosa será reconocer el Derecho a la energía en calidad y cantidad para todas las familias del país y un país adecuadamente industrializado, y otra cosa será un país donde el mercado sea el asignador de los recursos y los más pobres tengan menos energía y de

baja calidad y se siga siendo exportador de materias primas con bajo o nulo valor agregado.

“Sin un Plan de Desarrollo Integral y Sustentable que dé una idea del tipo de País que los argentinos quieren en el mediano y largo plazo, toda política energética dejará de tener sustento” (Bravo, 2012, pag 5.)

Asimismo Bravo (2012), resaltó la necesidad de recrear la planificación estructural de una base formal de desarrollo energético:

*...Recrear la Planificación Energética como indicador de la asignación más adecuada de los recursos energéticos y tenga como objetivo principal asegurar el abastecimiento de energía en cantidad y calidad que requiere el sistema socioeconómico, no sólo el de las generaciones presentes sino el de las futuras. Estos planes deberán ser independientes de los períodos de gobierno y deberán ser actualizados anual o bianualmente. (pag. 18)*

## 1.2. Matriz Energética y Matriz de Generación Eléctrica

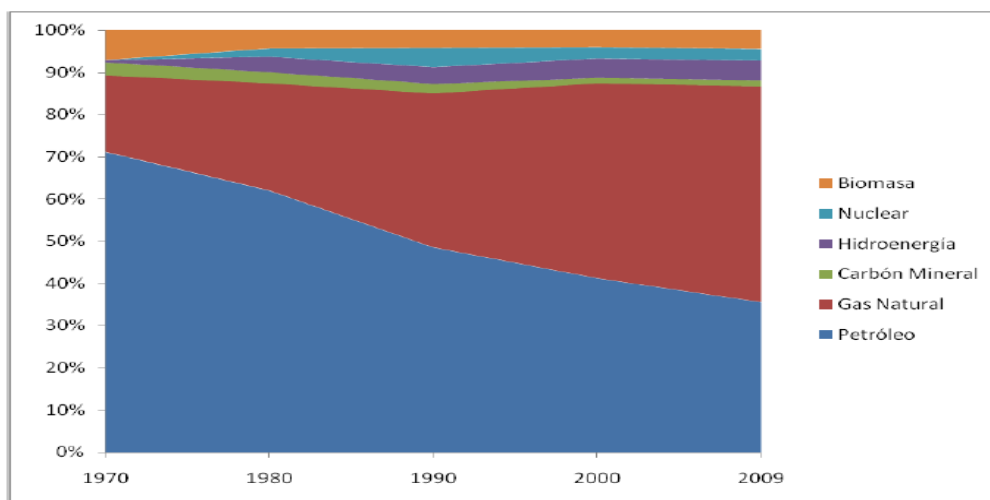
Des los cuadros que se presentan a continuación todos confeccionados en función de la fuente, Secretaría de energía y de Cammesa, podemos observar que las fuentes energéticas Primarias que viene utilizando Argentina desde 1970 son: el Petróleo; Gas Natural; Carbón Mineral; Energía Hidráulica; Energía Nuclear y Biomosas.

Cuadro N° 1  
EVOLUCIÓN DE LA MATRIZ ENERGETICA ARGENTINA: 1970/2009

AÑO	Petróleo	Gas Natural	Carbón Mineral	Hidroenergía	Nuclear	Biomasa	Total Oferta Primarias + Importación Secundarias	Total Oferta Primarias + Importación Secundarias
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(KTEP)
1970	71,2	18,1	3,2	0,5	0,0	7,0	100,0	31879
1980	62,0	25,5	2,7	3,7	1,9	4,3	100,0	44224
1990	48,5	36,5	2,3	4,0	4,6	4,1	100,0	49325
2000	41,2	46,2	1,3	4,7	2,7	3,9	100,0	66588
2009	35,5	51,2	1,5	4,7	2,7	4,4	100,0	78951

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación.

Gráfico N° 1



En tal sentido podemos apreciar que, los Hidrocarburos líquidos y gaseosos siempre han representado la parte substancial del Consumo energético y en los 39 años observados sólo se ha logrado disminuir levemente su importancia. Además es notable la participación del Gas Natural, que desde la época de las privatizaciones, se ha convertido en la principal fuente energética. Asimismo el Gas Natural ha sustituido al Petróleo (considerado como sus derivados) en prácticamente todos los sectores de consumo. Por otro lado, el carbón mineral, cuyas reservas son importantes, aparece con una participación muy baja.

Otra particularidad de Argentina entre sus pares de América Latina es el poco peso relativo de las Biomasa (Leña y Residuos agroindustriales principalmente). Este desplazamiento del consumo de Leña, en especial a partir de los años 40 y 50 del siglo pasado tiene bastante que ver con la política que implementara Gas del Estado en cuanto a la difusión del Gas Líquido en garrapas que convirtió a Argentina en pionero en este aspecto y abrió el camino a la difusión del Gas Natural a partir del gasoducto del Sur de los años 1950. Cabe destacar que la popularización del uso de la garrafa no se produjo en forma exclusiva en las zonas que carecían de redes de distribución, sino que abarcó la totalidad del país. (CEGLA, 2012)



**Cuadro N° 3**  
**Combustibles para generación de Electricidad Servicio Público**  
**(%)**

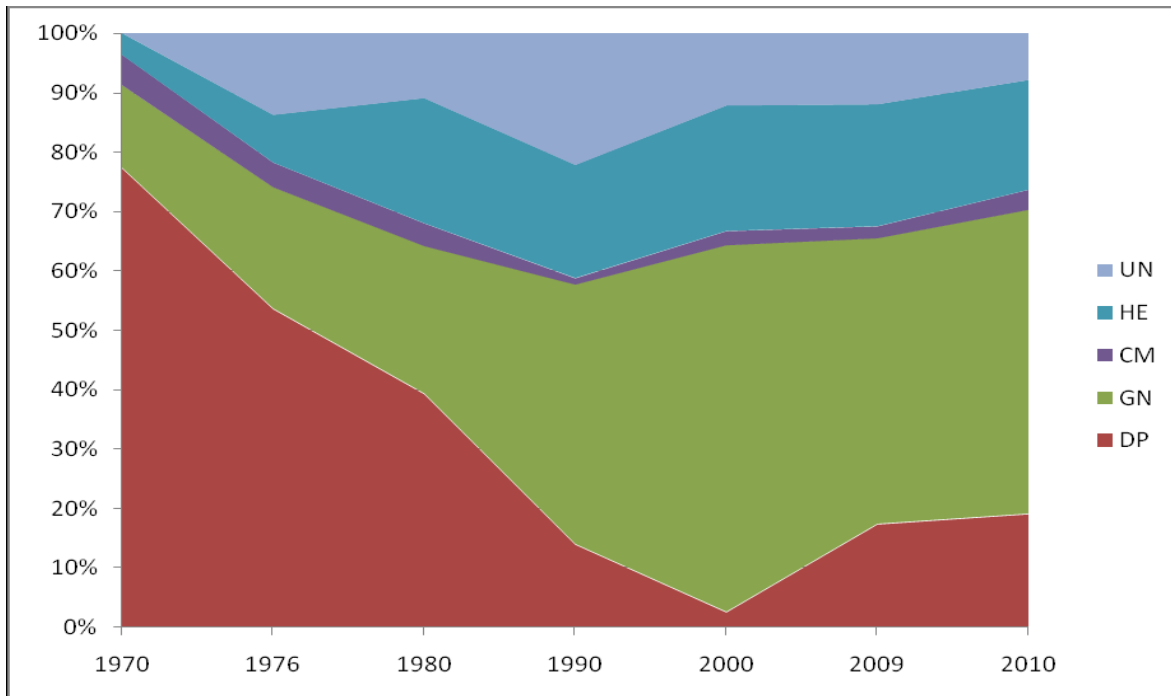
AÑO	DP	GN	CM	HE	NU	TOTAL	TOTAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(10 <sup>3</sup> Tep)
1970	77,3	13,9	5,1	3,7	0,0	100,0	4356
1976	53,6	20,5	4,2	8,1	13,7	100,0	6598
1980	39,3	24,9	3,8	21,1	10,9	100,0	7678
1990	14,0	43,8	1,1	19,1	22,1	100,0	10177
2000	2,5	61,8	2,4	21,2	12,1	100,0	14617
2009	17,4	48,1	2,0	20,5	11,9	100,0	17647
2010	19,1	51,2	3,4	18,5	7,9	100,0	18702

Fuente Elaboración Propia en base a Datos de la Secretaría de Energía y de Cammesa.

Donde:

- DP: Son derivados de petróleo esencialmente Fuel Oil y Diesel Oil
- GN: Gas natural
- CM: Carbón Mineral
- HE: Energía Hidráulica
- NU: Combustibles Nucleares.

**Gráfico 3.**



En la generación de Energía Eléctrica, hasta principios de los años 2000, se aprecia el desplazamiento de los Derivados de Petróleo principalmente por Gas Natural, en parte por Hidroelectricidad y en menor medida por Combustibles nucleares. Esta estrategia se interrumpe a partir de los años 2000 y el Petróleo recupera participación, debido fundamentalmente a la escasez de Gas Natural local y al práctico abandono de la Hidroelectricidad y la Nuclear. (Bravo, 2012)

En síntesis tanto a Nivel de la Matriz Energética (Ver Cuadro N° 1) como de la Matriz de Generación Eléctrica (ver Cuadro N° 3) el Gas Natural aparece acaparando más del 50 % de los respectivos consumos y en el primer caso (Ver Cuadro N° 1) si se adiciona al Petróleo se puede afirmar que Argentina es un país hidrocarburo dependiente.

### **1.3. Crisis Energética**

Kozulj, R. (2004)

*La crisis energética argentina que se manifestó a comienzos del año 2004 puso de manifiesto el costo de haber transferido al sector privado las principales empresas energéticas estatales las nuevas reglas de juego puesta en vigencia a comienzos de los noventa, basadas en mecanismos de mercado, una regulación estatal débil y precios dolarizados en el contexto de una moneda sobrevaluada garantizada por la Ley de Convertibilidad, son las claves que pueden explicar la actual situación del sector y las limitaciones del Estado para revertirla.(pag. 5)*

En tal sentido el esquema macroeconómico que acompañó al proceso de privatizaciones permitió internalizar en el mercado interno precios próximos, iguales o aún superiores a los vigentes internacionalmente sin que ello fuese percibido en términos de poder adquisitivo interno. Un claro efecto del desdoblamiento de precios internos y externos producidos por la sobrevaluación monetaria.

En la publicación titulada *Recursos Naturales e Infraestructura*, se explica el hecho de cómo las empresas privadas que accedieron al manejo o propiedad de los activos de las empresas estatales con la posibilidad de obtener beneficios extraordinarios en tanto el acceso primario a dichos activos, en términos generales, por debajo del valor de reposición de los mismos. Las tarifas en cambio se fijaron con metodologías que consideraban por lo general el costo de reposición a nuevo de las instalaciones (caso transporte y distribución de gas y electricidad). (Kozulj, 2002)

En el caso del sector de los hidrocarburos la libre disponibilidad de crudo, derivados del petróleo y gas natural - como asimismo de las divisas obtenidas por las transacciones en el mercado interno y externo- y el acceso a importantes reservas comprobadas en explotación, a bajo costo, constituyeron las bases de un negocio de elevada rentabilidad y bajo riesgo minero y comercial.

Asimismo las empresas siguieron estrategias de minimización de riesgos y maximización del retorno de sus inversiones a tasas que incluían primas por riesgo país.

#### **1.4. Argentina: Recursos Energéticos y particularidades**

*La información numérica a continuación descripta proviene en de la Secretaría de Estado de Energía.*

➤ La disponibilidad de Petróleo y Gas Natural

Hasta la época de las privatizaciones, principios de la década de los años 1990, la disponibilidad de Petróleo y Gas Natural era aceptable. Esto bajó las de Petróleo en casi 100 millones de metros cúbicos y las de Gas Natural en casi 210 miles de millones de metros cúbicos, sin estas quitas la duración de las Reservas Comprobadas de Petróleo en 1990 llegaba a los 12,3 años y las de Gas Natural a los 29,5 años. A partir de ese año las Reservas Comprobadas de Gas Natural cayeron en forma dramática hasta situarse en el 2009 en 7,8 años mientras las de Petróleo caían a menos de 11 años. (Bravo, 2005)

Estudios realizados por el IAE, brindan caracterización rápida en materia de Hidrocarburos, que muestra que (2007):

1. Argentina no ha descubierto ningún importante yacimiento de hidrocarburos en los últimos 15 años, es decir no se posee una política exploratoria.
2. La producción petrolera viene cayendo desde el 1998 y no hay signos de quiebre de esa tendencia negativa.
3. La producción de gas natural viene cayendo desde el 2004 con una demanda siempre creciente
4. Las exportaciones de crudo son cada vez menores y son cada vez mayores las importaciones de gas natural, gas oil y fuel oil; materia primaria de la

energía eléctrica. Todo ello nos lleva a ser un país cada vez mas dependiente del suministro importado.

5. El petróleo que cotizaba a 30USD el barril en 2003, en el 2007 cotizaba por arriba de los 130USD el barril y sigue creciendo. De allí se desprende la poca planificación a nivel nacional, exportábamos mucho cuando era barato y ahora que es caro debemos importar
6. La demanda de refinados en nuestro país no deja de crecer, 7,26% interanual para el gas oil y 18% interanual para las naftas (2007).
7. Recién en Agosto de 2012 se inauguró la planta de Hidrodesulfuración de gasoil en Ensenada y encabezó la firma del Pacto Federal Hidrocarburífero con la OFEPHI. Además, anunció el lanzamiento de módulos de abastecimiento social de naftas con energía solar en todo el país. (Ministerio de Planificación Federal, 2012)

#### ➤ El Carbón Mineral

Las Reservas Medidas de Carbón Mineral en Argentina alcanzan a los 2027 millones de Toneladas pero si sólo se contabilizan las del Yacimiento de Río Turbio se tienen 752, 3 millones de Toneladas. En consecuencia la duración de las Reservas de Río Turbio, con los compromisos hoy existentes de producción, alcanzaría a los 637 años.

Los problemas ambientales que ocasiona la operación de Centrales Eléctricas a Carbón, pese a las mejoras tecnológicas como los lechos fluidizados, no permiten ser muy optimistas respecto de lo conveniente de convertir más Carbón en Energía Eléctrica.

#### ➤ El Uranio

La fabricación de los elementos combustibles de las centrales nucleares de Atucha I y Embalse fue realizada hasta el año 1995 con uranio de procedencia nacional. En 1995, en razón de una brusca caída de los precios del uranio en el mercado internacional, se procedió a la suspensión de las pocas actividades de explotación de yacimientos que se encontraban vigentes a la fecha.

Hoy los precios del Uranio se han incrementado drásticamente, a cerca de 145u\$/ kr., y el país importa todo el combustible que consume.

En materia de reservas, el país cuenta con las certificadas entre los yacimientos de Sierra Pintada y Cerro Solo de 7000 toneladas de uranio, mientras que las reservas inferidas y pronosticadas son 3000 toneladas adicionales.

Por otro lado, el consumo actual de uranio es de 125 toneladas anuales, previéndose que éste alcance las 215 toneladas anuales en el año 2011-2012 cuando entre en funcionamiento Atucha II.

En consecuencia, si se volvieran a producir los elementos combustibles en el país la duración de las 7000 tn certificadas de reservas de uranio sería de 33 años.

- Energías Eólica

Argentina es un país privilegiado en cuanto a disponibilidad y calidad de vientos, en especial en la zona Patagónica. Se estima un potencial instalable no menor a los 20000 MW y una disponibilidad oscilante entre 3000 y 4200 Horas año.

El Potencial, en bruto, de 20000 Mw equivale al 70% de toda la potencia de centrales eléctricas instaladas en el año 2010 en Argentina. Hoy sólo se aprovecha el 0,3 % y se llegaría en el 2012 al 4%.

- Energía Solar

La radiación solar incidente sobre el territorio nacional posibilitaría, teóricamente, satisfacer todas las necesidades de energía eléctrica, pero, entre otras cosas, a costos entre 3 y 5 veces los actuales, debido a los altos costos de inversión que conllevan tanto los paneles fotovoltaicos como los concentradores solares. Su aporte está circunscripto a pobladores aislados, muy alejados de las líneas de distribución de electricidad.

Recientemente se instaló una central solar en San Juan pero de sólo 1,2 Mw de tal manera que la participación de la Energía solar en el parque de generación eléctrica actual es insignificante.

- Los Biocombustibles

Recientemente han comenzado las mezclas del primero con las Naftas y del segundo con el Diesel Oil. El etanol apenas cubre el 2,5% de la mezcla con Naftas y el biodiesel el 7% de la mezcla con Gas Oil. Los porcentajes están todavía alejados de las previsiones de un 10% de mezcla para ambos.

