

Tipo de documento: Tesis de maestría



Maestría en Políticas Públicas

Programa RenovAr (2016-2019) ¿Un caso de éxito?

Un análisis del Programa RenovAr y el impacto en la producción de energía a través de biomasa en Argentina.

Autoría: *Carasso, Andrés*

Año: 2024

¿Cómo citar este trabajo?

Carasso, A. (2024) *Programa RenovAr (2016-2019) ¿Un caso de éxito? Un análisis del Programa RenovAr y el impacto en la producción de energía a través de biomasa en Argentina.* [Tesis de maestría. Universidad Torcuato Di Tella]. Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella
<https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/12997>

El presente documento se encuentra alojado en el Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional CC BY-NC-SA 4.0
Dirección: <https://repositorio.utdt.edu>



Escuela de Gobierno

Programa RenovAr (2016-2019) ¿Un caso de éxito?

Un análisis del Programa RenovAr y el impacto en la producción de energía a través de biomasa en Argentina.

Tesis de Maestría

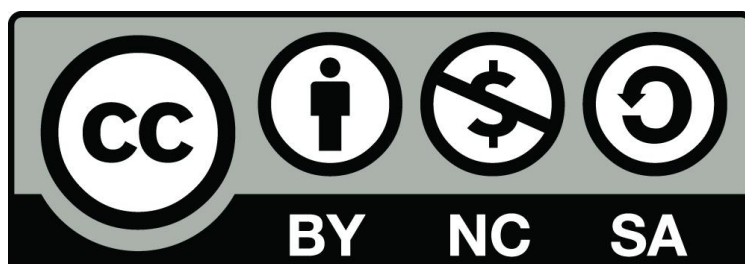
Maestría en Políticas Públicas

Autor: Andrés Carasso




Legajo: 20M1329

Tutor: Alejandro M. Estévez, Ph.D.

15/05/2024



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

-  **Reconocimiento:** En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia se debe reconocer la autoría.
-  **No Comercial:** La explotación de la obra queda limitada a usos no comerciales.
-  **Compartir igual:** La explotación autorizada incluye la creación de obras derivadas siempre que mantengan esta misma licencia al ser divulgadas.

Resumen

El siguiente trabajo final tiene como objetivo describir el Programa RenovAr (2016-2019) llevado adelante en el gobierno de Mauricio Macri y el impacto que tuvo en la generación de energía a través de fuentes renovables, analizando la participación de estas en la matriz energética. Se hará foco en una tecnología en particular, como la biomasa. Este programa, que actualmente ya no existe, surgió con el objetivo de incentivar la producción de energía a través de fuentes renovables. En total se licitaron proyectos en 3 rondas distintas (RenovAr 1 y 1.5; RenovAr 2; RenovAr 3).

Se parte de la hipótesis de que el programa fue exitoso, lo cual se buscara dejar en claro en el momento de las conclusiones que surgirán del análisis descriptivo del estudio de caso y la entrevista realizada.

Asimismo, se desarrollará acerca de los beneficios ambientales y socioeconómicos de producir energía a través de fuentes renovables como la biomasa y la gran oportunidad que tiene nuestro país de potenciar esta tecnología.

Palabras clave: Energías Renovables – RenovAr – Biomasa – Hidrocarburos – Argentina – Matriz Energética – Empleo Renovable

Abstract

The objective of this work is to describe the RenovAr Program (2016-2019) implemented during the government of Mauricio Macri and its impact on energy generation through renewable sources, analyzing their share in the energy matrix. The focus will be on a specific technology, such as biomass. This program, which no longer exists, was launched with the aim of promoting energy production from renewable sources. A total of three rounds of project bids were conducted (RenovAr 1 and 1.5; RenovAr 2; RenovAr 3).

The hypothesis is that the program was successful, which will be clarified in the conclusions derived from the descriptive analysis of the case study and the conducted interview.

Additionally, the environmental and socio-economic benefits of producing energy through renewable sources such as biomass will be discussed, as well as the great opportunity our country has to enhance this technology.

Keywords: Renewable Energy – RenovAr – Biomass – Hydrocarbons – Argentina – Energy Matrix – Renewable Employment

Índice

Resumen.....	3
Abstract.....	3
Introducción.....	6
Situación Problemática.....	7
Pregunta de investigación:.....	10
Objetivo General:.....	10
Objetivo Secundario:.....	10
Marco Teórico	11
Energías Renovables.....	11
Antecedentes	12
Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar – Ley N°25.019.....	12
Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica – Ley N° 26.190	12
Ley N° 27.191	12
Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública- Ley N° 27.424	13
Programa RenovAr	13
Ronda 1	15
Ronda 1.5	16
Ronda 2	16
Ronda 3	17
Localización geográfica de los proyectos activos de RenovAr	17
Biomasa	20
Concepto y tipos de biomasa.....	20
Beneficios socioeconómicos y ambientales de la biomasa.....	22

“Empleo Verde”. El potencial local de las energías renovables en la generación de empleo y los aportes de la biomasa.....	23
Generación de empleo renovable en Argentina.....	26
Oferta y demanda del recurso biomásico en Argentina	28
Metodología:.....	32
Resultados del Plan RenovAr.....	33
Conclusiones.....	38
Referencias Bibliográficas	41
Anexos	44
Entrevista	46



Introducción

Este trabajo final se realiza en el marco de la Maestría en Políticas Públicas de la Universidad Torcuato di Tella, y en un contexto particular, donde gran parte de los gobiernos están impulsando en sus agendas, un concepto cada vez más frecuente: transición energética.

Existe una tendencia a nivel global, de buscar alternativas distintas para la generación de energía, priorizando energías limpias o renovables y progresivamente dejar de lado los hidrocarburos.

Es pertinente, que, en una Maestría en Políticas Públicas, se lleven a cabo este tipo de investigaciones, ya que al tratarse de temas que ocupan importantes lugares en las agendas de gobierno, analizar una nueva dimensión de las energías renovables puede resultar muy beneficioso.

Nuestro país, no escapa a esta tendencia mundial. Por ello, en este trabajo se hará en primer lugar un análisis descriptivo del Programa RenovAr, que fue llevado adelante en la gestión de Mauricio Macri, más precisamente entre los años 2016 y 2019. Se buscará contextualizar el Programa y describir cada una de las Rondas llevadas adelante, con los resultados obtenidos en cada una de ellas. Es pertinente aclarar, que con el cambio de gobierno en el año 2019 se decidió discontinuar el programa. No obstante, el impacto de este programa perdura hasta la actualidad ya que muchas centrales que comenzaron a operar durante este programa, hoy siguen activas.

Posteriormente, se hará foco en una de las energías renovables menos conocidas y de las que menos se ha escrito, que es la biomasa. En un primer momento se conceptualizará y se describirán las distintas variedades o tipologías de biomasa, para luego hablar del potencial, los beneficios socioeconómicos y el impacto ambiental que esta tecnología tiene.

Por último, a partir de este análisis detallado y de la entrevista que se llevará adelante, se precisarán las conclusiones de este trabajo final.

Situación Problemática

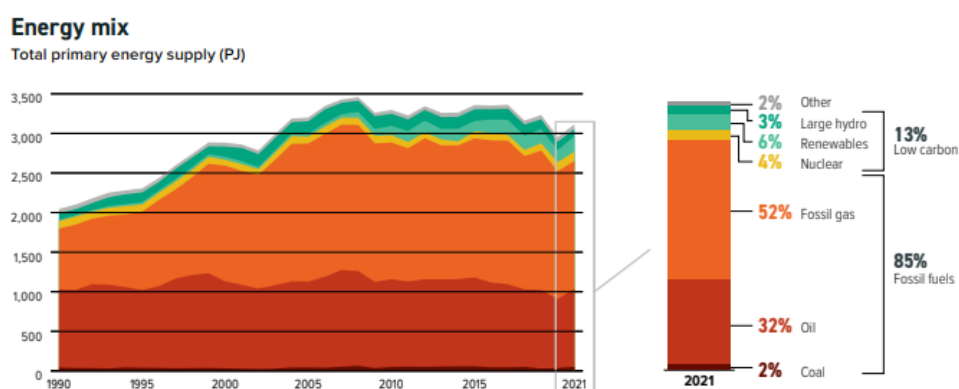
El presente trabajo se desarrolló en medio de un contexto nacional e internacional de grandes crisis energéticas. Es algo ya instituido, que poseer recursos como gas y petróleo, convierten a los países en jugadores centrales en el mercado energético.

El desarrollo económico y las exigencias de consumo de la sociedad mundial llevan a incrementar la demanda de energía, teniendo como consecuencia una acelerada degradación ambiental. Esto se debe, fundamentalmente, a que la matriz energética global está representada en gran parte por combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural.

Argentina, no escapa de esta tendencia mundial. Su matriz energética está representada en gran parte por los combustibles fósiles. Como bien muestra la Figura 1, la oferta primaria total de energía está compuesta en un 85% por este tipo de combustibles. El 52% corresponde al Gas Natural, el 32% al petróleo y el 2% al carbón. La energía nuclear representa un 4%, la hidráulica un 3% y las renovables solo un 6%. Este grafico representa la matriz completa, no solo la utilizada para la generación de electricidad, sino que incluye el combustible del transporte.

No es casualidad que en el año 2023 el anuncio de gobierno más importante haya sido la obra del Gasoducto Presidente Néstor Kirchner¹, que le permite aumentar la capacidad de transporte del gas natural producido en Vaca Muerta a los centros de consumo del país, en un camino hacia el autoabastecimiento. Es quizá la obra energética más relevante de los últimos tiempos, e independientemente de los beneficios que les brinda a miles de argentinos, tiene una mirada totalmente centrada en los hidrocarburos.

Figura 1 – Matriz energética mundial



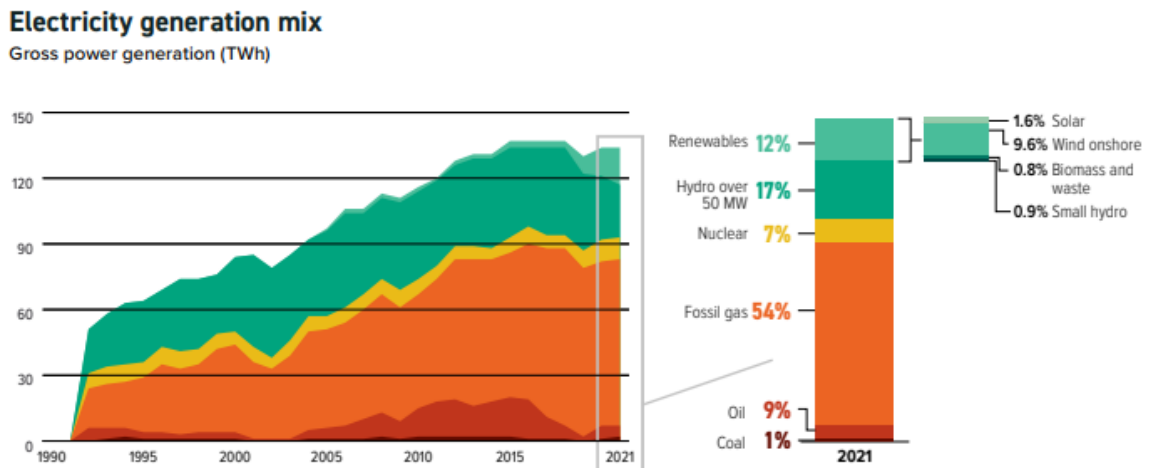
FUENTE: CLIMATE TRANSPARENCY, 2022.

¹ <https://www.casarosada.gob.ar/pdf/Brief%20GPNK.pdf>



Considerando solo la generación de electricidad, Argentina produjo el 54% en base al gas natural, 9% en base a petróleo y solo 1,2% a partir de carbón. Las energías renovables produjeron el 12%, y el resto por energía hidráulica a gran escala, que no se considera renovable por los impactos sociales y ambientales que genera.

Figura 2 – Matriz de generación de energía en Argentina



FUENTE: CLIMATE TRANSPARENCY, 2022.

