ENERGÍAS ALTERNATIVAS
Y ECONOMÍA DEL DESARROLLO

Publicación del Seminario–Taller «Energías alternativas y economía del desarrollo», realizado el 16 de septiembre de 2010, en la ciudad de Reconquista.

➤➤

Bonfatti, Antonio
Energías alternativas y economías de desarrollo / Antonio Bonfatti y Rubén Galassi. – 1a ed. – Santa Fe: Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado de la Provincia de Santa Fe, 2013. 135 p.: il. ; 25x17 cm.

ISBN 978-987-29380-6-2

1.Economía Regional. 2.Desarrollo Económico. 3.Energías Alternativas. 1.Galassi, Rubén. 11.Título. CDD 333.79

Fecha de catalogación: 2013

ISBN 978-987-29380-6-2

1º edición: 800 ejemplares
Ciudad de Santa Fe, Argentina
2013.

Cinco años atrás los santafesinos empezamos a escribir una historia distinta. Nos propusimos soñar y construir una Santa Fe integrada, donde cada uno pueda ejercer sus derechos con libertad e igualdad.

En poco tiempo y con mucho esfuerzo comenzamos a ver nuestros sueños hechos realidad. Nuevos hospitales, nuevas escuelas, rutas extendidas y mayor acceso al agua potable son algunos de los logros fueron transformando nuestra vida cotidiana, brindándonos más y mejores oportunidades.

En el camino recuperamos el valor de la palabra y del diálogo en el espacio público, aprendimos a escucharnos, a discutir sin pelearnos y a aceptarnos aún en las diferencias. Desde allí nació el Plan Estratégico Provincial que hoy, con su Visión 2030, avanza hacia una nueva etapa de logros en el territorio, de sueños que se conquistan a la vez que se recrean al ritmo de nuevas realidades y desafíos.

Seguimos profundizando nuestro compromiso con el cambio. Queremos un Estado próximo, cerca de su gente, de sus demandas y necesidades. Queremos seguir llevando el Estado a cada territorio. Queremos una Santa Fe de la convivencia, del respeto y de los valores. Esa es la provincia en la que creemos. Esa es la provincia por la que trabajamos.

Antonio Bonfatti
Gobernador de la Provincia de Santa Fe
2011 – 2015

La energía, en cualquiera de sus formas, es esencial para la vida, la generación de bienestar en la ciudadanía y el desarrollo integral del territorio. Hoy, su problemática y la toma de conciencia respecto de su uso, escasez e importancia, trasciende el ámbito local para ubicarse como preocupación a escala mundial.

Una Santa Fe integrada y con mayor bienestar es lo que impulsa nuestro quehacer cotidiano. Por eso sentamos las bases para afrontar con eficacia las exigencias energéticas que reclama nuestra sociedad en el mediano y largo plazo, y asumimos los desafíos de gestión para responder a los requerimientos de los nuevos tiempos. En este marco, apostamos a las energías alternativas y renovables y promovemos su uso racional y responsable; a la vez que fomentamos las condiciones locales de producción de energía, que aseguren la provisión presente y futura de este recurso.

Tenemos la responsabilidad de garantizar la pluralidad de miradas ante los problemas públicos. Para ello, impulsamos los Seminarios Taller como espacios inclusivos de discusión que privilegian la mirada regional y proyectamos políticas públicas que respondan a las necesidades del territorio y sus actores.

Vamos a seguir consolidando espacios de construcción colectiva, donde todos tengamos un lugar y podamos lograr acuerdos sobre el futuro que queremos en pos de una provincia equilibrada territorialmente y que nos incluya a todos.

Rubén Galassi
Ministro de Gobierno y Reforma del Estado
2011 – 2015

➤ Sumario

11. **Presentacion**

12. ***Introducción***

14. ***Presentación del Seminario–Taller***
Mónica Bifarello

18. ***Introducción al tema***
18. Jacinto Speranza
20. David Asteggiano

25. **Seminario**

26. ***Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local I***
Derecho a la energía y desarrollo local
Pablo Bertinat

38. ***Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local II.***
Aprovechamiento de la energía solar.
René Galiano

44. ***Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local III.***
La experiencia de la cadena sucroalcoholera uruguaya.
Leonardo de León

52. ***Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local IV.***
Los Biodigestores como Alternativa de Valorización Energética de Residuos Orgánicos.
Orlando Giampaoli –Rossana Crudeli – Diana Carrero

58. ***Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local V.***
Presentación de la Red de Energías Renovables para el Desarrollo Rural.
Francisco Cardozo – Ernesto Staringer – Andrea Milanesio

67. **Taller de trabajo**

68. ***Biomasa, biocombustible y biogas.***
Impulsor: Remo Vénica.

74. ***Microturbinas hidroeléctricas, energía eólica y energía solar.***
Impulsor: Diego Salinas.

80. ***Cierre.***
David Asteggiano.

83. **Desafíos energéticos en la provincia de santa fe**

84. ***Aportes para la construcción de una política en energías.***
Documento de la Comisión Interministerial de Energía. Agosto 2012.

115. **Anexo**
Legislación provincial en materia de formas de energía no convencionales.

116. Ley Provincial nº 12.503

122. Ley Provincial nº 12.691

124. Ley Provincial nº 12.692

128. Ley Provincial nº 13.240

134. Decreto nº 2944

136. ***Bibliografía y otras fuentes***
138. ***Participantes***
140. ***Autoridades***
141. ***Equipo de trabajo***
142. ***Fotos de Seminario–Taller «Energías alternativas y economía del desarrollo»***

PRESENTACIÓN

Introducción

El *Seminario Taller Energías alternativas y economía del desarrollo* se realizó en la ciudad de Reconquista el día 16 septiembre de 2010. Esta actividad se propuso como objetivo fundamental reflexionar sobre el derecho a la energía y su relación con el sistema productivo local; debatir entorno a la formulación y gestión de políticas, programas y proyectos que permitan mejorar la situación energética en un marco de participación democrática; dar a conocer las opciones existentes para el desarrollo de políticas energéticas locales; y proponer futuras líneas de acción.

Organizado en dos paneles y talleres de debate, el seminario abordó el tema de la situación energética en el marco del Plan Estratégico Provincial y el uso de las energías renovables en relación con el desarrollo local. También se presentaron distintas experiencias de gobiernos locales y se establecieron consignas específicas en torno a los siguientes temas de interés: microturbinas hidroeléctricas, energía eólica y energía solar; y biomasa, biocumbustibles y biogas.

Participaron múltiples actores de la sociedad civil, funcionarios locales y provinciales, representantes de cooperativas y redes, estudiantes y profesionales, bajo la convicción que el desarrollo y la producción limpia y sustentable suponen una tarea de la sociedad en su conjunto.

El S*eminario Taller Energías alternativas y economía del desarrollo,* surge a instancias de los participantes de las Asambleas Ciudadanas quiénes identificaron a la problemática energética como un tema estratégico para potenciar el desarrollo de cada región.

Fue ganizado por la Secretaría de Regiones, Municipios y Comunas del Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado, junto al grupo interministerial de Energía dependiente de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación; y se enmarca en las actividades de fortalecimiento y capacitación del Plan Estratégico Provincial que cuentan con el financiamiento de la Unión Europea, a través de su Programa URB – AL III.

Con la organización de este Seminarios Taller y su difusión, el Gobierno de la Provincia de Santa Fe promueve el intercambio de experiencias y conocimientos que potencian el desarrollo local, contribuye a la construcción de políticas de Estado inclusivas, y habilita nuevos espacios que hacen realidad el encuentro entre el gobierno provincial y la ciudadanía.

Presentación del Seminario-Taller

Este seminario se realiza en el marco del Plan Estratégico Provincial. En este proceso, venimos trabajando bajo una política de Estado del gobierno provincial, iniciada a fines de 2007, con la gestión del Dr. Binner, a través de la cual, se planifican estratégicamente las posibilidades y potencialidades de la provincia de Santa Fe.

En ese marco, realizamos las Asambleas Ciudadanas, espacios de convocatoria amplia, donde discutimos una gran variedad de temas, orientados hacia tres líneas fundamentales. Una de estas líneas es aquella que habla de integrar el territorio, un serio problema de nuestra provincia, sobre el que todavía hay mucho por avanzar; tanto en lo que refiere a las conexiones físicas como a las conexiones virtuales, es decir, el asociativismo y la vinculación entre localidades e instituciones. Esta línea se llama Territorio Integrado.

La segunda línea de trabajo del Plan Estratégico nos habla de la Calidad Social. Es decir, allí orientamos todos aquellos proyectos que mejoran la calidad de vida de la gente. Proyectos vinculados a la educación, la salud, el agua; es decir, proyectos vinculados a derechos, muchas veces postergados en nuestra provincia y que, de una vez por todas, deben ser encarados para que, cada santafesino y que cada santafesina, pueda tener acceso universal a esos derechos básicos.

La tercera línea de trabajo del plan y que es la que vinculamos especialmente con el presente seminario, se llama Economía del Desarrollo, que se incluye los proyectos económico–productivos. Hay dos características que se destacan en esta línea de Economía del Desarrollo, tal como se viene llevando adelante en el plan. Una de estas características, la recuperación de las capacidades locales, es decir, que el desarrollo de nuestra provincia se dé, fundamentalmente, a partir de las capacidades locales: los municipios, las comunas, las microregiones. En los lugares más cercanos y más próximos, hay experiencia de muchos años, que es necesario encuadrar en un sistema de economía del desarrollo. Entonces, una de las cuestiones a destacar en esta línea de trabajo es la capacidad local.

La segunda característica y que, creo también, se articula muy bien con este seminario –y es por eso, que contamos con la presencia y el trabajo fundamental de la Secretaría de Estado de Ciencia e Innovación–, es apostar a una economía del desarrollo que pueda recuperar las capacidades de innovación tecnológica, no pensando siempre en la gran escala sino también en la pequeña y mediana escala; de modo que esas capacidades de innovación tecnológica estén al servicio del crecimiento de la economía y de la producción local. Por eso, trabajamos en contacto con las áreas que se ocupan de la innovación tecnológica.

A su vez, bajo el concepto de cadenas de valor que, inicialmente, era muy nuevo y parecía muy teórico y que, en la actualidad, se entiende como la manera de abandonar los viejos modos de concebir la economía y la producción en sectores cerrados en sí mismos; cuando, en realidad, todo el producto tiene una trayectoria que es lo que, en definitiva, conforma la cadena de valor. Una vez identificadas las cadenas de valor, es posible territorializarlas, llegando a conocer si es posible trabajar con las fortalezas de las cadenas de valor de cada uno de los territorios.

Sin embargo, también sabemos que las cadenas de valor no se circunscriben a un territorio regional. En ese sentido, aparece la idea de realizar este seminario de Energías Alternativas y Economías del Desarrollo. Los seminarios surgen de las ideas de las asambleas ciudadanas. Las temáticas de los seminarios son cuestiones priorizadas en estas asambleas.

También, hemos creado los Consejos Regionales de Planificación Estratégica: son cinco Consejos, que están funcionamiento y nuclean instituciones públicas y privadas, que vuelven a trabajar en la priorización de estos proyectos para avanzar en aquellos que interesan a las comunidades locales. En ese sentido, entonces, en la línea estratégica de la economía del desarrollo, trabajamos el tema de los recursos energéticos. ¿Por qué en esa línea? Muchas veces, hemos pensado que los recursos energéticos bien podrían estar en la línea de calidad social. Bien podrían estar en la línea de integración del territorio. Finalmente, tratando de interpretar el debate de las asambleas ciudadanas, se definió que en nuestra provincia y, sobre todo, en esta región, la producción de nuevas formas de energía está estrechamente vinculada al crecimiento de la producción; es decir, que hay una necesidad importante de la producción local para que agudicemos el ingenio y trabajemos en la producción de nuevas formas de energía.

Siempre hablamos de recursos renovables, hablamos de recursos que permitan la autonomía de los procesos productivos y, por supuesto, que sean respetuosos del medio ambiente. En este marco, entonces, los invitamos a trabajar en este seminario. En las asambleas ciudadanas soñamos una provincia a 20 años, quiere decir que, todos los proyectos que están incluidos en el Plan Estratégico Provincial, miran a largo plazo.

Sabemos que hay otros proyectos, como el tema de las energías, que son muy complejos. Temas para los que se necesita acordar muchas cosas, generar políticas nuevas. Esperamos que estos sean los espacios para poder empezar a abordar esa complejidad. Creemos que este es el ámbito donde evaluar distintas alternativas, escuchar experiencias, identificar los riesgos y los problemas que podemos tener al encarar proyectos nuevos en materia de energía, para que podamos instrumentar las mejores acciones.

Todo Plan Estratégico necesita de una decisión política. Creo que, en el caso del gobierno provincial, podemos renovar ese compromiso y la decisión política de llevar adelante este Plan y sostenerlo. Pero todo Plan Estratégico se sostiene con la participación de la comunidad, de los ciudadanos, de las organizaciones, y a eso aspiramos: a que nuestro Plan Estratégico Provincial, que necesita sostenerse en el tiempo, encuentre en la comunidad la motivación para concretar la mayoría de los proyectos que, en definitiva, son los anhelos de la sociedad santafesina.

Mónica Bifarello
Secretaria de Regiones, Municipios y Comunas,
Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado 2007 – 2011.
Ministra de Desarrollo Social 2011 – 2015

Introducción al tema

Ing. Jacinto Speranza *

Vale la pena resaltar que, estos ámbitos de participación, son los espacios que nos van a permitir asumir los desafíos del momento pero la proyección futura es imprescindible. Mónica Biferello relató cómo fue la dinámica y por qué estamos trabajando hoy sobre esta línea, en la que hubo un tiempo de exposición de ideas, de conversaciones sobre anhelos, sobre las prioridades que tenemos como región. Hay que trabajar mucho sobre eso para concretar esas ideas, esos sueños.

Son temas surgidos en esos ámbitos de trabajo, en esas asambleas, y todos ellos refieren, indudablemente, a demandas a través de las cuales se enuncian los derechos de nuestra sociedad. Los derechos no son simplemente necesidades y demandas, llevan implícita la necesidad de generar las respuestas, porque en definitiva nos estamos demandando a nosotros mismos. Si no generamos respuestas, estas demandas quedan como cuestiones utópicas o, lo que es peor, como frustraciones de la sociedad.

Ese círculo constructivo que tenemos que crear, entre la demanda y la respuesta, se constituye en un derecho y, la satisfacción de esta demanda, debe hacerse de esta forma: con el protagonismo, con la participación y un mayor involucramiento de municipios, comunas y del propio gobierno provincial. Hace tiempo que, los municipios y las comunas, han pasado a ser instituciones motivadoras del desarrollo de la sociedad en su conjunto y, por lo tanto, ningún área, ninguna línea de acción de actividad, le es ajena.

Y ese involucramiento lleva, necesariamente, a que tengamos una provincia y una Nación que nos preste oído, que nos atienda. En esto hay que ser optimistas. Bien se ha dicho que se trata de un Plan Estratégico de la Provincia que trasciende una gestión. Estamos hablando de décadas y nosotros, los norteños, no nos tenemos que asustar. Son tantas cosas que llevan décadas esperando. No obstante, si bien contamos con muchas ganas y mucha fuerza para concretar cosas, no debemos perder de vista que los cambios que estamos intentando producir, van a tener una gran influencia en otras facetas de nuestra vida en el territorio.

Voy a poner dos ejemplos. Uno es el caso del puente que nos va a unir con Corrientes, para el cual los gobiernos de Avellaneda, de Lavalle, de Goya y de Reconquista, presentamos oportunamente un proyecto a la Unión Europea, para trabajar sobre el impacto que causará la obra en nuestras comunidades ribereñas. Es decir, de este lado y del otro lado del Paraná, comenzar a estudiar los impactos sociales. Adelantarnos al escenario que se va a producir, cuando el puente esté instalado, y no comenzar a ocuparnos de esos temas cuando ya esté ejecutada la obra. Se va a tratar de un escenario territorial completamente distinto, una macrozona integrada entre el suroeste de Corrientes y el noreste de Santa Fe.

Lo mismo nos ocurre con el gasoducto del norte: peleamos y nos plantamos firmemente para que esto llegue. Pero no se puede dejar de tener en cuenta, que contamos con toda una cuenca forestal en nuestra región, sobre la que esta obra va a tener un impacto. Que no sólo tenemos que prever por dónde va a pasar el caño, cómo lo vamos a conectar a las industrias, cómo vamos a desarrollar las redes domiciliarias para satisfacer la demanda familiar del gas, sino también qué implicancia va a tener sobre ese sector de nuestro norte provincial y de qué manera esto, que para algunos es un progreso, no signifique para otros sectores una vuelta hacia el pasado. Es fundamental que, en un esquema de desarrollo territorial, contemplemos esta situación.

Para ello hay proyectos en marcha, ideas. Está el proyecto de Biomasa Forestal, del cual Reconquista quiere ser parte, porque sabemos que debemos atender no sólo la realidad de nuestra población y de nuestra ciudad sino de todos. Creo que es la manera en que el territorio del norte provincial puede desarrollarse.

Valoramos la iniciativa de compartir esfuerzos, de debatir ideas. No le temamos al tiempo que lleve alcanzar los resultados. Lo importante es estar en ese camino y llegar a ellos.

*. Intendente de Reconquista, al momento del seminario.

Introducción al tema

Ing. David Asteggiano *

Hablar de un Plan Estratégico, con esta visión de asegurar derechos, tiene que ver con recuperar la posibilidad real de transformación y la posibilidad de que el Estado no sea lejano, que los funcionarios no resulten lejanos, sino que sean vistos como personas iguales a nosotros, que tienen que trabajar codo a codo para resolver problemas, que incluso superan a las gestiones de quienes están.

Temas como energía, ambiente y otros, seguramente, superan a los funcionarios de turno y, por eso, la importancia de un Plan que no es del gobierno sino de la gente, de la comunidad; que le da sentido de proyecto y que permite que los vecinos se apropien de cada uno de estos proyectos, haciendo más factible su concreción en el tiempo. Además de asegurar derechos, la reforma del Estado, tiene que ver este tipo de espacios, así como la participación ciudadana. Por otra parte, esta reforma significa que el Estado debe aprender muchas cosas. Y la forma de aprender es a través de ciertos espacios, estudiando los temas en las áreas y, también, recuperando los que vienen trabajando en muchos de estos temas que, afortunadamente, no empiezan el día de hoy con este seminario en la provincia de Santa Fe.

Nos preocupamos por la energía, cuando aumentan o cambian las tarifas, o se produce una interrupción en el suministro. Es entonces, cuando aparece la problemática energética. En realidad, el tema es mucho más amplio y, cuando nos involucramos en el tema y se recuperan las experiencias, surge que hay muchas más posibilidades y soluciones en este sentido. Pero para alcanzarlas, hay que trabajar como en cualquier orden de la vida. Para eso, el Estado tiene que tener políticas públicas. No hay política energética, en ningún lugar del mundo, si el Estado no desarrolla una política en ese sentido.

Venimos de un proceso de neoliberalismo, donde el Estado se retiró de todos los temas que tienen que ver con el desarrollo o la economía del desarrollo. Uno de ellos es el tema energético. Estuvimos a punto de perder, prácticamente, la única empresa que le quedaba a la provincia, la Empresa Provincial de la Energía. De modo que tenemos dos desafíos colectivos. Uno es resolver muchos de estos problemas concretos y otro es recuperar el tiempo perdido. Esto significa, como primer punto, desarrollar, establecer y construir una política provincial de energía que, actualmente, no existe.

Nosotros somos un Estado subnacional pero nos encontramos con que no teníamos una política provincial y, eso, es lo que estamos tratando de construir para dejar a la ciudadanía. En la provincia de Santa Fe hemos constituido un gabinete de trabajo interministerial; porque también hemos aprendido que, en general, los problemas no se dividen en ministerios y, de hecho, en el tema energía hay distintas experiencias; porque al tema lo tomaba Medio Ambiente, Producción como, por ejemplo, con el Proyecto de Biomasa ya mencionado; la EPE en Servicios Públicos o la Secretaría de Ciencia y Tecnología, con la energía solar térmica.

A partir del Plan Estratégico, se nos planteó la posibilidad de tomar parte en las asambleas ciudadanas e integrar una comisión de Energía. Y entendimos que teníamos que asumir el desafío. Hubo una fuerte inversión en la EPE para recuperar el tiempo perdido. Pasada esa situación, aunque nunca alcanzan los recursos, podemos decir que salimos de terapia y pasamos a la sala intermedia, pudimos abocarnos a otras temáticas. Y fue entonces cuando descubrimos nuevas posibilidades.

Tenemos 270 localidades que no poseen gas natural. Entonces, esto también nos llevó por dos caminos. Un camino institucional, dedicado a la obtención de mayores recursos, en relación a cómo se plantea la Provincia, la posibilidad de gasoductos y todas las redes de gas en las localidades. Y otro, mientras se consiguen los fondos para las inversiones en este sentido, buscar alternativas de rápida aplicación que contribuyan con la preservación del ambiente. Tenemos el tema del cambio climático, la desaparición o modificación de los ecosistemas, cambios constatables, que no son ya temas de expertos. La idea, es buscar soluciones, que atiendan también a estos aspectos.

*. Secretario de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación, al momento del Seminario.

A modo de ejemplo, quisiera comentar el intercambio que realizamos, recientemente, con la comunidad de Villa Ocampo; para llevar a cabo una experiencia piloto, a través de la cual, proveer agua caliente domiciliaria con energía solar. Es una energía limpia, gratuita y estamos analizando que pueda fabricarse aquí, en la región. Es decir, tratamos de tener una mirada integral: cómo reducimos el impacto en el ambiente, mejoramos la calidad de vida de la gente proveyendo agua caliente y promovemos su fabricación aquí. La economía del desarrollo integra distintos aspectos. Este es un ejemplo, una idea. El desafío es muy largo. Hay muchas experiencias, muy ricas, algunas de las cuales van a ser compartidas en este Seminario por quienes las están llevando adelante desde hace tiempo.

El objetivo de los seminarios es, precisamente, este: plantearnos una problemática, intercambiar experiencias e irnos de aquí con el estímulo necesario para concretar los planes, los programas. Esperamos que la Región 1 sea un emblema para la provincia de Santa Fe, en lo que a energías alternativas refiere. Esperamos poder tomarla como un ejemplo para el resto de la provincia y el país también.

SEMINARIO

➤➤

Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local I.

Derecho a la energía y desarrollo local.

Ing. Pablo Bertinat *

Resulta importante pensar la relación entre el desarrollo y las energías renovables, en el marco de la construcción del Plan Estratégico Provincial, en el cual ha quedado plasmada la preocupación por atender la situación energética en la provincia. Esta presentación ofrece un panorama introductorio y general acerca de por qué la energía es, en este momento, una preocupación en el ámbito mundial y local. A continuación, se trabajará sobre los ejes generales que, a nuestro entender, debieran ser tenidos en cuenta para los procesos de elaboración de políticas energéticas, para luego analizar brevemente algunas alternativas. Esto se relaciona con lo que se va a presentar a lo largo del seminario: experiencias o intercambios de experiencias concretas, de diferentes fuentes de energía renovable, posibles de incorporar en las políticas de desarrollo de la región.

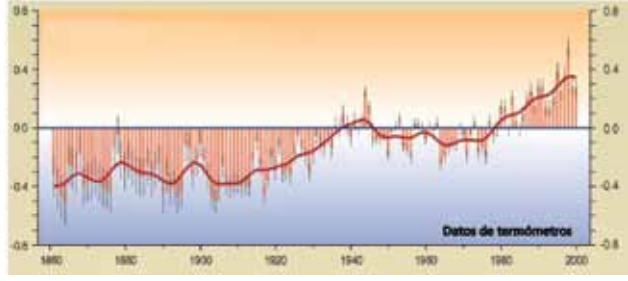
Existen dos motivaciones muy importantes que plantean o que marcan el debate en energía, tanto en el plano internacional como en el nacional. Una de ellas, es la problemática del calentamiento global, configurada hoy como el primer desafío socioambiental que tenemos como especie, por los cambios que se están produciendo y por las implicancias que esto puede tener sobre el proceso de desarrollo en el mundo. Es importante destacar las observaciones que se realizaron en los últimos años, asociadas a los cambios observados en el clima en el mundo, que plantearon la posibilidad de un cambio mayor, capaz de producir un impacto sobre el estilo de desarrollo mundial.

Esto refiere a las preocupaciones, respecto a los cambios que se fueron dando en estos años, resumidas en los últimos informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático; donde se plantea que estamos inmersos en un proceso de cambio climático global, que es mucho más amplio que el proceso de calentamiento global producido por las emisiones de los gases con efecto invernadero. Este calentamiento global produce un cambio climático, con consecuencias que es necesario tener en cuenta a la hora de definir políticas.

En definitiva, lo que aparece como una confirmación, es la idea de que el cambio climático existe, que es producido por la actividad del hombre y que encuentra entre sus principales causas la emisión de gases de efecto invernadero; cuya principal fuente es el consumo de combustibles fósiles y es, a su vez, la principal fuente energética utilizada hoy en el planeta.

En la Figura 1 podemos observar la variación de la temperatura en dos escalas temporales.

Variaciones de la Temperatura de la Tierra en los útlimos 140 años.
Desviaciones de la temperatura (ºC) respecto al promedio de 1961-1990



Variaciones de la Temperatura de la Tierra en el último milenio.
Desviaciones de la temperatura (ºC) respecto al promedio de 1961-1990

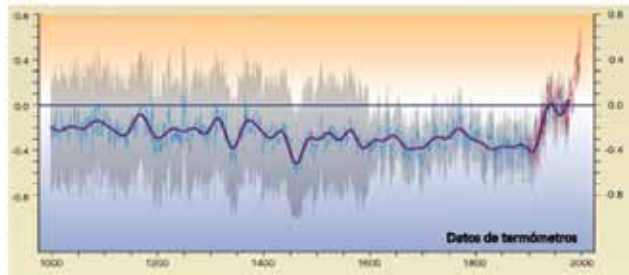


FIGURA 1: VARIACIÓN DE TEMPERATURA GLOBAL

* Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Rosario), Taller Ecologista.

La confirmación de la elevación de temperatura a nivel planetario, muestra escenarios sumamente preocupantes para los próximos años. El último informe de Naciones Unidas, plantea como objetivo no superar un incremento de 2º sobre la temperatura preindustrial hacia el año 2050, con la intención de evitar lo que ellos denominan el «cambio climático peligroso». De cualquier manera, si se alcanzan los 2º de sobreelevación en el 2050, de por sí implicará una serie de consecuencias sumamente graves para muchas regiones del planeta. Por otro lado, existen muchas dificultades para alcanzar este objetivo. Pensemos que lograr que la temperatura no aumente más de 2º hacia el 2050, implica que los países desarrollados reduzcan su consumo de energía en un 70% en ese período, lo que aparece como algo prácticamente imposible, por lo menos desde el punto de vista de los tipos de desarrollo vigentes en dichos países.

Básicamente, un 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero que están produciendo este proceso se deben al consumo de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón). Luego, se deben contabilizar fuentes como la agricultura y la deforestación, actividades también producidas por el hombre. Las características diferenciales de este proceso de cambio de clima planetario, con respecto a otros cambios producidos en otras épocas son, por una lado, la velocidad en la que se está dando y, por otro, que no tiene un origen básicamente natural. Acerca de esto, ya hay comprobaciones a través de modelos referidos a los sistemas de forzamiento radiativo natural y antropogénico y, la conclusión, es que este proceso se encuentra fuertemente inducido por la actividad del hombre.

No son idénticos los efectos que se relevan en las diferentes regiones, pero se verán alteraciones sobre el clima en casi todos los lugares del planeta; con características positivas en algunos lugares, negativas en otros, pero con balances, en general, negativos. Este es un proceso que ya ha comenzado, el proceso de calentamiento global no es una amenaza sino una realidad y, sobre ello, hay que actuar.

Lo que se plantea es el desarrollo de dos tipos de políticas: políticas de adaptación al cambio climático, es decir, políticas que nos permitan adaptarnos a las nuevas condiciones climáticas en las cuales estamos inmersos, y políticas de mitigación de cambio climático, que significa atacar las causas que producen este proceso. Como vimos, esto implica actuar fuertemente en función de la reducción de la utilización de combustibles fósiles a nivel planetario.

Es claro que, respecto al calentamiento global, hay responsabilidades diferenciadas, y esto también lo establece Naciones Unidas. Los países desarrollados son los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero pero, la realidad, es que no va a alcanzar con que los países desarrollados cambien sus políticas energéticas, sino que es necesario avanzar en otras políticas energéticas también en nuestras regiones.