En el caso del Etanol hay un problema ya que actualmente la industria azucarera no está en condiciones de alcanzar las metas propuestas por el gobierno.

En el caso del biodiesel la situación es distinta pues el proveniente de la soja estaría en condiciones de aportar los volúmenes requeridos por el mercado interno ya que se producen 2,6 millones de toneladas de las cuales se exporta el 60%.

Aunque este negocio no solo amenaza con exterminar territorios alimentarios sino que también amenaza con la deforestación y el uso excesivo de fertilizantes lo que provocará la desertificación. Mascheroni, Investigador Nacional del Litoral, *“¿en dónde vamos a producir alimentos, si tendremos que tapizar con soja, maíz y otros monocultivos hasta los canchales de las casas?”*

- La Energía Hidráulica

El Potencial Hidroeléctrico instalable del país se estima en 27587 MW y si se le deducen los proyectos más cuestionados ambientalmente quedan 9828 MW. Para tener idea de lo que significan esos valores del Potencial hidroeléctrico se los puede comparar con la potencia hidroeléctrica instalada al año 2010 que es de 11036 MW. O sea que podría instalarse entre 2,5 y 0,9 veces el potencial actualmente instalado.

Hoy distintos grupos cuestionan la construcción de las grandes Centrales Hidroeléctricas, por las inundaciones de terreno y desplazamiento de pobladores que los embalses provocan o por la eliminación de lugares de alto valor paisajístico.

En conclusión, el ingeniero Bravo (2012), afirma que la utilización de los recursos energéticos si se las compara contra sus disponibilidades no ha sido equilibrada. Resalta además que conceptualmente se está haciendo presión inadecuadamente sobre el Gas Natural y el Petróleo que son los recursos relativamente más escasos.

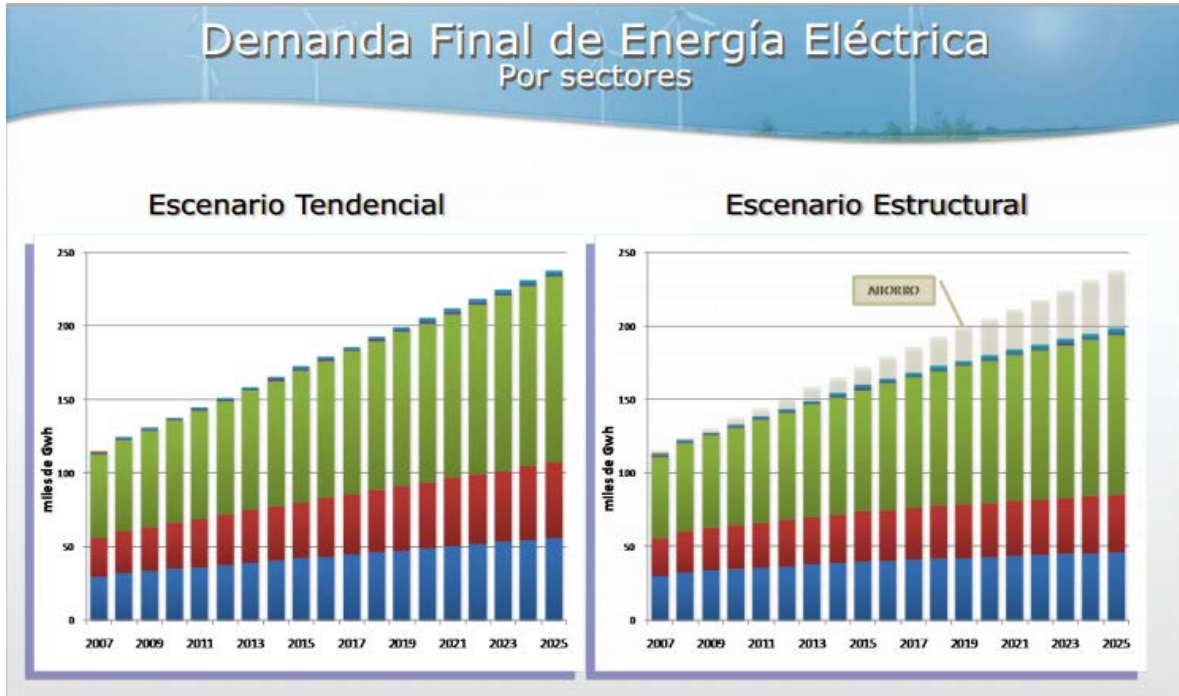
## **1.5. Educando a la demanda**

Según publicaciones realizadas por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (2006), estudios realizados por el INTI-Energía y otras instituciones en los últimos 20 años demuestran que es posible obtener ahorros cercanos al 20% del consumo registrado en combustibles y energía eléctrica en casi cualquier instalación, sin realizar inversiones. Aseguran que la eficiencia energética bien podrá ser categorizada como una nueva fuente de energía.

Alineado con estas tendencias, la Secretaría de Energía según demuestra gráficamente el cuadro comparativo 1.4.a., el cual posee la evolución y tendencias del consumo para los diferentes sectores que integran a los consumidores de

recursos energéticos nacionales, el país será capaz de tener un ahorro de 40GW para el año 2025 con un consumo total cercano a los 200GW, cuando las tendencias actuales pronostican un nivel de consumo de 240GW.

Gráfico1.4.a.



Fuente de elaboración, Secretaría de Energía.

Asimismo la secretaría de Energía de la República Argentina dependiente del ministerio de planificación Federal de Inversión Pública y Servicios, ha lanzado en el transcurso del 2007 a la actualidad programas destinados a diferentes ámbitos que pretenden de cierta manera la educación de todos aquellos actores involucrados en la demanda de factores energéticos, entre ellos se encuentran:

- A. Proyecto de Coordinación de Eficiencia Energética el cual tiene por objeto la definición de políticas y programas que promuevan un uso eficiente de la energía.

Según indica, el uso eficiente de la energía no significa bajar el nivel de consumo sino consumir mejor, manteniendo las mismas prestaciones, lo que a nivel de los usuarios finales se traduce en reducción del costo de la factura de energía sin disminuir el confort.

Dado que la generación eléctrica es en gran medida producida a partir de combustibles fósiles, una reducción del consumo implica por un lado consumir menos recursos no renovables, y por otro reduce la emisión de gases de efecto invernadero con el consiguiente beneficio ambiental.

B. El Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE) fue creado por el Poder Ejecutivo Nacional a través del Decreto N° 140, del 21 de diciembre de 2007.

Según reza dicha norma legal, el objetivo del PRONUREE es “propender a un uso eficiente de la energía”, lo que implica “la adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, [procurando] lograr el mayor desarrollo sostenible con los medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos”. El programa tiene diversos ámbitos de actuación: fomento de la educación sobre consumo prudente de energía, remplazo de lámparas en domicilios, aumento en la eficiencia energética de los electrodomésticos, etc. Según la presentación de la Secretaría de Energía titulada *Argentina Perspectivas Energéticas y de Desarrollo* recuperado en Septiembre de 2012 de  
[http://www.tech4cdm.com/userfiles/1\\_Políticas\\_y\\_programas\\_EE\\_y\\_EERR\\_en\\_Argentina.pdf](http://www.tech4cdm.com/userfiles/1_Políticas_y_programas_EE_y_EERR_en_Argentina.pdf) sus principales contribuciones a la fecha fueron:

- ✓ Reemplazo masivo de lámparas incandescentes por LFC's, en todas las viviendas del país. 8,9 millones de LFC`s distribuidas en 4,5 millones de hogares de 1.950 localidades en 24 Provincias. 26% localidades finalizadas en todo el país.
- ✓ Cambio de huso horario. 3,5 % de la demanda máxima 345 MW
- ✓ Cambio de 300.000 lámparas en edificios públicos.



- ✓ Alumbrado Público 398 municipios adheridos (18 % del total) en ejecución
- ✓ Etiquetado:
  - Artefactos Eléctricos
    - Etiquetado obligatorio de eficiencia energética en Heladeras, Lámparas y Acondicionadores de Aire
    - Estándares de EE: nivel máximo de consumo específico de energía, o mínimo de eficiencia energética para Heladeras Clase C
  - Artefactos a Gas: norma IRAM 19050-1 en estudio (anafes y hornos)
  - Vivienda: norma IRAM 11900, Eficiencia Energética en Edificios, en estudio
- ✓ Turismo: Convenio Marco firmado entre FEHGRA (Federación Empresaria Hotelera Gastronómica de la República Argentina), Secretaria de Turismo de la Nación y Secretaria de Energía para impulsar medidas de EE en el sector.
- ✓ Educación: Se está implementando con las distintas jurisdicciones provinciales talleres de capacitación extracurriculares. Las empresas distribuidoras de energía eléctrica han implementado campañas masivas de comunicación.
- ✓ Monto invertido desde dic 2007 a la fecha: 156 millones de pesos. A desembolsar u\$s 13,9 millones.

## ***Capítulo II: Energía eólica en la República Argentina.***

### **2.1. Definición de Energías Renovables**

Son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana. El sol está en el origen de todas ellas porque su calor provoca en la Tierra las diferencias de presión que dan origen a los vientos, fuente de la energía eólica.

El sol ordena el ciclo del agua, causa la evaporación que provoca la formación de nubes y, por tanto, las lluvias. También del sol procede la energía hidráulica.

Las plantas se sirven del sol para realizar la fotosíntesis, vivir y crecer. Toda esa materia vegetal es la biomasa.

Por último, el sol se aprovecha directamente en las energías solares, tanto la térmica como la fotovoltaica.

Las energías renovables son, además, fuentes de abastecimiento energético respetuosas con el medio ambiente. La generación y el consumo de las energías convencionales causa importantes efectos negativos en el entorno. Sin llegar a decir que esos efectos no existen en las renovables, sí es cierto, en cambio, que son infinitamente menores.

Las energías renovables no producen emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera, como sí ocurre con los llamados combustibles fósiles: petróleo, gas y carbón.

Las energías renovables no generan residuos de difícil tratamiento. La energía nuclear y los combustibles fósiles generan residuos que suponen durante generaciones una amenaza para el medio ambiente. Los impactos ambientales de las renovables son siempre impactos reversibles.

Las energías renovables son inagotables. Los combustibles fósiles son finitos.

Las energías renovables son autóctonas. Los combustibles fósiles existen sólo en un número limitado de países. Por eso, las renovables disminuyen nuestra dependencia de suministros externos. Y en este punto, lo que vale para España vale también para Europa, enormemente deficitaria en fuentes de energía convencionales.

Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales, que generan muy pocos puestos de trabajo respecto a su volumen de negocio.

Las energías renovables contribuyen decisivamente al equilibrio interterritorial porque suelen instalarse en zonas rurales.

## **2.2. Energía Eólica.**

*"La energía eólica o proveniente del viento es una de las que más tempranamente supieron aprovechar las personas, al impulsar los barcos a vela. Con el tiempo la gente se dio cuenta de que la fuerza del viento podía ser utilizada también para mover las aspas de los molinos. Los altos precios del petróleo, sus desventajas como contaminante, y por último el anuncio de que este combustible está próximo a agotarse, han volcado los ojos de la ciencia a las nuevas energías. Entre estas, la energía eólica destaca por ser totalmente limpia, es decir, no contaminante. "(Educarchile, 2007)*

Según el Diccionario de la Real Academia Española, tiene cinco acepciones, dos de ellas relacionadas directamente:

5. adj. Producido o accionado por el viento.

6.adj. Pertenciente o relativo al viento.

Energía eólica es la energía obtenida del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que es transformada en otras formas útiles para las actividades humanas.

El término eólico viene del latín *Aeolicus*, perteneciente o relativo a Eolo, dios de los vientos en la mitología griega. La energía eólica ha sido aprovechada desde la antigüedad para mover los barcos impulsados por velas o hacer funcionar la maquinaria de molinos al mover sus aspas.

En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir energía eléctrica mediante aerogeneradores. A finales de 2007, la capacidad mundial de los generadores eólicos fue de 94.1 gigavatios. En 2009 la eólica generó alrededor del 2% del consumo de electricidad mundial, cifra equivalente a la demanda total de electricidad en Italia, la séptima economía mayor mundial. En España la energía eólica produjo un 11% del consumo eléctrico en 2008, y un 13.8% en 2009. En la madrugada del domingo 8 de noviembre de 2009, más del 50% de la electricidad producida en España la generaron los molinos de viento, y se batió el récord total de producción, con 11.546 megavatios eólicos.

La energía eólica es un recurso abundante, renovable limpio y ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar termoeléctricas a base de combustibles fósiles, lo que la convierte en un tipo de energía verde. Sin embargo, el principal inconveniente es su intermitencia.

Según la Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable, la energía eólica es aquella generada por el movimiento del viento. La energía cinética del viento puede convertirse en mecánica, eléctrica o térmica.

La Argentina cuenta con zonas con importantes corrientes de aire. La Patagonia es una de las regiones de mayor potencial eólico, tres variables están presente en forma casi simultánea: dirección, constancia y velocidad del viento.

### **2.3. Ventajas y desventajas de la energía eólica**

En un estudio realizado por la Secretaria de Energía (2008) determinó:

### **2.3.1. Ventajas:**

La energía eólica no contamina, es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático. Es una tecnología de aprovechamiento totalmente madura y puesta a punto.

Es una de las fuentes más baratas, puede competir e rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de carbón (considerado tradicionalmente como el combustible más barato), las centrales de combustible e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes de reparar los daños medioambientales.

El generar energía eléctrica sin que exista un proceso de combustión o una etapa de transformación térmica supone, desde el punto de vista medioambiental, un procedimiento muy favorable por ser limpio, exento de problemas de contaminación, etc. Se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante su extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia la atmósfera, el suelo, el agua, la fauna, la vegetación, etc.

Evita la contaminación que conlleva el transporte de los combustibles; gas, petróleo, gasoil, carbón. Reduce el intenso tráfico marítimo y terrestre cerca de las centrales. Suprime los riesgos de accidentes durante estos transportes: desastres con petroleros (traslados de residuos nucleares, etc). No hace necesaria la instalación de líneas de abastecimiento: Canalizaciones a las refinerías o las centrales de gas.

La utilización de la energía eólica para la generación de electricidad presenta nula incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad, ya que no se produce ningún contaminante que incida sobre este medio, ni tampoco vertidos o grandes movimientos de tierras.

Al contrario de lo que puede ocurrir con las energías convencionales, la energía eólica no produce ningún tipo de alteración sobre los acuíferos ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos. La generación de electricidad a partir del viento no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni

destruye la capa de ozono, tampoco crea lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.

Cada Kwh. de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita emisión de 0,60 Kg. de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), 1,33 gr. de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre), además de 1,67 gr. de NO<sub>x</sub> (óxido de nitrógeno).

La electricidad producida por un aerogenerador evita que se quemen diariamente miles de litros de petróleo y miles de kilogramos de lignito negro en las centrales térmicas. Ese mismo generador produce idéntica cantidad de energía que la obtenida por quemar diariamente 1.000 Kg. de petróleo. Al no quemarse esos Kg. de carbón, se evita la emisión de 4.109 Kg. de CO<sub>2</sub>, lográndose un efecto similar al producido por 200 árboles. Se impide la emisión de 66 Kg. de dióxido de azufre -SO<sub>2</sub>- y de 10 Kg. de óxido de nitrógeno -NO<sub>x</sub>- principales causantes de la lluvia ácida.

La energía eólica es independiente de cualquier política o relación comercial, se obtiene en forma mecánica y por tanto es directamente utilizable.

Al finalizar la vida útil de la instalación, el desmantelamiento no deja huellas.

- Un Parque de 10 MW:
- Evita: 28.480 Tn. Al año de CO<sub>2</sub>.
- Sustituye: 2.447 Tep. toneladas equivalentes de petróleo.
- Aporta: Trabajo a 130 personas al año durante el diseño y la construcción.
- Proporciona: Industria y desarrollo de tecnología.
- Genera: Energía eléctrica para 11.000 familias.

### **2.3.2. Desventajas:**

El aire al ser un fluido de pequeño peso específico, implica fabricar máquinas grandes y en consecuencia caras. Su altura puede igualar a la de un edificio de diez o más plantas, en tanto que la envergadura total de sus aspas alcanza la veintena de metros, lo cual encarece su producción.

Desde el punto de vista estético, la energía eólica produce un impacto visual inevitable, ya que por sus características precisa unos emplazamientos que normalmente resultan ser los que más evidencian la presencia de las máquinas (cerros, colinas, litoral). En este sentido, la implantación de la energía eólica a gran escala, puede producir una alteración clara sobre el paisaje, que deberá ser evaluada en función de la situación previa existente en cada localización.

Un impacto negativo es el ruido producido por el giro del rotor, pero su efecto no es más acusado que el generado por una instalación de tipo industrial de similar entidad, y siempre que estemos muy próximos a los molinos.