Como respuesta a esta problemática, desde comienzos del siglo ha empezado a plantearse como meta un concepto muy común en las agendas gubernamentales hoy en día, que es la transición energética. Esta transición está siendo impulsada por factores económicos, geopolíticos, sociales, pero principalmente por factores ambientales.

A nivel mundial, se ha generado un gran consenso para pasar de una matriz energética basada en los combustibles fósiles, a nuevas formas más amigables con la protección del medio ambiente. Según el Organismo Internacional de Energía Atómica (2022), la transición energética supone simplemente el “pasaje de la producción de energía a partir de fuentes que emiten una gran cantidad de gases de efecto invernadero a otras que emiten pocos gases de ese tipo o ninguno”.

Según la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (2024), existen también otras definiciones que abarcan una gran variedad de enfoques y perspectivas. Desde aquellas que se centran en la sustitución de fuentes y tecnologías sin cuestionar el actual paradigma de producción y consumo (transición energética corporativa), las que nacen de reivindicaciones sindicales y en contra de la desigualdad (transición justa), hasta otras

integrales que consideran el estrecho vínculo entre los sistemas energéticos, ecológicos y sociales, y que plantean una crítica a la estructura moderno-colonial extractiva (transición socioecológica).

Nuestro país, por sus condiciones geográficas, dispone de un territorio ideal para llevar adelante esta transición, generando energía a través de fuentes renovables (Martínez Trobbiani, 2018). Sin embargo, no existe una tradición de políticas públicas, programas o legislación que encaminen este camino hacia la transición de la matriz energética.

Lo poco que se ha llevado adelante siempre hizo énfasis en la energía eólica y más recientemente la energía solar. La eólica, es sin dudas la que más ha sido desarrollada. Con distintas políticas de promoción e incentivos, se ha llevado adelante la creación de distintos parques eólicos en provincias como Chubut, Santa Cruz, La Rioja, Buenos Aires y Neuquén.

No obstante, el resto de las energías renovables han tenido un escaso desarrollo, por no decir nulo. Por desconocimiento, por escasa disponibilidad del recurso, por los marcos regulatorios o simplemente por el costo económico de la inversión que conlleva, los proyectos se han focalizado en las energías anteriormente nombradas.

Entre las políticas públicas más importantes en materia de energías renovables que tuvo Argentina, y del cual se hará un análisis detallado en este trabajo, se encuentra el Programa RenovAr. Este programa, creado en el año 2016 tiene como antecedente inmediato la Ley de Energías Renovables N.º 27.191, promulgada en el año 2015, que sentó las bases para su creación. A grandes rasgos, este programa tuvo como objetivo impulsar el desarrollo de proyectos de generación de energía a través de vías renovables, y lo realizaba mediante mecanismos de subastas públicas, con contratos a largo plazo con la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A (CAMMESA). Cabe destacar, que la última ronda del RenovAr (3) fue en el año 2019, y no tuvo continuidad.

Si bien este programa se enfocó principalmente en las energías eólica y solar, también tuvo interesantes avances en otras fuentes como la biomasa. Poco se ha escrito acerca de la importancia, los beneficios y los costos que tiene para nuestro país el desarrollo de esta fuente de energía.

La pertinencia de este trabajo radica en poder detallar de qué manera el Programa RenovAr impactó en la generación de energía a través de biomasa y porque es importante que nuestro país siga profundizando en esta tecnología.



En este trabajo, se parte de la hipótesis de que el Programa RenovAr fue exitoso en cuanto al desarrollo de la “industria” de la biomasa, ya que se logró aumentar la energía generada por esta tecnología y surgieron nuevos proyectos. No obstante, el impacto no fue lo suficientemente significativo en cuanto a la participación de esta tecnología en la matriz energética renovable, ya que como se mencionará previamente, el programa hizo énfasis en tecnologías renovables más tradicionales como la eólica y la solar.

Otra de las premisas, es que esta industria puede tener impactos positivos en lo social, económico y ambiental, por lo cual se debería insistir en generar incentivos a este tipo de proyectos.

Por la problemática anteriormente expuesta, es que creo pertinente ahondar en la cuestión. Lo que resulta en la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál fue el impacto del Programa RenovAr (2016-2019) en la producción de energía a través de biomasa en Argentina?

Pregunta de investigación:

¿Cuál fue el impacto del Programa RenovAr (2016-2019) en la producción de energía a través de biomasa en Argentina?

Objetivo General:

Analizar los impactos del Programa RenovAr (2016-2019) en la producción de energía renovable a partir de la Biomasa en Argentina.

Objetivo Secundario:

- Identificar la oferta y demanda de recursos biomásicos que dispone Argentina para fundamentar la importancia de desarrollar esta tecnología.
- Identificar los beneficios socioeconómicos que se generan a partir de la producción de energía a través de biomasa en las regiones donde se llevaron adelante estos proyectos.

Marco Teórico

Energías Renovables

La energía puede entenderse como una fuerza de acción capaz de transformar, producir movimiento o generar cambio. Ha sido estudiada desde disciplinas académicas como la física y la química, hasta ciencias sociales como la economía, la ciencia política y las relaciones internacionales.

La energía desempeña un papel fundamental en la vida humana, ya que a través de ella se satisfacen necesidades básicas como la iluminación, la refrigeración, la calefacción y el suministro de bebida y alimentos. Pero también es indispensable para el funcionamiento de las sociedades modernas, ya que es el motor del desarrollo económico, sirve para el transporte y la movilidad, la comunicación, la educación y para la seguridad y defensa de los países.

A la energía la podemos clasificar, según su fuente de origen, en primaria y secundaria. Llamamos fuente de energía primaria a aquellas provenientes de recursos naturales, sean estos renovables o no renovables. Por el contrario, las secundarias, no se encuentran presente en la naturaleza si no que se generan a partir de estos recursos.

Existe otra clasificación de energía, que toma como dimensión de análisis la disponibilidad en el tiempo del recurso. Llamamos energías no renovables a aquellas que son finitas, es decir que el recurso se encuentra en forma limitada. Generalmente el consumo de este tipo de energía es mayor que el tiempo de regeneración del mismo, en caso que fuera ello posible. Dentro de este tipo de energías encontramos al carbón, al petróleo o el gas natural.

En cambio, las energías renovables, provienen de fuentes naturales y son inagotables. En este caso, la naturaleza se encarga de regenerar esta fuente más rápido que las exigencias de consumo del mismo, y esto se debe a la gran disponibilidad que existe de estos recursos.

Figura 3 – Tipología de energías renovables

Energía Solar	Energía Eólica	Energía Hidroeléctrica	Bioenergías (Biomasa, Biogás, Biodiesel)
<ul style="list-style-type: none">• Generada a partir de la radiación solar	<ul style="list-style-type: none">• Generada por el movimiento del viento	<ul style="list-style-type: none">• Generada por el flujo de agua en ríos o embalses	<ul style="list-style-type: none">• Generada a partir de materia orgánica, animal o vegetal



Antecedentes

Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar - Ley N° 25.019²

En 1997 tuvo lugar el Protocolo de Kioto, en el cual Argentina asumió el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto favoreció el acceso a créditos internacionales para financiar proyectos ambientales. Producto de ello, tuvo lugar lo que podría conocerse como el primer antecedente de legislación acerca de regímenes de promoción de energías renovables.

En septiembre de 1998 tuvo lugar el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar.

La Ley N° 25.019 declaraba de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional, promoviendo a través del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación la investigación y el uso de energías renovables.

Este régimen otorgaba beneficios fiscales a toda actividad eólica y solar que volcara energía en los mercados mayoristas, así como permitía el diferimiento del pago de IVA a toda inversión de capital destinadas a la instalación de centrales y equipamiento eólico o solar.

Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica - Ley N° 26.190³

La Ley N° 26.190 del año 2006 tenía como objeto declarar de interés nacional la generación eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovable con destino a la prestación de servicio público como así también a la investigación para el desarrollo tecnológico.

Ley N° 27.191⁴

Esta ley del año 2015 modifica la Ley N° 26.190 en su articulado, estableciendo un nuevo marco legal para el fomento de las energías renovables en nuestro país. El principal fin de esta ley es aumentar la participación de las renovables en la matriz energética

² <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/50000-54999/53790/texact.htm#:~:text=Decl%C3%A1rase%20de%20inter%C3%A9s%20nacional%20la,Parcialmente%3A%20Octubre%2019%20de%201998.>

³ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/123565/texact.htm>

⁴ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/250000-254999/253626/norma.htm>

estableciendo la obligatoriedad de que, a diciembre de 2017, el 8% de la demanda eléctrica provenga de este tipo de fuentes, y al 20% en el año 2025 (Almada et al., 2018).

Esta ley, en su Capítulo III, crea el “Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Energías Renovables” (FODER). El FODER tendrá como objeto: *“la aplicación de los bienes fideicomitidos al otorgamiento de préstamos, la realización de aportes de capital y adquisición de todo otro instrumento financiero destinado a la ejecución y financiación de proyectos elegibles a fin de viabilizar la adquisición e instalación de bienes de capital o la fabricación de bienes u obras de infraestructura, en el marco de emprendimientos de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables en los términos de la ley 26.190, modificada por la presente”*.

Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública- Ley N° 27.424⁵

Esta Ley tiene el objetivo de establecer reglas jurídicas y contractuales para la generación eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para autoconsumo y con eventual inyección de excedentes a la red eléctrica.

Programa RenovAr

Según Rijter (2018), fue la sanción de la Ley N° 27.191 la que abrió paso a la formulación de una verdadera política de Estado para el sector de las energías renovables en Argentina.

La Ley N° 27.191 tenía 2 objetivos principales (Costantini y Di Paola, 2019):

1. lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2017
2. lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 20% del consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2025.

Ya en la gestión de Mauricio Macri, y con el fin de garantizar la seguridad jurídica de esta ley, es que tiene lugar la Resolución N° 136/16⁶ del entonces Ministerio de Energía y Minería. Esta resolución marca el comienzo de la Ronda 1 del Programa RenovAr. El programa busca incorporar en la matriz energética un total de 10.000 MW de energía renovable, para el año 2025.

⁵ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/305179/norma.htm>

⁶ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-136-2016-263786/texto>



El programa consistía en una especie de subasta de energías renovables, con contratos a largo plazo de entre 10 a 20 años con la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico SA (CAMMESA). Las empresas ofrecían proyectos y, con ese contrato, podían luego buscar financiamiento en dólares a largo plazo.

Según Bour (2020), el programa contempla un conjunto de beneficios fiscales, mecanismos de financiamiento específicos y cambios regulatorios y contractuales con el objetivo de sortear algunos de los obstáculos más frecuentes que suelen enfrentar este tipo de proyectos.

Entre los beneficios fiscales se pueden mencionar:

- Devolución anticipada de IVA;
- Amortización acelerada;
- Exención del Impuesto a las Ganancias Mínimas Presuntas;
- Exención del Impuesto a los Dividendos ante la reinversión en infraestructura;
- Deducción de la carga financiera en el Impuesto a las Ganancias;
- Exención de aranceles a la importación de bienes de capital, partes, componentes y materias primas de aquellos bienes que no tienen producción local (o que resultan necesarios para la integración con bienes de fabricación local);
- Certificado Fiscal aplicable al pago de impuestos nacionales por un valor equivalente al 20% del componente nacional integrado en las instalaciones electromecánicas.

Desde el punto de vista contractual, el RenovAr adopta el modelo de Acuerdos de Compra de Energía (PPA por sus siglas en inglés) entre la firma adjudicataria del proyecto y la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), por una duración de 20 años. Siguiendo con lo desarrollado por Bour (2020), las firmas quedan obligadas a construir, operar y mantener las instalaciones resultantes del proceso de adjudicación. La energía generada se vende en su totalidad a CAMMESA bajo el sistema de compras conjuntas, con un precio fijado en dólares en el proceso de adjudicación.

Además de este sistema de contratos, las compañías adhieren al Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Energías Renovables (FODER), que está integrado con aportes del Tesoro Nacional. Este fondo sirve como herramienta de financiamiento de los proyectos y de garantía del contrato de compraventa con CAMMESA. Paralelamente, el programa cuenta con el apoyo financiero de organismos como el Banco Mundial en 2017 y 2018 y el Banco Interamericano de Desarrollo, el cual a través del BICE ha financiado grandes proyectos de energía renovable, específicamente en tecnologías como biogás y biomasa.