En el Informe Desarrollo Humano 2007–2008, del Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, se ubican cinco efectos que pueden alterar el desarrollo de la humanidad y están asociados a cinco impactos del cambio climático, a saber:

- La alteración de la producción agrícola y la seguridad alimentaria, es decir, existe un balance de pérdida en la producción de alimentos producto del calentamiento global.
- El estrés por falta de agua, inseguridad o pérdida de la calidad del agua.
- El aumento del nivel del mar y los desastres meteorológicos, cada vez más fuertes.
- La pérdida de ecosistemas y biodiversidad.
- Los impactos sobre la salud humana producidos por el calentamiento global.

Estos son, tal vez, los mayores impactos que se producirán a nivel global, y son los que van a alterar seguramente los procesos de desarrollo a nivel regional. Esto tiene un efecto diferencial, porque la vulnerabilidad que produce el cambio climático se suma a las vulnerabilidades existentes, sobre todo, para aquellos sectores que tienen menos posibilidades de afrontar este tipo de cambios. Es decir, hay una sumatoria de vulnerabilidades que perjudican, fundamentalmente, a aquellos que ya se encuentran en situaciones desfavorables, por diferentes razones, principalmente las socio económicas.

En la región, se visualizan cambios tales como elevación de temperatura en casi toda la Pampa Húmeda o el incremento de las precipitaciones. Esto no va a ocurrir de igual manera en todo el país: la zona cordillerana es probable que tenga menos precipitaciones que la que tiene actualmente con impactos, por ejemplo, sobre el sector energético en el Comahue. Es muy probable que el Comahue, hacia el año 2030, tenga menos agua que la que tiene actualmente, lo cual supone un impacto sobre la generación de energía.

Es muy probable, que las represas de la cuenca del Paraná–Uruguay tengan menos agua por otro efecto ya que, si bien se esperan mayores precipitaciones en la región, es posible que haya un balance negativo debido al incremento de la evapotranspiración, repercutiendo negativamente en la generación de energía eléctrica de origen hidráulico en nuestro país, para los próximos 20 o 30 años. También se verifica un

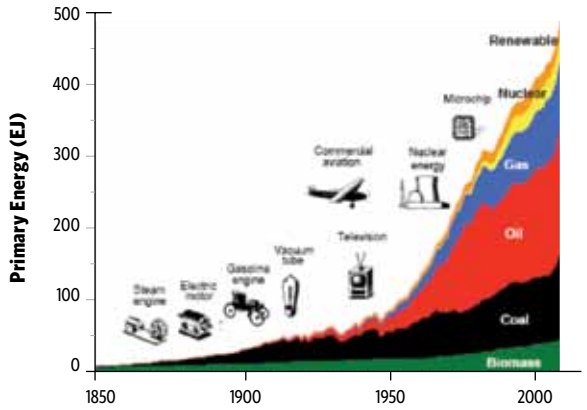


FIGURA 2: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA MUNDIAL.
FUENTE: PRESENTACIÓN T. JOHANSSON, GEA. SEMINARIO CEPAL, OCTUBRE, 2009

incremento de tormentas fuertes en la región, con altos impactos sobre los sectores más vulnerables, urbanos y rurales, que tienen menos recursos para afrontar los desastres.

Entrando, específicamente, en la temática energética podemos observar, en la Figura 2, el crecimiento de la producción y consumo de energía en el planeta en los últimos 100 años. Se observa un crecimiento exponencial de la utilización de energía, donde el grueso de esas energías son carbón, petróleo y gas, que muestran cómo ha pasado el mundo de depender de combustibles renovables, hace 100 ó 150 años, a depender básicamente de fuentes de energía fósiles, que son los que están produciendo este proceso de calentamiento global.

La preocupación central, en los años setenta, alrededor del tema de la energía se asociaba, fundamentalmente, a la posibilidad de la extinción de los combustibles fósiles; los debates pasaban por el análisis respecto a cuántos años podríamos disponer de dichos recursos. Hoy en día, la preocupación sobre la extinción de los combustibles fósiles es secundaria, porque la preocupación principal son los impactos producidos por la utilización de esos combustibles fósiles y la necesidad de establecer cuotas de utilización de los mismos; a fin de incorporar, en nuestra matriz energética, otras fuentes de energía y pasar a depender mucho menos de estos combustibles. La existencia de combustibles fósiles alcanza y sobra para hacer estallar el clima del planeta. Lo que se necesita es ver de qué manera diversificar nuestras fuentes energéticas.

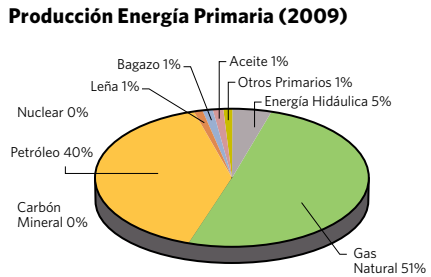


FIGURA 3: ESTRUCTURA DE FUENTES PRIMARIAS DE ENERGÍA EN ARGENTINA.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A BALANCE ENERGÉTICO 2009. SECRETARÍA DE ENERGÍA. MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS.

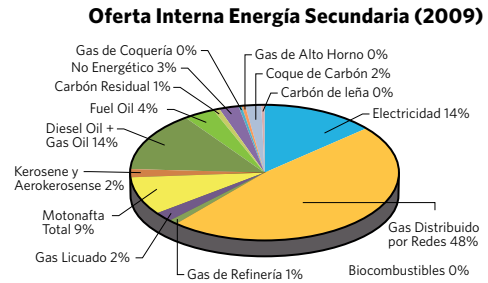


FIGURA 4: ESTRUCTURA DE FUENTES DE ENERGÍA SECUNDARIA EN ARGENTINA.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A BALANCE ENERGÉTICO 2009. SECRETARÍA DE ENERGÍA. MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS.

Para el caso de Argentina, puede observarse la estructura de las fuentes primarias de energía, en la Figura 3. Es una torta fuertemente dependiente de los combustibles fósiles, tenemos un 51% de gas, un 40% de petróleo, prácticamente, un 90% de nuestras fuentes energéticas primarias son fósiles.

La estructura de nuestra matriz energética es sumamente preocupante, por muchas razones. Por un lado, por el tema del cambio climático, por otro, porque dependemos principalmente de dos fuentes energéticas, que producen gases de efecto invernadero, y de las cuales tenemos una existencia muy menor en nuestro país. Hemos construido un sistema energético muy dependiente de estas dos fuentes y esa es, tal vez, la principal vulnerabilidad que tenemos.

La estructura de fuentes secundarias es también muy interesante. Las fuentes secundarias son aquellas que consumimos finalmente. En la Figura 4 podemos ver esta estructura.

La mitad de la energía es gas, la energía eléctrica es el 14%, y si vemos los combustibles líquidos constituyen el 25% o 26% de la energía. Esto es muy importante para dimensionar políticas. Por ejemplo, conocer que la electricidad en el país es el 14% del problema energético, nada más que eso. A veces, hay una percepción distinta, producto de la vulnerabilidad del sistema eléctrico, dependiendo de distintas cuestiones pero es importante que, al hablar de energía, hablemos de la torta energética general y es necesario tenerla en cuenta a la hora de definir políticas, porque hay que pensar en los diferentes sectores, no sólo los referidos a la producción sino también aquellos referidos al consumo de energía.

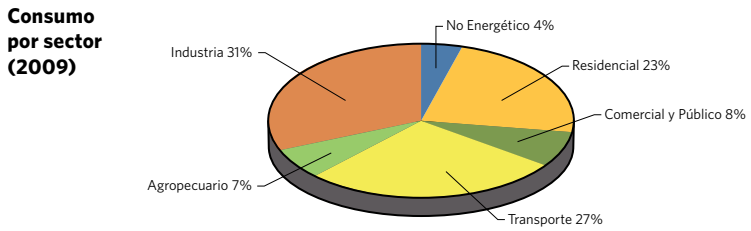


FIGURA 5: CONSUMO DE ENERGÍA POR SECTORES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A BALANCE ENERGÉTICO 2009. SECRETARÍA DE ENERGÍA. MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS.

Habitualmente, no tenemos asumido al transporte como un sector energético. El transporte implica, en Argentina, el doble de la electricidad en todo el país. Entonces, tener políticas en energía en el país requiere atender específicamente los distintos sectores y poder, en todo caso, dimensionar cuáles son los impactos de las diferentes políticas en cada uno de los sectores, para valorizar mejor las políticas. Todo lo que hagamos en relación a políticas sobre el sector eléctrico, impacta sobre el 14% de la torta energética nacional. Es muy importante trabajar sobre el sector eléctrico pero es totalmente insuficiente.

Por eso, es fundamental abordar otros sectores de consumo e ir pensando cuáles pueden ser alternativas para cada uno de los mismos.

En la Figura 5 podemos observar el otro costado del tema energético: el consumo. En la estructura de consumo en Argentina: el 31% corresponde a la industria, el 27% al transporte y el 23% al uso residencial. Si uno viera la tendencia histórica, veríamos un cambio, el sector más consumidor de energía en Argentina fue en otro momento el transporte, superado en los últimos tres años por el sector industrial, producto del crecimiento de la producción. Este es el último cambio importante que se ha visto en los últimos años y el sector residencial es un sector que se mantiene, aproximadamente, en el 23%. En nuestra provincia, el grueso de la electricidad es consumido por la industria, sólo el 20% corresponde al sector residencial.

En general, los consumos per cápita de energía que tenemos en Argentina son los más altos de Latinoamérica, tanto en electricidad como en energía en general, y esto se da en un marco de fuertes pérdidas de reservas de combustibles fósiles, ya sea petróleo o gas. En el caso del petróleo, pérdida de reserva y disminución de producción, y en el caso del gas fuerte pérdida de reservas y, en general, crecimiento de la producción a excepción de los últimos años que se ha detenido.

La situación presenta indicadores de baja sustentabilidad en el sector energético. En primer lugar, por la pérdida de reservas en una matriz fuertemente dependiente de los fósiles. En segundo lugar, por la soberanía sobre recursos energéticos. Sabemos que, después del periodo de los noventa, hemos perdido el manejo de muchos de los recursos energéticos del país. Hubo años de libre disponibilidad para exportar petróleo en un país con un recurso escaso, que nos lleva a exportar en los últimos años más del 30% de la producción de petróleo anual. Lo mismo ocurre con el gas, ha tenido lugar una pérdida de reservas muy fuerte en los últimos años.

Otro factor de insuficiente sustentabilidad se vincula con el acceso a la energía, la inequidad en diferentes sectores, y la falta de participación ciudadana en la construcción de las políticas energéticas. ¿Cuáles son, a nuestro entender, los ejes de análisis para plantear políticas energéticas? Cuando hablamos de políticas energéticas, hablamos de políticas de desarrollo. No se puede plantear la discusión de las políticas energéticas al margen de las políticas de desarrollo. Con esto nos referimos a que, evidentemente, la política energética va a estar asociada al modelo de producción y consumo que estemos discutiendo para el país, al modelo agroindustrial y al modelo de producción industrial. Es imposible disociarlo de esta discusión.

¿Por qué se plantea en estos términos? Podemos plantearlo con un ejemplo. Lo que está ocurriendo en países como el nuestro, es que es muy difícil bajar la intensidad energética. Entendemos por intensidad energética a la cantidad de energía que se utiliza por unidad de producto bruto interno que se genera. Lo que se observa en los países desarrollados es que hay una curva decreciente de la intensidad energética o sea, visto en términos relativos, no en términos absolutos, porque realmente consumen más energía, los países desarrollados consumen cada vez menos energía por una unidad de producto bruto interno.

Lo que se esconde atrás de esto es que hubo en el sector industrial, en los últimos 30 ó 40 años, un proceso de transferencia de industrias desde los países desarrollados a los países en vías de desarrollo. En general, energointensivas, contaminantes, con menor valor agregado que otras, que fueron movidas de unos países a otros. Entre ellas, encontramos a la industria siderúrgica, la del aluminio, la del papel, la petroquímica; industrias radicadas 30 ó 40 años atrás en los países desarrollados y que han sido trasladadas hacia los países en vías de desarrollo. Han sido movidas, básicamente, porque en términos relativos tenemos energía abundante y barata con respecto a la existente en los países de origen. O sea, en nuestros países hay mucha más energía en términos relativos y es mucho más barata que en los países desarro-

llados, sumado a que estas industrias han perdido valor agregado mudando sectores industriales completos a nuestra región.
Entonces, podemos ver que gran parte del acero que producimos en nuestro país va a Estados Unidos y a Europa. Esto está ocurriendo en toda la región latinoamericana y tiene que ver con las políticas de desarrollo. Por estas razones, es muy difícil poder discutir políticas energéticas al margen de las políticas de desarrollo. Es necesario rediscutir o poner en debate los estilos y las políticas de desarrollo, qué sectores industriales nos interesa desarrollar a futuro y cuáles no, y en la matriz de decisión que tenemos que tomar para discutir estas cuestiones.
Aparece aquí, la idea de energía como insumo barato y abundante en condiciones relativas frente a otros países y tendríamos que ver, entonces, si realmente convienen determinados sectores productivos o no para nuestros países. Hay una cantidad de estudios muy importantes, por ejemplo en el tema agrícola, sobre la exportación virtual de agua o de nutrientes en nuestros productos como la soja. Hay muchos estudios que muestran, en la región, la exportación virtual de energía en productos industrializados, que muestran cuál es el costo real de incorporar estos productos en nuestros países. Esto permitiría discutir, realmente, cuáles podrían ser las herramientas a considerar en la toma de decisiones.
Otro eje de análisis es el tema de energía, empleo y trabajo. En nuestro análisis sobre políticas energéticas tendríamos que incorporar la producción o la relación entre fuentes energéticas y generación de empleo. Sobre este aspecto, hay muchos indicadores que muestran, realmente, que la mayoría de las fuentes de energía renovable generan mucho más empleo que las fuentes convencionales.
También, está la cuestión de la energía, la pobreza y el derecho a la energía. Creemos que este tiene que ser otro de los ejes fuertes de análisis. Es imprescindible reivindicar la idea de la energía como servicio público. No sólo electricidad sino energía en general, y lo que se plantea, actualmente en muchos trabajos, es la incorporación de la energía en una estructura de derechos, como ya se lo ha hecho con la provisión de agua potable, en las que la energía deje de ser considerada una mercancía transable en el mercado, para considerarla un derecho. Esto se relaciona con la preocupación de que, por ejemplo, en América Latina ha aumentado la producción de energía y, sin embargo, cada vez es mayor la cantidad de gente que no tiene energía o la tiene en malas condiciones. Entonces, aquí está realmente la discusión: para qué y para quién producimos energía y cuál es el objetivo final que, en definitiva, debe ser mejorar la calidad de vida de la gente.

En este marco, debe estar el proceso de descentralización y desarrollo local. Habitualmente, en energía hay, como en otros rubros, una fascinación por las grandes obras, y no se visualiza la descentralización energética con la posibilidad de desarrollo local que puede implicar. En muchos lugares, se empieza a hablar de redes de energía descentralizadas, no sólo en el sector eléctrico sino en otros sectores energéticos y es necesario potenciar la idea de que podemos producir energía en diferentes lugares.
El último punto importante tal vez sea la transición. La idea de repensar cuál es un objetivo deseable y cuáles son las herramientas para construir ese proceso de transición. Habitualmente, esperamos que las cosas aparezcan de un día para otro y que la matriz sea cambiada de un día para otro, y esto no va a ocurrir. Hace falta trabajar sobre normativas, legislación, herramientas económicas que permitan ir avanzando en un proceso de transición de cambio en nuestra estructura energética.
Las fuentes de energías renovables son sumamente abundantes en el planeta. Sin embargo, existen numerosas barreras para poder aprovecharlas. Entre las barreras que existen, se encuentra la falta de conocimiento respecto al potencial de las fuentes. Hay una idea instalada de que, las fuentes energéticas renovables, son para el mercado disperso o para sectores rurales, cuando en realidad las fuentes energéticas renovables pueden abastecer las grandes ciudades y los grandes sistemas con diferentes tecnologías, mediante un mix energético.
Existen innumerables indicadores que muestran que, las energías renovables, generan mucho más empleo por unidad de energía generada que las fuentes convencionales. El impacto que están teniendo las fuentes de energía renovables en la generación de empleo, es sumamente importante y es necesario abordarlo desde ese punto de vista también, a la hora de definir políticas para el sector.
Finalmente, es necesario abordar un tema sumamente importante como el desarrollo de políticas energéticas locales. Habitualmente, hay una delegación de las políticas energéticas en los estados nacionales. Eso pasa, no sólo en nuestro país; existe la idea de que las políticas energéticas son del Estado nacional y no se asumen las políticas energéticas como propias. Hay suficientes experiencias en el mundo, que muestran la posibilidad de construcción local de políticas energéticas.
En primer lugar, significa reconocer que podemos hacer mucho en cuanto a energía en el ámbito local. En segundo lugar, apropiarse de esas políticas, no delegarlas, y construir localmente herramientas que nos permitan discutir políticas energéticas locales. Hace algunos años, impulsamos la idea de instalar oficinas locales

de energía, que permitan construir los balances energéticos de nuestras ciudades: qué consumen, qué no consumen, de dónde viene la energía y cómo se utiliza en nuestras ciudades; la idea de impulsar la mejora social y ambiental en el acceso, la calidad y el fomento de la eficiencia energética.

Habitualmente, la prospección de búsqueda de energía, se asocia a la búsqueda de petróleo o de gas. En realidad, la idea de la prospección energética puede ser totalmente local. Una de las fuentes energéticas principales, que hoy se pueden desarrollar en nuestro país, tiene que ver con la eficiencia energética. ¿Dónde se busca la eficiencia energética? Dónde se consume: principalmente, en las ciudades. Entonces, existen espacios de prospección energética en nuestras propias ciudades pero, para eso, hay que planificar, buscar, contar con herramientas y destinar recursos.

El hecho de tener políticas energéticas locales, nos permitiría garantizar el acceso a la energía por parte de sectores que no lo tienen, en condiciones dignas. Y esto es, también, un mecanismo de distribución de riquezas. Es decir, puede concebirse la energía como un mecanismo adicional de redistribución de riqueza, en tanto se mejora la condición de vida de la gente, a través del acceso a energía de calidad en los diferentes sectores sociales.

Por supuesto, en este marco, es indispensable constituir a los organismos públicos –provinciales y municipales– en ejemplos, a la hora de desarrollar políticas energéticas públicas. Esto tiene que ver con la eficiencia energética, con la incorporación de energías renovables. Constituye un espacio de trabajo muy fuerte en la dimensión local, no explorado en nuestro país, donde no sólo aparece la posibilidad de generar energía local y ahorrar energía, sino también generar empleo y políticas públicas locales.

En definitiva, cuando hablamos de desarrollo, se trata de ubicar un espacio de desarrollo donde la privación es socialmente insostenible, y el sobreconsumo es ecológicamente no sostenible. En la medida en que no ubiquemos o no construyamos un espacio de este tipo para la sociedad, va a ser muy difícil avanzar en concepciones de desarrollo y energía que nos permitan quebrar la idea de que tenemos que generar más energía; cuando en realidad no se discute realmente para qué necesitamos esa energía y de qué manera la utilizamos.

La idea es integrar elementos, para construir un desarrollo sustentable que tenga que ver con factores económicos, sociales, políticos, ecológicos; donde ninguna de estas dimensiones prevalezca sobre las otras sino que sea posible construir, de manera compleja, un abordaje de estos problemas a la vez. Enmarcado, a su vez, en un modelo de relación sociedad–naturaleza que nos permita sostener la funcionalidad de los ecosistemas, pensando el abordaje de la cuestión de la energía en el marco de un problema global, como el de calentamiento global.

Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local II.

Aprovechamiento de la energía solar.

Ing. René Galiano *

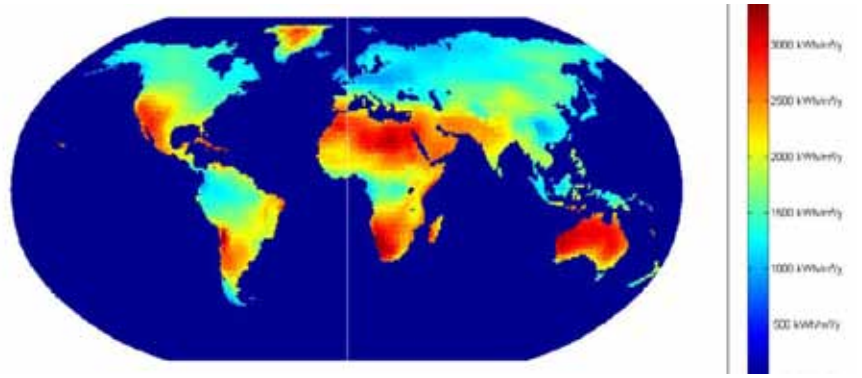
El mapa de Radiación global mundial, nos muestra el enorme potencial energético del sol, donde podemos ver que nuestro país contiene valores de insolación muy buenos.

Hoy en día, podríamos producir la electricidad que consume el planeta destinando cerca de 400.000 km² de paneles fotovoltaicos (www.landartgenerator.org), unas 22 veces menos que la superficie del desierto del Sahara. Ese enorme potencial puede, también, ser utilizado como energía solar térmica directa, y utilizarse para generar vapor –a través de centrales de espejo cilindro parabólico o espejos planos– y mover un grupo generador de electricidad, capaz de generar agua caliente para uso industrial o doméstico, mediante los ya conocidos Calefones Solares (sistemas ACS: sistemas de Agua Caliente Solar).

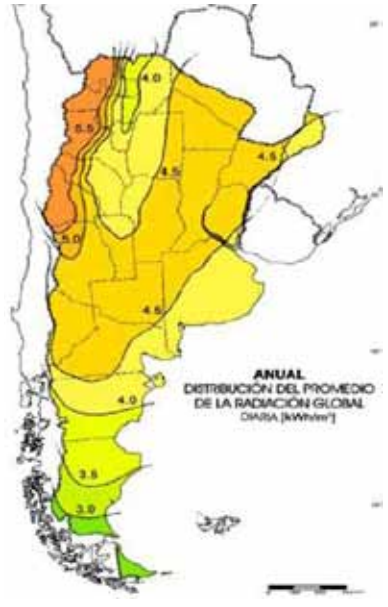
La radiación media anual de nuestra provincia es excelente, prácticamente, el doble que la radiación de Alemania (primera potencia solar mundial en 2010). Contamos con 220 días de sol pleno, aproximadamente, y esto nos permite incluir su aprovechamiento, por ejemplo, para cocinar.

La Cocina solar se está extendiendo en el mundo, porque es un atenuante para el consumo indiscriminado de leña, y porque es un ahorro directo de gas o combustibles fósiles, productores de efecto invernadero. Se aplican dos principios para cocinar con el sol: el de la radiación reflejada y el efecto invernadero. En el primer caso, estamos hablando de las cocinas tipo Parábola Reflectante o Cocina Solar de Concentración, y en el segundo, los hornos tipo caja u Hornos Solares Hogareños. Se pueden construir en distintas escalas, grandes, como suele haber en la India, o de tipo hogareños.

La Cocina Solar Parabólica típica más reconocida a nivel mundial, es la SK14. El modelo que tiene 1,40 metros de diámetro de boca, llega a temperaturas de 200–300º C en el foco; pueden freír, asar, o hacer cualquier comida, sin problemas, pero se la



RADIACIÓN GLOBAL EN (KW-H/M².AÑO) SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA MEDIDA DESDE SATÉLITES.



RADIACIÓN PROMEDIO ANUAL EN ARGENTINA

* Coordinador Nuevas Fuentes y Uso Racional de la Energía. EPE. Santa Fe, al momento del seminario.

debe controlar permanentemente, puesto que puede quemarse la comida. Además, es necesario orientar el punto focal, cada 15 o 20 minutos, para que impacte permanentemente en el recipiente. Tal vez, el mayor inconveniente que tiene esta cocina sea este último, los vientos muy fuertes o un estado nublado en modo continuo.
Los alumnos de la Escuela Técnica de Villa Ocampo desarrollaron artesanalmente, una cocina estilo mariposa muy práctica, desmontable, que cocina de manera sorprendente una ración para seis personas sin problemas. La cocina parabólica tiene una potencia de 600 watts. Eso quiere decir, que se pueden ahorrar, aproximadamente, 1100 kW–hs/años en cocción alimenticia utilizando el sol.
Los Hornos Solares cocinan por efecto envolvente y son un poco más amigables, en lo que a la atención se refiere. Se los puede dejar trabajando solos, prácticamente, aunque una vez a la hora conviene reorientarlos directamente mirando al sol, y desarrollan una temperatura interior de 100 a 130º C, llegando a los 150º C en un día de pleno sol, aún con vientos. Esto, permite cocinar todo tipo de comida sin ningún tipo de problemas. No es recomendable para hacer frituras pero sí para cocinar en bandejas untadas en aceite, como si fuera en un horno convencional a gas.
Hay infinidad de hornos solares. En Internet es posible a encontrar diseños de todo tipo: desde simples hornos de cajón, hechos con cartón, hasta los más novedosos en cuanto a materiales livianos o reciclados. Todos tienen el mismo objetivo: cocinar por efecto invernadero.
En un Horno Solar Hogareño (HSH) se puede cocinar desde tortas hasta carnes de todo tipo, permitiendo una dieta variada y libre de tóxicos de la combustión, cosa que sí ocurre en un horno tradicional. Cocinar verduras es tan fácil como simple, ya que se cocinan en sus propios jugos, sin necesidad de agregar agua.
Si bien el tamaño del horno dependerá de la cantidad de comida que se quiera cocinar, con una superficie de 40 x 40 centímetros y una altura media de 35 centímetros, es suficiente para cocinar una ración abundante para seis comensales. Este tamaño, lo hace práctico para su movimiento y guardado, incluso es totalmente factible de trasladar en vehículos para su uso en cualquier lugar.
Si bien un horno de esta naturaleza desarrolla, aproximadamente, una potencia de 300 Watts, se debe tomar la precaución de manejar los recipientes con la protección adecuada, para no quemarse en el contacto. Cuando el horno llega a los 60º C en su interior, ya pasteuriza el agua. A 80º C comienza a cocinar, siendo la franja óptima entre los 100 y los 165º C. En un día seminublado, el HSH necesitará tan sólo 20 minutos de sol directo por hora para cocinar. Lo hará más lento, pero su capacidad



COCINA SOLAR CENTRALIZADA PARA 15000 RACIONES DIARIAS EN INDIA (PARÁBOLAS TIPO SCHEFFLER)

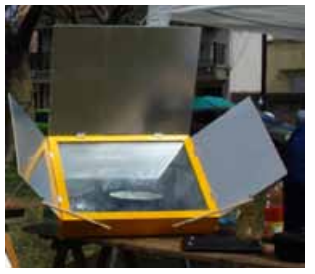


COCINA PARABÓLICA FABRICADA INDUSTRIALMENTE EN LA CIUDAD DE VENADO TUERTO, SANTA FE





HORNO SOLAR DE CARTÓN TIPO EMBUDO



HORNO ARTESANAL DE MADERA Y MATERIALES RECICLADOS CONSTRUIDO EN LA CIUDAD DE STA FE

de acumular y «atrapar» el calor, hará el resto. Esto es una ventaja comparativa respecto de la cocina solar parabólica.
Un horno de poca altura interior y bien alargado, es ideal para cocinar pizzas. Un HSH de vidrio inclinado es muy efectivo para recibir la radiación solar durante todo el año, sobre todo en invierno; se puede fabricar artesanalmente, en madera, en chapa, en plásticos, reciclando materiales. Incluso, es perfectamente posible cocinar pan.
Con este tipo de artefactos es posible generar unas 900.000 calorías por año y ahorrar, aproximadamente, 95 m^3 de gas natural o unas 7,5 garrafas de 10 kg de gas envasado al año.



HORNO DE VIDRIO INCLINADO COCINANDO A PLENA POTENCIA



HORNO DE POCA ALTURA INTERIOR



PAN HORNEADO EN HORNO SOLAR

Al tomar conciencia de las posibilidades de utilizar la energía solar, es inevitable querer usarla, porque los resultados están a la vista, y tiene un valor agregado inmenso a la hora de diversificar las fuentes de energía que pueden utilizarse en el país. El uso de esta fuente ha generado miles de puestos de trabajo en los países que hacen uso de ellas. Uno de los ejemplos más cercano es Brasil, donde en los últimos 20 años ha multiplicado varias veces la superficie dedicada al agua caliente solar. Decenas de miles de m^2 de captadores solares, han hecho desarrollar una industria propia con centenares de trabajadores dedicados a ello.

Fabricar hornos solares o cocinas parabólicas y diseminar su uso, es una meta que no debemos demorar, como ahorro energético sobre los combustibles fósiles y como un aporte invalorable en la lucha contra el calentamiento global.

Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local III.

La experiencia de la cadena sucroalcoholera uruguaya.

Ing. Leonardo de León *

Nos parecía muy importante, en el día de hoy, presentar un estudio de casos de lo que estamos haciendo en el Uruguay, a partir de un proceso con objetivos similares al Plan Estratégico, aunque se inicia de manera diferente.

Pablo Bertinat dio el marco exacto, de lo que significa el tema energético, y el enfoque que deberíamos dar en nuestros países, que no se trata sólo de un tema ambiental. El cuestionamiento al modelo fosilista apunta, también, a que ha generado concentración y no ha hecho accesible a todos la energía. Es decir, que ha tenido impactos desde el punto de vista ambiental pero también desde el punto de vista económico y social.

Uno de cada seis ciudadanos en el mundo, en este momento, carece de alimentos o es insuficiente el alimento que tiene, y dos de cada seis habitantes en el planeta, no acceden a la energía, excepto a la leña. Esta es la situación global y tenemos que tenerla en cuenta cuando pensamos y analizamos todos estos temas, ya que las alternativas que debemos desarrollar van a surgir de la iniciativa local.

Hay que tener en cuenta, que el acceso a la alimentación y a la energía son derechos humanos fundamentales y, cuando hablamos de estos temas, debe tenerse en cuenta que no les compete sólo a los gobernantes sino a todos los ciudadanos, que deben ser parte de la creación de esas políticas. Es lo que han hecho ustedes a través del Plan Estratégico. No es esta una experiencia comúnmente desarrollada en nuestros países, es algo que debemos mirar con satisfacción y seguirlo, porque es una experiencia innovadora.

Nosotros somos directores de una empresa uruguaya, Alcoholes del Uruguay (ALUR), constituida por la empresa más grande del país, la petrolera uruguaya, Ancap, en 2006. La empresa viene desarrollando, desde ese momento, cadenas agroindustriales que tienen por objetivo la producción de energía y alimentos. ¿Por qué se creó esta empresa? Porque el gobierno nacional, en el año 2005 definió una serie de nuevas políticas y, una muy trascendente, fue la diversificación de la matriz energética. Al hablar de la diversificación de la matriz energética, aparece como premisa que esa matriz no esté concentrada en los combustibles fósiles, y que la energía que se desarrolle se base en recursos locales. Eso quedó muy claro al comienzo de la gestión del gobierno que se inició en el año 2005. Es decir, se trataba de pensar en los recursos con los que se cuenta en los distintos ámbitos, nacional, regional, local. Fundamentalmente, pensando en la cantidad de trabajo que se genera.

En el Uruguay hay muchos antecedentes en este sentido. A principios del siglo pasado, ya se hablaba de estos temas, de la necesidad de producir un combustible nacional con recursos locales. Por ejemplo, en 1903 ya se hablaba del etanol como el carburante nacional y un tema estratégico para el país. Dado que el país era comprador de energía en ese momento, se planteaba la necesidad de ahorrar recursos económicos, produciendo en el país la energía que necesitábamos. Pasaron muchos años, más de cien, para que el Uruguay empezara a desarrollar una política en esa línea.

Contamos con una Ley de Biocombustibles que establece, y desde el año pasado se concreta, la mezcla de biodiesel con gasoil y de etanol con gasolinas.

El 56% de nuestra matriz energética es petróleo. Luego, tenemos una importante participación de la energía hidroeléctrica, un 13% aproximadamente, ya que varía año a año, según si es un año de seca o de lluvias. Y después, lo que adquiere una participación importante en nuestra matriz, son las energías renovables no tradicionales. Podríamos decir que, hoy[1] en Uruguay, quizás más de un 55% de la matriz energética está constituida por energías renovables tradicionales, como la energía hidroeléctrica, pero también otras, como la energía eólica, la energía eléctrica a partir de biomasa y los biocombustibles.

---

* Director de ALUR, Alcoholes del Uruguay Montevideo, Uruguay.

1. 2010

Cuando en Uruguay se definió crear cadenas industriales, para desarrollar la producción de biocombustibles y la producción de energía y alimentos en general, la empresa decidió asegurar la materia prima. Es decir, si queríamos etanol y biodiesel teníamos que producirlo. Que el Estado no tuviera que esperar que el privado nos produjera ese biocombustible sino que, una parte de esa energía, tenía que ser controlada y producida por el Estado. Y la otra cuestión, es que hemos integrado los cultivos agroenergéticos a los actuales sistemas de producción de alimentos, es decir, no entramos en esa disyuntiva de que los biocombustibles desplazan a los alimentos, sino que vimos una gran oportunidad para integrar la producción de biocombustibles con la producción de alimentos. Eso se puede lograr, siempre y cuando, definamos un modelo agroindustrial, un modelo industrial y agrícola, que posibilite esa integración.

Somos una empresa del Estado pero trabajamos mucho con el sector privado, es decir, entendemos que este desarrollo de las energías renovables se debe dar en una articulación pública–privada y es lo que hemos hecho, liderando las políticas y la inversión, y dando la oportunidad de una participación fuerte a la inversión al sector privado. Como se ha ya dicho en este seminario, estas cadenas agroindustriales y el desarrollo de estas políticas energéticas son una gran oportunidad, siempre y cuando definamos un modelo productivo de inclusión para el pequeño y mediano productor, para el trabajador, para el empresario local. Puede ser una gran oportunidad de desarrollo local y de generación de empleo.

Como planteaba Pablo (Bertinat), uno de los aspectos importantes a tener en cuenta, en la definición de un plan estratégico de políticas, es la generación de empleo y el desarrollo local y regional. Y, como dije, creemos que es fundamental que haya un modelo productivo, alrededor de estas cadenas agroindustriales y agroenergéticas alimentarias, que protejan la participación del pequeño y mediano productor.

Cuando hablo de modelo, uno de los aspectos que definimos, es el concepto de biorefinería. Para explicar qué quiere decir voy a poner un ejemplo: ustedes tienen una cuenca cañera en la provincia de Santa Fe, donde tradicionalmente y, hasta el momento, ha tenido como base fundamental la producción de azúcar, es decir la caña de azúcar destinada a la producción de azúcar. En el Uruguay, también, es el mismo modelo: caña y azúcar. Desde el punto de vista industrial, definimos que, del mismo modo que una refinería petrolera ingresa petróleo y como productos tiene no sólo gasoil, gasolina, las naftas y el fuel oil, sino una diversidad mayor de productos, podíamos considerar una biorefinería. Es decir, contando con una materia prima, una biomasa, que puede ser la caña de azúcar, el sorgo dulce u otra, agregar a un ingenio azucarero inversiones, por ejemplo una destilería, una turbina y un generador y, de esta esta forma, producir energía eléctrica y etanol. Incorporar una planta de producción de alimentos, para aprovechar los residuos o aprovechar los efluentes líquidos y sólidos como biofertilizantes. Ese es el concepto de biorefinería, lograr, a partir de la biomasa que utilizábamos históricamente, una diversidad mayor de productos y coproductos.

Nuestra empresa tiene en Uruguay tres emprendimientos. Uno, se ubica al norte del país en la triple frontera con Argentina, Brasil y Uruguay, frente a Monte Caseros, provincia de Corrientes. Allí tenemos un complejo sucroalcoholero, desarrollado a partir de un ingenio azucarero. Es decir, un complejo agroenergético alimentario. Otro emprendimiento está en Paysandú, frente a Colón, es una destilería donde producimos alcoholes para bebidas y alcoholes para la industria, a partir de sorgo granífero y de melaza. Por último, en el sur, a 15 kilómetros del centro de Montevideo, tenemos, en acuerdo con una aceitera nacional, dos plantas de biodiesel y somos productores de biodiesel, harinas proteicas de alimento para ganado.

En el complejo industrial, partimos de un ingenio azucarero y le incorporamos tecnologías modernas en la producción de azúcar, agregamos una nueva caldera, y desarrollamos un proyecto de cogeneración eléctrica, que nos permite aprovechar el excedente de vapor que nos da el bagazo de la caña; no sólo para ser autosuficientes energéticamente y a fin de que el complejo industrial no dependa de energía externa, sino que la propia caña nos permite funcionar y, a su vez, generar un excedente de energía que vendemos a la red nacional de energía eléctrica.

También, instalamos una destilería que vende etanol carburante, para mezclar con las gasolinas, que se le vende a la empresa estatal distribuidora y comercializadora de combustibles, y una planta de producción de alimentos, a partir de residuos de la caña de azúcar, para ganado de carne y de leche. Allí tenemos *feed lot* y hay productores que utilizan estos alimentos como complemento para la ganadería tradicional.

Tenemos caña de azúcar, antiguamente en un área de 2.700 hectáreas, hoy tenemos 8.000 y el objetivo es llegar a 10.000 hectáreas de caña. Son productores muy similares a la escala que tienen ustedes en Santa Fe, un promedio de 20 ó 25 hectáreas por productor. Tenemos una cuenca de 400 productores, con un sistema de riego, porque las características agroecológicas de nuestra zona cañera son muy similares a lo que es la cuenca cañera de Santa Fe. Es muy importante, el proyecto de riego que está desarrollando el gobierno de la provincia, ya que va a generar un cambio estructural en este sector.

Otra de las materias primas, que también estamos desarrollando para la producción de etanol y de energía eléctrica, es el sorgo dulce –sorgo azucarado–, que complementa muy bien con la caña. O sea, el objetivo no es sustituir la caña de azúcar sino que el sorgo azucarado o sorgo dulce complemente y amplíe la zafra de nuestras cadenas agroindustriales.

En el complejo industrial, próximo a la ciudad de Montevideo, hay una aceitera y las plantas de biodiesel. El Uruguay mezcla un 2% de biodiesel con gasoil, utilizamos soja pero, fundamentalmente, queremos promover la producción de biodiesel a partir de girasol y de canola. El girasol tiene un potencial muy grande de producción de aceite, tiene más del doble de aceite de lo que tiene la soja. La torta de girasol también es muy buena, desde el punto de vista nutritivo, para la producción ganadera, la producción lechera y también la producción avícola. Pero además, el girasol tiene una característica importante y es que se adapta al mediano y pequeño agricultor. La ventaja de estas plantas de producción de biodiesel, es que dado el tipo de tecnología, no nos hace dependientes de una sola materia prima sino que podemos producir biodiesel de distintas materias primas, incluido el sebo vacuno.

La destilería que tenemos frente a Colón produce alcohol potable y alcohol industrial. Es decir, bebidas y productos para la industria. Usamos sorgo, cebada, también melaza o residuos de la industria vitivinícola, como vinos que no se comercializan, para hacer alcohol vínico o flemas; que es un residuo de la industria vitivinícola.

Nuestra empresa surge, como un caso particular, en el marco de esta visión que compartimos en esta exposición. Nos interesa una empresa que genere un impacto económico y social muy fuerte en el país pero, también y fundamentalmente, en la dimensión local y regional, a través de la producción de esta diversidad de productos y coproductos, vinculada a la energía y los alimentos.

En estos tres lugares, hay 4.000 puestos de trabajo, directos e indirectos; entre trabajadores rurales, productores, trabajadores industriales, prestadores de servicio, transportistas de etanol, de biodiesel, de caña de azúcar. Las inversiones que hemos hecho, en el aspecto industrial en estos tres complejos, rondan los 70 millones de dólares; nos permite tener una facturación aproximada de 80 millones al año en venta de azúcar, etanol, biodiesel, alimentos y energía eléctrica, y ha generado un ahorro importante en importaciones.

Uruguay no tiene un litro de petróleo, Uruguay es comprador de petróleo y tiene una refinería. Trae petróleo y lo refina. Entonces, para Uruguay es fundamental desarrollar energías renovables y tener una matriz que le permita ser más soberano, desde el punto de vista energético, con el agregado de los impactos que genera la realización de estas cadenas agroindustriales. Permite generar empleo, tener soberanía y ahorrar un importante monto de dinero –como planteaba, ya en 1903, el presidente de la época– porque sustituimos importación de gasoil, de petróleo, de azúcar. Hasta el 2005, el 85% del azúcar que consumíamos en Uruguay era importado. Hoy, con la producción que nosotros tenemos, ya el 57% del mercado es azúcar nacional.

Otro elemento importante es que Uruguay, al igual que Argentina, es un país productor de oleaginosas muy importante, aunque a otra escala. Sin embargo, en Uruguay no industrializamos estas oleaginosas, se venden como grano. Entonces, sucede que somos productores de oleaginosas pero hasta que no comenzó la producción de biodiesel en Uruguay, teníamos que importar proteína, como alimento para ganado. Ahora vamos a transformarnos en productor de harinas proteicas y vamos a comenzar a sustituir estas importaciones.

Producimos 40 mil toneladas de azúcar, que en Uruguay representa el 57% del consumo. 27 millones de litros de etanol es el equivalente al 7% del consumo de gasolina que tiene el país. 18 millones de litros de biodiesel al año es el equivalente al 2% del consumo de gasoil en el país. Estamos vendiendo energía eléctrica a la red estatal, ahora a 4 MW, pero a partir del año que viene y a partir de algunas reformas que hemos hecho, a 8 MW. Para que tengan una idea, 4 MW/hora es el equivalente al consumo de una ciudad, aproximadamente, de 18 mil o 20 mil habitantes. Hoy nos contaban que la provincia de Santa Fe consume 1.500 MW/hora, aproximadamente, entonces uno dice ¿con 4 MW qué hacemos? Lo que ocurre, es que este proyecto lleva tres años, pero hay que empezarlo tres años antes. Y aquí es lo mismo: con este enfoque local, la cuestión de las energías renovables va a ser una sumatoria de experiencias y cuando nos demos cuenta, vamos a lograr los resultados que necesitamos, pero hay que empezar porque, sin duda, cuatro está muy lejos de 1.500.

Lo que tenemos que empezar a ver es que estas políticas energéticas tienen que ser diversificadas. La energía solar y las experiencias que se mostraban previamente,[2] van a permitir un ahorro, una sustitución energética importante. Los biocombustibles van a permitir un ahorro y sustitución también y, a su vez, la generación de empleo, como lo genera la energía solar. De la misma manera, la energía eólica y la energía a partir de biomasa. Y cuando nos demos cuenta, tendremos una diversidad de emprendimientos, de experiencias gestadas desde lo local y, en la sumatoria, vamos a encontrarnos menos dependientes de los combustibles fósiles, soberanos y autosuficientes, desde el punto de vista energético.

2. Disertación de René Galiano en esta misma publicación.

Otro aspecto, para nosotros fundamental, en estos procesos es la innovación, el desarrollo y la capacitación. Para nuestros países, más allá de algunas experiencias, son temas nuevos. Cuando tocamos estos temas en la Universidad de Buenos Aires o en la Universidad Nacional del Litoral, empezamos a ver que se viene trabajando en ellos desde hace tiempo. Pero es el momento de definir políticas que permitan ir hacia la investigación en estos temas, hacia el desarrollo de la innovación y la capacitación. Se creó con la Universidad de la República Estatal del Uruguay una carrera, de nivel terciario, que es Tecnólogo en Agroenergía. Esto posibilita que se forme gente capacitada en los temas de agroenergía, desde la parte agrícola hasta la parte industrial. Esta carrera de nivel terciario tiene tres años de duración.

En Uruguay también tenemos una Agencia Nacional de Innovación e Investigación, donde las dos empresas energéticas estatales del país crearon un fondo de 3,5 millones de dólares, a partir del cual investigadores del Uruguay son financiados en proyectos que tienen que ver con los temas de innovación e investigación en general. En consecuencia, las universidades del Uruguay, los organismos de investigación de la parte industrial y de la parte agrícola, pueden trabajar en la creación; porque existe la decisión política de destinar recursos a los temas de investigación, relacionados con las energías renovables.

Y seguiremos trabajando en otros proyectos. Estamos avanzando en otras etapas que tienen que ver con la producción de etanol, de energía eléctrica, de biodiesel. A través de un caso modesto, específico, concreto, enmarcado en lo que Pablo (Bertinat) planteaba tan claramente, hemos desarrollado emprendimientos agroindustriales con un enfoque integral de gestión del territorio, de modelo productivo. A partir del agregado de procesos industriales, alcanzamos una diversidad de productos y coproductos que, si bien aportan en una cuota pequeña, la sumatoria nos permitirá ser más soberanos desde el punto de vista energético y alimentario, impulsando el desarrollo del país y generando fuentes de trabajo y oportunidades de capacitación y crecimiento.

Por último, quisiera decir que todas estas experiencias de desarrollo, que generan trabajo y soberanía, que nos dan seguridad desde el punto de vista energético alimentario, no van a ser exitosas si no se destina el mismo énfasis a la eficiencia energética que al modelo de consumo energético. Porque la cuestión no es cambiar petróleo por energías renovables, cambiar la palabra nafta o gasoil por biodiesel, energía eléctrica producida a partir de los combustibles fósiles o energía eléctrica a partir de biomasa. Si no pensamos en los ciudadanos, si no intervenimos en las políticas que tienen que ver con la eficiencia energética y trabajamos en base a una modificación del modelo de consumo, esto será sólo una parte y no podrán resolverse definitivamente los temas planteados. Hay países industrializados a quienes les resulta más fácil justificar una invasión para lograr petróleo que trabajar en cambiar el modelo de consumo. Nuestros países tienen una oportunidad histórica, a través de estos temas y de la concientización acerca de que se trata de un trabajo integral.

Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local IV.

Los Biodigestores como alternativa de valorización energética de residuos orgánicos.

Ing. Orlando Giampaoli* – Ing. Rossana Crudeli** – Ing. Diana Carrero***

El tema que vamos a presentar es la *biodigestión anaeróbica,* una alternativa energética factible de aplicarse a pequeña y a gran escala.
La vida comenzó en el planeta hace, aproximadamente, 3.500 millones de años en una atmósfera sin oxígeno. Ese fue el paraíso de las bacterias anaeróbicas, es decir, bacterias que tenían capacidad de consumir materia orgánica, para producir sus procesos energéticos, en ausencia de oxígeno. Estas bacterias desarrollaron mecanismos de respiración alternativos al oxígeno, a partir de reacciones químicas que generaron un producto que actualmente se denomina biogás, el cual cuenta con una proporción de metano, un gas combustible, dióxido de carbono y otros productos.
Esta tecnología o esta cuestión de la producción y el funcionamiento de las bacterias anaeróbicas se conoce desde mucho tiempo atrás.
Existen desarrollos tecnológicos desde el siglo XIX que utilizan estas bacterias. Lo que ocurrió es que, al haberse iniciado una época de desarrollo de combustibles baratos y de la tecnología a partir de los combustibles fósiles, los estudios sobre estas bacterias pierden interés. Con la crisis del petróleo del año '70 se reactiva la investigación sobre estos procesos y, a partir de la década del '80, se le da un nuevo impulso en relación a la finalización de su uso, la adquisición; ante la dificultad en la extracción de los combustibles fósiles, sumado a otros tantos temas, ya mencionados como el cambio climático y otras cuestiones ambientales que comienzan a tenerse en cuenta.
El primer biodigestor que existe en la naturaleza y de conocimiento de todos, es la vaca. En realidad este animal tiene en su estómago un digestor anaeróbico, donde procesa la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Por eso, justamente, el estiércol vacuno es de los más ricos en cantidad de bacterias anaeróbicas, para hacer funcionar los digestores que se pueden utilizar en el ámbito rural.

* Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.
** *Idem*. *** *Idem.*

La anaerobiosis tiene varias etapas. La materia orgánica sufre, en primer lugar, una etapa de hidrólisis, donde las cadenas largas o complejas que forman los alimentos se dividen en cadenas más cortas. Luego, existe una etapa de ácido–génesis donde, básicamente, se empieza a formar el dióxido de carbono. Finalmente, tiene lugar una etapa de metanogénesis, cuando se forma específicamente el metano.
Este tipo de tecnologías, se desarrolla en dos escalas: de uso domiciliario y de uso industrial o como parte de la solución energética de grandes conglomerados urbanos. Estos procesos internos empiezan a tener importancia según la complejidad de los equipos y el rendimiento que se quiera obtener de ellos, pero deben tenerse en cuenta dos parámetros fundamentales en el funcionamiento de los digestores: uno es la temperatura, ya que las bacterias que se encuentran dentro del digestor funcionan correctamente dentro de determinados límites de temperatura. Por eso, el norte de la provincia, donde las temperaturas son altas todo el año y las temperaturas en invierno se mantienen con bastante constancia, es un lugar ideal para hacer funcionar este tipo de equipos.
El otro parámetro a controlar es el PH o la acidez que, realmente, es uno de los problemas que se presentan en los digestores rurales ya que, al no realizarse un buen control de este parámetro y dejar de estar neutralizado, el biodigestor deja de funcionar. Es decir, no se lleva a cabo la tercera etapa, que es la de producción de metano. Estos son, básicamente, los dos aspectos que deben ser controlados en los equipos pequeños. Cuando se trata de equipos más grandes, obviamente el número de parámetros a controlar se amplía.
Dentro de la composición media del biogás, tenemos el metano, cuya producción en un buen funcionamiento está entre el 60% y el 80%. Entre un 20% y un 40% de la composición del biogás, se encuentra el dióxido de carbono, que no tiene poder combustible, y otros gases que están en muy pequeña cantidad y que deben ser controlados a medida que tiende a procesos más industrializados.

El poder calorífico del biogás básicamente está alrededor de las 6.000 kilocalorías por metro cúbico frente al metano puro, que sería el gas natural en general, que está en 9.300 kilocalorías por metro cúbico.
En cuanto a los equipos, en Argentina contamos con dos modelos, el modelo chino y el modelo indio de campana flotante.
El modelo chino consiste, básicamente, en un pozo donde se echa la materia orgánica. Las bacterias anaeróbicas se pueden adaptar a digerir cualquier tipo de materia orgánica. Por supuesto, que toda materia orgánica que viene predigerida, como el estiércol de los animales, es mucho más fácil de tratar que otras. No es que no puedan hacerlo –estas bacterias son el grupo de descomponedores más importantes del planeta– sino que la complejidad de los equipos varía de acuerdo al tipo de materia que interese digerir. Este digestor se denomina de «tipo chino», porque China e India fueron los dos países que, tras la Segunda Guerra Mundial, desarrollaron en mayor medida en esta tecnología. Hay más de seis millones de digestores en China y un poco más en India. El modelo chino, cuenta con una campana fija o sea está construido en mampostería y, en la zona superior de la carga, se concentra el gas a ser utilizado y que, a su vez, hay que utilizar de manera continua, de modo que se puede enviar a un depósito, destinar directamente al uso, al consumo.
El modelo más difundido en esta zona, que es el que puso a punto en su momento la Universidad Nacional del Litoral, es el modelo indio de campana flotante. Aquí, la campana flotante actúa a su vez de depósito de gas. La mezcla de producto que se quiera introducir, por ejemplo, en un típico digestor rural es introducida por una cámara de carga que alimenta la parte inferior del digestor. Para que el digestor funcione correctamente, esta mezcla tiene que contener agua y estar neutralizada. Por lo general, las mezclas de estiércoles son ácidas de modo que se le agrega un porcentaje de agua de cal. Existen tablas que establecen la cantidad que debe agregar. El proceso se produce en la cámara principal o cámara de digestión y el gas se va juntando en la campana y de allí va al consumo. Existe un fondo del digestor que es empujado hacia afuera a medida que se va cargando y hay una parte que se va descargando, porque se tiene que mantener el nivel. El producto que se obtiene es un biofertilizante, una enmienda orgánica, que no alcanzaría a ser un abono propiamente dicho pero sí es un mejorador de suelo.
Un biodigestor puede conectarse directamente a distintos equipos en una vivienda rural, de modo que del consumo de este gas puede obtenerse luz, calor, agua caliente y otros servicios.

También, se ha desarrollado un digestor de muy bajo costo, del cual se hizo un modelo en la Facultad de Química, con un silo bolsa cuyo propósito es eliminar el residuo en ciertas producciones con generación intensiva de residuos, como por ejemplo, la cría de cerdos. A este tipo de digestor se los usa, principalmente, para cumplir con parámetros ambientales.
Contamos con el ejemplo de un digestor en Cerrito, provincia de Entre Ríos, armado por la gente de la Universidad, que no solamente produce gas sino que, además, fue conectado a un motor de 5 CV y produce energía para la vivienda por el ciclo de cogeneración de energía. En una época, cuando trabajábamos en ese equipo, se montaron varios digestores que siguen funcionando todavía. Uno está sobre la Ruta provincial Nº 1 en la Escuela «2 de Abril», de Los Cerrillos (Santa Fe); otro en la Escuela de Monte Vera y en una escuela de Alto Verde. Toda esta tecnología, que había empezado a difundirse de manera muy interesante, se había detenido, dejó de tener interesados. Recién el año pasado se ha vuelto a incentivar a este nivel de pequeñas producciones.
Desde nuestro punto de vista, a la producción de biogás, sólo le encontramos ventajas frente a otras energías alternativas.

- Comparativamente, puede acumularse muy fácilmente.
- Es no intermitente, es decir, el biogás es de generación continua siempre que se cargue o se controle el biodigestor.
- Puede ser transportado de un lugar a otro con mucha facilidad. Y puede transformarse fácilmente en otros tipos de energía.
- Los biodigestores pueden fabricarse en distintos tamaños, desde los más chicos hasta los más grandes, utilizando tecnologías de las más económicas a las más caras.
- Pueden diseñarse de dos maneras: a partir de la materia prima disponible o de la cantidad de gas que se necesita, para cual hay que tener en cuenta de qué materia prima disponemos.
- Cualquier tipo de materia orgánica puede ser digerida mediante este proceso, desde efluentes industriales orgánicos hasta agrícolas o domiciliarios. (Como ejemplo, un biodigestor que recibe los residuos del baño y de la cocina, permitía que la cocina funcione todo el día.)

La Fundación Proteger está haciendo un censo de biodigestores en Latinoamérica y ya han encontrado más de 70, de los cuales 50 están en Argentina. Es una tecnología con mucha capacidad de avance, pero nunca ha sido tenida en cuenta en las matrices energéticas nacionales ni provinciales ni regionales.

Hablábamos de equipos que pueden construirse en distintos tamaños. Cuando se trata de un tamaño industrial, nos referimos a un tipo de digestor que se llama de lecho fluidizado. Se encuentra cargado con una determinada cantidad de materia prima, el digestor es hermético, y la gran cantidad de bacterias que están en la siembra generan un movimiento continuo del lecho. El digestor tiene un equipo que genera la agitación, lo que hace que las burbujas que suben puedan batir este líquido, lograr una composición más homogénea y, con ello, un mayor rendimiento.
El biodigestor de Alto Verde, por ejemplo, que pertenece a una escuela y se alimenta del residuo del comedor, tiene un sistema por el cual parte del gas se utiliza en un quemador, a fin de mantener cierta temperatura y por lo tanto mantener el rendimiento del equipo en invierno. En invierno se justifica, al menos en las latitudes de Santa Fe, quemar un porcentaje de gas para mantener un rendimiento más constante de producción de estos equipos.
¿Para qué sirve un equipo de lecho fluidizado o este tipo de equipos? En Europa está muy difundida la tecnología en el uso industrial y urbano, no así en India y China que se mantiene en el ámbito rural. En estos equipos se tratan inicialmente líquidos cloacales, es decir, las plantas de tratamiento de líquidos cloacales –que en nuestra zona son comúnmente piletas–, allí utilizan un proceso de biodigestión anaeróbica del cual, obviamente, se recupera el gas. La materia prima cloacal no es un gran generador de gas, porque la carga orgánica es baja en relación con otros compuestos, pero debe considerarse que se elimina un desecho contaminante transformándolo en otro inocuo. También, estos digestores para líquidos cloacales son muy usados en Brasil.
En Argentina, el ejemplo de estos digestores lo tiene la Cervecería Santa Fe, que tiene un juego de biodigestores para tratar los efluentes de cervecería. Hay otro en el Parque Industrial de Sauce Viejo en Leiner, en la fábrica de gelatinas, cuyos residuos tienen un alto contenido de materia orgánica muy contaminante. También, varias plantas de SanCor ya lo han incorporado y otras lo están incorporando para tratar los efluentes químicos de la lechería.
Los grandes digestores también pueden utilizarse para el tratamiento de residuos sólidos urbanos. La materia orgánica de los residuos urbanos es una materia que no está predigerida, por lo tanto los digestores tienen características especiales. Estas características especiales también generan que la cantidad de gas producida por estos digestores sea realmente abundante, porque es una materia prima muy concentrada. En este caso, no sólo generaría una buena cantidad de gas, sino que eliminaría un problema grave como los residuos de la materia orgánica de las comunidades. Hay muchos ejemplos de estos grandes biodigestores en Francia, en Dinamarca, en Suecia. En Argentina se construyó uno en Gobernador Crespo, que por razones políticas tardó mucho tiempo en funcionar y cuando lo hizo fue con altibajos y desperfectos.
Por último, en el año 2006 en Suecia se inauguró un tren que funciona a biogás. El biogás se produce a partir de una planta de basura. El tren tiene un depósito de gas que le da una independencia de 600 kilómetros, cuya velocidad máxima es de 130 kilómetros por hora. Es considerado un tren turístico, porque la mayoría de los trenes de transporte en Europa son mucho más veloces, al menos los más difundidos. Es un tren turístico que funciona a biogás y esto amplía el espectro de lo que se puede hacer con el biogás. La provincia de Santa Fe tiene uno de los equipos de investigación y desarrollo con mayor capacidad dentro de Latinoamérica sobre esta tecnología.