También ha de tenerse especial cuidado a la hora de seleccionar un parque si en las inmediaciones habitan aves, por el riesgo mortandad al impactar con las palas, aunque existen soluciones al respecto como pintar en colores llamativos las palas, situar los molinos adecuadamente dejando "pasillos" a las aves, e, incluso en casos extremos hacer un seguimiento de las aves por radar llegando a parar las turbinas para evitar las colisiones.

## **2.4. Condiciones favorables al desarrollo en Argentina.**

### **2.4.1. Red de energía eléctrica:**

La Cámara Argentina de Energías Renovables (2009) determinó que:

El sistema argentino de interconexión (SADI) está constituido por líneas de transporte y estaciones de transformación que integran el sistema primario de intercambio de energía eléctrica de todo el territorio nacional.

Como consecuencia de las características geográficas y del desarrollo socioeconómico del país el SADI está estructurado como un sistema de transporte de tipo radial que cubre grandes distancias conectando los centros de generación con el principal foco de demanda ubicado en la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores.

Las zonas del Gran Buenos Aires, Litoral y la provincia de Buenos Aires son las de mayor concentración de la demanda (65% del total nacional) y cuentan con una capacidad de generación marcadamente menor a su consumo (solo 43% del total nacional). Por el contrario en el resto de las áreas la potencia instalada es superior a la demanda constituyendo áreas netamente exportadoras y constituyendo el flujo de las principales líneas en sentido a buenos aires.

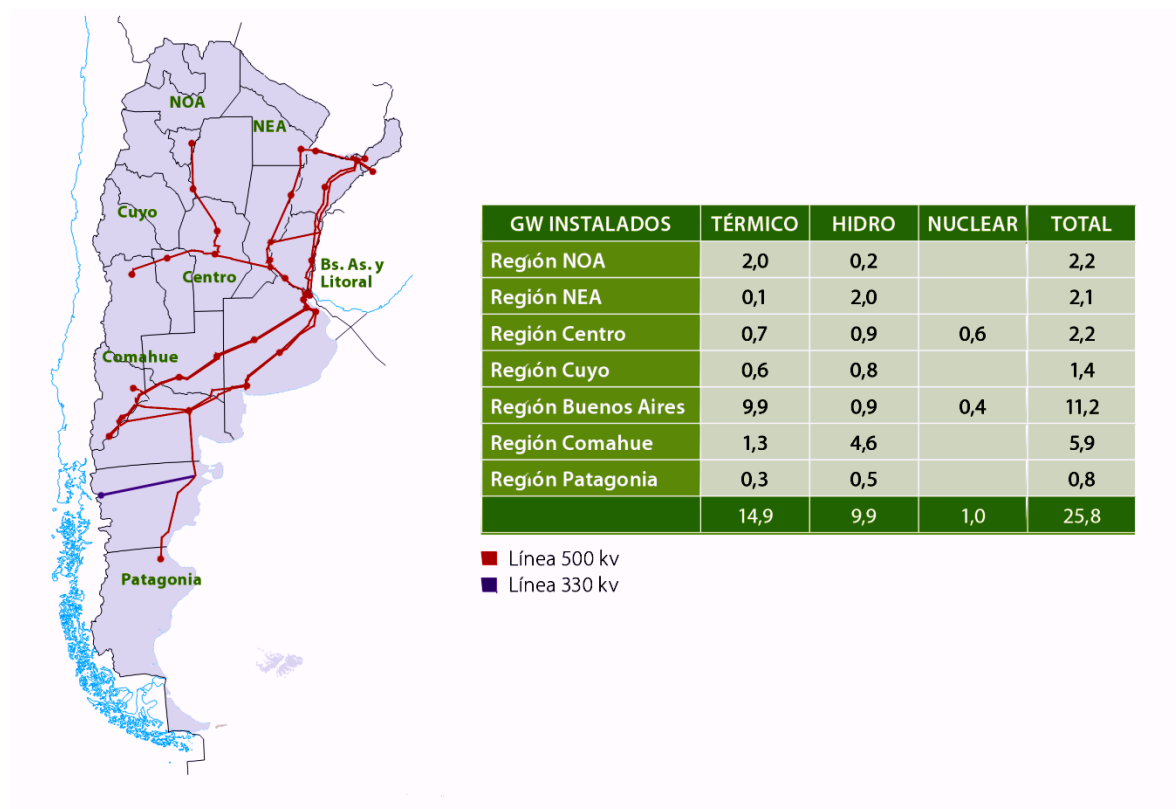
Hasta el 2006 existían en la Argentina dos sistemas interconectados independientes: el SADI y el SIP (Sistema Interconectado Patagónico). El Plan Energético Nacional 2004-2008 puso en marcha la ejecución del vínculo SADI-SIP, cuya primera etapa concluyó en marzo de 2006, concretándose la interconexión del MEM con el MEMSP (Mercado Eléctrico Mayorista Patagónico), restando la segunda etapa: Puerto Madryn - Pico Truncado - Río Gallegos. La primera parte de esta etapa, o sea Puerto Madryn-Pico Truncado, se finalizó en



junio de 2008, restando la conexión Pico Truncado-Río Gallegos que aún no ha sido finalizada. Giralt, C. (2011). Energía eólica en Argentina: un análisis económico del derecho. *Letras Verdes*, 9, 71-72.

Esto ha sido fundamental para viabilizar los proyectos eólicos de gran envergadura y permitir inyectar energía eólica al MEM, aprovechando el recurso eólico patagónico donde los factores de capacidad son superiores al 35%.

### Sistema Argentino de Interconexión SADI



Fuente: Secretaría de Energía – Consejo Federal de la Energía Eléctrica; Cámara Argentina de Energías Renovables CADER (2009)

## Interconexión Pico Truncado – Esperanza – Río Turbio – Río Gallegos



Fuente: Secretaría de

Energía – Consejo Federal de la Energía Eléctrica; Cámara Argentina de Energías Renovables CADER (2009)

### 2.4.2. Potencialidad del territorio:

El Sr. Carl Jochen Winter, del Comité Técnico 197 de la Organización Internacional de Normalización (ISO) referente a tecnologías del hidrógeno, ha comentado en un trabajo de la Secretaría de Energía de La Nación (2004) que “la Patagonia por sí sola está en condiciones de generar suficiente energía como para abastecer al mundo entero en los actuales niveles de consumo”, siendo esto posible si se aprovecha la fuerza del viento.

Argentina se encuentra en condiciones de desarrollar energías alternativas para afrontar la creciente problemática en materia energética que atraviesa el país. Dadas las condiciones climáticas y geográficas se podrían instalar parques eólicos para generación eléctrica en más de la mitad del territorio nacional los cuales producirían igual o más energía por unidad instalada que los parques de Europa, Estados Unidos o China. (CADER, 2009)

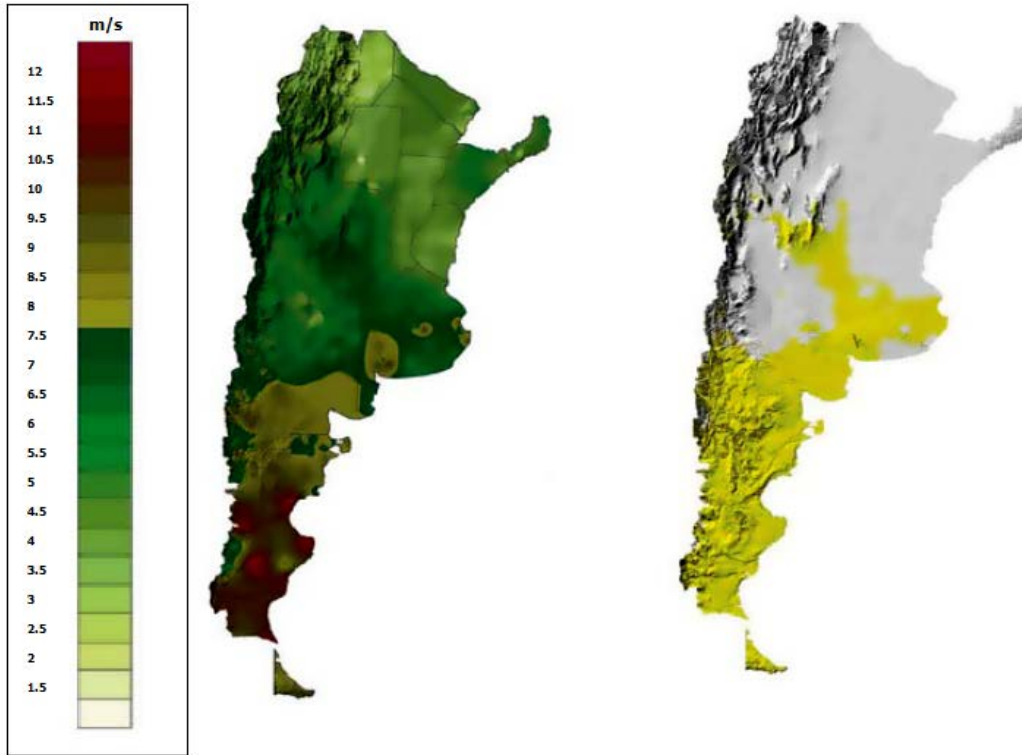
Una de las principales condiciones favorables que presenta el país para el desarrollo de energía eólica está determinada por el Factor de Capacidad (FC), este factor determina “cuanto viento aprovechable hay” en determinado territorio, es un valor porcentual de la energía que una turbina eólica entregará durante todo un año en relación a la cantidad de energía que podría entregar una turbina trabajando al 100% del tiempo. Un estudio realizado por el CADER (2009) determina que en nuestro país Zonas patagónicas muestran un FC mayor al 45% pero no solo ahí los vientos son aprovechables; zonas serranas en distintas provincias así como también a lo largo de la costa de la Provincia de Buenos Aires (en cercanía a los grandes centros de consumo), arrojan resultados del orden del 35%.

Para darle mayor relevancia a este estudio y a modo de comparación, cabe mencionar que el FC promedio en Europa, en donde la industria está ampliamente desarrollada, ronda el 25%.

Otro factor que favorece el desarrollo es la gran extensión del territorio argentino, en el cual un 70% del mismo se encuentra cubierto por vientos que pueden ser aprovechados para el desarrollo de estas energías. En su estudio realizado la Cámara Argentina de Energías Renovables (2009) menciona que el territorio argentino continental tiene una superficie aproximada de 2.800.000 Km<sup>2</sup> lo que equivale al 90% de la superficie de EU-15 (65% de Europa-27) pero con una densidad poblacional 10 veces menos, lo que hace aún más aprovechables los vientos.

## Mapa eólico Argentina

Mapa velocidad media anual en m/s a 50 m de altura (izquierda) y Áreas con factor de capacidad >35% a 70 m de altura (derecha).



Fuente: Centro Regional de Energía Eólica CREE (2009)

### 2.4.3. Instalación eólica en la Argentina.

Según un estudio realizado por la Secretaría de Energía (2008) nuestro país ha sido pionero en Latinoamérica en cuanto al desarrollo de energía eólica, contando actualmente con 13 parques eólicos localizados en 6 provincias, eso sumado al marco regulatorio por el cual se decretó la ley 26190/06 permitiendo dar los primeros pasos para considerar el desarrollo de energías renovables, entre ellas la eólica, de interés nacional han sido factores que permiten encuadrar un entorno que favorezca su desarrollo.

Actualmente Argentina cuenta con tan solo 20 MW instalados principalmente por cooperativas eléctricas entre 1994 y 2002. La última incorporación ha sido una

turbina de 2 MW instalada por la empresa Barrick en su mina Valadero en la provincia de San Juan. CADER (2009).

Ubicación	Cant.	Puesta en servicio	Potencia Total MW	Velocidad Promedio M/S	Factor de Capacidad %	Propietario
Claromecó	1	Dic-98	0,8	7,3	27-30	Coop. Claromecó.
Darragueira	1	Sep-97	0,8	7,3	18-25	Coop. Darragueira.
M. Buratovich	2	Oct-97	1,2	7,4	20-30	Coop. M. Buratovich.
Punta Alta	1	Feb-95	0,4	7,3	20-27	Coop. Punta Alta.
Punta Alta	3	Dic-98	1,8	7,8	23-33	Coop. Punta Alta.
Tandil	2	May-95	0,8	7,2	23-26	Cretal Coop. Ltda., Coop Tandil
<b>Pcia. de Buenos Aires</b>	<b>10</b>		<b>5,7</b>			
Comodoro Rivadavia	2	En-94	0,5	11,2	41-45	Percorsa
Comodoro Rivadavia	8	Sep-97	6,0	11,2	36-45	Soc. Coop. C. Rivadavia
Comodoro Rivadavia	16	Oct-01	10,6	11,2	36-45	Soc. Coop. C. Rivadavia
R. Tilly	1	Mar-96	0,4	10,8	41-45	Coagua
<b>Pcia. de Chubut</b>	<b>27</b>		<b>17,5</b>			
Gral. Hacha	2	Nov-02	1,8	7,2	28	Cosega
<b>Pcia. de La Pampa</b>	<b>2</b>		<b>1,8</b>			
Cutralco	1	Oct-94	0,4	7,3	22-26	Copelco
<b>Pcia. de Neuquén</b>	<b>1</b>		<b>0,4</b>			
Pico Truncado	4	Mar-01	2,4	10,3	46-49	Municipalidad Pico Truncado
<b>Pcia. de Santa Cruz</b>	<b>4</b>		<b>2,4</b>			
Veladero	1	Ago-08	2,0		s/d	Barrick
<b>Pcia. de San Juan</b>	<b>1</b>		<b>2,0</b>			
<b>Total Pais</b>	<b>45</b>		<b>29,8</b>			

Fuente: Secretaría de Energía – Área de Energías Renovables.

#### **2.4.4 Perspectiva a futuro**

Parece una paradoja, que en un país con un potencial teórico de instalación de 2.000 GW, solo haya hasta la fecha 29,8 MW instalados y 754 MW adjudicados mediante el programa GENREN. Semejante paradoja se explica porque las inversiones en renovables se radican en países donde los marcos regulatorios son estables y seguros para el inversor, aunque el potencial de recurso no sea extraordinario. Giralt, C. (2011). Energía eólica en Argentina: un análisis económico del derecho. *Letras Verdes*, 9, 81.

Según previsiones de la Secretaría de Energía, el futuro cercano para las renovables hacia el año 2016 es de 2.500 MW de generación y hacia el año 2025 se sumarían unos 1.000 MW a lo ya instalado.

Se asume que el 50% de la nueva potencia renovable a instalarse será eólica y que la inversión en el sector será entre los 2.200 a 2.700 millones de dólares hasta el año 2016, más otros 800 a 1.100 millones de dólares hasta el año 2025 (CADER, 2009). Estas cifras pueden resultar conservadoras si se tiene en cuenta que, finalmente, puede ser más económico sostener un esquema de incentivos a las renovables que seguir subsidiando la energía convencional que ya no cubre las necesidades energéticas básicas el país, y no ofrece los incentivos necesario para generar nuevas inversiones. Giralt, C. (2011). Energía eólica en Argentina: un análisis económico del derecho. *Letras Verdes*, 9, 81.

### **Capítulo III: Marco Legal.**

#### **3.1. Concientización global del desarrollo de políticas sustentables y su conexión con el marco legal argentino.**

A comienzos del siglo XIX los científicos fueron los que comenzaron a llamar la atención acerca del cambio climático, de todas formas no fue sino hasta la década de del 50 en la que se comenzaron a recoger datos que demostraban altos niveles de dióxido de carbono en la atmosfera y con el pasar de las décadas del 60', 70' y 80' estos valores aumentaban notablemente. Pero no fue sino hasta el año 1988 en que se creó el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) por iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En 1990 a través de investigaciones realizadas por más de 400 científicos de la IPCC se presentó un primer informe en el cual se afirmaba el calentamiento atmosférico y a causa de esto se pedía a la comunidad internacional que se le reconozca la importancia a este tema y que se comiencen a tomar acciones al respecto. Dichas conclusiones fueron tan contundentes que en la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente, que tomo lugar en Rio de Janeiro en el año 1992 conocida como la cumbre para la tierra, se aprobó la Convención Macro de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El objetivo de esta convención tal como lo describe dicha convención es lograr "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenas<sup>1</sup> peligrosas en el sistema climático" (CMNUCC, 1992, P. 4) si bien esta convención alienta la estabilización de gases de efecto invernadero no marca un compromiso real de los participantes. Es así como el 11 de diciembre de 1997 se adopto el Protocolo de Kioto quedando listo para la firma en el año 1998 en el cual a través de dicho protocolo 84 países se adhirieron al compromiso de reducir sus emisiones de gases contaminantes. Pero no fue sino hasta el año 2001 a través del acuerdo de

---

<sup>1</sup> Emisiones generadas/creadas por el ser humano

Marrakech que se detallan las reglas para la aplicación del protocolo. Este acuerdo logro facilitar promover y exigir el cumplimiento del mismo.