El objetivo era atraer inversiones y promover la generación de energía partir de fuentes renovables. Para ello se presentaban convocatorias abiertas, nacionales e internacionales, que se denominaron “rondas”, en donde se presentaban proyectos para poder cumplir con los MW establecidos en cada una de estas rondas.

Si bien el Programa RenovAr surge para poder dar lugar a los objetivos planteados en la Ley N° 27.191, estos son distintos. Constantini y Di Paola (2019) señalan que el objetivo establecido por la Ley 27.191 difiere del objetivo del Programa RenovAr ya que el primero establece un valor porcentual (20% de energías renovables en la matriz eléctrica para el 2025), mientras que el segundo establece un número fijo en MW (10.000 MW para 2025). Este monto del Programa RenovAr, puede diluirse en la potencia total instalada. A modo de ejemplo, las autoras señalan que si se instalan 50.000 MW de otras fuentes no renovables (hidrocarburos, por ejemplo), además de los 10.000 MW de renovables, el objetivo del RenovAr estaría cumplido, pero no así el de la Ley 27.191.

En la actualidad, si bien gran parte de los proyectos adjudicados en las distintas rondas siguen en funcionamiento, el programa ya no se encuentra operativo. En total hubo 3 rondas (Rondas 1 y 1.5; Ronda 2; Ronda 3), que se detallaran a continuación.

Ronda 1⁷

Según los datos aportados por el ex Ministerio de Energía y Minería en la Ronda 1 del Programa RenovAr, se adjudicaron un total de 29 proyectos equivalentes a un total de 1142 MW de potencia total.

Estos proyectos se llevaron adelante en 14 provincias de nuestro país. 12 proyectos fueron de energía eólica, 6 de biogás, 5 de Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, 4 de energía solar, y tan solo 2 de biomasa.

Tabla 1 – Ronda 1 Renovar

Ronda 1 - RenovAr				
Cantidad de Proyectos	Tipo de Energía	Cantidad de proyectos por tipo de energía	Potencia por tipo de energía	Potencia total (MW)
29	Eólica	12	707,5	1142
	Solar	4	400	
	Biogás	6	8,6	
	Biomasa	2	14,5	
	Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos	5	11,4	

⁷https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_renovar_ronda_1_-_pliego_de_bases_y_condiciones.pdf



Ronda 1.5⁸

La Ronda 1.5, fue una ronda especial que hacía énfasis en los proyectos para la generación de energía eólica y solar. Se adjudicaron en total 30 proyectos, donde 10 correspondían a energía eólica y 20 a energías solar. La potencia total alcanzada de esta ronda fue de 1281,6 MW.

Los proyectos se llevaron adelante en 12 provincias.

Tabla 2 - Ronda 1.5 Renovar

Ronda 1.5 - RenovAr				
Cantidad de Proyectos	Tipo de Energía	Cantidad de proyectos por tipo de energía	Potencia por tipo de energía	Potencia total (MW)
30	Eólica	10	765,4	1281,6
	Solar	20	516,2	
	Biogás	6	8,6	
	Biomasa	2	14,5	
	Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos	5	11,4	

Ronda 2⁹

En la Ronda 2, los proyectos de energía eólica y solar ya no son los protagonistas indiscutidos. Si bien son los que mayor potencia aportan, la cantidad de proyectos de biogás (31) y biomasa (16) empiezan a ganar terreno.

Se trata de la ronda que más proyectos otorgó, 88 en total. La potencia total fue de 2043 MW y se llevaron adelante en 18 provincias de nuestro país.

⁸ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266994/res252anexo3.pdf>

⁹ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/278350/res275.pdf>

Tabla 3- Ronda 2 Renovar

Ronda 2 - RenovAr				
Cantidad de Proyectos	Tipo de Energía	Cantidad de proyectos por tipo de energía	Potencia por tipo de energía	Potencia total (MW)
88	Eólica	12	993,4	2043
	Solar	17	816,3	
	Biogás	31	56,2	
	Biogás Relleno Sanitario	3	13,1	
	Biomasa	16	143,2	
	Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos	9	20,8	

Ronda 3¹⁰

En la Ronda 3, la última de las rondas, se adjudicaron un total de 38 proyectos dispersos en 12 provincias de nuestro país. De los 38 proyectos, 13 corresponden a energía solar, 10 a energía eólica, 6 a biogás, 6 a pequeños aprovechamientos hidroeléctricos y tan solo 2 a biomasa.

Tabla 4- Ronda 3 Renovar

MiniRen - Ronda 3 - RenovAr				
Cantidad de Proyectos	Tipo de Energía	Cantidad de proyectos por tipo de energía	Potencia por tipo de energía	Potencia total (MW)
38	Eólica	10	128,7	259,08
	Solar	13	96,75	
	Biogás	6	12,75	
	Biogás Relleno Sanitario	1	5	
	Biomasa	2	8,5	
	Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos	6	7,38	

Localización geográfica de los proyectos activos de RenovAr

A pesar de las licitaciones de proyectos que surgieron en las distintas rondas del Programa RenovAr, no todas se llevaron adelante. Actualmente, por este programa hay activas 104 centrales que están distribuidas en 18 provincias. Tan solo Formosa, Santiago del Estero, Entre Ríos, Neuquén y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires no tienen ninguna central en su territorio.

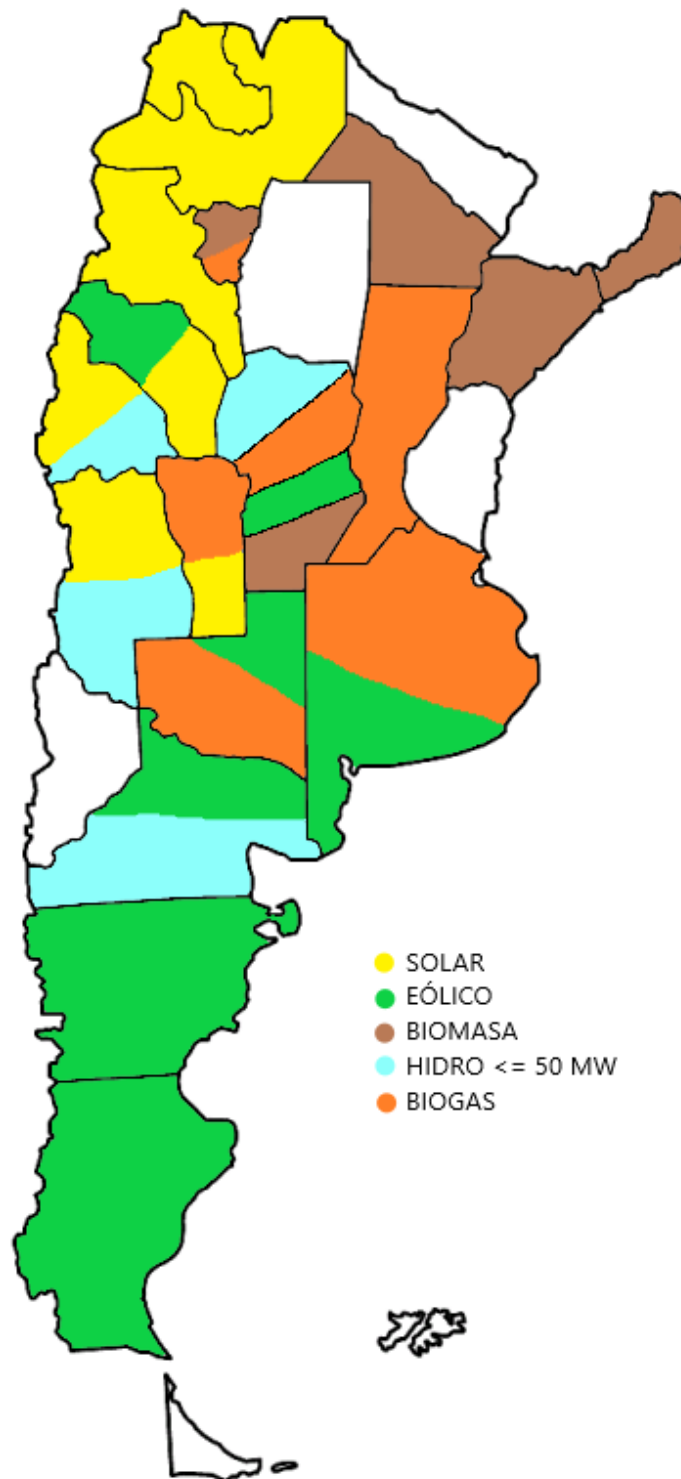
¹⁰ <https://cammesa.com/wp-content/uploads/2020/07/MiniRen-PBC-con-Anexos-Texto-Ordenado-Res-90-2019.pdf>



De las 104 centrales activas del Programa RenovAr hay:

- 26 centrales solares distribuidas en 7 provincias
- 9 centrales de biomasa en 5 provincias
- 27 centrales de biogás en 6 provincias
- 31 centrales eólicas en 7 provincias
- 11 centrales de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos en 4 provincias argentinas.

Figura 4- Localización geográfica de los proyectos activos de RenovAr



Biomasa

Concepto y tipos de biomasa¹¹

El concepto de biomasa hace referencia a todo tipo de material orgánico, sean estos de origen animal o vegetal que pueda ser utilizado para la producción de energía. Se considera a la biomasa como una energía renovable ya que puede ser regenerada a través de árboles y plantas, y que, en última instancia, procede de la energía solar fijada por los vegetales en el proceso fotosintético.

Normalmente se tiende a relacionar a las energías renovables con la eólica y solar. No obstante, la biomasa como energía existe desde la prehistoria, siendo usada en ese entonces a través de la combustión directa. Se dice que es la fuente renovable más antigua puesto que existe desde el descubrimiento mismo del fuego.

Como bien lo destaca la Fundación Bun-Ca (2002) en su Manual de Energía Renovable, los avances tecnológicos permitieron que la biomasa se desarrolle a través de procesos más eficientes y amigables con el medio ambiente.

La biomasa puede clasificarse según su origen, según su estado y según su composición. A fines del presente trabajo, solo me centraré en la biomasa según su origen.

Figura 4 – Tipología de biomasa

Biomasa según su origen	Biomasa según su estado	Biomasa según su composición
<ul style="list-style-type: none">• Biomasa Natural• Biomasa Residual (Seca y Húmeda)• Cultivos energéticos	<ul style="list-style-type: none">• Sólido• Líquido• Gaseoso	<ul style="list-style-type: none">• Oleaginosa• Alcohólica• Amilácea• Lignocelulósica

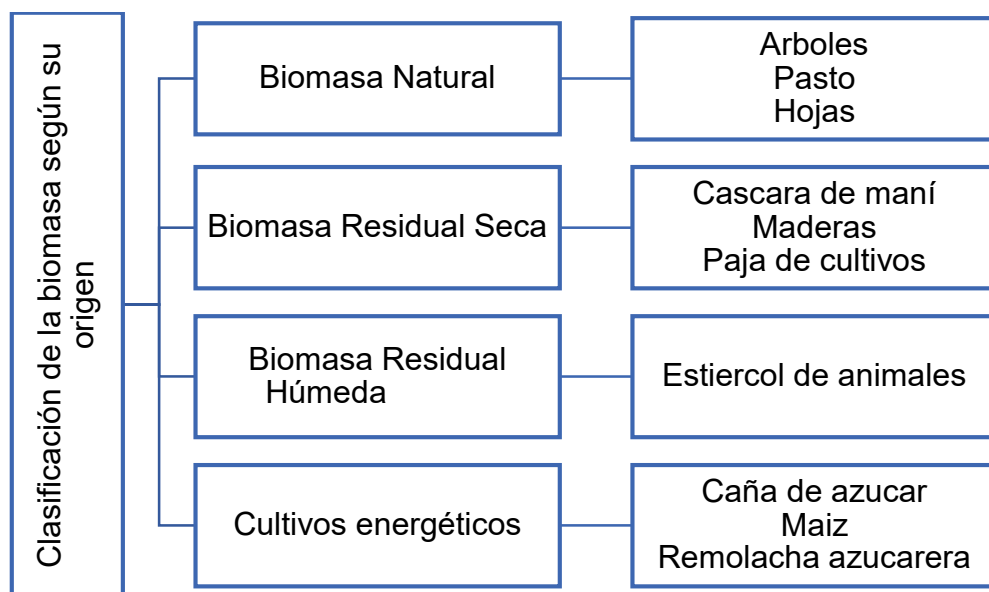
La clasificación según su origen puede ser:

- **Biomasa natural.** Es la materia orgánica que se encuentra en la naturaleza de forma no gestionada. Ejemplo de esto puede ser los árboles, pasto, hojas caídas que se encuentran en estado natural sin intervención humana.