Energías renovables, derecho a la energía y desarrollo local V.

Presentación de la red de energías renovables distribuidas para el desarrollo rural.

Ing. Francisco Cardozo * – Ing. Ernesto Stahringer ** – Lic. Andrea Milanesio ***

El armado del entramado de instituciones, que integran la Red de Energías Renovables en Argentina, se inició en 1996 con el trabajo y esfuerzo de varias instituciones, y con la realización de seminarios que permitieron publicar un primer trabajo[1] sobre la aplicación de energías renovables para el desarrollo rural.

Este trabajo sintetizó los esfuerzos aislados de diversas instituciones orientadas al desarrollo rural. Se había discontinuado con posterioridad a los años '90, y en 2007 volvimos a encontrarnos. A partir de la realización de unas jornadas, decidimos avanzar nuevamente entre las instituciones, convocándonos para organizar un seminario acerca del tema. En el año 2008, organizamos este seminario cerca de la ciudad de Resistencia, en la localidad de San Camilo, Puerto Tirol[2]. Desde ese espacio, pudimos mostrar la gran diversidad de experiencias que existen en el país.

Algo habitual, en el tema de las energías renovables, sobre todo en nuestro país, es que resulta un conjunto de esfuerzos aislados, en muchos casos marginales, en relación a la producción tradicional de la energía. Desde instituciones en las cuales venimos trabajando, orientadas principalmente a la investigación y al desarrollo, nos propusimos avanzar en la síntesis de las experiencias que teníamos. A partir de ello, surgió un libro sobre el que vamos a extendernos más adelante, donde se presentan 19 de esas experiencias, que son sólo algunas de las que se están llevando a cabo.



SEMINARIO DE ENERGÍAS RENOVABLES DISTRIBUIDAS PARA EL DESARROLLO RURAL.
28 Y 29 DE AGOSTO DE 2008, SAN CAMILO, RESISTENCIA, CHACO.

* Técnico del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y coordinador de un proyecto de Energías Renovables aplicadas para el desarrollo rural.

** Miembro del Instituto de Cultural Popular (INCUPO), trabaja en varias actividades que tienen que ver con energías renovables, que comparten en la red.

*** Representante de la Unidad de Extensión del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) en Reconquista y miembro de la Red de Energías Renovables.

1. Energías Renovables para el desarrollo rural. Comp: Francisco Cardozo, Cora Gornitzky, Claudia Palioff Nosal. Versión digital: *http://www.inta.gov.ar/cipaf/info/suscribir/LibroEnergiaRenovable.pdf*
2. 1º Seminario de Energías Renovables para el desarrollo rural. 28 y 29 de agosto de 2008, en el Centro de Capacitación del Complejo San Camilo, Puerto Tirol, en la provincia del Chaco.

También, como producto de ese seminario surgió la necesidad de organizar una Red de Energía, integrada por instituciones y gente interesada en la aplicación de este tipo de energías. Nos convocamos y comenzamos a armarla.
Armar una red de instituciones no es sencillo. Juntar instituciones es como juntar botellas, algo bastante difícil. Si uno no arma un canasto, una red que permita poder llevarlas, es difícil que puedan caminar juntas. Esa fue la idea de la red. Surgió para dar mayor difusión a las nuevas tecnologías, para conformar grupos de trabajo, facilitar encuentros, generar intercambios y ampliar las convocatorias. Y a partir de allí, vamos sumando instituciones de investigación, universidades e institutos como el INTA o el INTI, ONG's, productores, innovadores, gente interesada en estas cuestiones que han invertido esfuerzos y desarrollado trabajos en la temática.
La red generó, además, un grupo impulsor de la democratización del conocimiento y la posibilidad de acceso libre, y conectó a las tecnologías para trabajar en el consumo responsable de las energías, incidir en el medio y lograr que el tema comience a instalarse en la agenda pública. Esta red tiene autonomía, es decir, es impulsada por el esfuerzo de las instituciones y de sus miembros, quienes asesoran y acompañan. Algunas instituciones pertenecen al Estado, otras no, y también la integran individuos que participan en estos temas.
Asimismo, la red admite dar mayor difusión y multiplicación a las tecnologías. Nos permite estar juntos y potenciarnos. Estos espacios hacen posible encontrarnos y compartir las experiencias, los saberes y, sobre todo, generar sinergias entre las capacidades de los miembros de la red.
Otro aspecto importante, es que esta iniciativa no se limita a un ámbito académico o de investigación, sino que está muy vinculado al trabajo en el territorio. En varias instituciones hacemos extensión y trabajamos con productores y organizaciones; lo cual permite aplicar, directamente, estas tecnologías como respuesta concreta a las demandas que van surgiendo. También, nos proponemos y tratamos de incentivar la apertura del Estado, para promover estrategias que admitan mayor desarrollo en este tipo de tecnologías. En general, tratamos de avanzar hacia un uso responsable de las energías alternativas.
Como eje de trabajo de la red, se encuentra la capacitación, tanto a instituciones, organismos y técnicos pertenecientes a la red, como hacia el exterior. Es decir, desde la red generamos espacios, propiciamos encuentros y seminarios para promover espacios de articulación entre las instituciones y las propuestas de investigación, y esto lo hacemos a través de proyectos propios o de la asociación a proyectos externos. Actuamos de nexo entre las instituciones que trabajan en temáticas comunes, esto es, las que trabajan con energía solar y las que lo hacen con biodigestores o aquellos que se ocupan de la energía déndrica[3] o la energía eólica.
Una de las dificultades para la utilización de estas formas de energías es, justamente, el desconocimiento que existe sobre el tema, aunque creemos que esa limitación se irá superando a medida que haya mayor difusión y mayor aplicación. La cantidad de aplicaciones efectivas, que hay en lugares conocidos, y las respuestas concretas tanto en situaciones más marginales como en otras urbanas, implementadas con una buena aplicación, es realmente importante.
Un aspecto del cual también nos ocupamos en la red es la asistencia técnica, uno de los cuatro ejes sobre los cuales trabaja la red. Es decir, articula las demandas, facilita y potencia las capacidades de las instituciones y brinda respuestas para diferentes demandas.
Dentro de la gran cantidad de instituciones que integran la red está, por ejemplo, la Fundación Eco Andina, que tiene su sede en Jujuy, en el NOA, y hace muchos años está trabajando con el uso de energía solar en la zona de la Puna. En esta región, todo lo que se implementa está destinado a la generación del calor, no hay leña, no hay otros medios, es una región muy aislada, desértica, y con las mejores posibilidades de aprovechamiento de la radiación solar. Hay muchas experiencias interesantes, tanto en comunidades como en escuelas, sobre la utilización de la energía solar, calefones solares y distintos sistemas de aplicación.
También, trabajamos con el Grupo de Energías Renovables de Misiones; con Eric Barney; el Instituto de Cultura Popular; el INTI, a través de su Equipo de Energía y del Área de Extensión. Desde el INTA trabajamos desde el Centro de Investigación para la Pequeña Agricultura Familiar y en proyectos de otras áreas vinculados a la temática. Participan, también, la granja Naturaleza Viva, la Red Agroforestal del Chaco Argentino, la Subsecretaría de Agricultura Familiar, Teknycampo y las Universidades de Catamarca y de Salta. No se trata de una red cerrada, por el contrario, nuestra intención es que se sume otra gente y podamos ampliar los espacios de participación y de coordinación de acciones.
Como grupo promotor de la red, están el Ing. Stahringer de INCUPO, la Lic. Milanesio del INTI, el Ing. Gerardo Martínez de la Subsecretaría de Agricultura Familiar y el Ing. Francisco Cardozo del INTA. Hemos hecho varias actividades desde la red, no solamente el seminario en 2008 sino que, a partir de entonces, hemos generado

3. La energía déndrica es la que se obtiene de la combustión de la madera.

varios encuentros bajo diferentes temáticas y organizado actividades desde las instituciones.
Una actividad que nos gustaría comentar es la última más relevante que hicimos. En el mes de julio de este año (2010), en Santiago del Estero, organizamos un encuentro de tres días donde intercambiamos experiencias con organizaciones campesinas de Santiago del Estero y de la propia región. Estuvimos en una de las comunidades, Guanaco Sombreana, y pudimos compartir la realidad de la gente.
Esta experiencia nos permitió conocer un poco más acerca las condiciones de vida, y vimos aplicados algunos desarrollos tecnológicos concretos, como el aerogenerador montaraz y pantallas solares, que están siendo utilizadas en una comunidad muy pequeña, asentada en la zona de las Salinas Grandes, donde la principal actividad de ese grupo de productores es la cría de chivos y la mayoría de los hombres tiene que salir afuera a buscar trabajo. Este tipo de soluciones es muy factible, tanto en regiones marginales como en zonas urbanas.
Pudimos, también, incidir en políticas públicas, porque a partir de este encuentro hicimos otro con instituciones del gobierno provincial y nacional, para mostrar los desarrollos tecnológicos. Y trabajamos con todo aquello que refiere a criterios, para armar centros demostrativos o parques temáticos destinados a la difusión y la posibilidad de apropiación, por parte de los productores, de estos desarrollos tecnológicos. Podemos mostrarlos y difundirlos pero, sólo en la medida en que la gente se apropie de ellos, se verá el resultado y el beneficio.
En las imágenes del encuentro, se muestra un aerogenerador instalado en un centro comunitario de la comunidad, que se abastece de energía eléctrica a partir de pantallas solares. El centro comunitario fue construido por la propia comunidad, con el tipo de construcción que utilizan: los muros de adobe y el techo con un sistema de ferrocemento, que permite también juntar agua las pocas veces que llueve, son 300 milímetros al año.
Hubo más de 100 productores participando de estos encuentros, trabajando con el aporte de la energía eólica y de la energía solar, discutiendo, conversando, analizando con las instituciones y con los dirigentes de las organizaciones campesinas que estuvieron presentes, la aplicabilidad de estas tecnologías en esos ámbitos.
Por sobre todo, la red está abierta como espacio de participación para trabajar en conjunto. Para entender, claramente, a las tecnologías a fin de que puedan ser aplicadas y apropiadas: la gente tiene que conocerlas y poder utilizarlas. Pero también, porque entendemos que el conocimiento es propiedad de toda la sociedad, y en la medida en que podamos trabajar en conjunto, en forma articulada, y las instituciones dejemos de ser kioscos separados para ser una red que coopera con la sinergia de esas capacidades, estaremos aportando al desarrollo rural urbano, rural y territorial que todos necesitamos.



ENCUENTRO SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES DISTRIBUIDAS EN SANTIAGO DEL ESTERO 13 Y 14 DE JULIO DE 2010

Como dijimos previamente, vamos a comentar algo sobre el libro que se genera a partir del seminario en Puerto Tirol: *Energías Renovables para el Desarrollo Rural.*[4]
Como la red no tiene un financiamiento específico, se nutre de lo que las instituciones podemos aportar. En su momento, el INTA ofreció su estructura para editar el libro; de modo que es un libro editado por INTA, con 19 experiencias de posibles soluciones a problemas de las familias rurales, en el campo energético. Esto es central en la red, porque es parte constituyente. La red se fue conformando a partir del intercambio de experiencias, de soluciones, a partir de necesidades de las personas

4. CARDOZO, GORNITZKY, PALIOFF NOSAL [*comp.*]: *Energías Renovables para el Desarrollo Rural*, Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agroalimentaria. Buenos Aires, 2009.

y de las familias, donde se veía la posibilidad de mejorar. No hay razón para que las casas rurales se llenen de humo, de gases de combustión al cocinar. Y no hay por qué tardar tanto para cocinar. Hay sistemas muy eficientes, muy limpios, muy ahorradores de leña. En el libro hay propuestas de cocinas a leña mejoradas.

Hay un buen recorrido transitado. Por ejemplo, hay experiencias en relación al aprovechamiento directo de energía solar para las familias, pequeños secaderos, cocinas y calefacciones solares. Durante el seminario, se presentaron el calefón solar con pantalla plana o el bombeo de agua, necesario tanto para el consumo como para los animales y el riego, mediante sistemas manuales a sistemas de bombeo, con energías alternativas.

Muchas de estas alternativas ya se usan. La reflexión que queremos compartir, y a la que fuimos arribando a partir de estos intercambios, es que el principal problema no es la tecnología en sí. Si bien siempre hay que realizar adaptaciones, hay mucha capacidad en la propia provincia de Santa Fe para solucionar los problemas de nuestra sociedad. El principal desafío es tomar la decisión política de poner esto a disposición de las familias.

En general, pensamos que si no está a disposición, es porque no resulta tan ventajoso y, sin embargo, se toma la decisión política de hacer tendidos eléctricos. En el campo, y durante kilómetros, se ven dos o tres tendidos de cable de distinta tensión. Eso es una decisión política y lo pagamos todos, con las tasas y los impuestos. El costo de Yacyretá, también, lo pagamos entre todos. Si consideramos el costo ¿qué significa que un calefón solar salga 5 ó 6 mil pesos? ¿Por qué nos asusta tanto? En el Estado no nos pueden asustar esos montos. No nos asusta la instalación de aerogeneradores, cuando la potencia no es suficiente.

Se mencionaban anteriormente, experiencias en diversos países donde se premia la generación de energía con fuentes alternativas y descentralizadas.[5] Nosotros nos enfocamos bastante en el desarrollo de las familias rurales, de modo que celebramos esta decisión de la que hablaba el Ing. Asteggiano,[6] adoptada desde la Provincia. Es una decisión estratégica fomentar estas iniciativas, igualar la cuestión del desarrollo energético, las soluciones energéticas de las familias.

En ese marco, se realiza el aporte de la red y del libro, que ofrece experiencias de aplicación de estas tecnologías para toda la sociedad. Si bien, tiene una edición bastante limitada, también, se puede bajar de la página del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar (CIPAF) del INTA, hay que comunicar una autorización y se lo obtiene desde Internet.[7]

El objetivo del encuentro que se hizo en Puerto Tirol tenía tres finalidades claves: incidir en las políticas públicas, difundir las tecnologías existentes y unir la oferta y la demanda. Sabemos que hay muchas tecnologías que ya están desarrolladas pero no llegan a las personas que las necesitan para mejorar su calidad de vida. Ese encuentro fue, también, un incentivo para seguir reuniéndonos, puesto que la necesidad era más grande de lo que en ese momento se creía. El hecho de dar a conocer y difundir las tecnologías existentes generó un espacio de socialización.

Hay una gran necesidad y, a la vez, algunas deficiencias en la articulación de la información, tanto sea desde el interior hacia el exterior de las instituciones como entre las partes, es decir, entre quienes tienen la necesidad y quienes tienen la demanda.

Hay experiencias concretas del desarrollo de estas energías, hay gente que las está usando y, sobre todo, responden a necesidades reales de la gente. No sólo se utilizan en otros lados, como en Brasil donde está trabajando muy bien en energías renovables, también, tenemos experiencias concretas en nuestro país. Hay que seguir trabajando para fortalecerlo.

5. Presentación de Pablo Bertinat en esta misma presentación.
6. Presentación de David Asteggiano en esta misma publicación.
7. En *http://www.inta.gov.ar/cipaf/info/suscribir/LibroEnergiaRenovable.pdf*

TALLER DE TRABAJO

➤➤

Metodología.
El trabajo de los talleres se realizó a través de consignas específicas, referidas a la problemática de la energía. Los talleres fueron temáticos, se realizaron simultáneamente y fueron integrados por los participantes de acuerdo a las áreas de interés. La dinámica se inició con una breve exposición a modo de disparador, realizada por un especialista.

Biomasa, biocombustible y biogás.

Impulsor: Remo Vénica *

Hablaremos de cuestiones prácticas porque, en ocasiones, parece que el tema del biodigestor es una cosa compleja, inalcanzable, y no es así. Existen razones por las cuales los biodigestores no están diseminados en cada casa, al menos del medio rural, y en todas las manzanas de pueblos y ciudades. Una de las razones, por las cuales no tenemos energías baratas, es que estamos acostumbrados a un mundo de comodidades más que a un mundo de realizaciones personales y comunitarias, y estamos usufructuando, de manera indiscriminada, las reservas de un ecosistema que poseía energías para toda la humanidad de aquí a millones de años. Desechamos energías que están a nuestro alcance, que son fáciles de utilizar, ya sea por razones de la sociedad en su conjunto o por falta de decisiones públicas serias para llevarlas adelante.

En primer lugar, hablaremos de las cuestiones técnicas del biodigestor: cómo funciona, qué hacemos, y por qué los biodigestores deben estar en cada una de las explotaciones, de las casas de los campesinos, de las familias del campo.

Utilizamos el biodigestor en una granja agroecológica, en la que trabajamos con un grupo de familias en Guadalupe Norte, y que funciona desde un organismo cuyas acciones involucran tanto a las personas como a todos los procesos los residuos. Tiempo atrás, teníamos un calefón a leña, que había que encender a las 4.30 de la mañana para comenzar a las 5, el proceso de fabricación de los lácteos, quesos, yogurt, y otros productos. Entonces, YPF Gas nos ofreció la utilización de tubos de gas y cambiamos. Nos convencieron de que era una tecnología fácil, práctica, sin inconvenientes los días de lluvia. Pero el gas nos costaba 400 pesos al mes, contra 100 pesos que nos costaba la leña. Esto fue en 1995 y en 2001, cuando se triplica el valor del gas, pasamos a una situación insostenible.

Hace 22 años, cuando comenzamos a dar los primeros pasos en la granja, previmos hacer el biodigestor. Y me hago cargo de lo que dije al inicio como reflexión: la comodidad, muchas veces, nos hace dejar de lado tecnologías sencillas, fáciles y económicas. Y así fue en este caso, pasaron más de 15 años hasta que se concretó la decisión de hacerlo. Incluso en la estructura original que habíamos diseñado 17 años atrás, estaba previsto el biodigestor. Finalmente, decidimos hacer un biodigestor con mucha capacidad, teniendo en cuenta el futuro del desarrollo de la granja con 50 a 60 vacas en ordeñe, con cerdos, de manera tal que la materia prima para el biodigestor estaba.

Hicimos un biodigestor bifásico, equivalente a dos de los llamados «biodigestores chinos», de 35 metros cúbicos cada uno, de mampostería armada, porque nuestros suelos se mueven. Cometimos errores, porque pensamos en hacerlo más sencillo en relación a las entradas y salidas, y resultó que nos dimos la cabeza contra la pared. Así fuimos aprendiendo varias cosas.

Lo cierto, es que contamos con un biodigestor proyectado de 70 metros cúbicos, de los cuales están en funcionamiento 35 metros cúbicos desde hace tres años y nos queda terminar el resto, que está actualmente al descubierto. Es necesario hacerlo, porque de esta manera, se libera metano a la atmósfera, que es lo mismo que ocurre si no se resuelve la deposición de los residuos de la granja. Con este biodigestor suministramos gas a tres viviendas, un lugar donde se fabrican dulces y mermeladas de todas las frutas de la granja, que alcanzan un volumen importante, porque siempre hay frutas para procesar, ya que tenemos 12 hectáreas de duraznos y 300 de citrus, por ejemplo. Si no se prepara dulce, se fabrican compotas o jugos de citrus.

También utilizamos el gas en los procesos lácteos. No vendemos a la industria la leche sino que procesamos todo. Hacemos queso gouda, yogurt, pasteurización en sachet de plástico. Y estamos trabajando con la mitad del biodigestor programado.

Rafael Guillén, de Misiones, un conocedor del tema, que pudo perfeccionarse en Brasil, nos había dicho «hay que tener cuidado, porque es un estómago, hay que darle de comer todos los días, hay que tener una disciplina». Y, temerosos, durante varios años lo hicimos. Hoy tengo que confesar que es mucho más simple de lo que

* Granja Naturaleza Viva, Guadalupe Norte. Santa Fe.

se cree. Por ejemplo, el tema de la elevación de la temperatura para optimizar su funcionamiento es importante. Habíamos hecho un sistema para calefaccionar el depósito, cuando en realidad nos sobra gas para el uso que le estamos dando.
Uno de los lugares donde se calienta el agua en cantidad para todos los procesos, trabaja a leña, pero muchas veces lo hacemos funcionar con gas excedente, para no liberarlo a la atmósfera, porque tenemos un gasógeno de 12 metros cúbicos de almacenamiento pero a veces se satura. De modo que proveemos tres casas, los procesos de fabricación de dulces y la producción láctea; cuyas instalaciones son calefaccionadas en invierno porque los quesos sin pasteurizar tienen una bacteria que trabaja a una temperatura de 20 grados que hay que mantener. En este momento, se está cargando el biodigestor dos veces por semana para todo esto, en lugar de todos los días.
Entre el 2002 y el 2010, tuvimos problemas de temperatura sólo un año, porque cuando la masa baja de 18 grados, cambia la acidez y disminuye su productividad, además de provocar un gas especial que produce un olor fuerte, y en otra ocasión tuvimos que calentar con un mínimo de temperatura. De modo que el problema no es grave, si hablamos de estas tecnologías para el norte de Santa Fe y para todo el nordeste del país.
El funcionamiento del biodigestor es sumamente interesante, porque responde a principios básicos de la naturaleza, por lo tanto no es complicado. Lo que deben tenerse en cuenta al construir las instalaciones, son las normas que eviten un exceso de trabajo para el operario. El biodigestor no tiene que agregar ni un minuto de trabajo al operario. Cuando tenemos residuos, es más complejo hacer un compostaje del residuo, trasladar los residuos o evitar la contaminación, que acercar los residuos al biodigestor, transformarlo en gas y en biofertilizantes.
No le damos la presión de gas que tiene una garrafa, que son 24 centímetros de columna de agua, sino 10 centímetros de columna de agua en el biodigestor, porque utilizamos mangueras plásticas negras de agua para el traslado hacia los distintos lugares, de manera que los costos de traslado son muy bajos. La construcción del biodigestor, en la granja Naturaleza Viva, significó dejar de comprar garrafas, salvo cuando ocurre algún un accidente. Siempre sobra gas y lo que sobra se puede almacenar en gasógenos. Los biodigestores siguen produciendo gas y a más residuos, mayor cantidad de gas.
Otra la ventaja es que, si bien no se mantiene limpia, no toda la granja porque siempre hay desechos, al menos nos deshacemos de los desechos que traen complicaciones en un establecimiento. Van a parar allí, por ejemplo, los residuos del cerdo, de las gallinas, los conejos, las vacas, las vísceras, animales muertos: todo se transforma en gas y se transforma en fertilizante.
Ese biodigestor cumple su función a través de un proceso de anaerobiosis, mediante el cual, intervienen bacterias rarísimas y complicadas, hasta 10.000 bacterias distintas, sin oxígeno. La masa permanece durante unos 40 días al menos, dentro de un biodigestor correctamente construido, para ser procesadas por estas bacterias. La mayoría de estas bacterias, llamadas patógenas, son anaeróbicas, de modo que la utilidad no aumenta salvo que uno haga instalaciones complejas, difíciles. También, pueden fabricarse instalaciones económicas e incluso de plástico, pero las bacterias también trabajan sobre los plásticos. De igual forma, si aparecen problemas de perforaciones se tienen muchos dolores de cabeza. Yo lo fabriqué de ladrillo, cemento e hidrófugo, con tres capas de pintura del lado interior para evitar fugas. Dado que está trabajando siempre a presión, puede tomar su tiempo pero, a la larga, el gas encuentra por donde salir. Así que tuvimos que agregarle fibra de vidrio y hacerles varios testeos previos a su puesta en funcionamiento.
Voy a continuar con el tema de los biodigestores en el marco la nueva agricultura o, en todo caso, de una agricultura que no tendría que haber dejado de existir. Esta agricultura se paralizó, se dio vuelta y giró 180º hacia un rumbo equivocado, el de la cultura de los agrotóxicos. Se trata de volver a una agricultura digna, en la medida en que es realizada por los campesinos, y porque las personas de la ciudad puedan consumir productos que no tengan veneno; porque quién puede asegurar que no hay residuo de veneno con la cantidad de agrotóxicos que se aplican en el campo. Es necesario, que todos trabajemos para restablecer una agricultura sin agrotóxicos, una agricultura que tenga que ver con la vida, con la dignidad del hombre.
En este sentido, el biodigestor cumple un rol muy importante, porque tanto este dispositivo como otros elementos que mencionaré, cumplen un rol muy importante en la fertilidad. Uno de los problemas de la agricultura es la fertilidad; sepan que cuando vendemos productos, también vendemos fertilidad, vendemos minerales y si no hacemos una agricultura como corresponde, nos vamos a debilitar y no vamos a poder resolver los temas con petróleo, urea, fósforo, etcétera, ni con las montañas. Tenemos que hacer una agricultura que tenga que ver con el manejo que han hecho los ancestros, con una tradición de más de 8 mil años, que es cuando surge la agricultura como modo de resolver el tema del alimento de los hombres. Y se ha realizado del mismo modo hasta hace 60 años, cuando colapsó con los nuevos sistemas de producción.

El biodigestor nos permite utilizar los residuos que tenemos en el campo, para transformarlos en energía, reduciendo el consumo de petróleo, y en nutrientes, que son los minerales que quedan de esos residuos. Por supuesto, también hay que hablar de qué es lo que vendemos en el campo: si seguimos siendo tontos y vendemos la leche, para que otros después destruyan ese elemento importante de la producción, que es el suero, o se gaste la cantidad de energía que se gasta, para transportar 10 litros leche a las empresas lácteas, cuando podría trasladarse un kilo de queso.

Por otra parte, de diez litros de suero y un kilo de maíz, nosotros producimos un kilo de carne de cerdo, y los desechos de los cerdos los transformamos en gas, con el que podríamos hacer marchar un motor o diez motores, según la capacidad y la cantidad de residuos que uno tenga. Tenemos que cambiar y evolucionar nuestro absurdo sistema agrícola. Los *feed lots* se están perdiendo miles de metros cúbicos de gas y se está perdiendo la fertilidad de los suelos, sólo por un manejo incorrecto de los sistemas agroalimentarios.

Todo esto, está relacionado con las energías, con el alimento, con la solución de los problemas de la producción. Puedo mostrarles, con números, que los sistemas de producción como la sojización no superan a los productores rurales, campesinos e indígenas, que producen con diversidad, y que combinan producción de hojas o cultivos agrícolas con variedad de animales y utilización racional de los residuos.

Este es el eje que debe llevar esta discusión, porque parece que hacemos gas para la comodidad de la casa. En Argentina queremos ser los principales productores de alimentos en el mundo y parece que todavía no hay materia gris para diseñar biodigestores. Hace más de 100 años que tenemos los biodigestores, que cumplen un rol importantísimo en la reducción energética y en la productividad. Esto tenemos que decirlo con mucha fuerza, no se trata sólo de encender la lamparita sino de que nos resuelve el tema de los alimentos y la fertilidad de la tierra, base de la salud. Es importante que haya suelo sano, porque entonces va a haber plantas sanas, agricultura sana, hombres sanos. El biodigestor es una razón y para ello también, es importante reducir la contaminación ambiental.

Para terminar, en este momento estamos trabajando con un compañero del INTA, organismos del gobierno nacional y, también, convocamos al grupo de investigación del Gobierno provincial. Necesitamos 5 mil biodigestores para los campesinos de la provincia de Santa Fe aunque, por el momento, está en sueños. Para el año que viene, tenemos que instalar 5.000 biodigestores en el NEA y vamos a basarnos en las experiencias de tanta gente que ha hecho.

Vamos a hacer un sistema, quizás más caro, pero muy práctico. Se trata de tubos de plástico rígidos enterrados. Para un pequeño productor dos tubos, de dos metros cúbicos cada uno, tienen una alta producción de gas. Van a ser modulares, de manera que el campesino que crece, puede agregar un tubo más. Tendrán un encastre como los sistemas para las redes de agua. Para las empresas más grandes va a haber tubos de 10 mil litros, que podrán poner dos, cuatro o cien.