Por otra parte en nuestro país en el año 1992 se aprobó la ley 24.065 de marco regulatorio de la industria eléctrica argentina que fija el objetivo de “Caracterizarse como servicio público al transporte y distribución de electricidad. La actividad de generación, en cualquiera de sus modalidades, destinada total o parcialmente a abastecer de energía a un servicio público será considerada de interés general, afectada a dicho servicio y encuadrada en las normas legales y reglamentarias que aseguren el normal funcionamiento del mismo” (ley nacional 24065, 1992, P.4). En el año 1998 a través de la ley 25.019 se declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.

Según el comunicado vinculado a la aprobación del protocolo de Kioto como ley global, “Saber Como” N°26 del Instituto Nacional de Tecnología Industrial “La Argentina, con el 0,6 por ciento del total de las emisiones, no está obligada a cumplir las metas cuantitativas fijadas por el protocolo. Pero su condición de país adherente hace que deba comprometerse con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento” (INTI, 2005). De esta manera a consecuencia del protocolo de Kioto sumado al plan energético impulsado por el presidente Néstor Kirchner y elaborado por el secretario de energía Daniel Cameron, en el año 2006 se sanciona la ley 26.190 del Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica que modifica y complementa la ley 25019. De la cual se ampliara en el siguiente apartado.

### **3.2. Marco Legal Nacional.**

En diciembre del 2004, a través de la ley nacional 25.943 que se promulgo mediante el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional 1529/2004, Se creó la empresa



Energía Argentina S.A (ENARSA) con el fin de administrar los recursos energéticos del país.

Como lo hemos mencionado anteriormente hay una gran crisis tanto energética como medio ambiental en la Argentina y en el mundo de la cual el gobierno Nacional está al tanto. Es por eso que en diciembre del 2006 se sanciona y promulga la ley 26.190 de “Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica” con el objetivo de Declararse de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

Entre los artículos de mayor relevancia se pueden citar:

- Alcanzar una contribución de las fuentes de energías renovables del 8% del consumo de energía eléctrica nacional en el plazo de 10 años.
- Régimen de Inversiones para la construcción de obras nuevas destinadas a la producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables
- Beneficio conforme a la Ley 25.924 a la adquisición de bienes de capital y/o la realización de obras:
  - O bien la devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado.
  - O bien La amortización acelerada del Impuesto a las ganancias.

Es por ello que en Mayo del 2009 se lanzo el programa GENREN, en el cual el entonces secretario de energía Daniel Cameron lo presentó como “un Programa que nos permitirá el desarrollo de generación eléctrica a partir de fuentes renovables, y a través del cual lograremos afianzar el desarrollo sustentable de las energías renovables en el país”. La empresa ENARSA es la encargada de la

implementación de este programa en el cual se apunta a incentivar inversiones y así consolidar la incorporación de energías alternativas a la red energética.

Entre los puntos más relevantes del programa podemos destacar:

- Un potencial ofertado de 1436.5 Megavatios (40% superior al licitado)
- La adjudicación de 754 MW a la energía eólica (84,25% sobre el potencial total adjudicado de 895 MW) siendo esta la de mayor relevancia entre las distintas energías renovables.
- Beneficios esperados:
  - Más de 7000 puestos de trabajo
  - Aproximadamente 2.9 Millones de Toneladas de CO2 evitadas
  - Promoción del Desarrollo Industrial Local
  - Desarrollo de las Economías Regionales
  - Diversificación de la Matriz Energética

### **3.3. Marco Legal Provincial.**

Anteriormente hemos tratado el marco legal nacional en el cual las leyes 25019 y posteriormente la 26190 confirman la importancia y el interés que se le da a las energías renovables. A continuación analizaremos las principales adhesiones provinciales a las antes mencionadas leyes.

#### ❖ **Chubut:** Ley N° 4389 (marzo 1999)

- eximición de todo gravamen impositivo provincial, previa entrega ante el CREE<sup>2</sup>, de documentación necesaria que acredite el proyecto Eólico.

---

<sup>2</sup> CREE: Centro Regional de Energía Eólica

- reducción al impuesto del 8% sobre facturación de energía eléctrica a los distribuidores que abastezcan con energía eólica a sus usuarios residenciales.
- Remuneración de cinco milésimos de pesos por kilovatio hora (0,005 \$/Kwh) efectivamente generado.

❖ **Córdoba:** Ley 8810 (diciembre 99)

- exención impositiva -alícuota cero- en el impuesto a los ingresos brutos por el término de diez (10) años y estabilidad fiscal por igual término
- Se propiciará la incorporación de los costos de las externalidades al precio de la energía
- Compromiso para eliminar barreras para el desarrollo de energía renovable

❖ **Santa fe:** ley 12503 y 12692

- Exención, reducción y/o diferimiento de tributos provinciales (Ingresos Brutos, Sellos, Inmobiliario y Patente Única Sobre Vehículos) por 15 años
- Constitución de un fondo de \$0,20 por usuario de la energía eléctrica.

❖ **Buenos aires:** Ley.Prov.12.603 (2000)

- Exención por 10 años del pago de impuestos provinciales para instalaciones de generadores eólicos y actividades de desarrollo de tecnología para la producción de energía eólica.

- reglamentan un FIT<sup>3</sup> de 10 \$/MWh.
- Créditos especiales del Bco. Provincial: largo plazo y baja tasa

---

<sup>3</sup> tarifa especial, premio o sobre precio, por unidad de energía eléctrica inyectada a la red por unidad de generación eléctrica con Energías Renovables No Convencionales.

## **PARTE III: Metodologías de la investigación y trabajo de campo**

### ***Metodología de la Investigación***

La metodología utilizada en nuestra investigación fue descriptiva, que según Jacqueline Hurtado de Barrera, psicóloga y profesora de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad. Para explicar esta realidad, desarrollamos una investigación explicativa, que es aquella que tiene relación causal no sólo persiguiendo describir o acercarse a un problema, sino que intentando encontrar las causas del mismo. Según Babbie (1979), los estudios explicativos pretenden conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno pretendiendo responder preguntas como: ¿por qué ocurre? O ¿en qué condiciones ocurre?

Esto se debe a que, por un lado analizamos la situación actual y la realidad del mercado actual dadas las variables económicas y políticas existentes, y por otro lado el impacto y el alcance que esto conlleva en la cultura preexistente del país.

### **Descripción de instrumentos**

- Entrevista con el Ing. Hector Nordio, encargado de los Proyectos de Energías Renovables en ENARSA (Ver Anexo C): la entrevista apuntó a ver las consideraciones generales de un especialista de mercado, tanto local como internacional. Esta consistió en 7 preguntas estructuradas y relativamente abiertas para informarnos acerca de la situación del mercado actual referente a las energías renovables y su perspectiva a futuro, también sobre tendencias económicas mundiales que podrían llegar a afectar el desarrollo de proyectos de nuestra plaza, además sobre los impactos en la matriz actual, y las tendencias internacionales de consumo energético.
- Entrevista con Erico Spinadel presidente de la AAEE (Asociación Argentina de Energía Eólica): la entrevista fue realizada por la Revista Petroquímica

en su edición del 17 de Octubre de 2012, consistía con 5 preguntas abiertas donde el profesional expresaba su opinión de la materia. En el desarrollo de la misma, el experto trata a su criterio el "problema principal" que limita el crecimiento y desarrollo de la industria eólica en el país, además menciona los estados de aquellos proyectos amparados en el proyecto GENREN, tanto los avances como los que están pasando por un período de cierta estática.

- Entrevista con el Ing. Rubén Sánchez Perco, director comercial de IMPSA Wind Latinoamerica (Ver Anexo B) y la entrevista con el Ing. Hugo Brendstrup Presidente de INVAP (Ver Anexo D): en estas entrevistas, apuntamos a empresarios de alto rango jerárquico con una visión general de los problemas principales de la compañía así como también las principales virtudes del recurso en cuestión. La entrevista consistió en 8 preguntas abiertas dirigidas principalmente a la indagación acerca del estado de la industria y la evolución de proyectos, las principales ventajas y desventajas de los recursos disponibles y complicaciones de otras índoles.
- Entrevista a Ismael Jadur, secretario suplente de CADER (Ver Anexo A): por último nos dirigimos con uno de los integrantes de la cámara argentina de energías renovables con alto rango y asimismo que permanezca a una empresa de desarrollo Eólico en el país, a fines de que nos dé su perspectiva actual y transversal del estado de la industria. La encuesta se basó como las anteriores en 7 preguntas abiertas, con el fin específicamente de orientarnos acerca de las condiciones actuales del mercado en general, su posible evolución, los límites de este, y cuáles fueron sus motores principales.

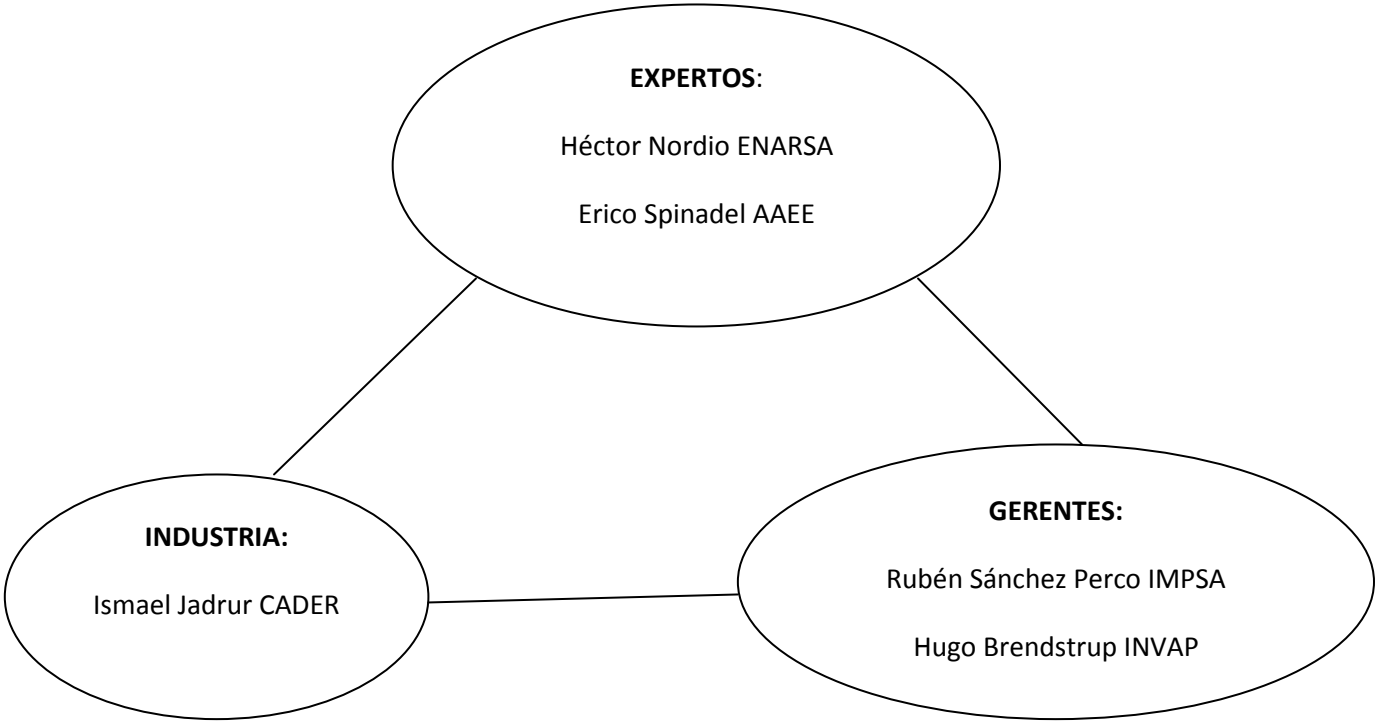
### **Triangulación**

Webb, Campbell, Schwartz y Sechrest (1966) fueron los primeros en utilizar el término "triangulación" en la investigación social y su definición del vocablo

enfatisa en la utilización de distintos enfoques, herramientas e ideas para acercarse a una realidad y construir las respuestas o información buscada.

Esta combinación permite obtener una comprensión más profunda y clara sobre los escenarios estudiados a lo largo de toda la investigación como así también mostrar las interrelaciones existentes entre sus partes. En nuestro caso, la triangulación se compone de las dos primeras entrevistas que desarrollan el punto de vista del mercado internacional, una segunda tanda a profesionales de alto rango jerárquico de empresas locales quienes aportan los puntos de vistas de las empresas y por último la consulta a expertos de la Cámara quienes nos dieron una visión transversal del mercado eólico local.

Figura de **Triangulación**



## Relación entre las distintas partes de la investigación

En el siguiente cuadro se ven reflejadas las relaciones entre los objetivos de la investigación, os puntos más relevantes tratados a lo largo del extenso marco y los instrumentos utilizados en la metodología y mencionados en la triangulación:

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	Héctor Nordio	Erico Spinadel	Ruben Sanchez Perco	Hugo Brendstrup	Ismael Jadur	
Implementación de Energía eólica	<u>Ventajas y Desventajas</u>	Fuentes de Trabajo	Comparación con Energías convencionales y otras			Pregunta 3	Pregunta 3	Pregunta 1
		Costos de Implementación	Fuerza de capital (\$)	Pregunta 3	Pregunta 1	Pregunta 3	Pregunta 3	Pregunta 6
		Nivel de contaminación	Comparación con Energías convencionales y otras			Pregunta 3	Pregunta 3	Pregunta 1
	<u>Condiciones para el desarrollo</u>	Potencialidad Eólica	Niveles de FC		Pregunta 2 - Pregunta 5	Pregunta 1 - Pregunta 2	Pregunta 2	
		Tendido Eléctrico	KM de tendido, accesibilidad	Pregunta 4		Pregunta 1	Pregunta 7	
		Bienes de capital requeridos	Empresas proveedoras de Suministros			Pregunta 6 - Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 5
	<u>Industria y marco legal</u>	Nivel de Inversión / Estabilidad	\$/años - Tendencia	Pregunta 4 - Pregunta 5	Pregunta 1 - Pregunta 3	Pregunta 3 - Pregunta 5	Pregunta 5 - Pregunta 6	Pregunta 2
		MW producidos	MW/años - Tendencia	Pregunta 4	Pregunta 2	Pregunta 5	Pregunta 1	
		Competencia	Cantidad de Empresas y proyectos - Evolución		Pregunta 3 - Pregunta 5			Pregunta 5
	Situación Energética	<u>Crisis Energética</u>	Capacidad de Abastecimiento local	Pregunta 3 - Pregunta 6			Pregunta 2	Preguntas 4 - Pregunta 5
<u>Recursos Actuales y potenciales</u>		Estado del desarrollo de la energía eólica	Pregunto 1	Preguna 4 - Pregunta 6		Pregunta 1	Pregunta 1	
<u>Demanda</u>		Tendencias de Consumo	Pregunta 7				Pregunta 4	
		Comportamiento de Consumidores		Pregunta 8				Preguntas 1 - Pregunta 2



## ***Trabajo de Campo***

En esta etapa nos enfocaremos en el análisis de las entrevistas realizadas a los diferentes representantes de los sectores seleccionados, analizando comparativamente cada opinión a fines de buscar resultados que nos ayuden a la formulación de resultados objetivos.

### **Análisis de entrevistas:**

En base a las entrevistas realizadas hemos desarrollado las siguientes conclusiones cruzando la información obtenida en función a las variables que consideramos más representativas.

### **Implementación de la energía eólica:**

#### ***Energía Eólica como promotora de Empleos***

En lo respectivo a las fuentes de trabajo hemos observado que a diferencia de otras energías renovables, la eólica posee una ventajosa cadena de valor generando para un módulo de 650 MW 8000 puestos de trabajo directos y más de 12000 indirectos siendo estas cifras representativas para lo que es la industria. Visto desde otra perspectiva, la fabricación de los aerogeneradores genera no menos de 15 puestos de trabajo por megavatio fabricado, si uno a ello le agrega el montaje, la operación y la puesta en marcha, y si se desarrollan 100MW por año significan 2.000 puestos de trabajo.

En conclusión el impacto es significativo y genera una industria de base tecnológica que podría ser muy importante para la Argentina. Incluso mirando para adelante a medida que se agoten los combustibles fósiles, podría ir sustituyendo progresivamente esas fuentes de trabajo.