¹¹ Con el fin de simplificar los conceptos, se seguirá el utilizado por la entonces Secretaría de Energía de la Nación (2015-2019) donde en lugar de considerar a las “bioenergías” como un conjunto, el Programa RenovAr las clasificaba por separado. Es por ello que cuando se describe los resultados y el análisis del programa se diferencia a la biomasa, al biogás, al biogás relleno sanitario y el biodiesel.

- **Biomasa residual seca.** Son los materiales orgánicos que quedan después de la cosecha de cultivos o de la extracción de madera. Ejemplo de esto pueden ser la paja de cultivos, recortes de madera secos, cascaras de maní, nueces. Tienen un contenido de humedad relativamente bajo y suelen ser adecuados para la producción energética.
- **Biomasa residual húmeda.** Hace referencia a materiales orgánicos que quedan después de la cosecha y que retienen alto contenido de humedad como pueden ser el estiércol de animales o residuos de alimentos. Suelen utilizarse para biogás o fuente de nutrientes para la agricultura.
- **Cultivos energéticos.** Son cultivos que tienen como propósito principal producir biomasa para la generación de energía, como por ejemplo el maíz, la caña de azúcar o la remolacha azucarera, que por sus características son ideales para la producción de biocombustibles como el bioetanol.

Figura 5 – Clasificación de la biomasa según origen



En cuanto a la biomasa según su estado, es importante destacar que nuestro país tiene un rol importante en los biocombustibles líquidos, destacando por el biodiesel. En cuanto a su estado gaseoso, el biogás ha despertado un cierto interés, ya que ha comenzado a explotarse esta tecnología, aunque en baja escala.

Manrique (2022) hace una clasificación entre biomasa tradicional y biomasa moderna. La primera es aquella que utilizan más de 3.000 millones de personas en el mundo y que tiene como recursos más comunes la leña (67%), el carbón vegetal (7%) y residuos agrícolas y



pecuarios (7%). Generalmente se utiliza para satisfacer necesidades como la calefacción y la cocción de alimentos. En tanto la biomasa moderna, incluye un grado diferente de procesamiento de la materia prima, mediante procesos más sofisticados. Entre ellos podemos encontrar combustibles que resultan del procesamiento de la biomasa como el biogás, bioetanol, biodiesel, biometano, pellets y briquetas.

Beneficios socioeconómicos y ambientales de la biomasa.

Según Griffa et al., (2017) desarrollar energías renovables permite a los países resolver dos cuestiones fundamentales y que preocupan a todo gobierno, a saber:

- 1) Energía local. Generar electricidad a partir de fuentes renovables favorece a los países ya que se trata de generación local. Los insumos que se necesitan como el sol, el viento, agua o biomasa es local y de generación propia. Con ello se goza de independencia energética y ahorro de divisas, al no importarla desde otro país. Además, según la región y su potencialidad, permite la generación distribuida de energía.
- 2) Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, con la consecuente protección del medio ambiente.

El uso de la biomasa, particularmente, presenta otras ventajas:

- La gran variedad de recursos que engloba el concepto de biomasa le confiere cierta flexibilidad para su conversión energética mediante distintos procesos.
- Convierte un residuo en recurso. Principalmente aquellos residuos producidos por actividades forestales y agrícolas, que no tenían un valor económico.
- Reducir la disposición de residuos. Utilizar biomasa como fuente energética ayuda a la disposición final de residuos no solo agrícolas o forestales, sino también urbanos tales como aguas residuales, efluentes cloacales o residuos sólidos orgánico, logrando así el aprovechamiento de agua y nutrientes residuales.
- Reduce el riesgo de incendios. Tanto en terrenos forestales como agrícolas. Un ejemplo de esto es la cascara de maní, que, al ser de fácil combustión, si no se le da una disposición final se convierte en un material que suele provocar incendios forestales.
- Desarrollo económico de áreas rurales. Las centrales de energía deben encontrarse relativamente cerca de donde se produce el insumo que permitirá la generación de energía. El proceso de recolección, procesamiento, transporte y generación genera nuevos puestos de trabajo, punto que se detallará con más profundidad más adelante.

- Balance neutro en emisiones de CO2. La combustión de biomasa y su consecuente emisión de CO2 es equivalente a la captada previamente por las plantas durante su crecimiento, por lo cual no hay un efecto neto del CO2 en la atmosfera.
- Estabilidad de la oferta. La energía solar o eólica está condicionada directamente por las condiciones climatológicas, no así la biomasa que es independiente de estas.

“Empleo Verde”. El potencial local de las energías renovables en la generación de empleo y los aportes de la biomasa.

Al análisis ambiental, Griffa et al., (2017) agrega otras fortalezas particulares de nuestro país a la hora de desarrollar la industria energética de la biomasa:

- Argentina cuenta con una gran cantidad de recursos biomásicos forestales, que son muy poco utilizados, por lo que existen en gran cantidad.
- Las grandes extensiones de tierra permiten llevar adelante cultivos energéticos, como la caña de azúcar.
- El desarrollo de esta actividad permite no solo la generación de valor agregado, sino que también la generación de puestos de “trabajo decente”.

El trabajo decente es un concepto implementado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT). El empleo verde entra dentro de este concepto y muchos gobiernos están comenzando a prestarle atención. Para considerarse un trabajo decente deben cumplir ciertas condiciones como realizarse en condiciones de libertad, igualdad, seguridad y dignidad humana. El trabajador debe tener un trabajo productivo con salario justo, buenas condiciones laborales, protección social, derechos laborales, igualdad de oportunidades entre géneros y acceso y participación en las decisiones que afectan su vida.

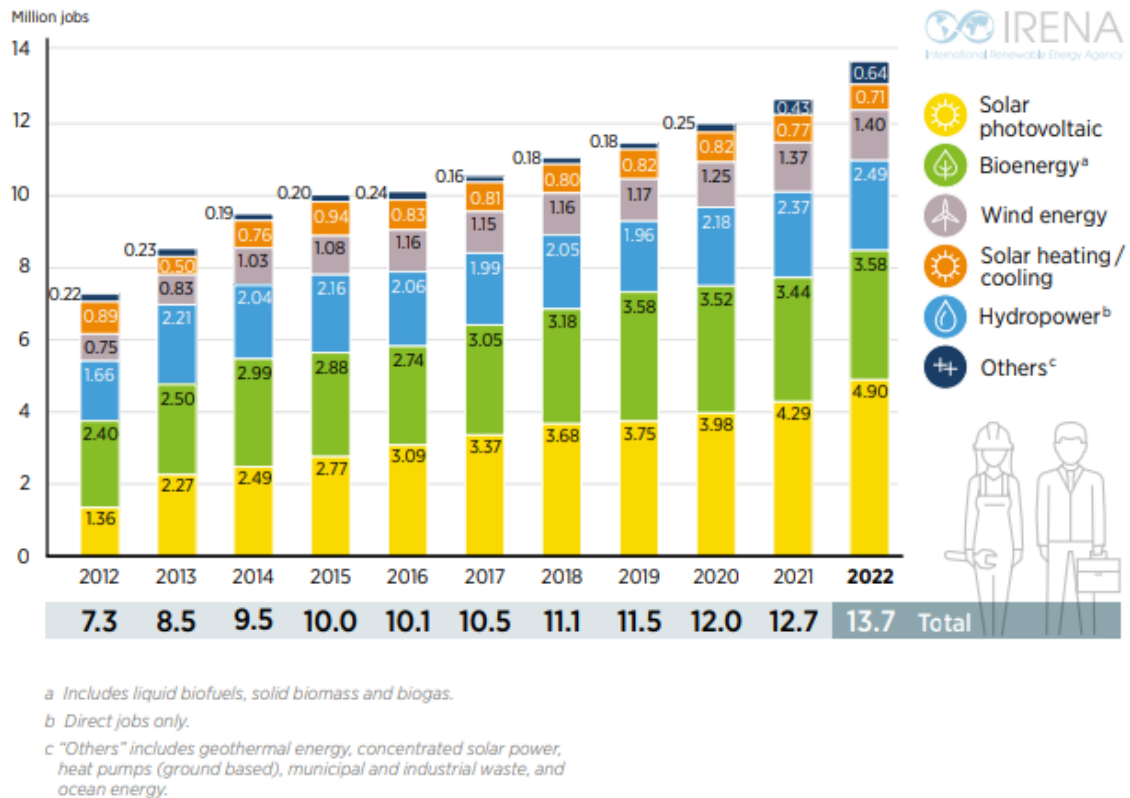
Según Ernst et al. (2019) en su artículo publicado en la Revista de la CEPAL N° 129, a partir del gobierno de Mauricio Macri, hubo mayor esfuerzo en materia de sostenibilidad ambiental. Se adoptó una política energética más activa, se redujeron subsidios energéticos y se incentivó la inversión en fuentes de energía renovable a través del Programa RenovAr. Esto tuvo como consecuencia directa, la puesta en marcha de obras de infraestructura, dando lugar a mayor empleo verde.

Las energías renovables generaron cerca de 13,7 millones de puestos de trabajo en el año 2022, en todo el mundo según un informe de la International Renewable Energy Agency (IRENA) y la OIT en el año 2023. El mismo informe, pero del año 2020, estima que para el año 2050, las energías renovables podrían generar 42 millones de nuevos empleos,



número estimado necesario para cumplir con el Acuerdo de París y el objetivo de reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Figura 6 – Generación de empleo renovable a nivel mundial

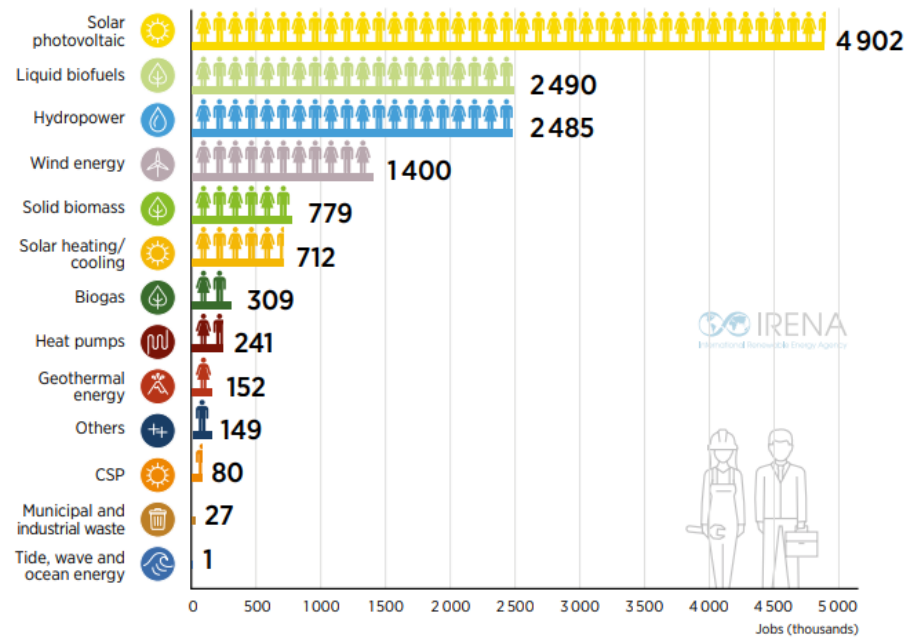


FUENTE: IRENA (2023)

Desde el año 2012, la estimación de puestos de trabajos generados por las energías renovables ha ido en ascenso, llegando en 2022 a su máximo con 13,7 millones de puestos de trabajo. La tecnología que más empleo generará es la energía solar, seguida por la bioenergía (incluyendo biocombustibles líquidos, biomasa sólida y biogás), la hidroeléctrica y la eólica. No obstante, si se considera desde la etapa agrícola hasta el proceso de industrialización y los servicios asociados, las bioenergías son la tecnología que más empleo genera.