Lo ideal sería que un campesino tenga cien digestores de dos metros cúbicos, porque cuanto más digestores tenga, más movimiento hay y, prácticamente, desaparece el tema removedor. Podemos soñar con estas y muchas otras alternativas, pero lo importante es que el tema de los biodigestores se piense en el marco de la calidad de vida, de la calidad de producción y de la felicidad de los hombres que trabajan en el campo.

Microturbinas hidroeléctricas, energía eólica y energía solar.

Impulsor: Ing. Diego Salinas *

En el marco de la problemática energética planteado por el Ing. Pablo Bertinat, se indicaba un punto que considero muy importante: la descentralización energética y el desarrollo local y, en este sentido, quería comentar la importancia y el aporte que puede llegar a tener la Facultad Regional Reconquista en este desarrollo local, que se plantea para la problemática de la energía. La Facultad Regional Reconquista, a través del grupo de investigación de Energías Renovables y Eficiencia,[1] habla de la prospección energética, esto es, de la búsqueda de nuevas fuentes de energía o de la utilización de esa energía que está latente y no utilizamos.

Tenemos el río Paraná muy próximo, con una energía cinética perfectamente aprovechable. La facultad está trabajando en un proyecto de microturbina, llamada habitualmente picoturbina, debido al caudal energético del río Paraná. El proyecto pertenece a un profesor fallecido de la Facultad Regional, el Ing. Víctor Hugo Avalis, y tiene un avance que incluye la etapa de diseño y la formulación de parámetros eléctricos, lo cual permite sacarlo a la luz y probarlo.

Otra de las cuestiones importantes que tienen que ver la prospección, es el hecho de rastrear los consumos y buscar el modo de ahorrar. Esto está muy relacionado con la eficiencia energética. Este grupo de investigación está trabajando en el proyecto en una planta aceitera de la región, en relación a la eficiencia energética de su sistema de vapor y sus tuberías y la eficiencia eléctrica del sistema, para buscar una solución a este problema.

También, existe un proyecto sobre la medición de polución armónica.[2] La polución armónica se traduce en mayor consumo, por lo tanto, en centrales de generación sobredimensionadas; debido a un problema perfectamente solucionable, en base a un buen proyecto o un trabajo de fondo con respecto al estudio de la eficiencia energética, no sólo en las plantas industriales sino también en las casas de familia.

Otro proyecto, tiene que ver con el uso racional de la energía en los sistemas de iluminación. Gran parte del consumo energético de una residencia viene dado por la iluminación. Habrán escuchado hablar de las campañas de recambio de lámparas incandescentes por fluorescentes compactas. Hubo un programa nacional, destinado a comunas y municipios, que efectuaba el recambio de lámparas a través de un proyecto que garantizara que ese recambio se tradujera en un ahorro energético y el gobierno nacional afrontaba ese recambio de lámparas. Por desconocimiento, falta de incentivos u otros motivos, el programa tuvo poco eco en la región. Incluso, una comuna intentó hacerlo sin un proyecto y el gobierno nacional no le mandaba los fondos simplemente por esta razón y cuando, finalmente, intervino la facultad ya era tarde.

Lo que quiero referir con esto es que la UTN,[3] los proyectos de investigación y este equipo constituyen un espacio al que se puede recurrir ante un proyecto, ante una duda. A la que pueden acceder, no sólo las industrias sino cualquier institución que necesite de asesoramiento, equipos, laboratorios, que necesite recursos humanos. En este espacio, hay chicos trabajando en el proyecto de microturbinas. La Facultad Regional Reconquista es una facultad muy joven y se pone a disposición en ese sentido. Esta breve descripción, de lo que se está llevando a cabo, es suficiente prueba de la capacidad con la que se cuenta para aportar soluciones a la problemática energética en la región.

* Director del Grupo de Investigación de Energías Renovables y Eficiencia de la Facultad Regional Reconquista. Universidad Tecnológica Nacional.

1. *http://issuu.com/grafica_utn_frrq/docs/demo_revista_utn-frrq.*
2. El incremento acelerado del uso de cargas no lineales en los sistemas eléctricos debido, principalmente, al auge de la electrónica de potencia, en estos últimos años, ha permitido un uso más eficiente de la energía eléctrica y aumentos considerables en la productividad de los procesos industriales pero, por otra parte, ha provocado, una situación problemática, a veces grave, donde las corrientes armónicas, generadas por los propios equipos eléctricos, distorsionan la onda de corriente sinusoidal original y perturban la operación de estos mismos equipos, provocan calentamientos excesivos y pérdidas de energía en máquinas eléctricas, conductores y demás equipos del sistema eléctrico.
3. Universidad Tecnológica Nacional.

Debate

Pregunta: —En realidad, muy pocos países de Europa y algunos lugares de Estados Unidos tienen control de las corrientes armónicas y lo que se considera como ruido en una onda sinusoidal. ¿Hay, concretamente, proyectos de control de estas corrientes en Santa Fe o en el país?

Ing. Diego Salinas: —Creo que tenemos otros problemas a salvar antes de llegar a ese nivel, que no significa que haya que descartarlo, sino que hay que tratar de abordarlo en relación a los productos que hoy se compran, independientemente del etiquetado o de una deficiencia energética, como mencionaba antes. En el mercado europeo se controlan los niveles de armónicos en los elementos o equipos que los producen y acá, hoy eso no se está controlando ni en Argentina ni en Sudamérica. Creo que se debe partir de ese tipo de normativa, para llegar luego a verificar cómo lo controla un distribuidor. Controlar armónicos implicaría toda una renovación de los equipos de medición. La única manera de realizarlo hoy, es mediante un equipo especial, que habría que llevar domicilio por domicilio, industria por industria. Pero, suponiendo que tecnológicamente tuviéramos los medidores para hacerlo, con seguridad ninguno va a cumplir con los parámetros, lo que llevaría a implementar un sistema de incentivos o castigos por armónicos. Esto sería difícilmente aplicable si, previamente, no se trabajó en un incentivo para el recambio o la corrección de armónicos.

Asistente: —Vinculado al ejemplo de la escuela del Lucero, que cuenta con 120 paneles fotovoltaicos, quisiera reforzar lo que se dijo en relación a las nuevas tecnologías. Cuando pusimos en marcha la instalación de esa escuela, trabajaba con inversores que transformaban, la energía acumulada en su banco, de 3.200 amperes/hora en 220v y había momentos, en que la tensión se iba por encima de los 300v, 350v, con lo que se quemaban artefactos. Llegamos a hablar con gente de Canadá para tener alguna pista y, finalmente, se descubrió que era un televisor de tecnología antigua que, al encenderse, provocaba una corriente armónica elevadísima y se disparaba la tensión. Esto, multiplicado por millones de usuarios, es difícil de controlar.

Pregunta: —¿Quién demandó la necesidad de que la utn trabaje en un proyecto de microturbinas?

Ing. Diego Salinas: —La Facultad Regional de la utn, también tiene una Secretaría de Ciencia y Tecnología. La universidad, por su razón de ser, tiene que dedicarse a la investigación. Y digo, no sé si llevar la frontera del conocimiento cada vez más allá, pero sí dedicarse a la innovación, a la investigación. Nuestra Universidad Tecnológica, por su concepción, lleva adelante esta investigación sobre una tecnología innovadora, apuntando a una aplicación lo más inmediata posible. Es decir, no se trata de una investigación realizada para conocer algo sin aplicación, sino sobre un tema sobre el que puede haber una necesidad concreta. Como expliqué antes, este proyecto nace del Ing. Avalis, que vio la posibilidad en el río de utilizar estas microturbinas para poblaciones o para asentamientos de la Prefectura en la zona de islas, y es ahí que nace este proyecto de investigación.

Remo Vénica: —Las garrafas, la movilidad de los camiones, todo el sistema de generación de gas está ahí, a mano, en el pueblo, en las ciudades, en el campo. Lo tenemos en todos lados, porque no necesitamos inventar residuos: los residuos están. Lo que hacemos es optimizar el uso de los residuos y utilizar la energía, abaratando los costos y mirando el tema de la reducción energética porque, como ustedes saben, dentro de 30 años, lujos como el aire acondicionado, van a cambiar, en el ritmo y la forma en que los conocemos. Cuando estuve en el exilio, me llamaban la atención los viejitos que usaban lamparitas de 15w. Preguntaba por qué no ponen un foco más grande y ellos decían que «era por la guerra», llevaban eso medularmente. Nosotros no necesitamos una guerra, pero tenemos que sincerar el desastre que estamos cometiendo con el uso energético, y modificar nuestras formas. Me imagino el dolor de cabeza que tendrán en la EPE, con todo este incremento en el uso de artefactos. ¿Hasta cuándo va a continuar eso? ¿Hasta cuándo van a seguir incorporándose 500 mil, 600 mil, 700 mil vehículos por año; por el hecho de que se conduce solo? Es un tema que no nos atrevemos a tirarlo con la crudeza que requiere, vamos a tener que modificar hábitos culturales a corto plazo y, si no empezamos a discutir seriamente y a poner en marcha sistemas viables, posibles y acordes a los recursos que tenemos, estamos perdiendo mucho tiempo.

Asistente: —Es importante remarcar que Remo Vénica no hace esto sólo como experiencia altruista sino porque, además, esto le rinde económicamente en su granja Naturaleza Viva. Me parece que es importante tenerlo en cuenta.

Asistente: —Se habló del aprovechamiento eólico en Santiago del Estero, un equipo montaraz que fabrica la familia Ramos de Entre Ríos. Cuando desde la EPE, a través de un proyecto, medimos durante seis o siete años los vientos de la provincia, instalamos dos mediciones en la zona centro oeste, en el Paraje Las Cigüeñas, sobre la Ruta 98 y la Ruta 10. Allí, levantamos una torre de medición de vientos a 12,24 m de altura y obtuvimos lo que esperábamos: que en la provincia había vientos aptos para generar energía eólica. De hecho, tuve la posibilidad de diseñar el equipamiento de dos aerogeneradores de 24m de altura en Rufino. Pero en el caso de Santiago del Estero, un una zona de vientos deprimida, analizado desde el punto de las cartas del nuevo mapa eólico del país, con 50 metros de altura lo vi demasiado bajo. ¿Qué resultado tiene ese aerogenerador?

Ing. Stahringer: —No soy el que estuvo implementando el proyecto. Lo que puedo comentar son algunas características que ellos mencionaban. Son aerogeneradores preparados para poca intensidad de vientos, adecuados a los vientos que se describen en la región. Pero, la verdad, no puedo decir cómo están resultando y cómo están instalados. Generaban energía muy variable, por supuesto, y lo complementaban con paneles solares para tener una generación más continua en el salón comunitario donde se habían instalado.

Asistente: —Es decir, optaron por un modelo híbrido, que es lo aconsejable en una zona de mayor radiación.

Cierre

David Asteggiano

Ha sido un debate muy rico y productivo y, tomando las últimas valoraciones, es indudable que estamos ante un desafío importante. Un desafío, fundamentalmente, cultural. Si los problemas son económicos y de falta de recursos, cuando se logra la conciencia necesaria en la sociedad, estos aparecen y se toman las decisiones. Creo que estamos en una etapa, en la que hay que recuperar el tiempo perdido, y generar una política de Estado.

Siempre reclamamos en este tema, y otros, que no hay políticas de Estado. En realidad, como durante muchos años perdimos la idea acerca del rol del Estado, está en el imaginario de cada uno de nosotros el concepto de lo que significa una política de Estado. Sin duda, una política de Estado es una política en la sociedad moderna o, por lo menos, en la que nos toca vivir, donde el gobierno y la sociedad civil comparten objetivos, actitudes y esfuerzos similares. Y esto se construye a través del esfuerzo de las ONG's abocadas a temáticas específicas, a través de quienes trabajamos en el Estado, a través de los que trabajan en el sistema productivo.

Estamos frente a una oportunidad propositiva, de construcción compartida de una política de Estado en la provincia de Santa Fe. Y compartimos, también, el sueño de ver crecer a una provincia. Por otra parte, dada la fragilidad de nuestros procesos, la mejor forma de hacerlo es estableciendo metas sencillas, concretas, que la gente las pueda visualizar, que muestren que esto es posible, que los casos presentados en este Seminario no son sólo ejemplos románticos, sino que es posible multiplicarlos e implementarlos.

En ese marco y dadas las posibilidades con que disponíamos desde el Estado provincial, intentamos instalarlo en la agenda pública; ya que no es un tema menor procurar contar con una política provincial de energía. Además, es importante este aprendizaje que tenemos la posibilidad de hacer ya que, lamentablemente, sólo contamos con experiencias individuales o llevadas a cabo por instituciones.

Debemos recuperar esas experiencias, ésta es la realidad. Hemos logrado instalarlo en la agenda del Estado provincial y la sociedad civil, porque este tema surge de las asambleas ciudadanas. Es por eso también, que es importante mantener estos espacios, que pertenecen a la comunidad y no a los gobiernos, y esa es la garantía de que continúen, independientemente, de quienes estamos hoy aquí; de modo que ese es un desafío compartido.

Del mismo modo, en que nos comprometemos a la construcción de los calefones soleres en Villa Ocampo, es importante apoyar la iniciativa de los digestores en serie, ya que sería un ejemplo muy positivo. Estamos iniciando un estudio, en el sur de la provincia, para aprovechamiento eólico, que es donde los mapas eólicos dan posibilidades importantes y van apareciendo, satisfactoriamente, nuevas posibilidades. En ese sentido, la mirada es positiva porque estamos iniciando un proceso importante que, seguramente, va a dejar una huella hacia el futuro y a traducirse en una cuestión concreta.

Muchos de estos temas, realmente, no se trataban por fuera de los ámbitos habitualmente familiarizados con el tema; así que felicito por la participación que han tenido en este espacio y por el esfuerzo que vienen realizando. Muchas veces, nos sentimos pioneros o gladiadores en estos temas pero, la historia, demuestra que al caminar se encuentra otra gente, mucha gente, más de la que uno espera, que está trabajando por las mismas cosas.

La jornada ha sido positiva, hemos compartido experiencias reales y concretas de gente real y concreta de nuestra provincia y de lugares que son casi hermanos, como Uruguay.

En los años '60, nosotros éramos tres veces más importantes que Brasil en el conocimiento y desarrollo, hoy somos ocho veces menos. Es parte del tiempo perdido y el desencuentro de los argentinos. Creo que, la mejor manera, es trabajar en proyectos compartidos; estamos en ese camino. Nos quedan, fundamentalmente, desafíos pero creo que sería muy positivo, a partir de esta experiencia y como hemos hecho en otros temas, establecer una red provincial para que las experiencias se mantengan conectadas.

Desde hoy, comenzamos con una Comisión Interministerial, donde interesa que la sociedad civil participe en la discusión de la política energética. Ocurre que necesitamos, también, un tiempo para recuperar la experiencia, el capital, la visión que tenía el Estado en estos temas; ya que hoy se encuentra dividido en diversas áreas.

En breve, seguiremos trabajando con los dos caminos: las experiencias concretas, por un lado, y las políticas a mediano y largo plazo, por otro. Y trataremos de apoyar a todo aquel que tenga iniciativas capaces de ser llevadas adelante.

DESAFÍOS ENERGÉTICOS
EN LA PROVINCIA DE SANTA FE

➤➤

Desafíos energéticos en la Provincia de Santa Fe

Aportes para la construcción de una política en energías

Prólogo

En numerosas oportunidades, durante el desarrollo de las Asambleas Ciudadanas realizadas en 2008 y 2009 en el territorio provincial, diversos representantes de la ciudadanía santafesina expresaron la necesidad de incrementar la disponibilidad y eficiencia en el uso de las energías convencionales y de avanzar en el desarrollo de las energías alternativas.

Así quedó expresado en el Programa Recursos Energéticos del Plan Estratégico Provincial, tanto en los proyectos provinciales y regionales vinculados a la generación de energías alternativas como en los proyectos relacionados a las energías convencionales.

Los aportes de este documento, producto del trabajo colectivo de representantes de distintos Ministerios, Secretarías de Estado y Empresas del Gobierno Provincial, desde una perspectiva multidisciplinaria e intersectorial, intentan reflejar los distintos temas que se abordaron y desarrollaron, desde marzo de 2010, continuando con la creación de la Comisión de Estudio de Energías Alternativas por resolución ministerial N°365 del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe.

Introducción

Escenario Provincial. Antecedentes, planificación y gestión pública en Santa Fe.

Santa Fe se ubica entre las principales provincias consumidoras de energía, luego de Capital Federal y la provincia de Buenos Aires. No posee recursos energéticos convencionales comprobados y, sin embargo, es sumamente rica en recursos, habitualmente no utilizados, en el sector de la energía.

El consumo energético de Santa Fe se compone principalmente de gas, derivados de petróleo y energía eléctrica, la fuente de origen de los dos primeros está fuera del territorio provincial. La generación de energía eléctrica, dentro de los límites provinciales, se encuentra en un proceso de plena expansión. Los emprendimientos más importantes de generación de energía eléctrica en la provincia comprenden, entre otros:

a) El desarrollo de dos centrales térmicas por parte del Estado Nacional, abastecidas con combustible externo a la provincia: la Central Térmica José de San Martín, en Timbúes, de 850 megawatts (MW) y la Central Térmica Vuelta de Obligado, en la misma localidad que la anterior, de 800 MW (a la fecha en proceso de construcción).

b) Tres centrales de generación distribuida, instaladas por la empresa estatal Energía de Argentina SA (ENARSA) en las localidades de Venado Tuerto, Rafaela y Ceres; en este momento en disponibilidad de 20 MW de potencia cada una.

c) La próxima puesta en funcionamiento de la Central Termoeléctrica Brigadier López, en Sauce Viejo de 280 MW –en la primera etapa– incrementables a 480 MW cuando se concrete la segunda etapa; también instalada por ENARSA.

d) La refuncionalización de la ex Central Térmica Sorrento en Rosario, de 140 MW, a cargo de un grupo inversor privado.

Asimismo, el creciente desarrollo de un polo de producción de biocombustibles, anexo a la cadena de aceite de soja, facilitará la concreción de pequeñas centrales de generación de energía eléctrica, en extremos de línea, por parte de ENARSA, en el marco de nuevas licitaciones promovidas desde el Estado Nacional; que fomenta la utilización del biocombustible como combustible principal. La pequeña represa hidroeléctrica perteneciente a Molino Semino SA, en la localidad de Carcarañá, y las plantas de cogeneración existentes y en construcción en las distintas industrias del territorio provincial.

Desde el año 2007, se han desarrollado tareas de recomposición del sector energético en la provincia, fundamentalmente, en lo que se refiere a la actualización de las inversiones necesarias para mejorar el servicio de la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPE). Entre los logros alcanzados, se pueden incluir la recuperación de la EPE, en un plan de acción para revertir la desinversión provincial de años, y la conformación de la Comisión de Estudio de Energías Alternativas, que avanzó en el análisis del diagnóstico energético de la provincia y en la propuesta de diversas alternativas.

Ejes rectores de la planificación y gestión de las políticas públicas.

Estos ejes comprenden cuestiones tales como la energía, recurso vital para el desarrollo sustentable y el desarrollo integral, a partir de la sustentabilidad ambiental, que persigue como objetivo un sistema energético compatible con el medio ambiente natural y saludable; de innovación y tecnología en la generación de fuentes alternativas de energías; el acceso a los recursos energéticos y el uso democrático y sustentable de los mismos, donde Estado y sociedad son corresponsables.

Agenda de políticas públicas provinciales.

Como puntos esenciales de la agenda pública, cabe mencionar la promoción de un marco institucional y normativo de la actividad energética en la provincia; la planificación y mejora continua de la demanda y la oferta de energía; las actividades de investigación y desarrollo; las economías locales y regionales, con base en la generación de energías alternativas, a partir del uso sustentable de los recursos naturales. Además, garantizar la regulación, control de la producción, transporte y comercialización, el ahorro y la eficiencia energética; así como la calidad, confiabilidad, seguridad y diversificación del abastecimiento. También, disminuir los impactos ambientales del uso, producción y consumo de energías e impulsar la participación ciudadana en su promoción y utilización responsable.

Plan de acción.

- Promover un marco institucional y normativo de la actividad energética en la provincia, lo que implica la elaboración y gestión de un Plan de Uso Racional y Eficiencia Energética de Santa Fe, alineado con el desarrollo de un nuevo marco regulatorio eléctrico provincial.
- Impulsar la planificación, gestión y mejora continua de la demanda y la oferta energéticas.
- Disminuir los impactos ambientales del uso, producción y consumo de energías. Para ello, cobran importancia la existencia de un observatorio de energía, el desarrollo de un sistema de información energético y el correspondiente mapa provincial, un mecanismo de evaluación de impacto ambiental y propiciar la reducción de los impactos locales y globales del uso de la energía (monitoreo, seguimiento y penalización).
- Apoyar actividades de investigación, desarrollo e innovación energética.
- Promover las economías regionales, con base en la generación de energías alternativas, a partir del uso sustentable de los recursos naturales.
- Fomentar la inversión, producción y desarrollo local de energías alternativas/renovables. Esto podría lograrse mediante la articulación de proyectos de investigación de universidades, centros tecnológicos e institutos de investigación; de este modo, encontrar soluciones a problemas y necesidades en torno a la energía.
- Generar instrumentos de financiamiento provincial para el desarrollo de tecnologías e innovaciones con base en energía solar, eólica, utilización de residuos sólidos y cloacales para convertirlos en bioetanol o biogas, e incentivar y apoyar la producción regional de insumos para la producción de energías alternativas, por ejemplo, el bagazo de la caña de azúcar y un manejo sustentable de la biomasa en el marco de la Ley de Bosques.
- Impulsar la participación ciudadana en la promoción y el uso responsable de la energía. A través de diferentes herramientas, propiciar el desarrollo integral del potencial de cogeneración existente en la industria provincial y facilitar el acceso al financiamiento para compra y uso social de energías alternativas/renovables en hogares, emprendimientos y empresas. Desarrollar la movilidad eléctrica (transporte urbano a través de energía eléctrica). Promover y apoyar actividades de divulgación científica, sensibilización y capacitación en torno a la temática de energía y medio ambiente.

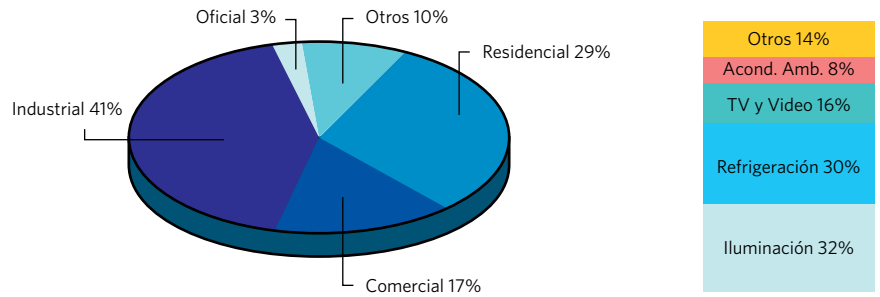
- Garantizar la regulación, control de la producción, transporte y comercialización, el ahorro y la eficiencia energética. Impulsar la adhesión de la Provincia a las normas de eficiencia energética en la construcción civil. Impulsar un plan de eficiencia energética en el sector público, como rol ejemplificador del Estado (el Estado como consumidor). Establecer metas concretas de implementación de eficiencia energética, en particular en edificios y alumbrados públicos, avanzando en edificios privados y residenciales mediante la optimización de recursos y una arquitectura sustentable. Elaborar una normativa y legislación sobre el proyecto, construcción y posterior uso edilicio. Determinar estándares de eficiencia energética que deban cumplir los productos, máquinas, instrumentos, equipos, aparatos y materiales que utilicen cualquier tipo de recurso energético para su comercialización en la provincia.

Los desafíos energéticos.

Ahorro de energía a través del uso eficiente.

En la actualidad, una prioridad en la política energética de la mayoría de las naciones del mundo es maximizar la eficiencia en el consumo de energía; hecho que alivia, en buena medida, las presiones y los riesgos de tipo tanto ecológico como económico. En este sentido, al tener una menor demanda energética, se desahoga la urgencia por incrementar las inversiones en distribución y transporte de energía en la provincia, para mantener la oferta energética en cantidad y calidad, y se favorece una disminución de los consumos de combustibles fósiles. En este último caso, se logra un doble resultado: disminuir las emanaciones de gases contaminantes –y el consecuente efecto invernadero– y la preservación de recursos no renovables, como son los hidrocarburos. La eficiencia energética se asocia así a políticas de seguridad en el abastecimiento, lo que contribuye a evitar situaciones de conflicto que frenen el desarrollo económico por falta de energía pudiendo, eventualmente, incluso posponer ampliaciones de los sistemas de generación, transporte y distribución.

Cuando la pequeña y mediana industria y el comercio incorporan y difunden los conceptos de eficiencia energética, los hacen extensivos a sus clientes y a otras organizaciones lo cual, indirectamente, impulsa a los ciudadanos a adoptar actitudes



similares en su ámbito (el hogar, la fábrica, la oficina, entre otros).

Partiendo de estos conceptos, queda clara la necesidad de incorporar la eficiencia energética a los objetivos del Plan Estratégico Provincial, en procura de mejorar la distribución y socialización de un servicio y de asegurar la continuidad de la provisión. Contamos con la vasta experiencia desarrollada en nuestro país y también, por un corto lapso en nuestra provincia, del Proyecto de Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva en las Pymes Argentinas (PIEEP). Este proyecto fue conducido por la Secretaría de Energía de la Nación en forma conjunta con la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) y, entre sus logros, podemos citar la formación de Grupos de Estudio Sobre Energía (GESE) en distintas regionales de la Universidad Tecnológica Nacional (UNT); en nuestro caso en Santa Fe y Rosario. Los resultado obtenidos indican el potencial de ahorro energético de los distintos sectores.

Como se mencionó, el uso eficiente de la energía es un tema muy estudiado. Por ello, se convocó a distintos actores del sector público (Secretarías de Industria y de Medio Ambiente de la provincia de Santa Fe), del sector privado (Federación de Industrias de Santa Fe: FISFE), del sector académico (UTN – GESE) y de la ciudadanía (distintas ONG). Todos estos actores concluyeron en que era necesario conformar un Programa Provincial de Eficiencia Energética.

Como primer paso, se consensuó la necesidad de realizar un diagnóstico. El sector industrial tomó la iniciativa y propuso empezar por los parques industriales. El Grupo GESE realizó estudios sobre empresas de los parques industriales de Alvear y Sauce Viejo y se acordaron las siguientes acciones a realizar:

Parques industriales: relevamiento de parques y sus consumos energéticos, convenios voluntarios, metodología de monitoreo, presupuesto de las inversiones necesarias

y aportes de las partes.
Sectores productivos: programas en distintos sectores (lácteo, galvanoplastia, granos y metalmecánica) y convenios con las cámaras que los representan; presupuesto de las inversiones necesarias, recursos y metodología de monitoreo.
Difusión: ciclos de talleres en parques y sectores industriales, formación en gestión energética para parques e industrias, información de resultados en parques y sectores industriales
Otras: necesidad de financiamiento provincial y/o nacional y de prestadores de servicios, de un organismo de ejecución público–privado, de un cronograma y plazos tentativos de ejecución de la propuesta. Determinación de un sistema de monitoreo permanente, a través de indicadores, que permitan evaluar el progreso del Programa y efectuar la modificaciones necesarias.
Consideramos imprescindible la incorporación de esta temática a la agenda energética provincial. En este sentido, debemos estudiarla, planificarla y desarrollar acciones a corto, mediano y largo plazo.

Actualidad Gasífera Nacional, Provincial y Regional.