#### ***Polución y Energía Eólica.***

Entre otros aspectos a destacar encontramos necesario mencionar los niveles de contaminación. Dentro de las distintas soluciones de generación que hay, es la que menos contaminación está produciendo en la atmósfera: de estos equipos no

hay ningún desprendimiento de dióxido de carbono, metano, nada a la atmosfera. No solo que se deja de contaminar utilizando este tipo de generación eólica sino también que el gasto del combustible que estamos haciendo para mover un generador lo ahorraríamos, es decir al no utilizar combustible dejaríamos de incurrir en ese consumo y se reutilizaría generando un valor agregado. Entonces de esa manera tenemos dos ventajas, una dejamos de emitir estos gases que van a la atmosfera y la otra es que este combustible lo usamos para otro tipo de procesos. Según el Ing. Hugo Brendstrup un aerogenerador trabajando en condiciones regulares es capaz de generar en 6 meses la energía consumida para fabricarlo y montarlo. Además al final de su vida útil gran parte del mismo son materiales reciclables, por supuesto toda la parte metálica, de acero y los materiales compuestos, sobre todo las palas que tienen una utilización en la industria del cemento

En contraposición a lo recientemente expuesto, la energía eólica posee contaminación visual y sonora. Al momento de desarrollar un parque eólico con características industriales es necesario realizar un estudio del posible impacto ambiental, ya que este afecta al ecosistema.

### ***Energía Eólica, niveles de inversión***

Por el lado de los costos de implementación notamos que todos los entrevistados de la materia coinciden en que este tipo de energía renovable tiene grandes niveles de inversión inicial o CAPEX. Hay que tener en cuenta que cada KW eólico instalado cuesta más de U\$S 2000 o bien U\$D 2.200.000 por MW. Si lo comparamos con la energía térmica los niveles de inversión requeridos representan aproximadamente la mitad que los de generación eólica, pero la diferencia radica en que las centrales térmicas están sujetas al precio del petróleo futuro en cambio la energía eólica depende de los vientos. Esto se ve representado en que, si bien el CAPEX correspondiente a la energía eólica es mayor que el de la térmica se contrapone en que la energía eólica posee un

menor índice de O&N (mantenimiento) con respecto a la térmica lo cual representa un menor costo una vez desarrollado el proyecto.

### ***Condiciones para el desarrollo de la Energía Eólica***

En lo referido a la potencialidad eólica que presenta el país estamos en condiciones de afirmar, basándonos en las entrevistas, que los vientos aquí presentes son de los mejores a nivel mundial para el desarrollo de este tipo de energía. Esto se mide mediante un factor de capacidad el cual determina la utilización eficiente de los vientos, según estudios la media a nivel mundial de este factor para vientos aprovechables ronda entre el 30 y el 35%. Esto viene de la mano con una baja densidad poblacional, lo cual favorece al desarrollo de los parques eólicos que se encuentren lejos de centros Urbanos, ya que favorece a la corriente de los fuertes vientos. Esto permite que los aerogeneradores se encuentren más distantes uno del otro, pudiendo aprovechar al máximo su potencialidad.

Vale resaltar que como menciona en la entrevista el Sr. Erico Spinadel “las iniciativas Rawson I y II que entraron en marcha en enero de este año operaron durante su primer mes por encima del 40% de su capacidad, lo que evidencia la calidad de los vientos chubutenses”.

Por otro lado los puntos donde se percibe más claramente la lentitud en la expansión de centrales eólicas son principalmente en la provincia de Buenos Aires y en La Pampa, la primera cuyo potencial eólico se está aprovechando poco y nada, mientras que la segunda posee uno de los mejores vientos del mundo.

### ***Estado de la Industria***

Una de las principales ventajas de la energía eólica es la madurez de las tecnologías con la que cuenta el sector industrial. Según lo expuesto por el secretario suplente de CADER, Ismael Jadur, actualmente el país posee empresas capaces de producir los bienes de capital necesarios para el desarrollo de energía

eólica, un dato a resaltar es que el 80% de la totalidad de los aerogeneradores son provenientes de la industria nacional.

Es tal la importancia de que el aerogenerador se desarrolle íntegramente en el país, que en la actualidad se fomentó el desarrollo de un clúster eólico argentino que agrupa a distintas pymes tanto del sector metalúrgico y del plástico que se nutren gracias a ser proveedoras de los materiales necesarios para llevar a cabo la producción de los molinos eólicos.

### ***Tendido Eléctrico, un problema a resolver.***

Hemos observado que los diferentes entrevistados concuerdan en que tenemos como uno de los principales limitantes al desarrollo de la Industria “el problema de infraestructura eléctrica”. Todo lo que se licitó en el GENREN donde se tuvo ofertas por 1.400 MW, se adjudicaron 754MW, y solo se encuentran operativos 77MW es decir el 10%, ya no se pueden poner más en las líneas actuales sin empezar a ampliar el tendido.

Según palabras del presidente de INVAP, “el problema principal son las redes de transporte y la potencia firme para las compensaciones. Por ejemplo dijo, “yo tengo un parque eólico en la otra punta de la línea y tengo que compensar con una térmica que está a 1.000 KM, puede tener transitorios complicados para la línea. Buenas redes y la posibilidad de hacer la compensación cerca al parque son factores importantes”.

Sin ir más lejos, en lo referente al tendido de las líneas eléctricas del sur, zonas patagónicas, sur de la Pampa y parte de la región Centro, esas zonas donde hay buen potencial eólico, no tenemos la adecuada evacuación de energía entonces penaliza el desarrollo de los proyectos. No basta con hacer una inversión sobre la granja de los molinos, se necesita hacer una inversión más cara que implique adecuar las líneas o hacer líneas nuevas, ampliar capacidad en las líneas y mejorar las subestaciones.

### ***Los Niveles de Inversión y sus limitantes en el financiamiento***

Actualmente el financiamiento de los proyectos es un condicionante al momento de desarrollar la energía eólica, no hay fuentes genuinas competitivas en plazo y en tasa para que los desarrolladores que fueron adjudicados, puedan hacer su proyecto y ganar plata en vez de perderla. Según confirma el presidente de la AAEE “a nivel local los únicos proyectos embarcados en el GENREN que hoy están en funcionamiento son los complejos Rawson 1 y 2, a cargo de Emgasud, que a través de un fideicomiso consiguió los fondos necesarios para su materialización”. En esta materia los entrevistados coinciden en que las políticas implementadas en Brasil a través del banco de desarrollo son un claro ejemplo a seguir. En tal sentido, se advierte que la argentina todavía carece de una ley específica para el segmento. “Solo tenemos el reglamento de una ley, surgido en un decreto presidencial, por lo que el marco normativo genera algunas dudas entre los inversoras” admite el señor Erico Spinadel.

Tal como lo destacan Ismael Jadur y Hugo Brendstrup el caso de Brasil es un ejemplo a seguir, donde el Banco Nacional de Desarrollo (BNDES) está financiando proyectos, con tasa de menos del 5% y a largo plazo, con créditos muy ágiles. Algo muy parecido está sucediendo en Uruguay. Esto permitiría afrontar el alto costo de inversión inicial, por lo que hoy en día están cerrando contratos a menos de U\$D 70 el MW/h, mientras que en la Argentina estamos hablando de por encima de los U\$D 120 el MW/h.

Por otro lado, según afirma Héctor Nordio, este es un momento particular en el contexto mundial en Europa se han dejado de subsidiar a estas industrias teniendo la posibilidad de traerlas al mercado Argentino. Además hay actualmente varios emprendimientos con China, la particularidad que tienen estos capitales es que al ser culturas completamente distintas implica un previo conocimiento del marco legal y de las políticas económicas que hoy en día afronta el país. Esta inseguridad legal y económica genera una primera traba al momento de que

inversionistas extranjeros piensen el país para desarrollar sus proyectos, un dato no menor es que al solicitar o al demandar garantías, al estado el mismo las niega.

## **Situación Energética:**

### ***Estado del desarrollo de la Energía Eólica***

En función de lo mencionado por Ismael Jadur, a nivel mundial la implementación de energía eólica se ha disparado, esto se debe principalmente a la gran competitividad en función de los costos de generación comprado contra los hidrocarburos. Entonces afirma que hoy la energía eólica es una gran solución para la crisis energética de cualquier país, ya que no depende de los precios internacionales del petróleo.

Bajando a Argentina, el representante legal de INVAP encuentra frustrante la situación actual Argentina debido que, ya van casi 3 años de la licitación GENREN1, y de todo lo que se pre adjudicó solo se cuenta desarrollado un 11%. El Director de Ventas de IMPSA afirma que el desarrollo es lento con relación a la capacidad y al potencial Eólico que tiene la Argentina, deberíamos haber avanzado mucho más, tener mucha más generación eólica de la que actualmente tenemos.

Apoyando las opiniones de los empresarios, encontramos que el Ing. Hector Nordio de ENARSA concuerda que las empresas no han invertido lo suficiente por cuestiones económicas.

Siguiendo esta tendencia, el presidente de la AAEE dice: “se observa una expansión lenta, pero no por limitaciones técnicas ni por falta de potencial sino más bien por deficiencias en el marco jurídico que derivan en complicaciones de financiación e impuestos elevados”...

### ***Capacidad de Abastecimiento local***

Según Hugo de INVAP, es un crimen que no tengamos una composición eólica en la matriz que sea del 10% o 15%, actualmente estamos en el 0,3% lo cual es un

número irrisorio. Además afirma que se podría tener entre un 20% a un 25% de penetración eólica en términos de energía, lo cuál implica que en momentos de bajo consumo la penetración en términos de potencia sería mayor.

Distante a este esperanzado supuesto panorama, encontramos la voz del Ing. Nordio de ENARSA quién afirma que, según las tendencias actuales de inversión y desarrollo, las implementaciones de Energías Renovables a lo largo del extenso territorio argentino solo contribuirían a las economías regionales, sin tener grandes saltos en la matriz actual que repercutan en el abastecimiento de energía eléctrica.

### ***Tendencias de Consumo y comportamiento de la Demanda.***

Según Héctor Nordio, en las últimas dos preguntas de la entrevista, indica que está comprobado numéricamente que, derrochamos mucha energía. Los países de primer mundo, tienen una relación de consumo donde el aumento del PBI no implica el aumento del consumo energético. La relación PBI vs consumo no es como el nuestro que es bastante malo, eso se va a dar, porque la eficiencia energética se va a aplicar. Entre otras medidas, también se encuentra la suba progresiva de la tarifa del consumo, si tenés la tarifa por el suelo habría que aumentar progresivamente e ir regularizando eso, no de golpe ya que ningún gobierno podría soportar eso. O bien medidas a aplicar por el estado como por ejemplo la obligatoriedad de tenencia de paneles solares para la calefacción de el agua de consumo doméstico.

## **PARTE IV:**

### **Conclusiones e Implicancias**

A partir de los objetivos planteados, y en base al cuadro de relaciones entre las distintas partes del trabajo planteado y la metodología de la investigación, arribamos en las siguientes conclusiones para luego plantear algunas implicancias que consideramos como relevantes.

#### ***Conclusiones***

##### **Análisis de la situación energética actual y el impacto del desarrollo de la industria eólica.**

En cuanto al análisis de estas variables, podemos concluir que la balanza energética argentina está sumergida en una crisis energética por desabastecimiento de demanda. La crisis se manifestó a comienzos del 2004 por la falta de inversión en materia de desarrollo y exploración de los hidrocarburos, recurso del cual somos altamente dependientes, según cifras de la Secretaría de Energía de la Nación en más de un 85% (2009) en general y en un 70,3% (2010) para la generación de Energía Eléctrica para el servicio público.

Como menciona Kozulj, haber transferido al sector privado las principales empresas energéticas estatales, las nuevas reglas de juego puesta en vigencia a comienzos de los noventa de la mano de la Ley de Convertibilidad basadas en mecanismos de mercado, una regulación estatal débil y precios dolarizados en el contexto de una moneda sobrevaluada, fueron las claves que hoy pueden explicar la actual situación del sector, que impacta de lleno en la oferta de hidrocarburos.

Por el lado de la demanda se puede concluir que hay diferentes puntos de ataques que permitirían la reducción del consumo de una manera rápida y efectiva. La eficiencia energética, ya aplicada en los llamados países de primer mundo, tiene un impacto en el consumo permitiendo un ahorro de hasta el 20% según estudios realizados por el INTI-Energía. Además se podrían realizar políticas apuntadas a tal fin como por ejemplo regular las tarifas progresivamente con quites de



subsidios como se viene realizando a partir de este año, ó como mencionó el Ing. Héctor Nordio en la entrevista tomando como ejemplo a las acciones realizadas en el Sur de Brasil donde forzaron la implementación de paneles solares en las casas para el calentamiento del agua en la utilización cotidiana, esto redujo un 20% el consumo eléctrico del sector doméstico.

Finalmente basados en la evolución de la industria eólica que en la actualidad, según palabras del representante legal de INVAP, se encuentra frustrante la situación, ya van casi 3 años de la licitación GENREN1, y de todo lo que se pre adjudicó solo se cuenta desarrollado un 11%. Además según comentó en el trabajo de campo el Ing. Hector Nordio, el desarrollo de las energías renovables, incluida la energía eólica, no impactaría sustancialmente en la matriz actual ni tendría por lo tanto grandes repercusiones en el factor dependencia de hidrocarburos, si afectaría al desarrollo y reactivación de las economías regionales.

### **Análisis de los recursos nacionales actuales para el desarrollo sustentable de la Energía Eólica.**

Al momento de dar los primeros pasos en cuanto al análisis sobre el desarrollo de la energía eólica dentro del país, debemos comenzar por revisar cuáles son aquellos factores y recursos con los que cuenta la Argentina como para poder considerarnos potenciales desarrolladores de este tipo de energía renovable. Con la información obtenida del marco teórico y cruzándola con las entrevistas realizadas a expertos en la materia obtuvimos importantes resultados que ponen de manifiesto la capacidad con la que contamos dentro del país como para considerar a la energía eólica una fuente de desarrollo sustentable para afrontar la crisis energética que nos incurre.

Uno de los principales pilares a considerar es la excelente condición de los vientos con que cuenta la Argentina, en el análisis realizado observamos que estos son de los más aprovechables a nivel mundial para el desarrollo de energía eólica, inclusive de aquellos países en donde la industria se encuentra más desarrollada.

Otro factor relevante con el que contamos es la extensa territorialidad del país lo que favorece que se puedan instalar mayor cantidad de parques eólicos y a su vez que los aerogeneradores que los componen se encuentren a una distancia considerable que les permita poder desarrollar su potencial al máximo. Si a esto le sumamos que la industria nacional cuenta con empresas y recursos que permiten desarrollar aerogeneradores prácticamente en forma íntegra dentro del país, podemos concluir que contamos con las condiciones de partida necesarias para comenzar a dar los primeros pasos para desarrollar esta energía dentro de la Argentina.

Continuando con el entrecruzamiento de información proveniente del marco teórico y del trabajo de campo realizado, fuimos observando las ventajas que presenta desarrollar energía eólica en comparación a otras energías renovables. Las conclusiones que obtuvimos en este caso fue que si bien la energía eólica presenta uno de los niveles de inversión más grandes esta se contrapone a las demás en que su costo de mantenimiento es de los más bajos y cuenta con la ventaja de no utilizar combustible, lo cual reduce los costos y le permite no estar dependiendo de las variaciones en los precios internacionales del petróleo. A su vez, lo que es la industria eólica genera gran cantidad de puestos de trabajo otorgándole un importante agregado a la cadena de valor de la economía, ya que son varios los sectores que se encuentran involucrados en el desarrollo de los aerogeneradores.

Si bien las condiciones de partida para el desarrollo de energía eólica se presentan más que favorables, existen algunas limitantes que generan trabas al momento de poder llevar a cabo los proyectos pretendidos. Una de ellas es la referida al problema de la infraestructura eléctrica, esto se debe a que no contamos con las redes necesarias para llevar a cabo una adecuada evacuación de energía producto de la falta de inversión en los últimos años.

En lo referido a las condiciones que presenta el país para darle comienzo a un importante desarrollo de energía eólica, concluimos que las bases pretendidas

para dar los primeros pasos se encuentran ampliamente satisfechas, esto lo podemos ratificar con la devolución que nos brindaron los distintos referentes entrevistados, los cuales concluyeron que es totalmente factible el desarrollo de esta energía en nuestro país principalmente porque tenemos todo el potencial necesario para llevarlo a cabo y no solo eso, sino que también las condiciones que tenemos son de las mejores a nivel mundial.

### **Incentivos económicos, legales e impositivos para el desarrollo de una industria Eólica nacional.**

Una vez adquirido el conocimiento teórico en lo que respecta a regulaciones sobre energía eólica tanto a nivel nacional como provincial y siendo esta cruzada con la información de expertos en el tema llegamos a la conclusión de que es fundamental el tratamiento diferenciado de cada una de las energías renovables, más específicamente creemos que para profundizar el compromiso expuesto en la ley 26.190 es necesario tratar a la energía eólica en una ley específicamente dedicada a ella, no es un dato menor que en las licitaciones para el proyecto GENREN1 se quedara con un 84,25% de la licitación. En lo que respecta a este proyecto consideramos que es fundamental que el estado realice un seguimiento del compromiso que se asumió en el año 2006 y se materializo en proyecto en el año 2009, ya que a Noviembre del 2012 solo se ha instalado un 11% de lo que se comprometieron para el año 2016. Hoy por hoy el 0.3% de la matriz está compuesta por energía eólica mientras que en el año 2016 debería alcanzar el 6,74%. Como los valores lo indican a este ritmo de actividad no se estaría llegando al compromiso asumido.