Figura 7 – Generación de empleo renovable por tecnología

Figure 2 Global renewable energy employment, by technology, 2022



FUENTE: IRENA (2023)

Según un informe de la FAO y la OIT (2020), los impactos económicos de la bioenergía sobre los puestos de trabajo pueden distinguirse en tres categorías de empleos generados, a saber:

- Empleos directos: aquellos que tienen que ver con la operatividad, mantenimiento y gestión de las plantas de bioenergía.
- Empleos indirectos: aquellos generados a lo largo de la cadena de valor, como la producción de insumos agrícolas, la construcción de las partes necesarias para el funcionamiento de las plantas, entre otras.
- Empleos inducidos: aquellos que se generan por las compras realizadas por los empleados directos e indirectos de la actividad considerada con los ingresos que perciben por su trabajo.

El uso de biomasa como fuente de energía no solo contribuye a la creación de empleo directo, sino que también es de alta calidad y con puestos especializados. Debido a su capacidad para ofrecer oportunidades laborales a una variedad de perfiles, la biomasa puede desempeñar un papel importante en el desarrollo de áreas rurales donde la escasez de energía y la falta de empleo de calidad son problemas apremiantes.



En el año 2022, cuando se estiman los puestos de trabajo generado por tecnología, y se desagrega a las bioenergías observamos que la biomasa sólida, la que en este trabajo interesa, ha generado 779.000 puestos de trabajo en todo el mundo.

Una de las mayores preocupaciones de la transición energética es el impacto en los empleos que existen en la economía actual basada en altas emisiones de carbono. No obstante, las energías renovables generan puestos de trabajo tanto en la etapa de construcción como en la operatividad diaria de los proyectos. De acuerdo con la investigación publicada por la OIT y el BID (2020) la descarbonización no necesita hacerse a expensas del empleo y del crecimiento ya que para 2030, el empleo en una economía de cero emisiones netas puede dar lugar a 15 millones más de puestos de trabajo solo en América Latina y el Caribe.

Generación de empleo renovable en Argentina¹²

Según los datos del informe “Generación De Empleo Energías Renovables” realizado en 2018 por la Subsecretaria de Energías Renovables (SSER), el Programa RenovAr generó hasta agosto de 2018, 5.094 puestos de trabajo, de los cuales 4.974 en la etapa de construcción (administrativo, montaje y electromecánica, obra civil, seguridad e higiene, socio-ambiental y otras) y 120 de operación y mantenimiento (administración, operación, mantenimiento y otras). Para la fecha analizada en el informe, existían 50 proyectos en construcción y tan solo 9 parques habilitados comercialmente, por ello la gran diferencia entre las etapas de construcción y de operación y mantenimiento.

Solo para tomar dimensión del aporte en la generación de empleo de las energías renovables, en 2017 se generaron 50.925 puestos de trabajos registrados en el sector privado. Si se compara con la generación de empleo de las renovables a agosto de 2018, estas representarían el 10% del total del empleo registrado en el sector privado.

Si se tiene en cuenta la estimación proyectada por la SSER de los 157 proyectos del Programa RenovAr, se prevé la creación de 14.954 empleos (13.118 en la etapa de construcción y 1.835 en la etapa de operación y mantenimiento). Al discontinuarse el programa, y haberse dado de baja muchos de los proyectos, no se pudo comprobar esta estimación. No obstante, la cifra estimada ayuda a dimensionar el potencial de generación de empleo que tiene la industria renovable.

¹² Para este apartado se utilizarán los datos proporcionados por el informe de Generación De Empleo Energías Renovables” realizado en 2018 por la Subsecretaria de Energías Renovables. Los datos de empleo relevados no incluyen puestos de trabajo relacionados con la cadena de abastecimiento de las energías renovables, tales como la fabricación y distribución de equipos, transporte, y demás servicios.

En términos de intensidad del empleo creado por el sector de renovables en el país, el indicador de empleo directo por MW instalado indica que los proyectos de biogás y biomasa demandan una gran cantidad de puestos de trabajo durante la fase de construcción, incluyendo la obra civil, el montaje y la obra electromecánica del proyecto (SSER, 2018).

Las bioenergías muestran un considerable potencial para la generación de empleo, fomentando la contratación local en áreas donde otras formas de energía renovable aún no han sido desarrolladas. En primer lugar, la tecnología del biogás y biogás relleno sanitario demandan una cantidad significativa de mano de obra por MW durante la fase de construcción, por su obra civil, el montaje y la obra electromecánica de los proyectos. Asimismo, el biogás demanda una cantidad significativa de mano de obra durante la fase de operación y mantenimiento, con un índice¹³ que varía entre 4,6 y 4,2 dependiendo del material orgánico utilizado como sustrato.

Los proyectos de biomasa muestran similitudes en su fase de construcción con los proyectos de biogás. Durante esta etapa, hay un aumento notable en la necesidad de mano de obra, especialmente en actividades como la construcción civil y el montaje. En la fase de operación y mantenimiento, el índice de demanda de empleo alcanza el 2,2.

En contraste, la tecnología eólica y la solar presentan disparidades en términos de necesidad de mano de obra en comparación con las anteriores tecnologías. Tanto durante la fase de construcción como en la de operación y mantenimiento, la demanda de empleo por MW es considerablemente más baja que en otras tecnologías analizadas. El índice para la etapa de operación y mantenimiento es de 0,2 para ambas tecnologías, centrándose principalmente en la actividad de mantenimiento de los parques.

La distribución geográfica de los puestos de trabajo creados indica una federalización de las energías renovables en Argentina. La distribución regional de empleo es similar independientemente de la fase del proyecto considerada.

Durante la construcción, la mayor generación de empleo se concentra en la región del Noroeste Argentino (NOA) con un 27%, seguida por Cuyo con un 18%, la Patagonia con un 17% y la Provincia de Buenos Aires con un 16%. Las regiones Centro, Noreste (NEA) y Comahue tienen una participación más baja, alrededor del 6%, mientras que el Litoral contribuye con un 2%.

Al analizar la fase de operación y mantenimiento, el NOA lidera con un 23% de participación, seguido por la Provincia de Buenos Aires con un 17%. Se destaca el aumento

¹³ Estos valores provienen del Índice de Empleo Directo en Energías Renovables (IEDER).



en la participación del NEA (13%), equiparándose con la de la Patagonia y Cuyo. Tanto la región Centro (10%) como el Litoral (6%) experimentan un aumento en su participación en comparación con la fase de construcción, al igual que Comahue (5%), aunque en menor medida que el resto de las regiones.

Oferta y demanda del recurso biomásico en Argentina

Argentina tiene un gran potencial bioenergético, ya que posee volumen y variedad de fuentes biomásicas, tanto húmedas como secas, que son capaz de utilizarse para producir energía renovable.

Según un informe realizado por la FAO¹⁴ en 2020, podemos encontrar:

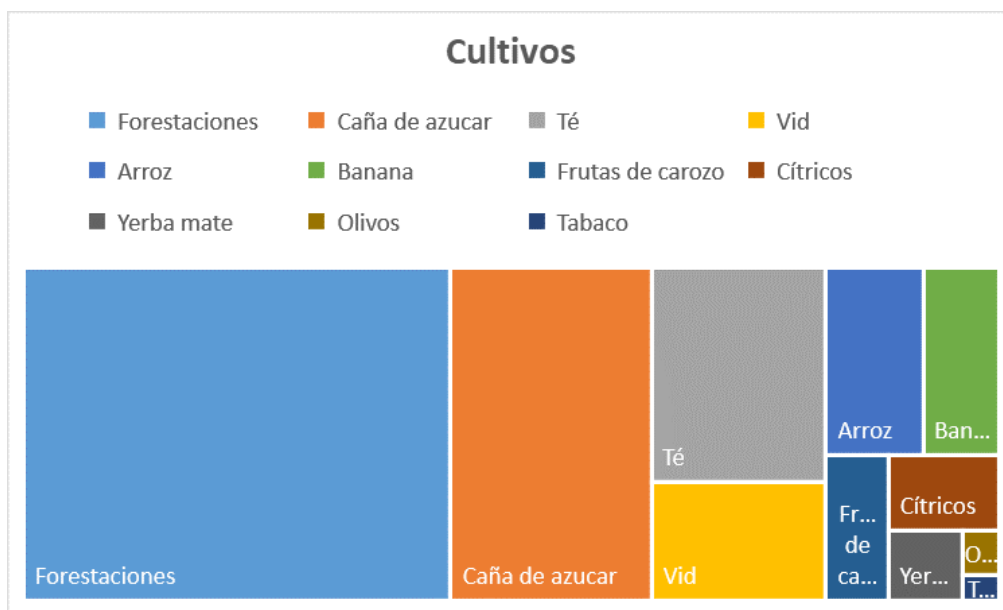
Oferta de tipo directa que es la que se encuentra en campo, cuya característica principal es la dispersión territorial.

Como oferta de tipo directa podemos encontrar:

- Cultivos, donde la mayor disponibilidad de biomasa con fines energéticos se encuentra en las forestaciones (43,8%), seguido por la caña de azúcar (20,6%) y el té (11,5%). En la Mesopotamia se encuentra el mayor volumen de oferta proveniente de forestaciones, en el NOA las provenientes de caña de azúcar y cítricos, mientras que, en el centro y oeste del país, aquella biomasa proveniente de cultivos como vid, olivos y otros frutales. Si se considera por provincia, la mayor oferta directa de biomasa se sitúa en Misiones (32%), Corrientes (20%) y Tucumán (14%).

¹⁴ Agencia de las Naciones Unidas que lidera el esfuerzo internacional para poner fin al hambre.

Figura 8– Oferta directa de biomasa resultado de cultivos



Elaboración propia en base a FAO (2019)

- Bosques nativos, considerando su uso sostenible y las restricciones legales y de accesibilidad física. La mayor oferta directa de bosques nativos se encuentra en las provincias del NOA y NEA.

Oferta directa accesible, aquella que surge de considerar las restricciones y las limitaciones físicas de acceso al recurso biomásico (red vial, cuerpos de agua, ejidos urbanos, pendiente del terreno, etc.). Cuando se tiene en cuenta estas dimensiones, la región centro y noreste del país son las que presentan mayor accesibilidad, fundamentalmente por su red vial y centros poblados. Lógicamente, existe una reducción de la oferta total directa explicada fundamentalmente por las restricciones legales que derivan de la Ley de Bosques y las áreas naturales protegidas.

Oferta indirecta, la resultante de un proceso de transformación industrial, como residuo o subproducto. Esta biomasa se diferencia de la oferta directa porque se encuentra concentrada espacialmente.

Como oferta de tipo indirecta podemos encontrar:

- Bagazo (generado luego de la transformación de la caña de azúcar).
- Residuos de la industria forestal (virutas, aserrín, cortezas, astillas, etc.).
- Subproductos del proceso de vinificación
- Residuos del desmonte del algodón, del acopio de tabaco, del maní, arroz, yerba mate, entre otros.



El recurso biomásico con estas características se encuentra concentrado principalmente en el NOA y el NEA. Los ingenios azucareros son las industrias que mayor cantidad de oferta indirecta genera, seguido por los aserraderos. Las provincias con mayor oferta potencial indirecta de biomasa son Tucumán (30%), Misiones (19%) y Corrientes (12%).

Por último, el informe detalla la disponibilidad de **oferta de biomasa húmeda**, que es aquella resultante de los efluentes de origen orgánico, producto de actividades agropecuarias (feedlots, establecimientos porcinos y tambos) e industriales (melaza de caña procesada en ingenios azucareros que produce alcohol y vinaza).