La situación del gas por redes en el país muestra, por un lado, una demanda que excede el aumento de las capacidades de alimentación y de transporte del Sistema Gasífero Nacional (a la fecha, de aproximadamente 140 millones m^3/día) y, por otro, los recientes hallazgos de *shale* gas, conocido como gas de arenas compactas o gas no convencional. Esto ocurre a partir de los incrementos de la disponibilidad de gas natural convencional, originado básicamente por la nueva Plataforma Regasificadora de Gas Natural Líquido en Escobar, provincia de Buenos Aires (10 millones m^3/día); que se suma a otro proceso similar que viene operando desde hace algunos años en Bahía Blanca. También, el incremento de la producción de los yacimientos de Tierra del Fuego y el aumento gradual progresivo de los caudales provenientes de Bolivia (entre 7–27 millones m^3/día). Todo ello, se conjuga con las ampliaciones en el sistema de transporte, cuyas referencias principales son: el Gasoducto Transmagallánico, el Gasoducto de Integración Juana Azurduy (GIJA) Bolivia–Argentina y el Gasoducto del Noreste Argentino (GNEA) con aproximadamente 500 km de ducto troncal y cerca de 250 km de ramales provinciales en Santa Fe. Todo esto configura un panorama de factibilidades, para sustentar proyectos que hasta ahora no eran posibles por falta de gas y de transporte.
Respecto de la proyección, la alimentación del Sistema Gasífero Nacional, el Departamento de Energía de los Estados Unidos de América informa que Argentina cuenta con 774 billones de pies cúbicos de *shale* gas, con lo que se posiciona como tercer país en reservas gasíferas no convencionales a escala global. Esto significa que tendría reservas suficientes para autoabastecer a la Nación durante más de 500 años, a los actuales niveles de consumo, sólo superada por China con 1275 trillones de pies cúbicos explotables y Estados Unidos con 862 trillones de pies cúbicos explotables; mientras que México, Sudáfrica, Australia, Canadá, Libia, Argelia y Brasil terminan por ocupar las diez primeras posiciones.
Sobre la base de los cálculos del informe, se señala que nuestro país posee 2732 trillones de pies cúbicos de gas no convencional, de los cuales podría explotar 774 trillones de pies cúbicos. Esto posiciona a la Argentina, mundialmente, como el tercer país con más existencias recuperables de este recurso energético, que es el que predomina ampliamente en la actual matriz energética nacional; correspondiendo, de ese total, unos 407 trillones de pies cúbicos a la cuenca neuquina, 164 a la cuenca Chaco–Paranaense, 108 a la cuenca Austral–Magallanes y 95 a la cuenca del golfo de San Jorge. Este importantísimo reporte puntualiza además que, en el área más rica de la cuenca neuquina, al menos un tercio o la mitad de las reservas recuperables ya resultan económicamente viables.
Impulsada por esta realidad, la provincia del Neuquén, a través de su Empresa Hidrocarburífera Mixta, está promoviendo una iniciativa público–privada con el propósito de desarrollar una línea de estudios y trabajos especializada en esta clase de recursos energéticos, respaldada por la Universidad Nacional del Comahue, mediante financiamiento del Estado Provincial y algunas empresas privadas del sector. Ello implica elaborar conceptos y técnicas, aún no conocidas en el país, para producir gas no convencional; para lo cual, se emplearán nuevas tecnologías relacionadas con la prospección, explotación, perforación, cementación, complementación, estimulación y producción de yacimientos gasíferos no tradicionales, y que requerirá capacitar y entrenar a profesionales y operarios para contribuir a optimizar sus desempeños en las firmas locales y regionales.
Esta actualidad nacional, en cuanto a ampliación de capacidades de transporte y de provisión de gas, genera un fuerte impacto en la provincia de Santa Fe. Así, nuestra provincia, que a la fecha posee una matriz energética global de recursos utilizados que, según datos 2009, es: Combustibles Líquidos 35%, Electricidad 15%, Gas por redes 46%, Gas envasado 2%, y Biomasas (principalmente leña) 2%; cuenta con,

aproximadamente, 1.300.000 santafesinos de 283 localidades y numerosos emprendimientos productivos en el 70% del territorio provincial, carentes de obras de infraestructura que les permitan acceder al gas por redes.

Recorren la geografía provincial cinco gasoductos troncales de transporte: uno que ingresa por Arteaga y trae gas de Neuquén, otro proveniente de Campo Durán que transporta gas de la cuenca salteña y accede al territorio santafesino por Tortugas. Ambos, confluyen en la localidad santafesina de San Jerónimo Sur, desde donde parten dos troncales hacia Buenos Aires. Luego, uno que abastece a las poblaciones e industrias y el quinto es el troncal de transporte que sale de San Jerónimo Sur y llega a Camilo Aldao, donde gira al norte, para seguir ese rumbo con su traza situada al oeste de la autopista Rosario–Santa Fe hasta Santo Tomé.

Precisamente, sobre este último troncal, desde Desvío Arijón, 10 km al norte de Coronda, ENARSA comenzará a construir el GNEA que, en su primera etapa, llegará hasta las proximidades de Vera y contempla, además aproximadamente, 465km de ductos en seis ramales provinciales: Candioti, Nelson – Laguna Paiva, Videla – Helvecia, Ramayón (probablemente reemplazado por Emilia) – San Cristóbal – Ceres – Tostado, Crespo – San Javier y Reconquista – Romang. Mientras que, simultáneamente, se anuncia el inicio de ejecución de una obra similar desde Salta (Campo Durán), bajando hasta la localidad formoseña de Ibarreta, de y hasta donde comprenderá la segunda etapa constructiva del GNEA, conectando vía ruta nacional Nº81 y Nº11, dicho ducto con la localidad de Vera de la provincia de Santa Fe. De este modo, con esa instancia completa, será posible que el gas proveniente de Bolivia recorra el gasoducto en el sentido Norte–Sur sin necesidad de transitar por el histórico Troncal del Norte que, inicialmente, permitirá abastecer los tramos del GNEA que se vayan construyendo desde Desvío Arijón en el sentido Sur–Norte.

Este contexto provoca en nuestra provincia una alta sensibilización de comunidades, cooperativas, empresas agroindustriales, presidentes comunales y municipales, consultoras, comercializadores de gas y de transporte, en pos de posibilitar el acceso al gas por redes para los que aún carecen del mismo.

En el marco descrito, adquiere gran significación que, desde el Gobierno Provincial y en consonancia con lo establecido al respecto como prioridad en el *Plan Estratégico Provincial,* se asuma la necesidad de decidir y ejecutar una política de intervención en este escenario, única alternativa que posibilitará generar un desarrollo gasífero provincial, a favor de las necesidades de nuestras comunidades y sus emprendimientos productivos. Para ello, los pasos aconsejables a seguir serían el involucramiento de aquellas reparticiones provinciales con competencia en este tema, como ser el Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente, la Secretaría de Estado de la Energía y la Secretaría de Regiones Municipios y Comunas dependiente del Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado; constituir la Empresa Subdistribuidora Provincial de Gas; promover la sanción del Proyecto de Ley del Consejo de Desarrollo Gasífero Provincial; elaborar e inducir el tratamiento y aprobación de un Proyecto de Ley de Aportes Contributivos para la Equidad Gasífera Provincial, sobre la base de tributos de los usuarios de gas por redes proporcionales a sus consumos, que posibiliten constituir un Fondo para Obras Provinciales; actualizar el Programa Provincial de Gasificación Integral Progresiva propuesto en 2008, convenirlo con ENARSA y la empresa Litoral Gas, planificar su concreción y ejecutarlo, gestionando financiamiento para ello.

Cogeneración de energía.

Muchos de los procesos industriales de Santa Fe requieren de vapor y calor a baja temperatura. Combinar la producción de electricidad y calor para los procesos aprovechando la energía que, de otra forma, se desecharía como ocurre en la generación térmica convencional de energía eléctrica, es el principal objetivo y beneficio de la cogeneración. El propósito principal de la cogeneración es lograr un mejor aprovechamiento de los combustibles primarios, razón por la cual, se considera en los programas de ahorro de energía como una alternativa fundamental.

Existen varias maneras de conceptualizar el proceso de cogeneración; podemos adoptar el siguiente: La cogeneración consiste en la producción simultánea o secuencial de energía eléctrica y/o mecánica y de energía térmica, aprovechable en los procesos industriales a partir de una misma fuente de energía primaria (combustibles). Cuando en un sistema convencional de generación térmica de energía o termoeléctrica se aprovecha entre un 35 a 50 % de la energía contenida en el combustible, en los sistemas de cogeneración se llega a aprovechar entre un 80 a 85 % de la misma, para la generación de energía eléctrica y calor al proceso.

En la actualidad, los incipientes procesos de cogeneración existentes en el territorio provincial, son fruto de inversiones efectuadas por la industria santafesina, pero no son el resultado de una política o lineamiento del Estado Provincial. En virtud de ello, el potencial técnico de cogeneración no se ve reflejado en los proyectos actualmente en marcha, lo cual es asignable, entre cosas, a las distintas barreras que la regulación debe remediar o huecos normativos a cubrir. Por otro lado, por tratarse

de proyectos privados de capital intensivo y porque, como es de esperar, el inversor industrial o empresario se especializa en su propio negocio; entendemos que es el Estado el que debe jugar un rol activo e impulsar la eficiencia energética, a través de la promoción de este tipo de emprendimientos.

En este sentido, y sobre la base de una provincia industrial por excelencia, se deben formular líneas de acción estratégicas con el fin de identificar el potencial provincial e incentivar su desarrollo a otra escala.

Si bien el núcleo de mayor densidad potencial, para el desarrollo de este tipo de proyectos, se sitúa en la zona industrial que rodea a la ciudad de Rosario; debido, en gran medida, a la preponderancia de actividades industriales asociadas a la producción de aceite de origen vegetal, molienda de granos y harinas, petroquímicas, refinerías de crudo, producción de biocombustibles, agroindustrias, fundiciones, entre otras, existen zonas geográficas en el norte y centro de la provincia que también son viables para la implementación de proyectos de envergadura.

Para el corto o mediano plazo, hay algunas acciones relevantes a poner en marcha, como el estudio de la potencialidad y capacidad de cogeneración en la industria de Santa Fe; el análisis de factibilidad de incentivos, a través de señales económicas, dentro de un nuevo marco legal; la elaboración de un proyecto normativo y una guía de referencia, que permitan el estímulo sustentable, aprovechando los beneficios que otorga la cogeneración a la sociedad en su conjunto, y la identificación de fuentes de financiamiento nacional e internacional disponibles para las distintas etapas de un proyecto de cogeneración.

Para el mediano o largo plazo, en tanto, la tarea implica el diseño y puesta en marcha de un proyecto de cogeneración en una zona potencialmente acorde; la promoción sobre los emprendimientos de cogeneración, que generen valor agregado a la industria santafesina y nuevos puestos de trabajo asociados a estos proyectos; el desarrollo en el ámbito provincial de la tecnología, mecanismo de gestión y financiamiento asociados a la cogeneración, promoviendo su aplicación en otras regiones, por ejemplo, la Región Centro conformada por las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe.

En cuanto a los objetivos generales y, dentro de las líneas de acción estratégicas citadas, se deberá elaborar un documento, que demuestre la factibilidad y viabilidad de la implementación de un proyecto de cogeneración; desde los puntos de vista técnico, administrativo, financiero, económico–social, legal, ambiental y de gestión de riesgos. Dicho documento tendrá en cuenta las potenciales empresas, incluyendo el planteo de cogeneración individual o conjunta, y permitirá, en este último, la utilización compartida del calor residual para sus procesos o para las empresas contiguas. También, se contempla el reconocimiento de barreras de desarrollo de la cogeneración y planteo de propuestas para morigerarlas; la realización de una propuesta regulatoria acorde, que promueva y reglamente la operación de la cogeneración, no contenida adecuadamente en la reglamentación vigente del sector eléctrico; la identificación de los incentivos y señales económicas, adecuadas para una estimulación sustentable de la inversión en cogeneración, y de fondos para financiamiento, en el marco de los Mecanismos para una Producción y Desarrollo Limpio.

Como beneficios de estos procesos, podemos decir que, en los sistemas de cogeneración, el combustible empleado para generar la energía eléctrica y térmica es mucho menor al utilizado en los sistemas convencionales de generación de energía eléctrica y térmica por separado, es decir que, de un 100 % de energía contenida en el combustible, en una termoeléctrica convencional de ciclo combinado, sólo 50 % se convierte en energía eléctrica; el resto se pierde a través del condensador, los gases de escape, las pérdidas mecánicas y las eléctricas por transformación y transmisión.

Asimismo, en los sistemas de cogeneración se llega a aprovechar, en muchos casos, hasta un 85% de la energía contenida en el combustible para la generación simultánea de energía eléctrica y calor al proceso (25–30% eléctrico y 60–55% térmico). Esto permite que, el combustible que se agregue a un proceso para generar energía eléctrica por cogeneración, sea mucho menor que el usado en las plantas convencionales de generación térmica de energía eléctrica para la misma generación, aun cuando se trate de ciclos combinados que poseen rendimientos aceptables cuando funcionan a ciclo cerrado.

Al mismo tiempo, para la sociedad, esto supone un ahorro en el consumo de combustibles o energías primarias; la reducción de emisión de dióxido de carbono a la atmósfera; una menor contaminación térmica; la posibilidad de conseguir mayor diversificación de la matriz energética (biomasa, biodiesel, etc.), dependiendo del combustible utilizado, y un impacto positivo en la generación de empleo, competitividad, demanda de tecnología y materiales, entre otros.

Para la distribuidora, implica la estabilidad operativa del sistema de transmisión de energía eléctrica, asociada a los beneficios de la generación distribuida, y una reducción de las pérdidas técnicas en el transporte, transformación y distribución de la energía eléctrica, asociada también a los beneficios de la generación distribuida. Para las empresas, significa un ahorro económico en gasto de combustibles y energía eléctrica, mayor garantía y confiabilidad del suministro eléctrico, y una mejora en la competitividad industrial.

Las energías renovables. Agrobiocombustibles.

Conocidas son las caracterizaciones habituales de nuestra provincia, en relación con el lugar preponderante que ocupa en las estadísticas mundiales de exportación, y en su rol como productora de agrobiocombustibles, donde asciende al 4º puesto. Ello, seguramente, encuentra fundamentación en la alta competitividad de las distintas etapas de los procesos involucrados, ya sea nuestro modelo de producción primaria de las oleaginosas (soja y girasol, principales componentes de dichos procesos), como de los capítulos industriales y de logística de exportación a través del río Paraná.

La mayor parte del agregado de valor, se realiza a grandes distancias del origen de las mayores proporciones de materias primas utilizadas, con los consiguientes costos que ello implica; directos, el transporte a cargo de los productores primarios e indirectos, como el deterioro y mantenimiento de rutas, accidentes, contaminación ambiental, etc. Todos ellos, pasivos a cargo de los contribuyentes, a través de los Estados municipales, provinciales y nacional; sumado al impedimento de que las comunidades rurales integren el circuito virtuoso en lo económico, tecnológico y sociocultural, generando agregado de valor en zona de origen de las producciones primarias.

Sumados a estas consideraciones, debemos mencionar dos aspectos significativos: uno es la contradicción de que siendo el sector primario el que genera las materias primas, imprescindibles para obtener los agrobiocombustibles, a menudo sufre las consecuencias de carecer de combustibles, en tiempo y forma, para el desarrollo de sus tareas en los momentos apropiados. A esto, se le suman los costos de transporte y el impacto potencial que este insumo puede tener en los sistemas de generación eléctrica. El otro aspecto, es la conveniencia de diversificar en nuestra provincia la matriz de producción primaria; con la promoción del desarrollo del cultivo de colza, oleaginosa invernal, y de especies oleaginosas de alto rendimiento, aptas para zonas marginales y climas semiáridos, como la jatropha curcas. Además, los agrobiocombustibles como los alcoholes, principalmente etanol, proveniente de fermentación de sorgo, maíz y los procedentes del sistema sucroalcoholero.

También, destacamos el hecho de que la promoción, por parte del Estado provincial, de los procesos de agregado de valor, en zonas de origen de producción de materias primas, genera la posibilidad de aprovechar el uso de los subproductos de tales procesos para alimentación permanente de rodeos vacunos, porcinos, aves y desarrollo de la piscicultura. Estos insumos que, en la mayoría de las ocasiones, no se elaboran en las zonas de producción de animales deben ser importados desde otras regiones, incrementando los costos en el transporte y generando un pasivo ambiental. Esto refleja el contrasentido de transportar materias primas a destino y productos elaborados a origen, sobre la base de insumos generados por los propios productores primarios, que terminan afrontando los costos de ambos desplazamientos.

Todo esto, encuentra un contexto adecuado para su reformulación en nuestra provincia, sabiendo que la Ley Nacional Nº 26093 y su decreto reglamentario Nº 109/07, favorecen el desempeño, en el rubro biocombustibles, de las configuraciones empresariales de naturaleza asociativa; con mayoría accionaria en manos de productores agropecuarios, con la participación de los gobiernos provinciales y locales.

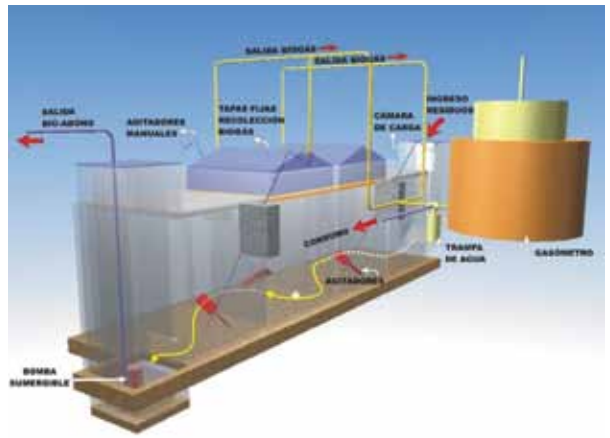
Las energías renovables. El potencial del biogás.

El biogás es un combustible gaseoso producto de la digestión, en fase anaeróbica, de los residuos orgánicos. Su principal componente combustible es el gas metano y se lo conoce como el gas de los pantanos, lugar donde se produce naturalmente. El metano es un fluido poderosamente contribuyente del efecto invernadero, veintiún veces más que el dióxido de carbono. Este gas es tomado como medida de las emisiones que producen tal efecto. Los residuos orgánicos domiciliarios e industriales y los desechos agrícolas y cloacales, no tratados adecuadamente, son generadores de metano que, mezclado con otros componentes menores, como el dióxido de carbono, entre otros, conforman el denominado biogás.

Desde fines de los ‘80, el Grupo de Energías No Convencionales de la Facultad de Ingeniería Química, perteneciente a la Universidad Nacional del Litoral, comenzó a desarrollar proyectos en este sentido; que se tradujeron en biodigestores, para procesar los residuos de comidas de escuelas rurales con servicio de comedor escolar. En estos pequeños biodigestores, de fácil construcción, el biogás recuperado se utiliza para alimentar el quemador de la cocina; recuperándose, además, un residuo digerido con propiedades óptimas como compost y una sustancia líquida que resume diariamente, producto de la mezcla de los residuos con agua para su digestión, que podría ser usado como fertilizante natural para cierto tipo de plantas.

Se instalaron, además, en establecimientos rurales para utilizar las excretas vacunas de la actividad tambera. El biogás producido puede abastecer para calentar agua a utilizar en el proceso de extracción de la leche, abastecer usos domésticos o generar

electricidad mediante un motogenerador. Dado que, en la mayoría de los casos, los establecimientos rurales no poseen gas natural, el recupero de la inversión se logra rápidamente. Actualmente, existe otra modalidad de biodigestor, como es el silo bolsa, que resulta menor la inversión a realizar para la obtención de biogás.
Esta tecnología se ha llevado, en mayor escala, a una industria láctea, donde su laguna de aireación de sus efluentes industriales se ha transformado en un biodigestor de membrana, cuya producción se reinyecta en el proceso de fábrica, ahorrando importantes porcentajes sobre el uso de energéticos tradicionales, como es el caso de la planta Sancor en Charlone, provincia de Buenos Aires.
Localmente, las plantas de Leiner Argentina, en el parque industrial de Sauce Viejo, y la Cervecería Santa Fe, ubicada en la ciudad; hace años que procesan sus efluentes en digestores tipo UASB (del inglés Upflow Anaerobic Sludge Blanket), reinyectando el gas en sus procesos de fábrica con ahorros del orden del 10 al 12 % sobre el uso de gas natural u otro combustible no renovable. Esto, además, contribuye a la devolución de un residuo al ambiente, de acuerdo a normativa ambiental vigente.
Por último, es importante mencionar el proyecto que se está desarrollando en la ciudad de Rafaela, donde se pretende generar biogás de residuos cloacales en la planta de tratamiento de la empresa Aguas Santafesinas SA (ASSA); para generar electricidad con un motor de industria santafesina, fabricado especialmente para utilizar biogás. Tal equipo ya ha sido experimentado con éxito en el biodigestor de la Comuna de Cerrito, provincia de Entre Ríos.
Tomando como referencia el actual modelo Alemán donde más de 5000 biodigestores detentan una potencia instalada de 1900 megawatts, cantidad de potencia que demanda actualmente nuestra provincia, que procesan residuos de tres orígenes: agro e industrias, cloacales y residuos sólidos urbanos, podemos decir que se puede replicar este esquema a nivel provincial.
Conocemos los ejemplos a nivel industrial, sólo se necesita expandir el criterio al resto de industrias que asemejen condiciones a las expuestas. Actualmente, son 3800 los tambos en funcionamiento por lo que, en la pista de ordeño, si se toma una media de 3 kg de bosta fresca por vaca por día, esto equivale a 100 litros de biogás, es decir, 60 litros de gas metano por vaca por día.
Se podría convenir que, sobre una cantidad de 2000 tambos con una media de 200 vacas lecheras, el potencial sería de 24000 metros cúbicos de metano. En términos de producción de electricidad, podríamos decir una cantidad de 120000 kilowatts



por hora por día.
Además de Alemania, sobre este tipo de aprovechamiento, está Inglaterra donde miles de establecimientos rurales realizan biodigestión de sus residuos provenientes de establecimientos porcinos, avícolas, caprinos y vacunos.
Por otro lado, si tomamos la posibilidad de utilizar un cultivo energético para generar biogás, el sorgo granífero produce un metro cúbico de biogás por cada cuatro kilos del producto molido. En la industria azucarera o alcoholera, un metro cúbico de vinaza de melaza puede producir hasta 20 metros cúbicos de metano. Para igual cantidad, pero de vinaza de jugo de caña, se puede producir hasta 6,5 metros cúbicos de metano.
Si tomamos 200 litros de agua servida por persona por día, con la tecnología que se implementa en la planta de Rafaela, se pueden lograr 8 litros de gas metano por habitante por día. Con la implementación de la tecnología uasb, se pueden obtener 18 litros de gas metano por habitante por día.
Si tomamos el caso de la ciudad de Santa Fe con un 40 a 45% de su población con servicio cloacal, esto significa aproximadamente 200.000 habitantes, el potencial de generación mediante tecnología UASB podría llegar a 3.600 metros cúbicos por día de gas metano, equivalente a decir una generación de electricidad aproximada a los 18.000 kilowatts por hora.
Actualmente, los basurales a cielo abierto son una problemática para la salud humana, en casi la totalidad del territorio provincial. Esto genera distintas situaciones indeseables derivadas de olores, incendios cuyo humo reduce la visibilidad en las

rutas, entre otras, que afectan la calidad de vida de los santafesinos.
En la ciudad de Santa Fe, el potencial de generación de residuos orgánicos es de aproximadamente 100 toneladas por día. Proyectando la biodigestión de sólo 25 toneladas por día, se podrían generar 2.500 metros cúbicos de biogás por día. Esto equivale a 1.250 metros cúbicos de gas natural por día, donde el consumo promedio residencial es de 950 metros cúbicos de gas natural por año. También podemos hacer el equivalente en gas licuado de petróleo (GLP), donde se obtendrían 1.125 kilogramos por día de gas propano, lo que significa una cantidad de 25 tubos de 45 kilogramos de GLP por día. Si hacemos referencia a la generación de energía eléctrica, se podría abastecer diariamente a 1.250 usuarios residenciales de bajo consumo, de hasta 240 kilowatts por hora por bimestre, o 400 luminarias públicas de 400 watts cada una que abastecerían a unas 50 manzanas de la ciudad. Estas cifran reflejan un gran potencial para toda la provincia de Santa Fe. Existen experiencias a nivel mundial que realizan este tipo de aprovechamiento, como por ejemplo los Ecoparques en España.
En este sentido, las acciones que deberían llevarse a cabo para aprovechar el potencial de este recurso son las siguientes:

- Poner en vigencia el marco normativo de promoción de las energías renovables limpias y alternativas.
- En el ámbito rural, promover el uso de biodigestores que alivien los costos a los productores.
- Analizar la posibilidad de crear un convenio de análisis y estudio con los organismos competentes, a fin de evaluar la real potencialidad del biogás de residuos agropecuarios e industriales.
- Analizar la posibilidad de crear un convenio de estudio, que involucre a ASSA y a Cooperativas de Servicios del interior, para evaluar el potencial de generación de biogás proveniente de líquidos cloacales.
- Estudiar las posibilidades y la logística para aprovechar el potencial de los residuos sólidos urbanos entre la Provincia y los gobiernos locales.

Las energías renovables. Dendroenergía.

Existen numerosos ejemplos, a nivel mundial, del uso sustentable de la biomasa forestal como fuente energética renovable. Finlandia, Suecia, Italia, España son líderes, entre los países industrializados, en el uso de combustibles basados en la madera y los promotores más activos en el empleo de esta energía. Chile, Uruguay, Brasil, Cuba, por ejemplo, tienen por objetivo el desarrollo de plantas de generación de energía a partir de recursos de origen forestal.
El monte nativo, en Santa Fe, estuvo sometido a un proceso acelerado de pérdida de su aptitud forestal, debido a que se conjugaron los desmontes que habilitaron tierras para agricultura, la explotación forestal de carácter extractivo y las consecuencias negativas sobre los renovales, que ejerce la ganadería en ese lugar. Aunque, en realidad, las causas de fondo estuvieron vinculadas con la especulación inmobiliaria, derivada del bajo valor económico y ambiental que le asignaban a los bosques, en los últimos 20 años, las políticas de desarrollo vigentes frente a las actividades agrícolas y ganaderas tradicionales, sumado ello a un afán de lucro a corto plazo, que desprecia las consecuencias sociales y ambientales. De no mediar acciones de control, remediación y la implementación de estrategias, que garanticen la provisión de materia prima para las empresas que utilizan dendroenergía, las perspectivas de mantener el recurso forestal como sustento natural, económico y social de la región pueden verse más comprometidas.
La provincia de Santa Fe ha desarrollado una estrategia mesurada, sistemática y consensuada, con perspectivas de sustentabilidad en la aplicación de la Ley Nº 26.331; lo cual posicionó a Santa Fe como pionera en la implementación de los planes de manejo que, los tenedores de bosques nativos, proponen para su adecuación a la norma. Por ello, es posible el desarrollo de alternativas de aprovechamiento forestal, basadas en la profundización de criterios de manejo sustentable de las masas forestales nativas, coordinado con la plantación de especies forestales de rápido crecimiento con capacidad para abastecer las demandas necesarias.
El sector industrial que utiliza dendroenergía, como fábricas de tableros, papeleras, frigoríficos, aserraderos, curtiembres, ingenios azucareros, entre otras, demanda entre 240.000 y 300.000 toneladas de leña anuales y manifiesta su interés y necesidad de contar con estrategias que garanticen su abastecimiento, como resultado de un proceso de ordenamiento forestal y la promoción de forestaciones.
Asimismo, como en la producción primaria se emplean más de 15.000 operarios, un proceso de estas características constituye una fuerte herramienta de inclusión social, asegurando los puestos de trabajo existentes, con capacidad de ampliar las oportunidades de quienes hoy realizan esta actividad.
Dentro de las externalidades positivas de la propuesta, podemos mencionar:

- *La implementación del sistema silvopastoril.* La combinación de la producción de biomasa forestal con ganadería mejora la eficiencia en la producción de forrajes,

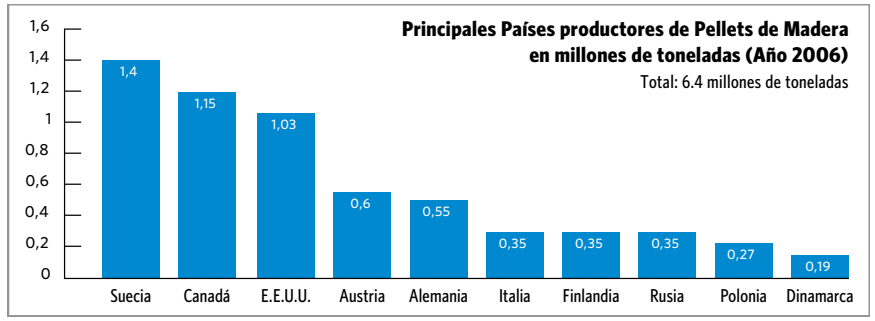
genera aumento en la productividad y sustentabilidad del sistema combinado.