Consideramos además que nos estamos quedando retrasados en comparación con Brasil, Chile y Uruguay en materia de financiación ya que no contamos con un sistema integral de créditos claro. Y en este punto es inevitable hacer la comparación con el excelente programa PROINFA del banco de desarrollo de Brasil, el cual otorga créditos automáticos al sector siempre y cuando se cumpla con el 80% de industria nacional, este ejemplo nos muestra como desde el apoyo del estado se puede impulsar la industria nacional generando nuevas fuentes de

trabajo. Por otra parte, tal como lo indicaban los Ingenieros Erico Spinadel y Hugo Brendstrup, nos encontramos con la situación actual Argentina, con un alto valor en términos de riesgo país, que dificulta las inversiones extranjeras, en el cual podríamos agregar que la reciente expropiación de YPF aumenta el temor a las inversiones externas. Según palabras del encargo de Energías Renovables en ENARSA, las inversiones principalmente de los países orientales estarían limitadas por factor cultural el cual requiere de un largo aprendizaje de nuestras costumbres. Otro punto a destacar en materia de inversión que mencionó el ingeniero, es claramente la falta de garantías que ofrece el estado nacional a los potenciales inversores.

Concluimos finalmente que para el desarrollo sustentable de energía eólica en la república argentina es fundamental la cooperación y compromiso por parte del estado en materia de financiamiento para otorgar los créditos necesarios que convierten a la energía eólica en un recurso estratégico futuro.

## **PARTE V**

### ***ANEXOS - Entrevistas***

#### **ANEXO A**

#### **Ismael Jadur (Secretario Suplente de CADER)**

##### **1- ¿Cómo observas en la actualidad el desarrollo de la energía eólica en la argentina?**

Todos los Países han disparado en la energía eólica. Porque no hay que engañarse, sabemos de todas las ventajas que cuenta. Pero cuando el petróleo estaba 20 USD el barril, la opción siempre era la térmica, ahora cuando el petróleo empezó a subir pasó los 100 USD, luego a los 140 USD y ahora que está por encima de los 100 USD podríamos decir que se viene manteniendo de manera sostenida, resulta que la energía eólica es muy competitiva. Tené en cuenta que generar 1 Mw/h con petróleo, con fueloil, te puede estar saliendo en el orden de los 250 USD, mientras que la energía eólica en las últimas licitaciones está en los 60 USD el Mw/h. Entonces hoy la energía eólica es una gran solución para la crisis energética de cualquier país. ¿Cuál es el inconveniente de la energía eólica? Y que tiene demanda de mucho CAPEX, mucho capital de inversión. Entonces vos una central térmica la construís por 8 mil USD el KW/h y una central eólica por casi 2mil USD el Kw/h entonces estás hablando que necesitas invertir más del doble en la inversión inicial, y claro después el combustible en la eólica va a ser gratis y en la otra va a estar sujeto al valor del hidrocarburo que ya sabemos las vicisitudes que tiene. Pero al ser una gran inversión inicial, requiere de financiamiento y ahí está el punto. Por lo general los países que cuentan con mejor financiamientos son los que más fácil desarrollan la energía eólica y los que tienen más dificultades para financiar son los que encuentran más dificultades para el desarrollo de la energía eólica.

- 2- ¿Considera que existe un marco legal solido que respalde el desarrollo de energías renovables, más específicamente la eólica?  
¿Considera necesario algún cambio adicional a la ley 26190 que regula las energías renovables?**

Mira, es una buena ley, pero es una integralidad lo que se necesita para el desarrollo eólico. Hoy en día hay un fuerte empuje industrial con ganas de apostar fuertemente en el desarrollo eólico pero el tema financiamiento es un tema a trabajar y el otro tema es un tema tarifario. El mejor ejemplo fue PROINFA de Brasil, que armo un programa para generación energía renovables donde al eólico de daba una tarifa de 140 USD con la condición que se fabrique en Brasil y te daban financiamiento del BNDS (banco de desarrollo de Brasil), Entonces eso impulso, fue disparador de industrias que se instalaron en Brasil en materia eólica y una vez que desarrollaron la capacidad industrial eólica y la energía eólica empezó a ser cada vez más competitiva y de los 140 USD originales hoy las tarifas están en 60 USD.

- 3- ¿Cómo podría ayudar el Estado para fomentar el nivel de inversión y desarrollo de esta industria, más allá de las políticas ya implementadas? (tengo entendido que Brasil es un referente en lo que respecta a energías renovables)**

Si, Brasil ya tiene 2 Gigas de potencia instalada eólica.

- 4- ¿A su criterio la energía eólica podría ser un recurso energético estratégico futuro?**

Pero por supuesto! Y si vamos a hablar de futuro nosotros acá tenemos la meca del hidrogeno, hablando del futuro, no? Porque vamos a tener que llegar a una economía del hidrogeno que sea sustentable. Vos sabes que el hidrogeno no arroja dióxido de carbono a la atmosfera, entonces como conseguir el hidrogeno? El hidrogeno lo puedes sacar con distintas fuentes de generación como carbón, petróleo, gas o energías renovables eólica, solar, biomasa, etc. Si vas a producir

hidrogeno con carbón es una manera más barata pero estas contaminando igual, entonces pierde el sentido de ser una energía renovable el hidrogeno. Lo puedes hacer con energía eólica o solar? que son las energías renovables que mejor trabajan a gran escala y por electrolisis agarras una molécula de agua, liberas el oxigeno a la atmosfera y te quedas con los hidrógenos. Entonces tenemos la Patagonia que es de las mejores zonas del mundo para generación eólica, bueno, ahí podrías tener campos plagados de molinos eólicos produciendo hidrogeno y después el hidrogeno lo usas de combustible. Pero claro la limitación hoy está en la tecnología, no hay como transportar el hidrogeno de manera eficiente por que tendría que transportarse para ser licuado muy muy frio. Pero la limitación del hidrogeno hoy está en las células de almacenaje. Lo mismo que el auto a hidrogeno si llega a chocar es una bomba atómica, pero la tecnología avanza y esos problemas se van a solucionar. Y el mundo, los científicos lo ven con 2 mecas del hidrogeno, la Patagonia argentina con hidrogeno en base eólica y el desierto del Sahara con hidrogeno en base a energía solar (*¿Qué relación hay entre la energía eólica y el hidrogeno?*) Por la electrolisis, es un proceso que con la electricidad que puede serla eólica o generada por carbón o con lo que sea. Con la electricidad, vos a través de la electrolisis separas la molécula de agua liberando un átomo de oxigeno a la atmosfera y te quedas con las 2 de hidrogeno. Todo tiende a la economía del hidrogeno, no la energía del hidrogeno, por que el hidrogeno es usado como combustible, como fuente de energía eléctrica, etc. Es una energía que se puede almacenar. Vos la energía eólica la tenes solamente cuando hay viento, la solar solamente cuando hay sol y por otro lado la energía eólica para hacer arrancar un auto, como haces? El hidrogeno seria el perfecto sustituto del petróleo. Vos me pedís de transportar barriles de petróleo ya sea para el parque automotor, ya sea para centrales térmicas, termoeléctricas no es cierto o para el motor de la industria. Vos fijate que la industria te consume un 30% del gas del país. Bueno todo eso lo harías con el hidrogeno, por eso hablamos de la economía del hidrogeno

- 5- ¿La industria Nacional cuenta con la tecnología y los bienes de capital necesarios para la explotación de los Recursos eólicos que posee la nación? En caso de no ser así, ¿cuáles son las áreas que se necesitaría suplir/desarrollar?**

Si, lo que se trae de afuera son muy pocos componentes no producidos en el país que se integran a la fabricación eólica. Hoy un molino eólico es más del 80% industria nacional lo cual es muchísimo, vos tene en cuenta que la industria toda se integra con partes importadas, pero lo más valioso es la tecnología y Argentina tiene la tecnología.

- 6- A su criterio en función del nuevo presupuesto de ENARSA para el 2013 y de las últimas decisiones tomadas en materia de generación eléctrica ¿cómo ve el panorama de los próximos años? (3 años).**

Creo que van por la buena senda, simplemente como te digo habría que trabajar más el tema de financiamiento.

- 7- ¿Cuáles son las expectativas futuras del sector en torno a proyectos eólicos?**

Yo creo que hay que trabajar y puede ser muy alentador, lo que pasa que esto no es como plantar soja de repente te subió el precio y te hiciste millonario. Esto es muy complejo que requiere una articulación sinérgica de los sectores públicos, privados e inclusive académicos y agrega toda la cadena productiva, hasta los sindicatos, los trabajadores digamos son parte en esto, los docentes, involucra toda una cadena productiva.



## **ANEXO B**

### **Ing. Rubén Sánchez Perco<sup>□</sup> - Director Comercial IMPSA Wind Latinoamerica**

#### **1- ¿Cómo observa el desarrollo de la energía eólica en Argentina? ¿Cuáles son las principales variables?**

El desarrollo es lento con relación a la capacidad o al potencial eólico que tiene la Argentina, deberíamos haber avanzado mucho más, tener mucha más generación eólica al día de hoy de la que tenemos. Los motivos son variados, tenemos problema de financiamiento, tenemos problema de infraestructura eléctrica, todo lo que significa tendido de líneas en el sur, en las zonas patagónicas, la del sur de La Pampa, la parte de la región centro, esas zonas donde hay buen potencial eólico no tenemos la adecuada evacuación de energía entonces eso también esta penalizando los proyectos. Se necesita de hacer una inversión más cara que solamente la granja de molinos, hay que adecuar las líneas o hacer líneas, ampliar capacidad en las líneas, mejorar las subestaciones y eso es una inversión extra, entonces eso también hace que se dilate o que se retrase aun más los desarrollos de generación eólica.

#### **2- ¿Cuáles considera Ud. que son los principales fuertes del desarrollo de este tipo de recurso energético en Argentina?**

Fundamentalmente tenemos el viento, somos número uno, tenemos a Messi y tenemos el potencial eólico, es número uno a nivel mundial por lo tanto tendría que Argentina explotarlo mucho más porque es realmente una ventaja que no

---

□

Directorio | Ruben Sanchez Perco - Director Comercial de IMPSA Wind Latinoamerica

Ingeniero Mecánico por la Universidad de la Marina Mercante, con Posgrado en Mantenimiento Industrial, ha obtenido una diplomatura y certificación Lean Six Sigma Black Belt en USA.

Rubén tiene más de 20 años de experiencia en posiciones de liderazgo técnico - comercial desarrollada en empresas de primera línea, trabajó 13 de ellos, en General Electric Internacional donde alcanzó la responsabilidad de Director Comercial para el Cono Sur.

Recientemente se ha incorporado a IMPSA, como Director Comercial para América Latina con responsabilidad directa en la coordinación y desarrollo de 2.000 MW en proyectos eólicos para Latinoamérica

muchos países la pueden aprovechar, vamos a un ejemplo: Alemania que está entre los tres primeros productores de energía eólica tiene capacidades o eficiencias que se miden en, para ser gráfico vamos a hablar de porcentaje, factor de capacidad, el factor de capacidad digamos en groso modo sería la cantidad de tiempo del día que tu estas pudiendo generar energía porque tenes condición de viento, en Alemania no superan los 35 % las granjas y hay entre 20 a 35% y esas son las capacidades que se ven y acá en la Argentina tenemos por encima.

Entonces ¿Cuáles son los principales fuertes? Uno es la capacidad o la eficiencia eólica que logras aquí con los parques, eso se debe a las condiciones de clima que tenemos, de viento, topografía que permite que tengamos buen potencial, muchos por encima ya del 30% hemos llegado a tener mediciones que nos daría 50%.

*(También vos me hiciste una comparación con respecto a Alemania y me parece algo también que tiene que ver es la territorialidad del país.)*

Hablando de demografía, la parte de densidad por km<sup>2</sup> nosotros podríamos dinstalar muchos más equipos por la superficie de Argentina que lo que puede instalar otro país, no voy a citar a Alemania porque es un país grande, pero no se Japón por decirlo, Japón va a provechar potencial eólico pero lo va a aprovechar offshore, nosotros tenemos potencial offshore también pero bueno hoy en día esta tan atrasado lo on-shore, ósea lo que sobre tierra que todavía no se esta evaluando adecuadamente lo que es offshore.

Pero ese es uno de los principales fuertes porque acá necesitas tierra disponible y vientos para desarrollar granjas porque cuanto más lugar tenés para instalar los molinos, tu layout como se denomina, ósea vas a poder ubicar los molinos de manera tal que no están muy apretados, muy juntos entonces las perdidas que tienen los equipos son menores, cuanto más separados tenés a los equipos mejor. Acá tenemos condiciones de viento también, que bueno no voy a entrar muy en detalle... unidireccionales, no tenemos mucha rotabilidad del viento, casi siempre en distintas áreas se respeta una misma dirección entonces el molino mantiene su

posición y no esta dando vuelta porque si no estaría dando vueltas continuamente, hay detalles que lo hace mucho más conveniente las condiciones que se presentan en la Argentina que en otro lugar, ósea Chile por decirte.

**3- ¿Cuál es su opinión en cuanto a las fuentes de Trabajo, intensidad de capital y nivel de contaminación para esta energía no convencional?**

Bueno vamos por partes, fuentes de trabajo realmente la cadena de valor que puedes obtener desarrollando parque eólicos en la argentina es muy ventajosa, eso se puede calcular, pero hoy puedes para... un modulo, podemos hablar de algún modulo, un número que tengo en la cabeza hoy, para 650 MW de generación estamos calculando que podríamos tener 8000 puestos directos y más de 12000 indirectos para que te des una idea en la industria, ese modulo lo tengo presente porque es la cantidad de MW que se adjudicaron en el un programa que lanzo el Estado Nacional que se llama GENREN I, es un modulo de 750 nosotros estamos trabajando en ese modulo, vamos a ser proveedores de esa cantidad de megas y entonces se ha hecho un estudio con todas las pymes, todos los que participan, las empresas que están detrás de estos emprendimientos haciendo distintos tipo de tareas entonces se han hechos análisis que arrojan esos números para que tengas una idea.

Después lo otro dice intensidad de capital, ¿capital en dinero te estás refiriendo? Si. Es capital intensivo por supuesto, el CAPEX es muy alto a diferencia con otras generaciones, digamos si tienes que hacer un gráfico, suponte que hicieras un gráfico de barras donde tuvieras que poner las distintas generaciones que puedes tener, eólica tenes todo esto colorearlo y poner que es el CAPEX osea la inversión inicial y este poquitito sería el OAN y no tendrías nada de combustible. Si yo fuera hacer una térmica, yo la térmica que va a ser más alta, hoy en día es más alta, yo voy a tener una inversión más baja que acá de CAPEX, voy a tener un OAN más caro todavía que este y voy a tener combustible. Requiere un importante inversión

inicial que es el CAPEX, después el OPEX como se denomina normalmente es bajo y esto es por 20 años que es la vida útil del molino, así que realmente cuando vos haces un valor neto presente te da muy interesante el modelo comparados con otros. Hoy esto ha bajado notoriamente lo que se le llama COE, costo de electricidad, en inglés cost of electricity, en dólares por MW hora generado en lo que es eólica esta hoy muy competitivo, está en realmente valores muy competitivos con relación a lo que es térmica, nuclear, cualquier otro tipo de generación hoy comparada, o hidroeléctrica está muy parecida también o sea esta todavía más o menos a un mismo nivel pero tendiendo a bajar (eólica) y la hidroeléctrica no, así que realmente por eso si dice que está de moda porque está dando muchas ventajas y lo que era antes caro ahora está siendo más económico. Nivel de contaminación imagínate es dentro de las distintas soluciones de generación que tienes es la que menos contaminación estas produciendo en la atmósfera, de estos equipos no hay ningún desprendimiento de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, metano, nada a la atmosfera por lo tanto cuando se estudia como estamos contaminando, el famoso efecto invernadero, el aumento de temperatura de la tierra y demás, todo eso está generado por gases que estamos emitiendo a la atmósfera y que están desbalanceando los gases que tenemos en la atmosfera, le estamos inyectando otro tipo de gases, entonces toda esa frazada que tenemos por encima nuestro la estamos deteriorando y al producir eso se produce el calentamiento, entonces al día de hoy hemos aumentado desde 1950 masomenos 0,6 grados centígrados para que te des una idea, a 100 años si seguimos así se estima que nos vamos a ir a 3,5 grados centígrados. Esto es lo que están viendo muchos científicos por supuesto que hay gente que lo utiliza políticamente, otros económicamente pero la realidad es que son varios los factores, no solo que vamos a dejar de contaminar utilizando este tipo de generación eólica sino que también el gasto de combustible que estamos haciendo para mover un generados lo ahorraríamos entonces de esa manera tenemos dos ventajas, una dejamos de emitir estos gases que van a la atmosfera y la otra es que este combustible lo usamos para otro tipo de procesos, fertilizantes... se puede utilizar de muchas

maneras entonces este es el ahorro realmente que hay que también mirar cuando se ve desde el área económica, es no lo quemamos, no contaminamos, lo reutilizamos en otro proceso de mayor valor agregado inclusive que a veces este. Entonces es por este lado que a la eólica se la está apuntalando cada vez más y los gobiernos la incentivan cada vez más porque están entendiendo esto, hoy que Argentina estatizó YPF, un buen ejemplo es... *(aparte además porque el precio del combustible en los últimos años se hizo mucho más alto)*... yo te iba a dar ese ejemplo con YPF, YPF hoy va a revelar que está haciendo con su combustible que va a extraer, seguramente le van a informar que lo están quemando en generadoras térmicas entonces van a decir no puedo reemplazarlo con otro combustible o dejar de usarlo ahí entonces le van a dar esta opción, YPF seguramente va a decir bueno salgo a vender este combustible, puedo vender el barril muy bien porque el precio del barril está por encima de los 100 U\$S y la tendencia es que va a estar en alza. Así que bueno esas son distintas razones por las cuales también se apuntala a esto.