Por el lado de la **demanda**, el sector industrial es el más importante, liderado por los ingenios azucareros que representan el 50% de la demanda estimada. El sector “hogares” superan apenas el 6% de consumo. Las provincias que tienen mayor demanda son Tucumán (40%), Jujuy (15%) y Misiones (15%), fundamentalmente por la presencia de la industria azucarera en las dos primeras y la autogeneración de energía en esta tercera provincia. La demanda del sector residencial es encabezada por la provincia de Misiones, Salta y Santiago del Estero.

Este informe demuestra que Argentina tiene un gran potencial bioenergético, debido a la cantidad y variedad de fuentes biomásicas (seca y húmeda). Específicamente, existe un superávit de 40 millones de toneladas anuales de biomasa para uso energético ya que la oferta nacional, accesible física y legalmente es de 51.408.235 toneladas por año y la demanda estimada es de 10.131.736 toneladas por año.

Este superávit está presente en gran parte del territorio argentino, estando la oferta principal en aquellos lugares que tienen industrias generadoras de residuos biomásicos, como los ingenios, zonas de forestación y oferta de bosques nativos.

Tabla 5 – Integración de Oferta y Demanda de biomasa

Resultados de oferta, demanda y balance de biomasa (t/año)							
Provincia	Oferta directa accesible de cultivos (1)	Oferta directa accesible de formaciones nativas (2)	Oferta directa accesible (1+2)	Oferta indirecta (3)	Oferta total accesible (1+2+3)	Demanda (4)	Balance (1+2+3-4)
Buenos Aires	63 285	359 347	422 632	61 443	484 075	244 797	239 278
Catamarca	51	568 547	568 597	1 202	569 799	101 716	468 083
Chaco	21 260	4 671 384	4 692 644	508 774	5 201 418	644 237	4 557 181
Chubut	65 989	510 053	576 042	18 399	594 441	33 217	561 224
Córdoba	19 666	273 723	293 389	385 423	678 812	212 462	466 350
Corrientes	1 570 977	1 191 955	2 762 932	923 612	3 686 544	185 905	3 500 639
Entre Ríos	363 988	1 088 167	1 452 155	784 462	2 236 617	33 519	2 203 098
Formosa	129 310	4 381 024	4 510 334	25 858	4 536 192	91 431	4 444 761
Jujuy	432 455	596 664	1 029 119	1 195 460	2 224 579	1 658 316	566 263
La Pampa	3 634	942 456	946 090	1 326	947 416	7 082	940 334
La Rioja	434	518 051	518 485	8 007	526 492	14 479	512 013
Mendoza	814 667	580 927	1 395 594	190 896	1 586 490	42 445	1 544 045
Misiones	2 597 937	4 067 097	6 665 034	1 306 803	7 971 837	1 669 608	6 302 229
Neuquén	99 718	358 380	458 098	17 793	475 891	24 624	451 267
Río Negro	17 828	641 307	659 135	74 128	733 263	41 550	691 713
Salta	620 983	4 327 840	4 948 823	506 782	5 455 605	770 584	4 685 021
San Juan	112 343	123 922	236 265	51 608	287 873	20 539	267 334
San Luis	478	968 892	969 369	4	969 373	19 399	949 974
Santa Cruz	22	100 641	100 663	0	100 663	12 001	88 662
Santa Fe	61 583	676 447	738 030	150 634	888 664	215 599	673 065
Santiago del Estero	13 621	4 627 368	4 640 989	27 738	4 668 727	544 511	4 124 216
Tierra del Fuego	0	399 572	399 572	30 470	430 042	3 233	426 809
Tucumán	1 465 503	827 002	2 292 506	3 860 916	6 153 422	4 395 760	1 757 662
Total	8 475 731	32 800 764	41 276 495	10 131 740	51 408 235	10 987 015	40 421 220

FUENTE: FAO (2019)



Metodología:

Estudio de Caso

El objetivo de este trabajo es describir una política pública específica, como fue el Programa RenovAr. Es por ello, que este trabajo se enmarca en lo que se conoce como estudio de casos.

Según Yin (1994) el estudio de casos es una de las tantas maneras de llevar adelante investigaciones en las ciencias sociales y lo define como “una pregunta empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de vida real, sobre todo cuando los límites entre el fenómeno y contexto no son claramente evidentes”. A diferencia de los experimentos, Yin detalla que estos si pueden distinguir de manera clara el fenómeno del contexto en el cual se insertan, ya que es “controlado” por el ambiente de laboratorio.

El estudio de caso como técnica comprende un “todo que abarca el método”. No es una mera recolección de datos, sino que es una estrategia de investigación comprensiva.

En cuanto a las fuentes de información que se utilizaron fueron principalmente:

- Información Primaria: realizando una entrevista semiestructurada a un informante clave de una empresa que participo del Programa RenovAr en la Ronda 2 y que hoy está a cargo de la operatividad de la planta de generación de energía.
- Información Secundaria: se recurrió a legislación, normativa, documentos oficiales, investigaciones académicas, entre otros

Se optó por utilizar la entrevista semiestructurada, lo que permitió obtener información más detallada, descriptiva y de “primera mano”, en este caso por protagonistas del programa. A los entrevistados se les explicó el objetivo de la investigación, y si bien existía un cuestionario elaborado, se priorizo la flexibilidad para que el entrevistado pudiera expresarse de la manera en la que quisiera.

En cuanto al perfil de la persona entrevistada a quien de ahora en adelante se la llamará, “Informante A”, se trata de alguien que está a cargo de la operatividad de la Central Térmica Prodeman Bioenergía. El “Informante A” a lo largo de la entrevista nos brindó especificaciones acerca de temas de interés incluidos en el cuestionario, en consonancia con el objetivo primario, secundario e hipótesis de este trabajo. Las respuestas obtenidas ayudaron a complementar lo obtenido mediante informes oficiales y artículos académicos para poder brindar resultados detallados y conclusiones acordes a lo abordado durante todo el trabajo.

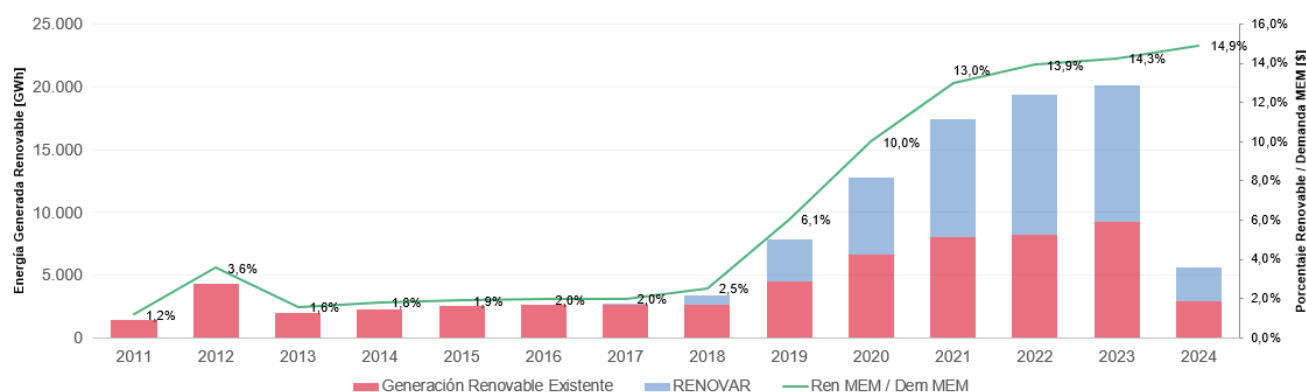
Resultados del Plan RenovAr

Antes de la implementación del RenovAr, el porcentaje de la demanda cubierto por energías renovables alcanzaba valores inferiores al 2%, con 2.510 GWh de energía generada y una demanda de 132.110 GWh.

Por otra parte, la ley 27.191, indicaba que para diciembre de 2017 el 8% del consumo eléctrico debía tener como origen fuentes renovables. Según CAMMESA, de los 132.530 GWh que se demandaron en ese año, solamente el 2% de la cobertura correspondía a energías renovables, quedando muy por detrás de la meta establecida.

Yendo específicamente a los resultados del Programa RenovAr, puede observarse como a partir del año 2018, año en que comienzan a funcionar los proyectos que resultaron adjudicados en las Rondas 1, 1.5 y 2, el porcentaje de cobertura de las energías renovables en la demanda comienza a escalar, llegando a un record histórico de 14,3% en el año 2023.

Figura 9– Energía generada por renovables. Generación existente vs RenovAr.

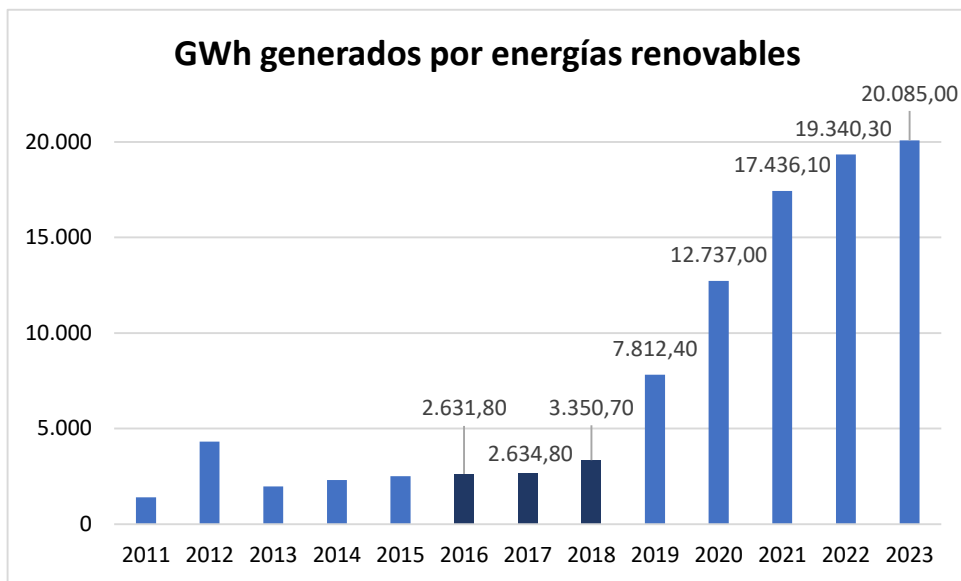


Fuente: CAMMESA (2024)

De la misma manera, la cantidad de GWh generados por las energías renovables han ido en constante ascenso, alcanzando los 20.085 en el año 2023.



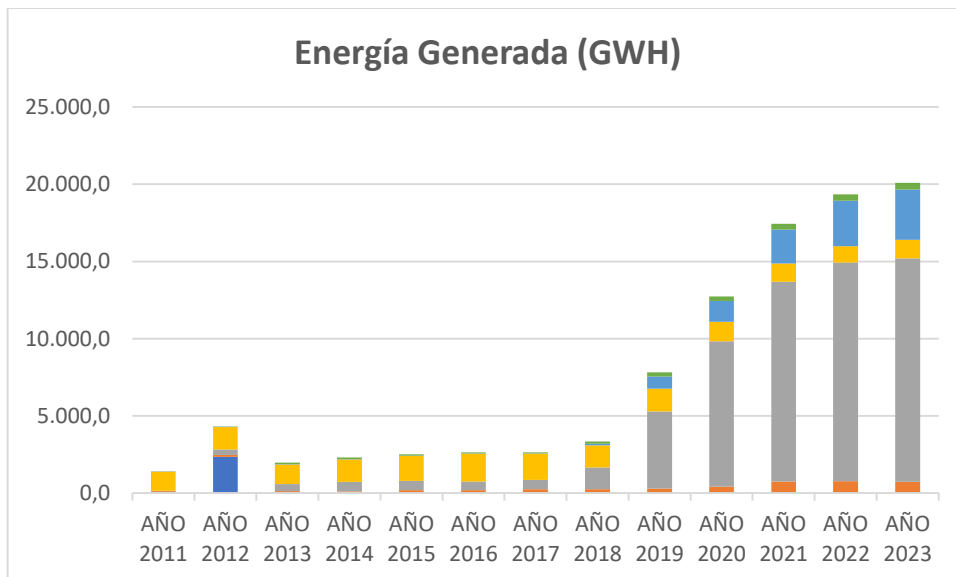
Figura 10– Cantidad de GWh generados por energías renovables.