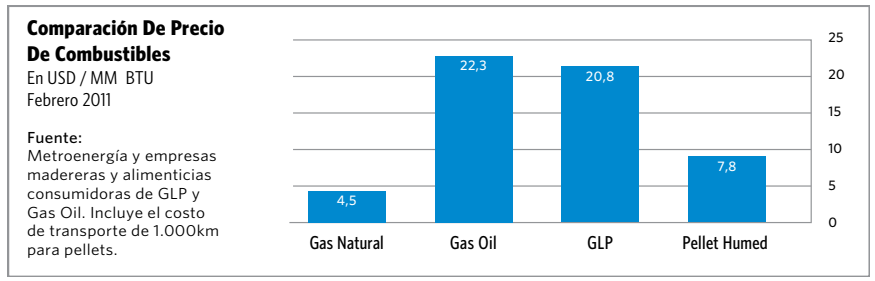
- *La certificación forestal.* Este proceso incentiva y premia las prácticas de producción que alcanzan los estándares globales más altos, garantiza la gestión sostenible de los bosques nativos e implantados y permite el acceso de los productos finales, que utilizaron esta base forestal, a los mercados más exigentes.
- *La fito–remediación.* Las aguas residuales urbanas/industriales deben ser tratadas en plantas depuradoras, procedimiento caro que consume mucha energía. Como contienen nitrógeno y fósforo, son una solución nutriente, bien equilibrada, que puede utilizarse como fertilizante para las plantas y aunque, por razones sanitarias, su uso no es adecuado para cultivos alimenticios o forrajeros; sí lo es para bosques energéticos de ciclo corto, lo que reduce costos de tratamiento y mejora la *performance* ambiental.

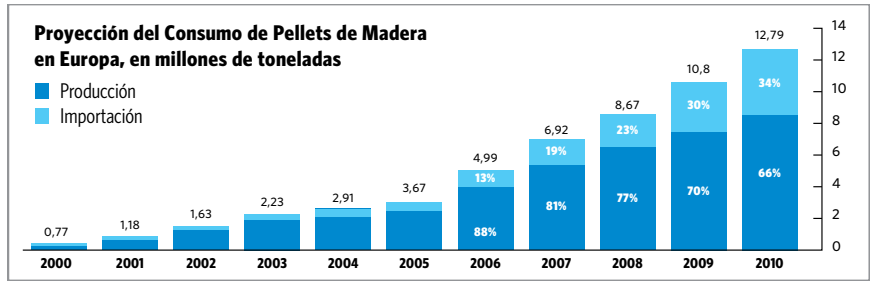
Atento a todo ello, podemos decir que el objetivo general que se plantea es promover un modelo de desarrollo sustentable, que contemple un equilibrio en lo económico, social, ambiental y cultural; mediante el diseño y la puesta en marcha de una matriz energética, basada en recursos forestales locales; el fomento y ejecución de la articulación público–privada, y del fortalecimiento interinstitucional. Además, a través de la definición de este modelo, se afianza la presencia del Estado como regulador del uso y manejo de los recursos naturales; se vincula al sector público con el privado, profundizando el componente participativo; se consolida un sector foresto– industrial que, en su cadena de valor, integre a un proceso de producción y manejo de los recursos forestales, y se propician buenas prácticas, tanto del bosque nativo como del cultivado, a fin de impulsar y diversificar la producción agropecuaria, en armonía con la preservación del medio ambiente, en el marco de un ordenamiento del territorio.

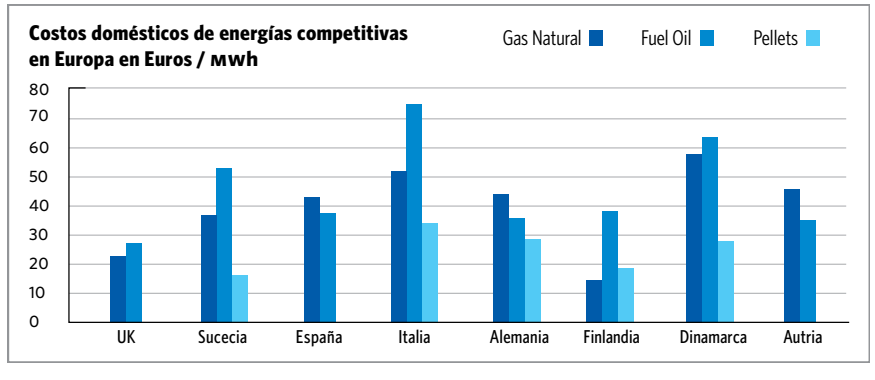
Sus principales virtudes son la inclusión social y la distribución de riquezas, por medio del empleo calificado, saludable y con remuneración justa; la promoción de un ambiente sano, y la potenciación de la contribución de los bosques a la utilización sostenible de la tierra; la seguridad alimentaria; el desarrollo económico, social, y los valores culturales. Es un modelo desarrollado con la participación de empresas, con responsabilidad social, y organizaciones solidarias que propician la conservación, ordenación y mejora de la utilización de los sistemas forestales.

Como componentes estratégicos para su funcionamiento, es preciso desarrollar los bosques implantados y nativos, ordenados mediante la utilización de los mecanis-









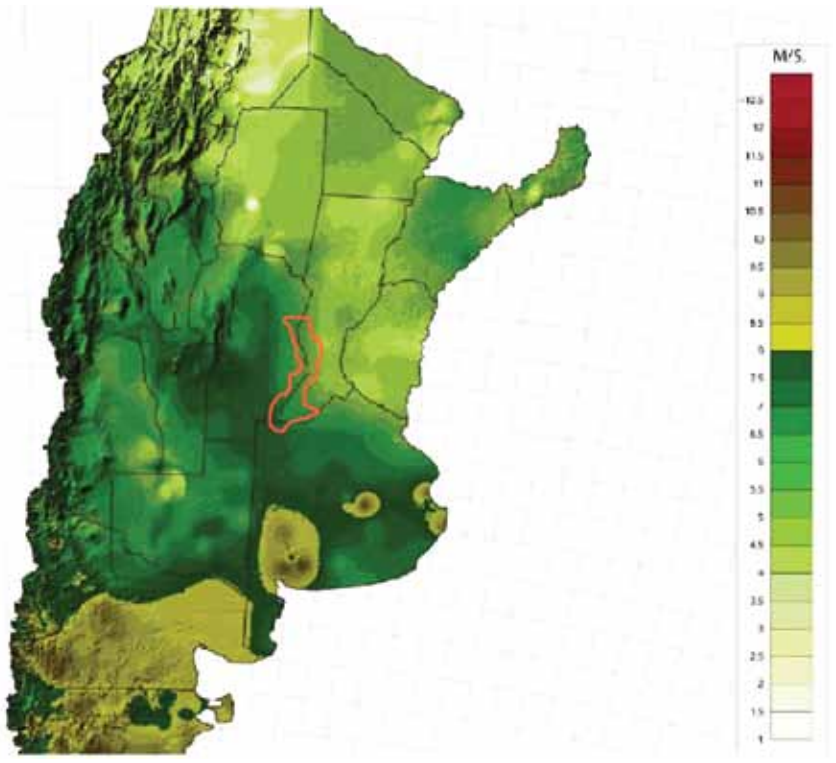
mos previstos por las Leyes Nacionales Nº 25.080 y Nº 26.331; identificar el tipo de vínculo existente (productivo, cultural, de servicios) entre grupos sociales, los bosques nativos y los implantados; poner en ejecución sistemas de aprendizaje a fin de reducir su vulnerabilidad, a través de la capacitación, para intervenir en los bosques nativos y fomentar su participación en los proyectos de forestación; implementar acciones que conduzcan a una silvicultura competitiva y al uso múltiple de bosques naturales, y conformar el clúster foresto–industrial.

Con todo ello, se espera ejecutar una estrategia, que ofrezca previsibilidad y sustentabilidad al uso de masas forestales, como eje de la base energética del norte santafesino asegurando, con la participación del sector privado, los mecanismos de uso sustentable del monte nativo, en el marco de la normativa vigente, y afianzando un proceso productivo para incrementar la biomasa forestal mediante bosques implantados.

Las energías renovables. El potencial eólico.

Santa Fe, una provincia con vientos de escasa intensidad, no contaba con mediciones por encima de los 10 metros de altura sobre el nivel del terreno, medidas adecuadas para la agricultura o a aspectos particulares de la aeronavegación, aunque no tanto para la generación de energía eólica. A partir de 1997 y hasta el 2001 inclusive, mediante un Convenio Internacional (de EE.UU.) EPE–NRECA (Natural Rural Electric Cooperative Association), comienzan a medirse vientos a 12 y 24 metros de altura. A 24 metros, se alcanzaron vientos con una velocidad media anual igual o superior a los 5,0 metros por segundo (m/s), estimándose un interesante potencial para vientos de baja intensidad. Las estaciones de la localidad de Rufino y Firmat coincidieron con promedios anuales de 5,5 m/s, y las estaciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Rafaela (zona central), la Cigüeña (norte) e isla El Espinillo (Rosario) mostraron valores de 5 m/s. Actualmente, en el marco del mencionado convenio, en el paraje Runciman, jurisdicción de Venado Tuerto, se registran valores algo mayores que los de Rufino y Firmat.

Entre los años 2000 y 2002, la Cooperativa Eléctrica de Rufino aceptó, bajo conducción técnica de la Empresa Provincial de la Energía, desarrollar dos emprendimientos demostrativos con equipos nacionales de 0,9 watts de potencia. Estos equipos generaban 0,3 watts por hora, a 5 m/s, y llegaban a su pico con vientos de 10 m/s. En la zona sur de la provincia, los vientos de 5 m/s o superiores se daban en una cantidad que oscilaba entre las 200 horas y 260 horas, siendo enero y febrero



los meses de menor producción.

Estos equipos generan corriente alterna de baja potencia, que se rectifica y se almacena en acumuladores, los que luego abastecen a un inversor que entrega el servicio en 220 voltios monofásico o trifásico de 380 voltios. Originalmente, fueron diseñados para usuarios rurales, aislados de la red, pero hoy también se utilizan en configuración de pequeños parques eólicos. Existen ejemplos en Neuquén y Río Negro donde se abastece, centralizadamente, a pequeñas aldeas rurales.

Es factible pensar una instalación de seis equipos, distribuidos en una hectárea, a fin de evitar la interferencia del fluido eólico sobre otros equipos, y obtener la mayor eficiencia. Otorgando un factor de ocupación del 20 % a equipos de 1 kilowatt, la energía generada por hectárea por año sería de 10.512 kilowatts por hora.

El mapa eólico de la República Argentina, realizado por el Centro Regional de Energía Eólica de Chubut, ha establecido valores a 50 metros de altura. En tal sentido,

se puede observar que la provincia posee un área interesante, con vientos de 6 a 6,5 m/s, en una franja del sur oeste provincial limítrofe con la provincia de Córdoba y parte de la de Buenos Aires (señalada en la imagen). Estos vientos son los que demandan los actuales equipos de alta potencia (entre 1 y 2,5 megawatts), cuyos ejes de rotor se ubican entre los 70 y 80 metros de altura, según el diseño.

Un convenio eólico, originado en la Empresa Provincial de la Energía, que fuera firmado por la Provincia y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), estudiará los vientos a 70 metros de altura durante un año con equipos que la industria nacional de nuestro país ya tiene. Las comprobaciones se ejecutarán con cuatro equipos de mediciones, que verificarán vientos a 70 y 35 metros de altura, ubicados en estaciones en el área delimitada en rojo, dentro del territorio provincial.

El Centro Regional de Energía Eólica de Chubut ha determinado que, para vientos de 6 a 6,5 m/s, Argentina tiene aproximadamente 147.000 km^2 y se estima una generación anual de 499 terawatts por hora por año. Actualmente, el costo estimado del kilowatt, instalado en alta potencia, es de 1.000 USD y el respectivo al instalado en baja potencia es de 4.000 USD.

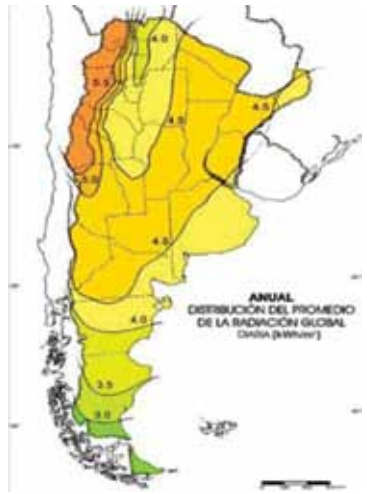
Los objetivos principales para promover estos equipos radican en:

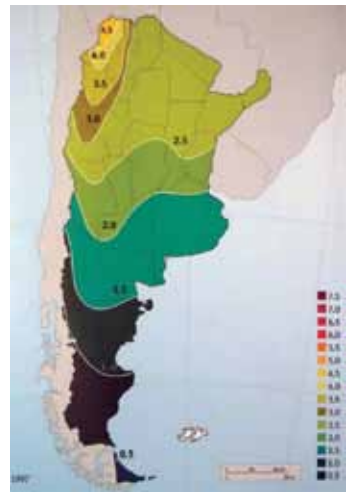
- Generar en alta potencia para interconectar a la red y extender los puntos de medición a otras áreas.
- Utilizar equipamientos de baja potencia, para alimentar a comunidades aisladas, incluyendo el territorio de islas, donde puedan extraer agua para consumo humano.
- Analizar el uso de equipos híbridos eólico–solar en baja potencia, dado que es una configuración con antecedentes en el mundo. Por lo tanto, se requiere poner en vigencia efectiva la normativa legal de apoyo e incentivo a este tipo de emprendimientos, así como realizar un estudio de campo ampliado para determinar la real potencialidad eólica de la provincia que incentive a la industria local.

Potencial de generación solar, térmica y fotovoltaica.

La radiación media anual de nuestra provincia es, prácticamente, el doble de la de Alemania, primera potencia solar mundial en 2010. Con casi 220 días de sol pleno, nos permite decir que, su aprovechamiento térmico o fotovoltaico para generar electricidad, es totalmente factible desde el punto de vista técnico.

Santa Fe no tiene antecedentes de aprovechamiento solar térmico para generar electricidad. Tampoco hay equipamientos de esta naturaleza en proceso de instalación,





aunque sí los hay en generación fotovoltaica.

Entre los años 1995 y 1997 se instalaron equipos capaces de producir 0,11 megawatts, 161 establecimientos rurales escolares aislados de la provincia que demandaron el uso de más de 2.000 paneles de tecnología monocristalina, con un 13 % de efectividad de generación. Entre el 2005 y 2006, se desactivó algo más de la mitad de los establecimientos y se reemplazó el servicio por el de líneas con retorno por tierra.

Si se toma como hipótesis la insolación media mundial sobre el plano, calculada en 2.000 horas a 1.000 watts por hora por metro cuadrado, y asumimos un 20 % de rendimiento de las tecnologías actuales, podríamos contar con una generación teórica de 4 gigawatts por hora por hectárea. En realidad tomando la media de radiación anual de Santa Fe, en función del mapa solar argentino, estamos hablando de unas 1.650 horas al año a 1000 watts por hora por metro cuadrado.

Sin embargo, debemos considerar las variaciones estacionales de la radiación sobre nuestra provincia y su valor sobre el plano inclinado. Con los sistemas fotovoltaicos inclinados a 40–41º sobre la horizontal (según sobre el paralelo que analicemos), el valor de la radiación alcanza a 3,62 kilowatts por hora por metro cuadrado para el mes de junio. Esto es muy importante, si se trata de una instalación fotovoltaica colocada en su ángulo optimo (31º) sobre el paralelo 31, prácticamente la zona centro de la provincia, donde la insolación promedio anual alcanzaría los 5,15 kilowatts por hora por metro cuadrado. Este último valor, que es equivalente a decir 1.879 horas de radiación anual óptima, estaría generando unos 1.452 kilowatts

por hora por metro cuadrado, considerando paneles con un rendimiento del 15%. Este porcentaje aumenta de modo importante en algunas zonas del extremo norte provincial mientras que, como es lógico, presenta un leve decrecimiento hacia el sur del territorio. En consecuencia, el centro–norte provincial se presenta propicio para utilizar emprendimientos de este tipo, puesto que una central fotovoltaica de 1 megawatts, de módulos fotovoltaicos instalados en 1,5 hectárea, deberían generar 9,68 gigawatts de energía eléctrica en el plazo de un año.
Considerando que existen vastas zonas energéticamente deprimidas, que presentan inestabilidad en muchos puntos terminales de las líneas de distribución eléctrica, la generación fotovoltaica puede resultar un aporte significativo, sobre todo en la temporada estival con alto crecimiento de la demanda eléctrica, ya que la radiación zonal es de mucha intensidad.

Generación mediante aprovechamiento hidráulico.

La provincia de Santa Fe tiene una enorme cantidad de recursos hídricos, si se toman como base sus más de 800 km de costa linderos al sistema río Paraná. Todo el tramo del llamado Paraná Medio y un tramo importante del Bajo Paraná, generan complejos sistemas sobre sus costas, además de ser receptores de todos los cursos de agua que surcan el territorio, nacientes en él o extra provinciales y de cursos artificiales de drenajes. En todos los casos, se trata de ríos de llanura.
En ese sentido, podemos citar como antecedentes los proyectos de las grandes represas del Paraná Medio, que fueran impulsados en la década del '80 por la ex empresa Agua y Energía de la Nación y que nunca llegaron a concretarse. Estos proyectos, hoy son considerados renovables no sustentables, aún siendo multipropósito, pues hay sobrados ejemplos en el mundo que demuestran un solo propósito principal: la generación de grandes volúmenes de electricidad pero con impactos ambientales y sociales altamente negativos.

Río Carcarañá

En el año 1985, en la ex Dirección Provincial de Energía, hoy Empresa Provincial de Energía de Santa Fe, se creó una comisión denominada Comisión Estudios Sistemas Energéticos No Convencionales. Entre el 1985 y 1986, se logró determinar sobre el río Carcarañá, ubicado en el sector sur provincial, la existencia de algunos antecedentes concretos: la ex Central de Agua y Energía de Lucio V. López y las pequeñas centrales privadas de Andino (Celulosa Argentina SA) y en Carcarañá







Molino Semino SA.
El río Carcarañá es interprovincial y tiene sus nacientes en la provincia de Córdoba, entra a la altura de la localidad de Cruz Alta y desemboca en las inmediaciones de Gaboto, en el río Coronda.
Discurre en gran medida por el sector llamado pampa ondulada, razón por la cual en sus orillas existen barrancas de hasta 20 metros de altura. Gran parte de su lecho está constituido por toscas, lo que en ciertos puntos provoca pequeños saltos, perceptibles cuando el río está bajo. Su recorrido es de 240 km, todos ellos susceptibles de navegación por embarcaciones pequeñas, por lo que no es un curso navegable para fines comerciales. La altitud de sus barrancas y la estrechez de su sección media lo hacen apto para pequeños aprovechamientos hidráulicos, en gran parte de su recorrido.

Central de agua y energía Lucio V. López

Se trataba de un emprendimiento privado, originado a fines del siglo XIX, que cons-

taba de un cierre frontal de mampostería revestida y canal de aducción en hormigón armado. La casa de máquinas contenía cinco grupos tipo Francis mini, de eje vertical, presumiblemente, con una potencia de 100 kilowatts por grupo. La presa permitía, aproximadamente, un salto de 5 metros en aguas medias. Con los años, pasó a manos de Agua y Energía hasta los años ´60, cuando una crecida importante rompe un empotramiento de la presa y es sacada de circulación. En los años ´80 es traspasada a la provincia. En el año ’87, se presentó un proyecto de reaprovechamiento, mediante una propuesta de Skoda Argentina, con instalación de dos grupos bulbo horizontal tipo S, para saltos de baja potencia, con 500 kilowatts por equipo de potencia y la ejecución de un nuevo cierre con gaviones y geomembrana, pero ello no prosperó dado el costo en ese momento; aproximadamente, un millón de dólares.

Central de Andino

Este aprovechamiento comenzó a construirse en 1875. Tenía la represa más alta (superior a los 6 metros en el coronamiento) y abastecía a la casa de máquinas que, en 1986, contenía dos grupos mini Pelton de eje horizontal, que movían sendos grupos de 400 kilowatts de potencia pico. Esto generaba corriente continua y servía a los motores de velocidad variable que movían la línea de producción de Celulosa Argentina SA. En algún momento, la empresa pensó en repotenciar la central, instalando un grupo Franco Tossi de aproximadamente 600 kilowatts en corriente alterna, que poseía en stock desde 1954, pero no se llegó a instalar. Años más tarde, la empresa cerró y la represa, que incluía una escala de peces, fue parcialmente destruida. En 2007, la Cooperativa Eléctrica de Armstrong anunció la realización de un estudio de factibilidad, que preveía la posibilidad de reemplazar el aprovechamiento con tecnologías de última generación.

Central de Molino Semino

Se encuentra ubicado a la altura de la ciudad de Carcarañá y tiene la única represa activa. Es la de menor altura y, en 1986, movía viejos sistemas de correas para la producción molinera, aprovechando el salto contiguo. Estos sistemas fueron modificados en 1994, reacondicionando la represa e instalando dos turbinas italianas específicas para el salto, con el objetivo de generar energía para consumo propio. Al mismo tiempo, esta empresa tomo medidas para aprovechar el biogás del tratamiento de sus desechos industriales, utilizándolo en procesos térmicos de su producción. Cuando las tres represas, Lucio V. López, Andino y Carcarañá, estaban en funcionamiento tenían una potencia aproximada de 4,5 megawatts en conjunto. Asimismo, la provincia cuenta con varios cursos interiores, aparte del mencionado Carcarañá. El río Salado, con nacimiento en Salta, entra a la provincia a la altura de Tostado y desemboca en el extremo sur de la ciudad de Santa Fe, en la naciente del río Coronda y a escasa distancia del canal de acceso al puerto de Santa Fe.







El río Salado es el drenaje natural de gran parte de los Bajos Submeridionales y un conjunto de arroyos, como el San Antonio y El Cululú. A esto, se suma un gran número de canales, que drenan aguas de demasía en épocas de lluvia. La Comisión Estudios Sistemas Energéticos No Convencionales investigó de modo básico su potencial y determinó que, a la altura de la zona rural de Santo Domingo, corre por una depresión bastante notable, que podría aprovecharse cerrando el antiguo terraplén ferroviario que lo cruza en una sección estrecha. De esta forma, se lograría un lago artificial con un salto no menor a los 5 metros, capaz de generar una buena potencia. Pero el problema fundamental es que el caudal módulo es muy bajo, pues en época de sequía el recurso se transforma en exiguo, propiciado por el sistema de represas santiagueñas, que toman un alto porcentaje del escaso flujo estacional,

para el consumo urbano y riego.
El Arroyo Pavón es otro curso menor en el sector sur provincial que, luego de cruzar la Autopista Rosario–Santa Fe, presenta un salto de aproximadamente 9 metros, aunque su caudal también es muy bajo.
Por otra parte, cabe mencionar, los mini aprovechamientos o pequeños emprendimientos que, generalmente, abastecen a usuarios rurales aislados. El rango va desde menos de un kilowatts hasta 5 kilowatts de potencia y se adaptan fácilmente a pequeños saltos y caudales. Las micro turbinas Banki de flujo transversal son las más conocidas. Se han aplicado en la provincia de Misiones y son fabricadas localmente.
Otra alternativa, son las pico turbinas Pelton. Estas turbinas se suman a otros tipos de turbinas disponibles que varían en su tipo de construcción, rango de caudal, entre otras características.
Dentro de los pequeños aprovechamientos, tal como se denomina a aquellas centrales que llegan hasta los 10 megawatts de potencia, se utilizan igualmente turbinas del tipo mencionado anteriormente, con un lógico dimensionamiento mayor, excepto la tipo Banki. En el caso de ser un aprovechamiento con cierre frontal y de bajo salto, como para aquellos con características similares al río Carcarañá, las turbinas tipo S son de gran efectividad.
Actualmente, existen nuevas opciones, que proveen formas de aprovechar los cursos de aguas sin la magnificencia de las grandes represas ni obras civiles muy costosas y de alto impacto medioambiental. Se trata de los modelos que operan en modo flotante, insertos en la sección natural del río que se ha elegido. Un ejemplo de ello es la Rueda Hidráulica Flotante.
En pequeñas escalas, este sistema no supera los 200 watts de potencia en ríos rápidos de 2,5 metros por segundo. Considerando los desarrollos existentes de equipos más grandes, capaces de aprovechar flujos de menor velocidad pero mayor volumen, una alternativa sobre la cual experimentar podría ser el río San Javier, ya que en él discurren importantes caudales.
Otro modelo de tipo flotante, que se está comenzando a usar, es el de Eje Vertical. El rango de potencia que desarrolla va desde el los 5 kilowatts hasta los 250 kilowatts. Tal vez, el mayor inconveniente es que demanda una profundidad de operación mínima de 9 metros para un equipo de 250 kilowatts. Este tipo de tecnologías, se puede emplear en los estrechamientos de sección de cursos causados por pilares de puentes, que suelen provocar un efecto de aceleramiento de la corriente hídrica.
A partir de todo lo comentado, estamos en condiciones de decir que la provincia







tiene un gran potencial hidráulico sin explotar. Es posible aprovechar pequeños y medianos cursos interiores, dados los avances tecnológicos en pequeños equipos de generación, como aprovechar caudalosos cursos que forman el sistema aledaño al Paraná con la tecnología de turbinas flotantes.
Salvo el caso del río Carcarañá, prácticamente, no existen antecedentes de aprovechamiento hidráulico para generar energía en la provincia ni se han desarrollado políticas en tal sentido. Por ello, es necesario formar un área de trabajo específica para la temática, potenciando la formación de profesionales en materia de recursos hídricos.

ANEXO

➤➤

Legislación Provincial
en materia de formas de energía no convencionales.

LEY Nº 12503

Santa Fe, 27 de diciembre de 2005

La legislatura de la Provincia de Santa Fe sanciona con fuerza de LEY:

ART. 1: Declárase de interés provincial la generación y el uso de energías alternativas o blandas a partir de la aplicación de las fuentes renovables en todo el territorio de la Provincia de Santa Fe.

ART. 2: Créase en el Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda, un órgano de estudio y planificación para el aprovechamiento de fuentes de energías renovables, alternativas o blandas, el que tendrá como misión contribuir al logro de cada uno de los objetivos formulados en la presente ley. Dicho órgano deberá estar integrado por representantes del Ministerio de la Producción, del Ministerio de Educación, de los Municipios, de las Comunas, de la Empresa Provincial de la Energía y de las Cooperativas Eléctricas. Asimismo, para su conformación la autoridad de aplicación convocará a representantes de las universidades nacionales y entidades científicas con experiencia y trayectoria en la materia. El Poder Ejecutivo en la reglamentación establecerá la conformación de dicho organismo.

ART. 3: A los fines de interpretación de la presente ley, se entiende por «energías renovables, alternativas o blandas», a todas aquellas que se producen naturalmente, en forma inagotable y sin ocasionar perjuicio al equilibrio ambiental.

ART. 4: Las energías alternativas renovables tienen por objeto el uso racional y ambientalmente sostenible de los recursos energéticos renovables, tales como el sol, el viento, el biogás, la biomasa, la geotermia, la mini–hidráulica, y toda otra que científicamente se desarrolle manteniendo las cualidades básicas que distinguen a este tipo de energías.

ART. 5: Se considerarán servicios prestados en base a energías renovables, alternativas o blandas aquellos que se presten utilizando:

1. *Energía solar fotovoltaica:* es la que mediante tecnología apropiada permite transformar la energía lumínica del sol en energía eléctrica.
2. *Energía solar térmica:* es la que se produce aprovechando la energía calórica del sol para calentamiento de fluidos en forma directa o indirecta.
3. *Energía solar pasiva:* permite el aprovechamiento de las cualidades lumínicas y caloricas del sol para ser aprovechadas en el hábitat humano, conocida como arquitectura bioclimática.
4. *Energía eólica de alta potencia:* es la que permite aprovechar la energía del viento en grandes magnitudes.
5. *Energía eólica de baja potencia:* la que permite aprovechar la energía del viento en pequeña escala, desde lo individual a lo colectivo.
6. *Biomasa:* es la energía producida de residuos vegetales o cultivos especiales a tal fin, cuidando de que en el proceso de conversión energética se conserven los parámetros de protección medioambiental.
7. *Biogás:* es la que surge como producto del tratamiento anaeróbico de residuos sólidos o líquidos orgánicos de origen industrial, rural, de servicios y domésticos.
8. *Geotérmica:* es la que permite aprovechar el potencial térmico interior del globo terráqueo.
9. *Mini–Hidráulica:* permite aprovechar el potencial de pequeños cursos de agua.

ART. 6: El Poder Ejecutivo promoverá la investigación y el uso de las distintas fuentes renovables, en organismos y establecimientos públicos atendiendo a las necesidades de escuelas, campos de deportes, comedores escolares, edificios públicos, centros de atención social, planes habitacionales y servicios varios. Asimismo, promoverá la incorporación de artefactos que aprovechen la energía solar como cocinas, hornos solares, deshidratadores solares, sistemas de agua caliente solares y otros del mismo tenor.