**4- ¿Cuál es el nivel de inversión requerido para desarrollar energía eólica en comparación con otras energías renovables? (ventajas)**

(contestada en la anterior pregunta)

**5- ¿Cuál fue la evolución en los últimos años en cuanto al desarrollo de nuevos proyectos? (evolución y tendencia)**

La actualidad Argentina, bueno no la actualidad... pero hace 5 cinco años en la Argentina había 24 MW solamente de energía eólica en la red, de la matriz energética Argentina solo 24 megas y que lamentablemente estos 24 no generaban porque, no tengo la exactitud en la información cuantos equipos la constituyen y cuantos equipos funcionaban, estaban instalados pero se que muchos no estaban funcionando por falta de mantenimiento y porque fueron

equipos que se posicionaron en Comodoro en la zona sur con vientos hiper rigurosos y se fueron deteriorando con rapidez entonces no se sabe, esa es una historia de muchos años atrás que habría que ver si el equipo estaba preparado para esa condición de viento, si no se hizo el adecuado control y mantenimiento, pero esto es lo que había.

Hoy tenemos 138 MW instalados, de los cuales tenes 80 MW instalados en Rawson, después tenes 24MW en La Rioja, después tenes 3 MW en Pico Truncado y tenesmos 6 MW de la gente de CAPEX que está haciendo hidrogeno, asi que con los 24 MW que ya estaban tenes los 138 que yo te digo que es masomenos lo que hay hoy instalado.

La evolución vuelve a ser la misma denominación, lenta en cuanto a los proyectos, el GENREN I se lanzó en 2009... *(como que eso marco el punto de partida)*... debería haber sido el punto de partida, se adjudicaron 750 M y la verdad que hoy solamente están hechos 80 y nosotros que hemos comenzado a fin de año con 75 de los 155, la mitad. Esto se debe a un tema de financiamiento, no hay fuentes genuinas, competitivas en plazo y en tasa para que los desarrolladores que fueron adjudicados puedan hacer su proyecto y ganar plata y no perder plata entonces esto lo ah demorado mucho el tema de financiamiento, hay otros aspectos también con el tema de divisas hoy en día porque hay gente que compro equipos importados y no puede pagar al exterior con divisas entonces se produce un tema ahí de logística de movimiento de dinero que también obstaculiza mucho, pero este era el punto de partida la realidad es que se fueron postergando porque el gobierno entendió las razones y hoy estamos en el 2012 con estos inconvenientes, estos proyectos que tendrían que estar ya funcionando los vamos a ver funcionando, si el año que viene las condiciones se mantienen, primer trimestre del 2014, osea que hubo una demora bastante interesante.

**6- En función del panorama actual ¿Optaría por desarrollar energía eólica antes que otra energía renovable?**

Rotundamente si porque tenemos todas las condiciones, es un país que te brinda las mejores opciones para hacer energía eólica y tenes una empresa nacional Argentina que es IMPSA que te produce los molinos en el país entonces tenes la operación, tenes la ingeniería, tenes el talento, el conocimiento, tenemos en Mendoza la gente que hizo el molino... es como que te compres un auto y digas bueno me lo hicieron acá, se me rompió algo o tengo dudas si le puedo cambiar algo, voy y hablo con los ingenieros en la planta de Mendoza, bueno esto es una ventaja fantástica y con una empresa que tiene más de 100 años en el mercado que empezó con energía hidroeléctrica y en el 2003 empezó a hacer energía eólica para complementar la hidroeléctrica y como energías limpias ambas han dado mucho éxito entonces hemos tratado de hacer sinergia entre la ingeniería que ya se tenía para hidroeléctrica trasladarla y aprovecharla lecciones aprendidas para aprovechar logística, tuvimos que agarrar a los ingenieros y decirles vamos a desarrollar un generador de estas dimensiones con estas particularidades y la verdad que no arrancas de cero, arrancas con una cierta ventaja por eso también fue rápidamente el crecimiento, IMPSA tiene un molino propio UNIPOWER que del 2003 al día de hoy en casi 9 años evoluciono y compite igual a igual con marcas de molinos que tienen más de 40 años en el mercado, osea el avance y la evolución fue magnífico.

**7- ¿Cuáles son los principales recursos requeridos para el desarrollo de energía eólica? ¿Presentan actualmente complicaciones significativas?**

En cuanto a fabricar un molino hoy IMPSA puede fabricarlo íntegramente en la Argentina, no sola ok, IMPSA digamos es la mamá que tenemos acá la fabrica y después el molino tiene 8000 partes aproximadamente que lo componen y hay que nutrirlo esos componentes con pymes o empresas metalúrgicas o del gremio del plástico, de distintos lugares pero hoy te voy a nombrar las pymes que se han agrupado, hoy hay más de 150 en el país y han hecho un clúster, se llama clúster

eólico argentino, esto no se difunde mucho pero hay cámaras con ADIMRA que es la cámara de los metalúrgicos CIPIBIC que es la cámara de artículos de bienes de capital, estas cámaras han conformado el clúster eólico argentino, ¿Qué hicieron? Llamaron a gente que hacia transformadores a empresas que hacen cables, a empresas que hacen elevadores, bulones, etc. entonces les dijeron mira hay una empresa acá en la Argentina que hace molinos y la verdad que necesita nutrirse de componentes para ensamblar y hacer el molino completo entonces estas empresas empezaron a trabajar, se abastecieron de talento primero, tanto humano después compraron equipamientos con algunos planes que está lanzando el gobierno que son oportunos, el plan del bicentenario... *(como que ustedes también al surgir ese clúster le ayudo mucho a lo que son las pymes)*... nosotros lo impulsamos al clúster, realmente lo impulsamos nosotros porque dijimos tenemos que hacer el molino en Argentina, pero IMPSA puede hacer gran cantidad de partes, puede hacer la pala, puede hacer la torre, puede hacer el generador pero cuando vos empezás a ver el interior del molino hay un montón como te digo desde un tornillo, un transformador, un cable que no lo vamos a hacer nosotros, entonces si nosotros queríamos hacer un molino en Argentina teníamos que tener pymes que nos den soporte que nos hagan los componentes, entonces que hacemos nosotros mandamos nuestra gente de calidad, hacemos auditorías de la ingeniería que van a aplicar ellos porque después nosotros si somos los responsables suponte que vos me compras un molino, yo te vendo el molino y IMPSA es garante, garantiza los 20 años de funcionamiento correcto del molino entonces yo lo que tengo que hacer es que las pymes que me nutren a mi o que me proveen los componentes, cumplan normas ISO 9000, todas las normas de calidad, estén también trabajando para adecuarse a las normas IEC o de estándares internacionales bueno varias normas que nosotros después las trasparamos a el cliente final, yo tengo un molino y cuando me pide las certificaciones de los componentes yo las tengo porque mis proveedores me las están dando. El único componente que hoy no podemos hacer en la argentina es dentro del molino, el generador tiene una parte fija y otra que gira, bueno el rotor y



el estator, la parte que gira tiene adentro imanes permanentes en vez de bobinas tiene imanes permanentes que hacen campo magnético para que se produzca la generación de electricidad, que ocurre, esos componentes no hay acá en la Argentina, no tenemos las tierras raras que se llama así son minas de tierras raras para hacer los imanes entonces esto lo tiene China, es monopolio Chino entonces la compramos de China a los imanes permanentes, hoy Brasil está tratando de explotar, lo que pasa es que los costos, el CAPEX para iniciar una explotación minera de tierras raras es altísimo entonces todavía no los está haciendo Brasil, pero en Brasil hay tierras raras, en Estados Unidos también hay, pero los únicos que hicieron, empezaron y compraron las distintas minas que ya había fueron los chinos, entonces los chinos son los dueños y es el único componente te diría hoy que si yo quiero armar el molino y no me dan los imanes permanentes me complican o sea es el único componente que me falta. Al margen de eso puedo hacerlo 100% acá, nosotros tenemos fabrica en Brasil, estamos manufacturando en Brasil también entonces en función de donde es el proyecto, que financiación se ha estructurado y demás nosotros ahí manufacturamos en un lado o en el otro pero hoy en la Argentina podríamos armar todo el molino, de hecho uno de los molinos el que está en el sur en Pico Truncado que de ENARSA, ese molino se hizo íntegramente en la Argentina, entonces tiene torre argentina, palas argentinas, generador argentino y habrá algún que otro componente interno que habrá venido de afuera pero lo que son los componentes de capital que tiene más importantes fueron hechos en la planta de Mendoza.

**8- ¿Cree que la argentina puede convertirse en uno de los principales desarrolladores de energía eólica? ¿Por qué? ¿Cuáles son las consideraciones que cree necesarias para llevar esto a cabo?**

Nosotros deberíamos por supuesto convertirnos, esa pregunta se puede identificar o entender de dos maneras, como desarrolladores de energía eólica... desarrollador yo interpreto que es una empresa o un emprendedor que va y dice

voy a poner molinos de viento aquí y allá y los voy a operar, los voy a mantener y voy a vender esa generación a eso le llamamos desarrollador nosotros... *(la pregunta va referida a si nosotros como país podemos hacernos fuertes en cuanto al desarrollo de energía eólica como para lo que es la matriz energética del país, gran parte sea eólica)*... la respuesta es sí un 100%, la matriz argentina hoy es gas y hidroeléctrica porque tuvimos gas muy económico y la verdad que la generación térmica fue evolucionando hubo equipos de muy avanzada tecnología que se vendieron aquí, se instalaron y el gas no es caro entonces se usaba gas y cuando no había gas se usaba algún combustible líquido que también había, bueno esto se revirtió ya no tenemos gas, no tenemos combustible entonces es un buen momento para decir voy a diversificar mi matriz, tengo hidroeléctrica tengo bastante, tengo algo de nuclear que argentina en nuclear ah sido muy bueno tenemos cero accidentes en nuclear y la verdad que tenemos mucho desarrollo nuclear en la argentina pero digamos yendo a energía renovables porque la nuclear no es renovable y yendo a la energía eólica como renovable en sí el futuro es espectacular por lo que te decía antes, tenemos viento, tenemos tierra y tenemos desarrollo nacional de equipos es decir si nos peleamos con todo el mundo, nos hacen un bloqueo y no nos quieren vender cualquier commodity, con los únicos que me tengo que hacer un abastecimiento es con los imanes, que eso también lo puedo cambiar porque si yo el día de mañana digo bueno los chinos se pelearon conmigo y no me venden los imanes permanentes yo pongo bobinado, cambio mi bobinado y lo adapto al sistema. Nosotros podríamos aunque estuviéramos aislados del mundo, tenemos la tierra, el viento y el equipo osea que es si 100% si la respuesta.

## **ANEXO C**

### **Ingeniero Héctor Nordio (Encargado de Energías renovables de ENARSA)**

- 1- ¿Cómo ve el panorama energético de Argentina en la actualidad?**

Con algunas distorsiones, el tema de las tarifas; hay obras que se están haciendo pero todavía falta un tiempo para terminarlas y sobre todo el problema lo veo en distribución, las empresas no han invertido lo suficiente por cuestiones económicas, nada que no se puede arreglar.

**2- Como el tema de YPF, no es cierto?**

Es un tema que conozco menos el tema combustible, pero si, las condiciones se van a dar para que mucha gente de afuera venga a invertir. En este momento los chinos, los rusos, en Europa en general se han quitado los subsidios, por lo tanto han quedado muchísimos proyectos varados y con posibilidades de traer esos proyectos para acá. Actualmente nosotros estamos trabajando con empresas Chinas y Españolas muchos proyectos.

**3- A su criterio de las últimas decisiones tomadas en materia de generación eléctrica ¿cómo ve el panorama de los próximos años?**

Respecto de las renovables, la participación en la matriz energética es muy pequeña. Dependemos mucho del gas y del petróleo, de todas maneras hay un gran potencial, pero no creo que se llegue a sustituir la matriz energética en la gran cantidad de energía desde el punto de vista de las renovables. Pero si que va a haber regionalmente, es muy importante, están haciendo una central con residuos vegetales, hay otra en Córdoba con cáscara de maní. Hay mucho con residuos urbanos que hoy es un problema serio pero no se los está atacando, una central con residuos urbanos que consumirían 1.500 tns diarias de residuos generados. No es una cosa que no se pueda solucionar, además de lo eólico y las centrales chicas. Hay muchísimas centrales chicas con las que hoy en día se está trabajando. Hay mucha gente que hoy en día quiere invertir, yo lo veo promisorio en el futuro. Además hay muchos seminarios y movimiento en todo lo que sea energía renovable, en especial lo solar y lo eólico. Lo eólico hoy en día tiene mucha prensa, es fácil, una tecnología que está madura, la solar es una tecnología que todavía está avanzando mucho.

#### 4- **¿En qué medida podrían aportar las energías renovables?**

El 8% está previsto en la ley 26.190 pero la verdad es que quizá eso se logre si uno tiene en cuenta el transporte con los biocombustibles. En la parte de energía eólica acá las posibilidades son enormes pero también hay que hacer líneas. Todo lo que se licitó en el GENREN donde tuvimos ofertas por 1.400 MW, pero adjudicamos 750 MW, ya no se puede poner más en las líneas actuales sin empezar a ampliar el tendido, se utilizaron las que ya estaban.

En la parte eólica se han hecho fabricas nacionales, hay dos y ahora están por hacer otra, hay varias que van a ser parte como las torres y yo creo que en el corto plazo vamos a tener una industria como la puede tener hoy Brasil, quienes hoy por hoy ya hacen todo ellos. Entonces en la industria hay posibilidades, es una industria metalmecánica como cualquier otra, acá hace muchos años se hacían generadores eléctricos que después se dejaron de hacer pero yo creo que se puede, y localmente es muy importante, quizá para la matriz energética no se tan importante pero yo creo que localmente si es muy importante, siempre hay subproductos de las industrias regionales que se pueden utilizar y aprovechar, yo creo que nos falta organización mas que otra cosa ya que las tecnologías están y son conocidas. Las industrias están trabajando bien.

Nos falta organización a nivel de la Secretaría de Energía, yo creo que si ponemos mas atención a esto. Lo que está pasando es que cuando presentas un proyecto el estado da muchas vueltas para aprobarlo, entonces si bien son cosas nuevos pero tampoco tan nuevas y hay especialistas a nivel mundial acá, no se necesita tanto tiempo para aprobar, yo creo que hay un problema de gestión y después terminan cansándose los inversores, además de la posibilidad de pagar multas por no utilizar el dinero. Yo creo que lo que la ventana que esta abre Europa con esto es muy importante y si no la aprovechamos y actuamos rápido se van a terminar organizando, pasará la crisis en España e Italia y el mercado en general, entonces las empresas que estaban allá, seguirán allá. Hoy vienen muchos de ellos no porque les guste sino porque no tienen otra solución.

Entonces si dejamos pasar la oportunidad vamos a tener problemas, después lo vamos a tener que hacer nosotros y no va a ser tan fácil.

**5- ¿Cuáles son las principales limitantes a inversiones?**

Los capitales están viniendo de lugares como China, que son culturas completamente distintas y leyes distintas a las nuestras, ellos tienen que hacer un trabajo de conocimiento de la cultura Argentina para que nos conozcan, porque ellos tienen que traer los capitales y tienen que saber si las utilidades se pueden remitir, si le van a seguir pagando en USD en los 15 años que se prevean en la resolución 108 de la secretaría, en fin hay muchas cosas que para ellos es todo un aprendizaje que les llevará tiempo, pero en este momento hay muchos proyectos algunos enormes que están a punto de ser adquiridos por Chinos, con el capital del banco de Inversión Chino, al principio venían y pedían garantías, pero no hay garantías; si querés venir vení, sino no vengas. Eso lleva un tiempo, pero ya nos estudiaron y ven que se puede hacer y están por cerrarse todos esos negocios

**6- ¿Cuál sería la repercusión en la matriz actual desde el punto de vista de la administración de los recursos, de la ambiental y de lo económico?**

Desde lo económico tendrían un fuerte impacto en las economías regionales, en algunas zonas se están sembrando caña y distintos productos que se pueden hacer pellets y energías con eso, por ejemplo en Rio Cuarto está la fábrica de bioetanol a partir de maíz. Nosotros tenemos un proyecto grande en el sur de las cierras de Córdoba que pensamos que se puede llegar a 1.000 MV si se quiere porque campos hay, vientos hay pero no hay líneas, pero bueno habrá que hacer las líneas. En el Norte tenemos muy buena radiación solar, digamos que cada lugar tiene su característica. Es cuestión de decidirse, proyectos hay muchísimos. Pero las economías regionales van a ser afectadas en mayor medida que la general.