Elaboración propia en base a relevamiento de CAMMESA (2024)

Cuando se analiza la energía generada según tecnología, luego de la implementación del RenovAr todas han tenido un incremento, a excepción del biodiesel y los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos. Destaca fundamentalmente la energía eólica, seguida de la solar y la biomasa.

Figura 11– Energía generada según tecnología.



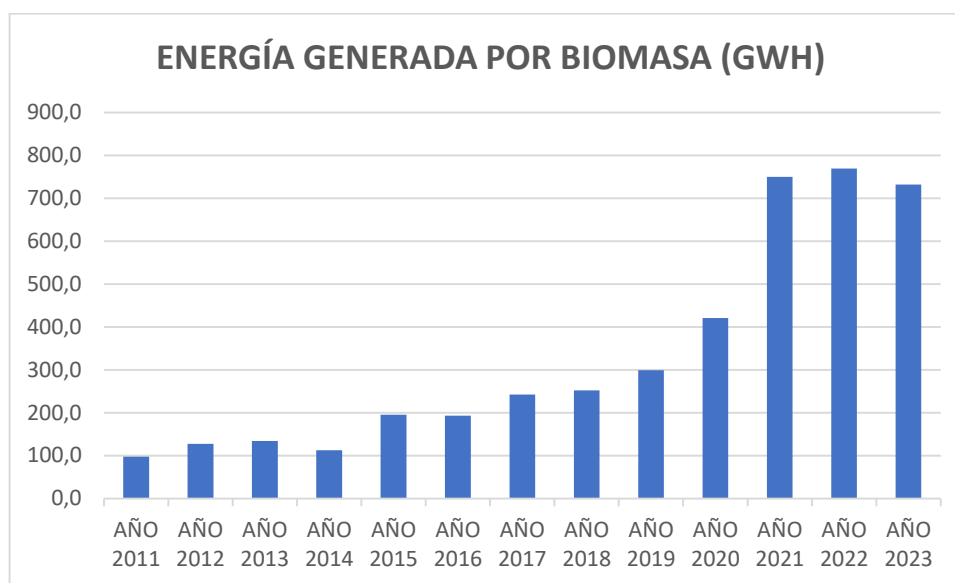
Elaboración propia en base a relevamiento de CAMMESA (2024)

Fernández (2020) muestra que en la energía renovable en comparación al resto de las fuentes como la térmica, hidráulica y nuclear, y gracias a la contribución del RenovAr, ha sido la que mayor tasa de crecimiento en generación ha presentado debido a la

considerable incorporación de proyectos renovables, revirtiendo en 2019 la tendencia de la última década de fuerte predominio de la energía térmica.

En el caso particular de la biomasa, los resultados del Programa RenovAr también tienen un impacto positivo en la energía generada por esta tecnología, ya que paso de generar 195 GWh en el año 2015 a 731, 5 GWh en el año 2023, lo que representa un incremento de generación de energía del 275%.

Figura 12– Energía generada por biomasa.



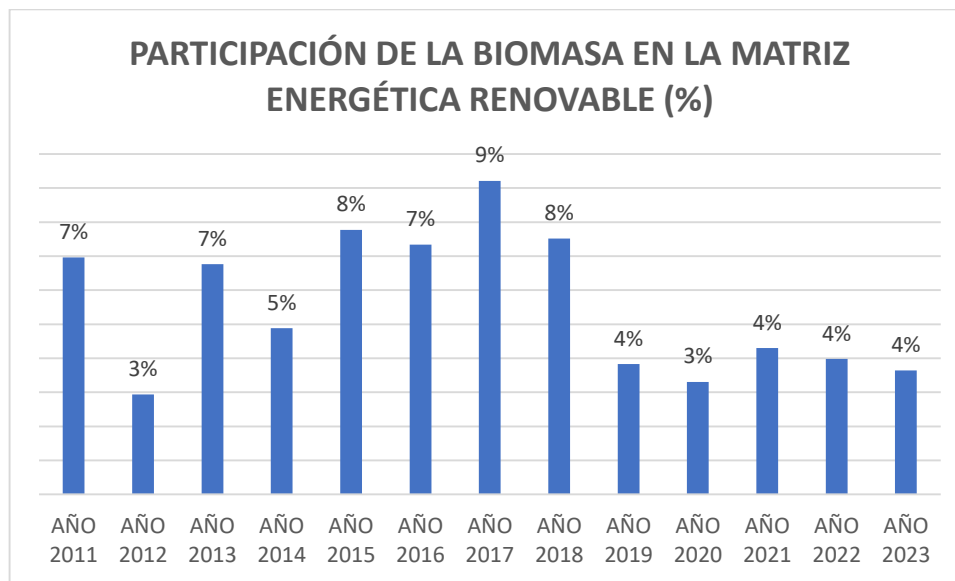
Elaboración propia en base a relevamiento de CAMMESA (2024)

En cuanto a la participación de la biomasa en la matriz energética renovable, el porcentaje se mantuvo en valores similares a los previos a la implementación del Programa RenovAr. De hecho, ha disminuido muchos de esos valores, ya que paso de representar un 8% en el año 2015, a un 4% en el 2023. Esto se debe a que el programa apunto fundamentalmente a tecnologías como la eólica y la solar, a tal punto que realizo una ronda especial para este tipo de fuentes.

En resumen, desde la implementación del RenovAr, tanto la cantidad de centrales como de energía generada a partir de biomasa ha tenido un impacto positivo. Es decir, que desde la existencia del programa se utiliza cada vez más esta tecnología con fines energéticos. No obstante, el porcentaje de participación que tiene en la matriz renovable ha disminuido debido al gran interés que tuvo el programa por tecnologías como la eólica y la solar.



Figura 13– Participación de la biomasa en la matriz renovable.



Elaboración propia en base a relevamiento de CAMMESA (2024)

No obstante, el impulso significativo en la inversión de nuevos proyectos de energía renovable no convencional observado desde 2016 experimentó un retroceso a partir de la segunda mitad de 2018. Como bien lo describen Constantini y Di Paola (2019), las grandes dificultades que tuvo el programa fueron:

- **Financiamiento.** Explicado fundamentalmente por los grandes desequilibrios macroeconómicos y el contexto institucional. La devaluación del peso, la inflación, el aumento del riesgo país y la incertidumbre política afectaron fuertemente las inversiones.
- **Acceso al sistema interconectado.** Al igual que la entrevistada, las autoras también enfatizan el problema de acceder al sistema interconectado. Se han desarrollado pocos nodos para permitir el acceso mediante líneas de transmisión para el transporte de electricidad.
- **Componente nacional.** A pesar de los beneficios garantizados por el programa, no se logró la oferta de componente nacional declarado en los proyectos, como se esperaba. Esto se debe a que los costos de producir y financiar que tienen los fabricantes nacionales de equipos son muy altos si se comparan con los bienes importados y financiados desde el exterior, resultando muy altos para ganar la licitación.

Con el cambio de gestión en el año 2019, se decidió discontinuar el programa y dar de baja los proyectos adjudicados en la última ronda, así como el lanzamiento de la Ronda 4 que ya estaba comenzando a tomar forma.



Conclusiones

Argentina cuenta con abundantes recursos naturales que pueden emplearse para generar energía a partir de fuentes renovables. La variedad de estos recursos en el territorio argentino le brinda al país la capacidad energética requerida para desempeñar un papel destacado en la transición mundial hacia un sistema de energía más limpio y variado.

Calvetti (2021) justifica esta afirmación diciendo:

- Argentina posee recursos eólicos de alta calidad, con velocidades superiores a 6 m/s en el 70% de su territorio, especialmente concentrados en la región patagónica y el sur de la provincia de Buenos Aires. Estas condiciones favorables generan factores de capacidad de hasta un 60%, lo que impulsa una alta eficiencia en la generación eólica.
- Respecto a la generación solar, más del 50% del territorio argentino recibe una irradiación solar media anual superior a 3,5 kWh/m², lo que demuestra su viabilidad técnica para una explotación a gran escala. Entre las zonas con mejores recursos solares se destacan el NOA y la región cuyana.
- Argentina cuenta con condiciones naturales óptimas para la producción de biomasa y biogás, aprovechando una amplia variedad de sustratos disponibles en su territorio. Este enfoque en las bioenergías se ve reforzado por las sinergias con las actividades agroindustriales y forestoindustriales que son fundamentales en la estructura productiva nacional.
- Finalmente, la tradición en energía hidroeléctrica en Argentina se basa en la abundancia de recursos hídricos en todo el país. La existencia de numerosas ubicaciones con ríos adecuados para la implementación de pequeñas centrales hidroeléctricas sugiere un alto potencial para esta tecnología en Argentina.

En este trabajo, se ha buscado describir y analizar el impacto del Programa RenovAr en la producción de energía renovable en general, centrándose específicamente en el papel de la biomasa. Los resultados obtenidos y las entrevistas realizadas muestran que el RenovAr ha sido exitoso en este aspecto. La producción de energía proveniente de fuentes renovables ha alcanzado niveles históricos máximos tras la implementación del programa, y el uso de biomasa como fuente energética ha experimentado un incremento notable, superando el 200%

Generalmente, los trabajos sobre energías renovables se suelen enfocar en tecnologías como la solar y la eólica, dado su papel predominante en la matriz renovable. El Programa RenovAr no fue una excepción en este sentido. Se centró principalmente en estas dos

tecnologías, tanto es así que se llevó a cabo una ronda especial, la 1.5, dedicada específicamente a ellas.

La relevancia de este estudio radica en exponer el potencial que posee nuestro país en el proceso de transición energética, desde una dependencia en hidrocarburos hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles. Se busca demostrar que existen numerosos recursos que podrían ser pasados por alto en la formulación de políticas energéticas. La biomasa, en particular, cuenta con un excedente significativo de oferta biomásica en comparación con la demanda, lo que sugiere su viabilidad para su aprovechamiento con fines energéticos.

La implementación de políticas dirigidas hacia tecnologías de energía renovable con inversiones iniciales menos costosas, como las centrales térmicas de biomasa o biogás, no solo permitiría una disposición ambientalmente favorable de estos recursos, sino que también generaría una considerable cantidad de empleos tanto durante su construcción como en su fase operativa y de mantenimiento.

Aunque el Programa RenovAr no cumplió con la meta establecida por la Ley 27.191 de cubrir el 8% de la demanda con fuentes renovables para el año 2017, se han implementado numerosos proyectos que han contribuido a que la participación de las energías renovables alcance un 14% para el año 2023. Sin embargo, debido principalmente a consideraciones de índole macroeconómica y a dificultades en la obtención de financiamiento para los proyectos, el programa fue discontinuado en 2019. Esto llevó a la cancelación de la Ronda 4, que aún no había sido iniciada, así como a la no ejecución de varios proyectos ya adjudicados en la Ronda 3.

Los testimonios brindados por la entrevistada, más el análisis realizado de los informes gubernamentales y los documentos académicos existentes acerca del programa, sirvieron para confirmar la hipótesis de este trabajo.

Considero que programas como el RenovAr deberían ser prioritarios en las agendas gubernamentales, incluso en un contexto como el argentino, donde existe una larga tradición hidrocarburífera. Es entendible también, que la razón para priorizar los hidrocarburos sean la gran abundancia de reservas de gas y petróleo, sus valores internacionales y los costos comparativamente bajos asociados con su explotación.



Con este trabajo se busca proporcionar una base sólida para futuros proyectos que busquen desarrollar una matriz energética diversificada, con enfoque en las energías renovables. De esta manera, se busca contribuir a la agenda global de lucha y mitigación contra el cambio climático. Al destacar el potencial y los beneficios de las energías renovables, se espera que este trabajo inspire políticas públicas que impulsen la transición hacia un sistema energético más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Considero que, dadas las restricciones macroeconómicas, sería prudente enfocarse en tecnologías como la biomasa y el biogás. Estas opciones no solo ofrecen beneficios ambientales y socioeconómicos significativos, como se desarrolló a lo largo del trabajo, sino que también tienen costos de inversión considerablemente más bajos en comparación con otras fuentes de energía renovable, como la energía eólica y la solar fotovoltaica. Priorizar estas tecnologías puede ayudar a superar las barreras financieras y promover una transición energética más accesible y viable en el contexto actual.