ART. 7: El Poder Ejecutivo diseñará un Plan Energético–Ambiental, el que deberá ser comunicado a ambas Cámaras del Poder Legislativo, basado en el Plan de acción de la Agenda 21 de las Naciones Unidas, aprobado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992. En el Plan de Acción deberán definirse las actuaciones necesarias que se deben impulsar para el desarrollo sostenible, para lo cual se deberá:

a) Realizar un estudio y auditoría de la situación energética actual, en cuanto a generación propia, compra al sistema interconectado nacional y consumo.

b) Relevar la situación energética en todos los edificios públicos y controlar el consumo.

c) Garantizar el control de la contaminación ambiental y la defensa del medio ambiente.

d) Impulsar la autogeneración individual o colectiva mediante energías renovables y su conexión a la red.

e) Evaluar la factibilidad y pertinencia, en base a pronósticos y tendencias de los avances tecnológicos, y la posible importancia de cada una de las fuentes mencionadas, atendiendo expresa y exhaustivamente factores técnicos, económicos, sociales y de sustentabilidad ambiental.

f) Realizar el tratamiento de residuos orgánicos e industriales, mediante un progresivo plan de separación de basura en origen, y su utilización en biodigestores anaeróbicos, que devuelven al medio biogás aprovechable para calefacción, cocción u otros procesos calóricos, junto a la obtención de fertilizantes orgánicos.

ART. 8: Para el cumplimiento del Plan previsto en el ART. 7°, el órgano creado en el Artículo 2°, deberá cumplir con los siguientes objetivos prioritarios:

a) Diagnosticar el estado actual de desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de la energía mini–hidráulica, la energía solar, la biomasa y la energía eólica, tanto a nivel provincial, nacional como internacional.

b) Regular las actividades de generación aisladas, las que no deben estar supeditadas exclusivamente a la generación convencional de energía eléctrica, teniendo en cuenta las nuevas fuentes basadas en energías renovables.

c) Promover la investigación, desarrollo y producción de nuevas fuentes de energía no convencionales, regulando su implementación.

d) Satisfacer el interés general de la población aislada en materia de energías renovables, coadyuvando al desarrollo socio–económico de la Provincia.

e) Proteger adecuadamente los derechos del usuario, estableciendo las normas de calidad del servicio.

f) Alentar las inversiones de riesgo en generación alternativa, asegurando condiciones de competitividad.

g) Regular la autogeneración y la cogeneración.

h) Garantizar el control de la contaminación ambiental y la defensa del medio ambiente.

i) Desarrollar planes para promover el empleo, en base a la utilización de energía renovables.

j) Crear instrumentos de apoyo a emprendedores e innovadores en materia de energías renovables.

k) Montar muestras y ferias de la energía.

l) Promover acciones para garantizar el acceso a los bienes y servicios energéticos que permitan satisfacer condiciones de vida dignas a la población, contemplando a los sectores más humildes y a aquellos que geográficamente no los tienen.

m) Generar propuestas ante la crisis energética.

n) Desarrollar una estrategia de financiamiento futuro de las energías renovables por organismos públicos y privados.

o) Crear un Programa de Educación Energética.

p) Establecer vínculos estables con los distintos Programas y Proyectos Sustentables, relacionados con la producción y aplicación de las energías renovables.

q) Promover la utilización de energías renovables en todas las dependencias del Estado, así como en las obras que éste participe.

r) Proponer al Poder Ejecutivo para ser elevado al Poder Legislativo los proyectos de leyes necesarias a los efectos de establecer los marcos regulatorios y programas de incentivo y exención impositiva necesarios para el desarrollo de los distintos tipos de energías alternativas renovables.

s) Alentar ante el Ministerio de Educación la adecuación de las currículas para la enseñanza del desarrollo y utilización de los medios de producción de energías renovables.

ART. 9: En los planes provinciales de construcción de viviendas y de edificios públicos y en la construcción de edificios escolares, se deberán incorporar medidas tendientes a tener en cuenta el aprovechamiento de energías renovables.

ART. 10: El Poder Ejecutivo en la reglamentación de la presente ley establecerá el o los organismos que actuarán como agentes de control de los prestadores de servicio de energías renovables, sus instalaciones y equipos.

ART. 11: Autorízase al Poder Ejecutivo a introducir en el presupuesto vigente las modificaciones que se originen como consecuencia de la aplicación de la presente ley.

ART. 12: El Poder Ejecutivo reglamentará esta ley dentro del plazo de 120 días a partir de su promulgación. En igual plazo, la autoridad de aplicación conformará el órgano previsto en el ART. 2º de la presente.

ART. 13: Comuníquese al Poder Ejecutivo.

LEY Nº 12691

Santa Fe, 14 de diciembre de 2006

La legislatura de la Provincia de Santa Fe sanciona con fuerza de LEY:

ART. 1: Adhiérese la Provincia de Santa Fe a la Ley Nacional Nº 26093 «*Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles*».

ART. 2: La autoridad de aplicación será determinada por el Poder Ejecutivo Provincial conforme lo establece la Ley de Ministerios, normas reglamentarias y complementarias.

ART. 3: La autoridad de aplicación producirá y elevará un informe anual a la Legislatura Provincial conteniendo las actuaciones realizadas en el ejercicio del cumplimiento de la presente Ley, sujetos intervinientes, proyectos con beneficios promocionales, y todo aquello que se considere necesario para un efectivo control del desarrollo de la actividad.

ART. 4: Las disposiciones de la presente Ley se considerarán complementarias a las previstas en la Ley Provincial Nº 12503 de Energías Renovables.

ART. 5: El Poder Ejecutivo Provincial procederá a la reglamentación de la presente Ley dentro de los noventa días desde su promulgación.

ART. 6: Comuníquese al Poder Ejecutivo.

LEY Nº 12692

Santa Fe, 14 de diciembre de 2006

La legislatura de la Provincia de Santa Fe sanciona con fuerza de LEY:

ART. 1: Dispónese el siguiente Régimen Promocional Provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales.

ART. 2: La autoridad de aplicación será establecida por el Poder Ejecutivo en la reglamentación, la que a los efectos de la presente ley, deberá dar intervención al órgano creado por el ART. 2º de la LEY 12.503.

ART. 3: A los fines de la presente ley se entiende por:

a) Energías renovables las previstas en el ART. 3º, 4º y 5º de la LEY 12.503.

b) *Biogás:* Al producto del tratamiento anaeróbico de residuos sólidos o líquidos orgánicos de origen industrial, rural, de servicios y domésticos.

c) *Biocombustible:* Los productos que se obtienen a partir de materias primas de origen agropecuario o agroindustrial o desechos orgánicos, que cumplan con los requisitos de calidad establecidos por la Secretaría de Energía de la Nación.

ART. 4: La autoridad de aplicación establecerá los alcances, prioridades de radicación y las condiciones de habilitación, con preferencia a la producción de biogás, de biocombustibles y derivados oleoquímicos en el territorio de la Provincia de Santa Fe.

ART. 5: Todos los proyectos de radicación industrial para producir las energías previstas en el ART. 3º o las industrias ya instaladas con el mismo propósito para la ampliación de su capacidad productiva y/o mayor absorción de mano de obra, que sean habilitadas por la autoridad de aplicación, gozarán de los beneficios que se prevén en la presente ley, para lo cual deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) Que se radiquen o se encuentren radicadas en el territorio de la Provincia de Santa Fe.

b) Que sean propiedad de emprendedores, sociedades comerciales, privadas, públicas o mixtas, constituidas en el país, habilitadas por la autoridad de aplicación con exclusividad para el desarrollo de la actividad promocionada.

c) Que integren en un mismo proceso todas o algunas de las etapas industriales para la obtención de materias primas renovables.

d) Que estén en condiciones de producir aerogeneradores, paneles solares, colectores solares, cocinas y hornos solares, biodigestores, biogás, biocombustibles, derivados oleoquímicos, conversores de energía, productos a través de secaderos solares o cualquier otro no descripto anteriormente que surja de un proceso derivado de las energías renovables no convencionales que cumplan las condiciones previstas en la presente ley y en la LEY 12.503.

e) Que el proyecto de inversión sea aprobado por la autoridad de aplicación.

f) Que cumplan con todos los demás requisitos que establezca la autoridad de aplicación.

ART. 6: Los sujetos mencionados en el ART. 5º que cumplan con las condiciones establecidas en el mismo, gozarán de los beneficios promocionales de exención y/o reducción y/o diferimiento de tributos provinciales, según lo establezca la reglamentación, por el término de quince (15) años contados a partir de la fecha de puesta en marcha del proyecto respectivo, la que deberá ser certificada por la autoridad de aplicación.

ART. 7: Los impuestos alcanzados por lo establecido en el ART. 6º son: el Impuesto a los Ingresos Brutos, el Impuesto de Sellos, el Impuesto Inmobiliario y el Impuesto a la Patente Única Sobre Vehículos, o aquellos que lo sustituyan en el futuro. Las personas físicas y jurídicas, titulares de proyectos aprobados por la autoridad de aplicación, para acceder a los beneficios, deberán cumplir con los requisitos previstos en el ART. 5º.

ART. 8: Para cumplir con el objeto de la presente ley, autorízase al Poder Ejecutivo a:
a) A entregar en Comodato sin cargo o locar a precio promocional bienes del dominio público o privado del Estado Provincial.
b) Construir infraestructura básica para acondicionamiento de áreas.
c) A firmar convenios con entidades financieras para conceder créditos con tasas de interés en condiciones preferenciales.

ART. 9: El incumplimiento de los compromisos asumidos por los titulares de los proyectos aprobados por autoridad de aplicación y ejecutados con los beneficios previstos en la presente ley, dará lugar a la resolución de los beneficios fiscales establecidos por ésta. A los efectos de la aplicación del ART. 6º y 7º; el incumplimiento generará a favor del Fisco Provincial, el derecho de reclamar el reintegro de los tributos y contribuciones no percibidos, con más los intereses y accesorios aplicables.

ART. 10: Al efecto de garantizar la provisión y producción de materias primas para la elaboración de biogás o de biocombustibles (etanol y biodiesel), la autoridad de aplicación con la participación del Ministerio de la Producción, deberá:
a) Otorgar los beneficios que permita la legislación vigente;
b) Incorporar a todas las producciones agrícolas consideradas cultivos energéticos al marco de promoción, fiscalizando y controlando que los mismos sean destinados al efecto.

ART. 11: Créase un cargo de veinte centavos de pesos ($ 0,20) ajustable conforme variación del precio de la tarifa eléctrica de la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe, por usuario del sistema eléctrico provincial, para la promoción y la financiación de proyectos de producción de energías renovables.

ART. 12: A los efectos de dar cumplimiento a los ART. 6º y 7º de la presente ley, el Poder Ejecutivo Provincial incorporará explícitamente en el Presupuesto General de Gastos y Cálculo de Recursos, el cupo fiscal que destinará en cada ejercicio.

ART. 13: A los efectos promocionales perseguidos por esta Ley, el Poder Ejecutivo deberá destinar los siguientes recursos:
a) Los obtenidos por aplicación del ART. 11.
b) Los fijados en el Presupuesto General de Gastos y Cálculo de Recursos previstos en el ART. 12.
c) Los provenientes de subsidios, legados y donaciones.
d) Los aportes de organismos internacionales para tal fin.
e) Otros que determine la reglamentación.

ART. 14: La Autoridad de Aplicación producirá y elevará un informe anual a ambas Cámaras del Poder Legislativo provincial conteniendo las actuaciones realizadas en el ejercicio del cumplimiento de la presente ley, el que como mínimo deberá contener los proyectos aprobados, los beneficios otorgados a cada proyecto y localidad en la que se encuentran radicados y todo aquello que considere necesario para un efectivo control del desarrollo de sus funciones.

ART. 15: Las disposiciones de la presente ley se considerarán complementarias y supletorias a las previstas en la Ley Provincial Nº12.503 de Energías Renovables.

ART. 16: Invítase a las Municipalidades y Comunas de la Provincia a adherir a la presente Ley.

ART. 17: El Poder Ejecutivo procederá a reglamentar la presente ley dentro de los noventa (90) días desde su promulgación.

ART. 18: Comuníquese al Poder Ejecutivo.

LEY Nº 13240

Santa Fe, 07 de diciembre de 2011

La legislatura de la Provincia de Santa Fe sanciona con fuerza de LEY:

ART. 1: Modifícanse los artículos 29, 30, 31 y 32 de la LEN Nº 12.817, los que quedarán redactados de la siguiente forma:

VII – SECRETARÍAS DE ESTADO

ART. 29: El Gobernador de la Provincia tendrá bajo su directa dependencia a las siguientes Secretarías de Estado:

1. de Ciencia, Tecnología e Innovación,
2. del Hábitat;
3. de la Energía.

VIII – DESIGNACIÓN Y REMOCIÓN DE LOS SECRETARIOS DE ESTADO

ART. 30: Los Secretarios son designados por el Gobernador, quien los remueve y, en su caso, decide sobre sus renuncias. Para ser nombrado Secretario de Estado se requieren las mismas condiciones que para ser Ministro.

IX – FUNCIONES E INCOMPATIBILIDADES DE LOS SECRETARIOS DE ESTADO

ART. 31: Los Secretarios de Estado tienen las mismas incompatibilidades e inmunidades que para los Ministros se señalan en los artículos 5 al 10 de esta ley. Integran el Gabinete Provincial junto a los Ministros, tienen las mismas funciones que para estos indica el artículo 11 de esta ley, excepto las previstas en los parágrafos 15 y 16 del inciso "b" del mismo artículo, asistiendo al Gobernador de la Provincia en los asuntos de su competencia.

X – SUPLENCIA DE LOS SECRETARIOS DE ESTADO

ART. 32: En caso de vacancia, licencia, ausencia, o enfermedad, los Secretarios de Estado serán interinamente suplidos en el cargo por un Subsecretario si lo tuvieren o, en su caso, por quien designe el Gobernador.

ART. 2: Incorpórase como Artículo 33 bis de la LEY Nº 12.817, con el siguiente texto:

SECRETARÍA DE ESTADO DEL HÁBITAT

ART. 33 BIS: Compete al Secretario del Hábitat asesorar al Gobernador en temas relativos al hábitat, con eje en la gestión del suelo y la vivienda, y entender en la promoción, estudio y solución de los problemas del hábitat en todo el territorio provincial, en coordinación con los Ministerios que conforman el Poder Ejecutivo de la Provincia y los organismos descentralizados, estando a su cargo la elaboración y supervisión de programas integrales que den solución a los mismos, priorizando a los sectores sociales con mayores dificultades para el acceso a la vivienda.

En particular le corresponde:

1. Entender en la promoción de acciones tendientes a la gestión del suelo a través de herramientas de normativa local en el marco de una planificación estratégica regional y provincial, integral e inclusiva en lo urbano, atendiendo principalmente a la función social del suelo.
2. Intervenir en la organización de políticas de difusión de la oferta de suelo local, sistematizando acciones tendientes a la captación de tierras para urbanizar, atendiendo a la normativa aplicable.
3. Entender en la administración de lotes con servicios instalados, combinando esfuerzos entre áreas, para dar oferta de localización a sectores excluidos de los circuitos formales de acceso al suelo y a la vivienda,
4. Entender en la promoción de políticas que permitan la obtención de créditos para la ejecución de infraestructura en suelos urbanizables.
5. Intervenir en el desarrollo de planes de vivienda digna, colectiva e individual, respondiendo a las necesidades habitacionales de los diferentes sectores, actuando en coordinación con la Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo, priorizando los proyectos que apunten a la radicación de mano de obra, alentando de esta manera el desarrollo industrial y productivo.
6. Entender en el fomento de la investigación y desarrollo de proyectos en torno a la problemática del hábitat mediante acuerdos con Universidades Públicas, Privadas y con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

7. Entender en el fortalecimiento de la planificación regional y urbana con una firme estrategia de conectividad entre las regiones que permita gestionar una oferta alternativa a los asentamientos vulnerables en las grandes ciudades.
8. Entender en la promoción de la participación de los ciudadanos en los procesos de ejecución de obras de vivienda e infraestructura, a través de la capacitación y el asociativismo, como medio para sumar esfuerzos dirigidos a favorecer el acceso de la ciudadanía a una vivienda digna.
9. Entender en la promoción de la innovación proyectual con modelos que favorezcan la participación de los actores en los procesos de gestión y construcción.
10. Intervenir en la generación de acuerdos con los organismos correspondientes a fin de desarrollar acciones de investigación aplicada, para avanzar en la utilización de productos, propios de cada región, que favorezcan la preservación del medio ambiente, la utilización de energías renovables y la eficiencia energética, en coordinación con el Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente y la Secretaría de Estado de Energía.
11. Entender en el desarrollo de gestiones tendientes a facilitar el acceso a créditos individuales de parte de aquellos sectores sociales que encuentran mayores dificultades para obtener financiamiento en la adquisición de terrenos o viviendas.
12. Entender en la planificación de acciones de coordinación y cooperación entre entidades públicas y privadas y con comunas y municipios, con el objetivo de atender a las necesidades de acceso a la vivienda digna, mediante estrategias de relocalizaciones temporarias y definitivas.
13. Intervenir a través de acciones de prevención y asistencia a la población afectada por situaciones de emergencia generadas por desastres naturales, en coordinación con el Ministerio de Seguridad.
14. Entender en la elaboración de un registro actualizado de tierras públicas y privadas factibles de urbanización actuando conjuntamente con la Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo y con el Servicio de Catastro e Información Territorial de la Provincia de Santa Fe.

ART. 3: Incorpórase como artículo 33 TER. de la LEY Nº 12.817, el cual quedará redactado de la siguiente manera:

SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA

ART. 33 TER: Compete al Secretario de Estado de Energía asesorar al Sr. Gobernador en todo lo relativo a la planificación estratégica en materia de energía, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible de las diversas fuentes de recursos energéticos y asegurar un uso adecuado y competitivo de las mismas tendiente a la protección y preservación del medio ambiente en la Provincia de Santa Fe.

En particular le corresponde:

1. Entender en el diseño, proyección, coordinación y gestión del Planeamiento Estratégico Provincial en materia de energía, en todas sus acepciones y modalidades, convencionales y no convencionales, fósiles y renovables, con un amplio criterio de participación y colaboración con las regiones y sus nodos para receptar e interaccionar adecuadamente con las realidades locales, propiciando el desarrollo de los recursos energéticos existentes y potenciales en el territorio provincial.
2. Intervenir, en el marco de su competencia, en la planificación, implementación y control de proyectos que el Gobernador de la Provincia determine como prioritarios en la materia o que surjan de las instancias interministeriales referidas a su competencia.
3. Entender en la investigación, estudio y factibilidad de fuentes de energía alternativas y en la producción y uso de productos derivados de energías renovables y no convencionales, que puedan viabilizarse sustentablemente y sin contaminación ambiental, actuando en coordinación con los Ministerios de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente, de la Producción y la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación;
4. Intervenir en la evaluación de recursos naturales disponibles para el aprovechamiento energético, llevando un registro de todas las fuentes energéticas que se desarrollen en el territorio provincial;
5. Entender en la administración del presupuesto asignado para su actuación y de las cuentas especiales, existentes o a crearse, correspondientes a los distintos sectores de su jurisdicción, como también los nacionales o internacionales, en coordinación con el Ministerio de Economía.
6. Intervenir en la elaboración de políticas energéticas, entendiendo asimismo en las relaciones que en la materia se establezcan con la Nación, las otras Provincias, los Municipios y Comunas y cualquier otro ente público, privado o mixto;
7. Promover la implementación de herramientas e instrumentos para el desarrollo de estructuras organizativas e infraestructuras de apoyo al desarrollo

del sector energético, en particular en la esfera de los servicios públicos de gestión estatal, de los privatizados y concesionados, y/o iniciativas públicas, público-privadas y privadas;

8. Participar en la elaboración y control de programas y proyectos en el ámbito energético, en especial en lo que atañe a la electrificación rural, coordinando su accionar con la Empresa Provincial de la Energía en ese ámbito, y con la jurisdicción nacional, regional, municipal y comunal en ese sector.
9. Entender en la conformación, desarrollo e implementación de espacios interinstitucionales de asesoramiento y consulta de la Secretaría, en las áreas de su competencia;
10. Entender en la coordinación de las gestiones, proyectos y acuerdos interprovinciales, regionales, nacionales e internacionales en materia de energía, en especial los vinculados al MERCOSUR y a la UNASUR, conjuntamente con el Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado;
11. Entender en la planificación de acciones en materia de exploración, producción, generación, distribución y transporte de energía proveniente de fuentes renovables y no renovables.
12. Entender en el desarrollo de proyectos de los sistemas energéticos necesarios para la población de toda la Provincia, en coordinación con el Ministerio de A guas, Servicios P úblicos y Medio A mbiente. Inclúyese expresamente en esta disposición la energía eléctrica, hidro o termoeléctrica, eólica, el gas, biocombustible, petróleo y cualquier otro tipo de energías alternativas, renovables y no renovables, convencionales y no convencionales.
13. Intervenir en el monitoreo de las acciones de los distintos operadores del sistema energético con el objeto de dar adecuada satisfacción a la relación entre la oferta y la demanda de energía en el corto, mediano y largo plazo.
14. Entender en la promoción de programas, estudios e investigaciones sobre el uso responsable, racional y eficiente de la energía, en todas sus formas, estructuras, activos, costos, mercados, precios y tarifas, proyectos, reglas, normas y demás aspectos relacionados con los diversos sectores energéticos;
15. Entender en la actualización de la matriz energética provincial, evaluando escenarios futuros y generando políticas de sustitución de los recursos energéticos no renovables en pos de un mejor aprovechamiento de estos;
16. Entender en la planificación y desarrollo de la infraestructura energética contemplando, en particular, su posible empleo como herramienta de apoyo y promoción de una red provincial de comunicaciones, en coordinación con el Ministerio de Gobierno y Reforma de Estado y el Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente;
17. Intervenir en la promoción de la investigación y desarrollo tecnológico y aplicado para la generación de energía proveniente de fuentes renovables y no renovables, procurando a estos fines la celebración de convenios con las Universidades Nacionales y Tecnológicas radicadas en la Provincia de Santa Fe, en coordinación con la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación;
18. Entender en el fomento de la participación de los particulares en materia de generación, cogeneración y aprovechamiento de los distintos recursos energéticos, tanto convencionales como no convencionales, renovables y no renovables, como así también de nuevas fuentes energéticas, con total adhesión a la legislación vigente sobre sustentabilidad socio–ambiental;
19. Entender en el fomento de la capacitación, formación y desarrollo del potencial humano en todas las esferas de su competencia;
20. Promover mecanismos de participación ciudadana.

ART. 4: Derógase el inciso 5 del art. 25 y el inc. 11 del artículo 26 de la LEY Nº 12.817.

ART. 5: Modifícanse los inc. 12 y 13 del art. 26 de la LEY Nº 12.817, los cuales quedarán redactados de la siguiente forma:

INC. 12) Intervenir en los planes de regadío;

INC. 13) Entender en el proyecto, dirección, construcción, administración y operación del sistema de telecomunicaciones de la Provincia, en coordinación con el Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado;

ART. 6: Modifícase el art. 1 de la LEY Nº 6690, el que quedará redactado de la siguiente forma:

ART. 1: Créase la Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo como persona jurídica pública autárquica. En sus relaciones jerárquicas con el Poder Ejecutivo actuará por intermedio de la Secretaría de Estado del Hábitat. Su domicilio es el de su sede en la ciudad de Santa Fe.

ART. 7: Sin perjuicio de las competencias de la Secretaría de Estado del Hábitat, mantiénese vigente la Ley Nro. 6690, y establécese que la Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo continuará actuando como persona jurídica autárquica.

ART. 8: Comuníquese al Poder Ejecutivo.

DECRETO Nº 2944

Santa Fe, 07 de diciembre de 2011

Visto:
La aprobación de la Ley que antecede nº 13.240 efectuada por la H. Legislatura;

Decreta:
Promúlgase como Ley del Estado, insértese en el Registro General de Leyes con el sello oficial, publíquese en el Boletín Oficial, cúmplase por todos a quienes corresponde observarla y hacerla observar.

BIBLIOGRAFIA

- Gobierno de la Provincia de Santa Fe. *Plan Estratégico Provincial Santa Fe. Visión 2030. Obras y proyectos que garantizan derechos.* Santa Fe: Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado de la Provincia de Santa Fe, 2012.
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe. *Plan Estratégico Provincial Santa Fe. Cinco Regiones, una sola provincia.* Santa Fe: Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado de la Provincia de Santa Fe, 2009.
- Cardozo Francisco, Cora Gornitzky y Claudia Palioff Nosal; *comp.*: *Energías renovables para el desarrollo rural.* Ediciones inta. Buenos Aires, 2009. Versión digital: *http://www.inta.gov.ar/cipaf/info/suscribir/LibroEnergiaRenovable.pdf*
- Informe sobre Desarrollo Humano 2007–2008: *La lucha contra el cambio climático. Solidaridad frente a un mundo dividido.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 1 un Plaza, Nueva York, Nueva York, 10017, eeuu.

Otras fuentes

- Gobierno de la Provincia de Santa Fe: *www.santafe.gob.ar*
- Programa urb–al iii: *www.urb–al3.eu*
- Plan Estratégico Provincial: *www.santafe.gob.ar/plan_estrategico_provincial*
- inta. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: *http://www.inta.gob.ar*
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar: *http://www.inta.gov.ar/cipaf/index.htm*
- inti. Instituto Nacional de Tecnología Industrial: *http://www.inti.gob.ar/*
- Instituto de Cultura Popular: *http://www.incupo.org.ar/*

Participantes

Expositores:
David Asteggiano
Pablo Bertinat
Mónica Bifarello
Francisco Cardozo
Diana Carrero
Rossana Crudeli
Leonardo de León
René Galiano
Orlando Giampaoli
Andrea Milanesio
Jacinto Speranza
Ernesto Staringer

Moderadores:
Diego Salinas
Remo Vénica

Participantes:
Representantes de los distintos ministerios
Legisladores provinciales
Representantes de Municipios y Comunas
Representantes de instituciones y organizaciones de la sociedad civil (ONG's).
Público en general

Autoridades

Gobernador de la Provincia de Santa Fe
Antonio Bonfatti
Vicegobernador de la Provincia de Santa Fe
Jorge Henn
Ministro de Gobierno y Reforma del Estado
Rubén Galassi
Ministro de Justicia y Derechos Humanos
Juan Lewis
Ministro de Seguridad
Raúl Lamberto
Ministro de Economía
Ángel Sciara
Ministro de Producción
Carlos Fascendini
Ministro de Salud
Miguel Ángel Cappiello
Ministro de Trabajo y Seguridad Social
Julio Genesini
Ministra de Desarrollo Social
Mónica Bifarello
Ministro de Obras Públicas y Vivienda
Julio Schneider
Ministro de Agua, Servicios Públicos y Medio Ambiente
Antonio Ciancio
Ministra de Educación
Claudia Balagué
Ministra de Innovación y Cultura
María de los Ángeles González
Secretario de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación
David Asteggiano
Secretario de Estado del Hábitat
Gustavo Leone
Secretario de Estado de la Energía
Luis Krapf
Fiscal de Estado
Pablo Saccone

Equipo de Trabajo

Secretario de Regiones Municipios y Comunas
Horacio Ghirardi

Subsecretaria de Planificación y Descentralización
Maria Paz Gutiérrez

Subsecretaria de Coordinación y Gestión Territorial
Alejandra Dupuoy

Director Provincial de Coordinación Interministerial
Luis Cingolani

Directora Provincial de Regionalización y Descentralización
Eleonora Pizarro

Directora Provincial de Planificación Estratégica Territorial
Leticia Leonhardt

Edición de contenidos
Comisión Interministerial de Energía
María Cecilia Chiappini
Marianela Motkoski

Asistencia Técnica
Cintia Valeria Ávila
María Alejandra Bertós
José Antonio Citroni
Elina Degli Esposti
Natalia Díaz
Francisco Gelabert
Mariana Haedo
Facundo Liscio
César López
Gustavo Preti
Verónica Mingarini
María Margarita Norman
Verónica Rippa
Analía Wüst

Diseño de Cubierta e Interior
dgb.design.com.ar

Corrección
Laura Prati

Impresión
Imprenta Acosta Hnos. SH

La presente publicación ha sido elaborada con el valioso aporte de los participantes del Seminario–Taller, junto a funcionarios y equipos técnicos del Gobierno de la Provincia de Santa Fe.
Los textos, imágenes, títulos y pies de imágenes han sido provistos por los expositores del Seminario–Taller y son de su exclusiva responsabilidad.
Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.
«El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva del Gobierno de Santa Fe y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.»




Energías alternativas
y Economía del desarrollo




Energías alternativas
y Economía del desarrollo


Centro Cívico
REGIÓN 1
Nodo Reconquista


Energías alternativas
y Economía del desarrollo


Energías alternativas
y Economía del desarrollo


Energías alternativas
y Economía del desarrollo