**7- En función de las tendencias mundiales de consumo de energía eléctrica ¿Cuál sería el posible impacto en la Balanza energética argentina?**

Primero, derrochamos mucha energía, en una curva en la economía, si vos tenés la tarifa por el suelo habría que progresivamente ir regularizando eso, no de golpe ya que ningún gobierno podría soportar eso. Además también están los países de primer mundo donde el aumento del PBI no implica el aumento del consumo energético. La relación PBI vs consumo no es como el nuestro que es bastante malo, eso se va a dar, porque la eficiencia energética se va a aplicar, en cosas tan elementales como calentar el agua con el sol, no sé por qué no lo hacemos. Nosotros importamos gas de Catar y Trinidad Tobago para calentar el agua, es una locura. Los brasileños cuando tuvieron una sequía muy grande por los 80' cambiaron todo, de un día para el otro estaban todos los techos con calefactores solares y bajaron un 20% - 25% de la demanda y nunca mas subió, usaban energía eléctrica para calentar el agua y eso lo eliminaron y acá nosotros tranquilamente lo podríamos hacer. Si vos tenés ya toda la parte de gas, se debería armar un sistema paralelo para poder calentar con energía solar, en España hoy ya es obligatorio, se debe tener el calentamiento de las casas solar. Todo este tipo de cosas van a venir porque son baratas. Aquí ya se está fabricando, COANDINA ya lo está haciendo. Habría que hacer "calefones para todos" o algún plan, pero yo creo que todavía no se ha puesto el dedo en esto.

**8- ¿Cree necesario realizar una inversión en la concientización del consumo energético en la argentina?**

Si, nosotros no hemos difundido materiales a nivel masivo, pero creo que el tema de Tecnopólis ayuda ya que todo esto va a venir por la educación de los chicos, los chicos ya empiezan a tomar conciencia. Primero hay que cuidar el medio en el que uno vive, luego hay tecnología para hacer todo este tipo de cosas.

## **ANEXO D**

**Ing. Hugo Brendstrup, Presidente de INVAP**

**1- ¿Cómo observa el desarrollo de la energía eólica en Argentina?**

**a. ¿Cuáles son las principales variables?**

Un poco la frustración de que van ya casi 3 años de la licitación GENREN I y de todo esto que se pre adjudicó hace 2 años y medio solamente tenemos concretado Rawson I y II es decir 80 MW, algo así como el 11% de lo adjudicado, eso es lamentable, la expectativa era que el GENREN iba a ser el despegue real y esto no se produjo más que anda por las condiciones que sabemos, un proyecto a largo plazo, financiamiento complicado y un poco la desconfianza en la estabilidad en el marco jurídico tarifario a lo largo de 15 años hace que se dificulte la obtención de financiamiento. Lo que vemos es que no despegó todavía esto... como que iba a ser el punto de partida y vemos que no fue así... ojo que hay proyectos que la siguen peleando, nosotros mismos estamos con dos parques eólicos de 50 MW cada uno frente al Chocón en el cerro Policia a la espera de la apertura de los sobres económicos del GENREN II, que está demorado por la gran demora producida en GENREN I o sea abrieron los sobre del número I pero los del II están todavía sin abrir y eso a la espera de que se vayan concretando los proyectos del GENREN I.

**2- ¿Cuáles considera Ud. que son los principales fuertes del desarrollo de este tipo de recurso energético en Argentina?**

Dentro de las renovables sin dudas la que va a tener más peso y la que es lógico que tenga más peso es la eólica por las condiciones ambientales, excelentes recursos, muy buenos vientos y extenso territorio en muchos casos deshabitado, la Patagonia en sí y sin ir muy lejos la región de Comahue, no hace falta ir al

extremo sur de la Patagonia, la región centro, la zona costera Atlántica también con buenos vientos, es decir tenemos un recurso envidiable y en algunas regiones buena infraestructura como el Comahue que hay 5 líneas de 500 KW con capacidad de transporte, hay mucha hidráulica... hay 4600 megas de hidráulica acá en el Comahue que permiten una muy buena complementariedad eólica-hidráulica. El tema es tener potencia firme de respaldo para poder llevar a cabo esto... y lo que es a comparación de otros países que están más avanzados en cuanto al desarrollo, tenemos mayo potencial para explotar... enorme potencial y el sistema en si tiene la capacidad de admitir una componente muy importante de eólica, además de la necesidad que tiene la Argentina de empezar a depender menos del combustible fósil, dejar de importar gas, petróleo y combustibles líquidos y es algo que al ser modular permite ir incrementando la potencialidad eólica.

**3- ¿Cuál es su opinión en cuanto a las fuentes de Trabajo, intensidad de capital y nivel de contaminación para esta energía no convencional?**

Bueno la más obvia de las comparaciones es con la solar fotovoltaica que evidentemente además de que la inversión es mucho mayor que la eólica tiene un mayor impacto que la eólica, la cuentita sencilla esta de cuánto tarda un aerogenerador en devolver la energía con sumida para fabricarlo y montarlo hoy en día estamos hablando de 6 meses, en ese tiempo un aerogenerador devuelve la energía consumida en fabricarlo y montarlo y al momento del final de vida de la instalación hay muchos materiales que son reciclables, por supuesto toda la parte metálica, de acero y queda el tema de los materiales compuesto, sobre todo las palas, que tienen una utilización en la industria del cemento, ya lo están haciendo en varios lugares de Europa el chipeado y eso funcionan en los hornos de calcinación como combustible y además el residuo que dejan es compatible con el producto que están desarrollando.



Posee contaminación visual y sonora, lo que está claro que es incompatible con tener instalados parques generadores en el medio de zonas pobladas, eso tiene los efectos adversos que se han visto en Europa... pero a comparación de otras no utiliza combustible y no desprende gases a la atmósfera... el principal argumento de porque eólica es ese, que no emite gases del efecto invernadero y no hay ningún proceso asociado a la producción de la máquina o al desguace al momento final de vida que sea contaminante, buena parte de los materiales son reciclables y la gran ventaja es que no emite y los únicos impactos tiene que ver con las aves, que hay que tener cuidado con el estudio de impacto ambiental y el efecto visual que estando alejado de zonas urbanas es absolutamente irrelevante.

En cuanto a las fuentes de trabajo que genera la industria en si misma de la fabricación de los aerogeneradores generan no menos de 15 puestos de trabajo por megavatios fabricados, si uno a eso le agrega el montaje, la operación, si se desarrolla 100 MW por año significan 2000 puestos de trabajo. El impacto es importante y genera una industria de base tecnológica que podría ser muy importante para la Argentina incluso mirando para adelante a medida de que se agoten los combustibles fósiles podría ir sustituyendo progresivamente esas fuentes de trabajo.

**4- ¿Cuál es el nivel de inversión requerido para desarrollar energía eólica en comparación con otras energías renovables? (ventajas)**

**5- ¿Cuál fue la evolución en los últimos años en cuanto al desarrollo de nuevos proyectos? (evolución y tendencia)**

Lo que quedo puesto en evidencia es un enorme interés en el tema eólico como fue lo que sucedió con GENREN, ofertas por más de 1200 megas por lo menos que fueron cotizados en GENREN I y si se suman todos los proyectos que hay presentados o en trámite de... suman varios miles de megavatios, lo que cuesta la implementación por el tema de las garantías para un contrato de 15 años o de 20,

al ser la Argentina una economía tan variable y con el riesgo país alto, basta que nos comparemos un poco con Brasil y Uruguay, en el caso de Brasil el Banco BNDES financiando proyectos con tasas de menos del 5% y en Uruguay algo parecido y a largo plazo, eso permite justamente como esto es intensivo en capital y el costo de operación de mantenimiento es muy bajo, lo que define la tarifa en definitiva es la inversión inicial y la tasa de interés que uno consiga para el financiamiento, pero ahí están cerrando contratos a menos de 70 dólares el MW/h mientras que Argentina estamos hablando arriba de 120 dólares por el impacto de la tasa de interés, en definitiva el problema es de riesgo país y de estabilidad a largo plazo... nuestra historia nos condena. Lo que ha pasado con las hidroeléctricas durante décadas es que en los vaivenes, las devaluaciones y las crisis que ha ido atravesando Argentina han terminado a veces cobrando 1/3 de la tarifa pactada y esa creencia no es que se la han robado pero la han recibido como activos siendo accionistas de una central de ciclo combinado por ejemplo que ha pasado con alguna operadora de acá del Comahue que durante años apenas si le pagaban el costo salarial y después la creencia que les quedo acumulada se la devolvieron dándole acciones en una central de ciclo combinado.

#### **6- En función del panorama actual ¿Optaría por desarrollar energía eólica antes que otra energía renovable?**

Lo que hace a inversión la eólica es alrededor de 2,2 millones por MW instalado y obviamente es mucho más de lo que requiere una central térmica pero el costo de operación es tan bajo que esta alrededor de 12 0 13 U\$S por MW/h que no hay ninguna duda que es la más atractiva, pero está el problema que venimos nombrando del financiamiento para proyectos de tan largo plazo, en este caso a tarifa fija que no hay duda que lo que la eólica ofrece hoy es una posibilidad de competir con combustible fósil desde el llano, si se toma el combustible fósil a valores internacionales de mercado, si tomamos los valores internos que son ficticios, no es que haga falta un subsidio a la eólica, sino que hace falta sacarle

los subsidios a las centrales de los combustibles fósiles para que sea competencia más pareja. Basta con poner los costos verdaderos reales y ya no hace falta subsidio, es decir es perfectamente competitiva la eólica, cualquier otra por ejemplo la solar la inversión es más del doble y los factores de capacidad son menores, en eólica tenemos muchos lugares con más del 40% de factores de capacidad. Los biocombustibles el costo operativo evidentemente es mucho mayor que el de una central eólica.

Es realmente un crimen que no tengamos una composición eólica que sea del 10 o 15%, en realidad estamos en el 0,3% es irrisorio digamos y lo que cuesta entender es todo esto de los subsidios de combustibles fósiles que son cifras siderales y bastaría con utilizar parte de esos fondos para favorecer el financiamiento de parques eólicos y en corto tiempo, porque esto es rápido, instalar un parque no son 3 o 4 años, en un año yo puedo tener un parque andando y ampliarlo todo modular. Esto es parte de la solución, podríamos tener un 20 o 25% de penetración eólica en términos de energía lo cual implica que en momentos de bajo consumo la penetración en términos de potencia sería mayor.

**7- ¿Cuáles son los principales recursos requeridos para el desarrollo de energía eólica? ¿Presentan actualmente complicaciones significativas?**

No tenemos problema de territorio, tenemos baja densidad de población, el problema principal son las redes de transporte y la potencia firme para las compensaciones, para la compensación, es decir lo que uno quiere es que el sistema eléctrico sea estable y no esté bailando al son de la eólica, es decir yo tengo un parque eólico en el extremo de la punta de línea y tengo que compensar con una térmica que está a 1000 Km, puedo tener transitorios complicados para la línea entonces... buenas redes y la posibilidad de hacer la compensación muy cerca de donde está el parque son factores importantes, y esto se da acá en el Comahue por ejemplo. El tema de las hidroeléctricas que son de rápida respuesta, hay muchas centrales de turbinas de gas que también son de respuesta muy

rápida y en la eólica uno puede con mucha más seguridad saber, con una antelación de hora u hora y media, como va a ser la generación del parque, osea hay tiempo de sobra para reaccionar y no comprometer la estabilidad del sistema ante variaciones bruscas del recurso eólico.

**8- ¿Cree que la argentina puede convertirse en uno de los principales desarrolladores de energía eólica? ¿Por qué? ¿Cuáles son las consideraciones que cree necesarias para llevar esto a cabo?**

Efectivamente puede hacerlo, lo que cuesta entender porque tarda tanto en hacerlo, es decir ya hablamos del recurso, hablamos de las redes, hablamos del sistema eléctrico... en cuanto a la capacidad tecnológica la tenemos absolutamente, hoy en día se podría fabricar más del 75% del aerogenerador en la Argentina siempre hay algún componente desde rodamientos, componentes electrónicos que van a seguir importándose, pero en un tiempo muy corto uno podría estar fabricando el 80% de la máquina, de todo el equipamiento fabricarlo en la Argentina, lo cual le daría a la industria un empujón importantísimo.

## ***Bibliografía***

- Bravo, V. (2012). *La Matriz Energética Argentina y la Política Energética* Recuperado en Septiembre de 2012 de [http://www.barilochesemanal.com.ar/noticias/la-matriz-energetica-argentina-y-la-politica-energetica-\\_67](http://www.barilochesemanal.com.ar/noticias/la-matriz-energetica-argentina-y-la-politica-energetica-_67)
- Secretaría de Energía (2012). *Argentina Perspectivas Energéticas y de Desarrollo* [Diapositivas] recuperado en Septiembre de 2012 de [http://www.tech4cdm.com/userfiles/1\\_Politicas\\_y\\_programas\\_EE\\_y\\_EE\\_RR\\_en\\_Argentina.pdf](http://www.tech4cdm.com/userfiles/1_Politicas_y_programas_EE_y_EE_RR_en_Argentina.pdf)
- Rey F., (2004). *Planeamiento Energético ¿Para qué Sirve y Cómo se Hace?*. Comisión Nacional de Energía Atómica, Boletín Oficial N° 15, Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.cnea.gov.ar/xxi/energe/b15/rej.pdf>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (2006). *Energía y Ahorro: ¿una nueva fuente de energía?*, recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc15/inti2.php>
- Secretaría de Energía (2012). *Coordinación de Eficiencia Energética(EE)*. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2516>
- Secretaría de Energía (2012). *PRONUREE – Programa Nacional de uso racional y eficiente de la Energía*. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2842>

- Kozulj, R. (2005). *La crisis energética de la Argentina: orígenes y perspectivas*. Recuperado en Septiembre de 2012 de [www.econ.uba.ar/planfenix/docnews/Energia/Kozulj.pdf](http://www.econ.uba.ar/planfenix/docnews/Energia/Kozulj.pdf)
- CÁMARA DE EMPRESAS ARGENTINA DE GAS LICUADO. Historia del Sector. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.cegla.org.ar/es/la-camara/historia-del-sector/>
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública (2004). *Plan Energético Nacional (2004 – 2088)*. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.cnea.gov.ar/xxi/energe/b12/cameron.pdf>
- Instituto multidisciplinario de Cuyo. Situación Energética Local: Balance y Perspectivas de una problemática compleja. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.imd.uncu.edu.ar/upload/Situacion.pdf>
- Kozulj, R. (2002). *Balance de la privatización de la Industria Petrolera en Argentina y su impacto sobre las inversiones y la competencia en los mercados minoristas de combustibles*. Publicación de las Naciones Unidas, Santiago de Chile
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública (2012). *LA PRESIDENTA INAUGURÓ REFINERÍA Y FIRMÓ PACTO HIDROCARBURÍFERO*. Recuperado en Octubre de 2012 de <http://www.minplan.gob.ar/notas/3310-la-presidenta-inaugur-refinera-y-firm-pacto-hidrocarburefero>
- Lapeña, J. (2008). *Crisis Energética: Caracterización Perspectivas y consecuencias; Argentina y la Región*. [Diapositivas] Seminario Energía, Ambiente y Sociedad, recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.iae.org.ar/lacrisis/lacrisis80.pdf>

- Cámara Argentina de Energías Renovables (2009). Informe sobre la energía eólica en la Argentina. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.cader.org.ar/informes-y-estudios/informes-energia-eolica-anos-antteriores.htm>.
- Revista Letras Verdes (2011). Energía eólica en Argentina: un análisis económico del derecho. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://www.flacsoandes.org/letrasverdes/letras-verdes-no-3/76-energia-eolica-en-argentina-un-analisis-economico-del-derecho>.
- Secretaría de Energía de La Nación (2008). Energías Renovables – Energía Eólica. Recuperado en Septiembre de 2012 de [http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_eolica.pdf](http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_eolica.pdf).
- 
- Secretaría de Energía de La Nación (2009). Energías Renovables: diagnósticos, barreras y propuestas. Recuperado en Septiembre de 2012 de <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/novedades/EnergiasRenovables.pdf>.