Referencias Bibliográficas

- AIREC. (2019). Las rondas de RenovAr: qué se licitó, qué está operando. *Revista Ingeniería Eléctrica*, 349.
- Almada, L., Casella, M. E., Chiani, M., Coronel, M. S., Di Paolo, H., Malgioglio, J. M., Dionisio, L., & Echarri Aguiar, A. C. (2018). *ENERGIAS RENOVABLES. BENEFICIOS Y RIESGOS EN MATERIA FISCAL* [Vigesimoterceras Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística.]. http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/13896/Almada_Malgioglio%20y%20otros_energ%C3%ADas%20renovables.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- B. Griffa; L. Marcó; E. Goldstein. (2017). Producir Electricidad Con Biomasa: Beneficios, Experiencias Y Actualidad En Argentina. *Revista De La Facultad De Ciencias Económicas*, 19, 67-79.
- Calvetti, D. et al. (2021), Energías renovables en Argentina: desafíos y oportunidades en el contexto de la transición energética global, KPMG y Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER), disponible en: <https://www.cader.org.ar/wp-content/uploads/informe ERA 2021 aresvf.pdf>
- Clementi. (2017). *ENERGÍA EÓLICA Y TERRITORIOS EN ARGENTINA*. Proyectos en el Sur de la Provincia de Buenos Aires entre fines del siglo XX y principios del siglo XXI. Tesis de Doctor en Geografía, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
- Constantini, Paz y Di Paola, María Marta (2019). Programa RenovAr: ¿Éxito o fracaso? Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN).
- Ernst, C., Rojo Brizuela, A. S., & Epifanio, D. (2019). Empleos verdes en la Argentina: Oportunidades para avanzar en la agenda ambiental y social. *Revista de la CEPAL*, 129. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5864523-941c-4ee4-af96-ac2a274d6e21/content>
- F. Martínez Trobbiani. (2018). A dos años de la implementación del Programa RenovAr. Propuesta de un nuevo encuadre regulatorio.



Programa RenovAr (2016-2019) ¿Un caso de éxito?
Un análisis del Programa RenovAr y el impacto en la producción de energía a través de biomasa en Argentina.

FAO. (2020). Actualización del balance de biomasa con fines energéticos en la Argentina. Colección Documentos Técnicos N.º 19. Buenos Aires.
<https://doi.org/10.4060/ca8764es>

FAO. 2020. Lecciones aprendidas en proyectos de biomasa y biogás en la Argentina. Colección Informes Técnicos N.º 8. Buenos Aires.
<https://doi.org/10.4060/ca8064es>

FAO. 2020. Manual de metodología de estimación de empleo verde en la bioenergía. Herramientas para la investigación de los efectos de la producción bioenergética sobre el empleo en las provincias. Buenos Aires.
<https://doi.org/10.4060/ca8278es>

IRENA (2020), Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2020, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Sep/IRENA_RE_Jobs_2020.pdf?rev=db153791a7744a33913b553e02a1e5b0

IRENA and ILO (2023), Renewable energy and jobs: Annual review 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi and International Labour Organization, Geneva. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_895772.pdf

KPMG (2016) - "Desarrollo de las Energías Renovables: Contexto Latinoamericano y el caso argentino", KPMG Argentina.

Manuales sobre energía renovable: Biomasa/ Biomass Users Network (BUN-CA). -1 ed. -San José, C.R. : Biomass Users Network (BUN-CA), 2002. 42 p. il. ; 28x22 cm.

Merino L. (2007). "Las Energías Renovables". Energías renovables para todos. Fundación de la energía de la Comunidad de Madrid. Comunidad de Madrid. Edit. Haya Comunicación. España

OIEA (2022). ¿De qué manera la energía nuclear puede reemplazar al carbón en la transición a una energía limpia? | <https://www.iaea.org/es/newscenter/news/de-que-manera-la-energia-nuclear-puede-reemplazar-al-carbon-en-la-transicion-a-una-energia-limpia>

Saget, Catherine, Vogt-Schilb, Adrien y Luu, Trang (2020). El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Internacional del Trabajo, Washington D.C. y Ginebra.

Unidad De Planeación Minero Energética. (2015). Plan Energético Nacional Colombia: Ideario Energético 2050. 6/6/2021, De UPME Sitio Web: Http://Www.Upme.Gov.Co/Docs/Pen/Pen_Idearioenergetico2050.Pdf

Anexos

Prodeman SA¹⁵ nace como una empresa manisera familiar en el año 1984, radicada en General Cabrera, Provincia de Córdoba. Produce, selecciona, acopia, procesa y exporta alimentos en base al maní. Trabajan más de 600 personas dedicadas a llevar a cabo cada etapa productiva y de comercialización del maní.

El proyecto de Prodeman Bioenergía fue adjudicado en la Ronda 2 del RenovAr y fue el primero en ingresar en operaciones de esta ronda, con una inversión cercana a los 20 millones de dólares según datos de FAO (2020). El financiamiento del proyecto fue:

- 34% capital propio
- 33 a través de crédito del banco BICE.
- 33% aporte no reembolsable del FONARSEC del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

El tipo de recurso que se utiliza para la generación de energía es la cascara de maní, un residuo agropecuario que proviene de la industrialización misma que realizan en Prodeman SA. La empresa tiene la capacidad de procesar 160.000 toneladas de maní en caja. El 30% corresponde a cascara de maní, por lo que dispone de alrededor de 48.000 toneladas de cascara por año, siempre dependiendo de la cosecha.



¹⁵ <https://prodeman.com/nosotros/>

Con el fin de poder complementar el análisis realizado de informes gubernamentales y artículos académicos, se decidió llevar a delante una entrevista a la persona encargada de la operatividad de la planta generadora de energía.

Para la entrevista se utilizó un cuestionario que sirvió de guía para el desarrollo de la misma. Las preguntas y tópicos fueron los siguientes:

- 1- Generación de energía:
 - a. Comentar a grandes rasgos el proceso de producción de energía.
 - b. ¿Cuál es la capacidad de generación de energía que su empresa ha logrado alcanzar utilizando biomasa con cáscara de maní como fuente?
 - c. ¿Qué porcentaje de la energía total consumida en la empresa proviene de esta fuente renovable? ¿Se desprende algún porcentaje de esta producción al Sistema Interconectado de Energía?
- 2- Generación de puestos laborales:
 - a. ¿Cuántos puestos laborales directos e indirectos ha generado PRODEMAN desde que comenzó a producir energía? Desde la etapa de construcción de la planta hasta las tareas diarias operativas.
 - b. ¿Qué tipo de perfil profesional tienen los puestos laborales?
- 3- Beneficios de producir energía con biomasa de cáscara de maní:
 - a. ¿Cuáles son los principales beneficios que su empresa ha experimentado al producir energía a través de biomasa con cáscara de maní?
 - b. ¿Qué futuro le ves a la industria de la biomasa en nuestro país?
- 4- Experiencia en el Plan RenovAr:
 - a. ¿Cómo describiría la experiencia de PRODEMAN BIOENERGIA en el Plan RenovAr? ¿Cómo es la relación con los actores intervinientes, como por ejemplo CAMMESA?
 - b. ¿Considera necesaria la existencia de estos tipos de programas que fomenten la producción de energía a través de fuentes renovables?
- 5- ¿Algo más que quisieras agregar?



Entrevista

1- Generación de energía:

- a. Comentar a grandes rasgos el proceso de producción de energía.
- b. ¿Cuál es la capacidad de generación de energía que su empresa ha logrado alcanzar utilizando biomasa con cáscara de maní como fuente?
- c. ¿Qué porcentaje de la energía total consumida en la empresa proviene de esta fuente renovable? ¿Se desprende algún porcentaje de esta producción al Sistema Interconectado de Energía?

A grandes rasgos, el proceso de producción de energía se lleva adelante trasladando la cascara de maní acopiada en las celdas a una caldera en donde se quema. Dentro de la caldera hay tubos, por donde circula agua y donde esa agua con el calor de la combustión de la cascara se transforma en vapor. Ese vapor se expone aún más al calor, se sobrecalienta y pasa a una turbina.

Ya en la turbina, la energía térmica que contiene el vapor, se transforma en energía mecánica de rotación de la turbina. La turbina esta acoplada a un generador en donde eso se transforma finalmente en energía eléctrica.

La planta tiene la capacidad de generar 10 MW/h de los cuales se necesita 1 para generar los 10. Entonces los 9 restantes se venden íntegramente al sistema interconectado.

2- Generación de puestos laborales:

- a. ¿Cuántos puestos laborales directos e indirectos ha generado PRODEMAN desde que comenzó a producir energía? Desde la etapa de construcción de la planta hasta las tareas diarias operativas.
- b. ¿Qué tipo de perfil profesional tienen los puestos laborales?

Actualmente en la planta se encuentran empleadas 24 personas, de las cuales 16 trabajan en turnos rotativos, que son los que operan 24/7 la planta y 8 en puestos de gestión que trabajan en horario comercial.

La construcción de la caldera estuvo a cargo de un proveedor local donde cerca de 20 personas estuvieron 2 años trabajando en el lugar, asimismo alrededor de 15/20 personas estuvieron a cargo del montaje mecánico y de la planta.

En cuanto al perfil de los puestos laborales, hay desde operarios de biomasa, que es un puesto bien operativo, calderistas y el encargado de turno. Para poder ser calderista se requiere una formación de unos 6 meses y luego rendir un examen en el Ministerio de Industria de la Provincia de Córdoba.

3- Beneficios de producir energía con biomasa de cáscara de maní:

- a. ¿Cuáles son los principales beneficios que su empresa ha experimentado al producir energía a través de biomasa con cáscara de maní?
- b. ¿Qué futuro le ves a la industria de la biomasa en nuestro país?

En primer lugar, hay un impacto ambiental ya que lo que antes era un pasivo ambiental hoy pasa a ser un input o materia prima para otros procesos. También, a este pasivo ambiental se le da un valor comercial. Antes era un desecho. Hoy existe un mercado de la cascara de maní. En años anteriores todo el mundo nos quería entregar cascara de maní y el año pasado surgieron competidores en el mercado como los feedlots, lo cual complicó mucho a la central ya que, ante la mala cosecha, había poca y era necesario comprar a terceros la cascara de maní. Lo que antes parecía fácil de conseguir, hoy es un poco más luchado.

En el caso de PRODEMAN BIEONERGÍA, el 100% del maní tiene un uso. El maní para su posterior industrialización y uso alimenticio, la cascara para el proceso de generación de energía y se utiliza también la ceniza producto de la combustión para la fabricación de ladrillos.

4- Experiencia en el Plan RenovAr:

- a. ¿Cómo describiría la experiencia de PRODEMAN BIOENERGIA en el Plan RenovAr? ¿Cómo es la relación con los actores intervinientes, como por ejemplo CAMMESA?
- b. ¿Considera necesaria la existencia de estos tipos de programas que fomenten la producción de energía a través de fuentes renovables?

Desde el punto de vista operativo, no es difícil. Existe una gran comunicación con los interlocutores de CAMMESA, que a su vez están muy preparados y dan respuestas enseguida cuando surgen problemas. No resulta para nada engorroso el trato.

A título personal, si creo necesaria la existencia de este tipo de programas. Creo que hay mucha gente que quiere invertir, pero la inestabilidad o la dificultad de proyectar hace difícil las inversiones. Se necesita de financiamiento que permitan llevar adelante este tipo de



proyectos. Quizás se debería apuntar a financiar obras de generación de energía más chicas como las de biogás o biomasa, en lugar de obras monstruosas.

Entre las limitaciones, no del Programa RenovAr, sino ya en otro plano mucho mayor, podría nombrarse la falta de subestaciones de energía, lo cual dificulta poder inyectar la energía en el sistema interconectado.

5- ¿Algo más que quisieras agregar?

No.