



Energías renovables en Argentina

Antes del inicio de los proyectos del RenovAr.

por Balbina Griffa

Resumen:

A partir de la Ley 27.191 sancionada en el año 2015, se aprobó el Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables destinada a la producción de energía eléctrica. A partir de la reglamentación de dicha ley se realizaron tres licitaciones del programa RenovAr (1, 1.5 y 2). Desde el Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético nos pareció interesante estudiar el mercado de generación de electricidad a partir de fuentes renovables previo a la puesta en marcha de los nuevos proyectos. Así es como, en el presente informe investigamos y presentamos todas las centrales eléctricas de origen renovable por provincia y por tipo de tecnología en operación al finalizar el año 2017.



Situación de las energías renovables, previa al inicio de los proyectos del RenovAr

A partir de la Ley 27.191 sancionada en el año 2015, se aprobó el Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables destinada a la producción de energía eléctrica. Dicha ley establece que todos los usuarios de energía eléctrica deberán contribuir con los objetivos de cubrimiento de energía eléctrica renovable. Para ello establece porcentajes los siguientes porcentajes:

2017-2018	2019-2020	2021-2022	2023-2024	desde 2025
8%	12%	16%	18%	20%

Los usuarios con una demanda media anual igual o mayor a 300kw deberán cumplir individualmente con los objetivos de contribución de cubrimiento de energía renovable de su consumo propio de energía eléctrica.

A partir de ello se han realizado las licitaciones de energías renovables RenovAr 1, 1.5 y 2, donde una gran cantidad de proyectos de energías renovables deberían ir incorporándose al mercado eléctrico de acuerdo a las condiciones pactadas.

Desde el Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético nos pareció interesante realizar un informe estudiando el mercado de las energías renovables en el sector eléctrico anterior a la puesta en marcha del programa RenovAr. Así es como, en este informe se detallan todos los proyectos renovables que se encuentran entregando electricidad a la red¹, acompañado con una descripción de cada uno.

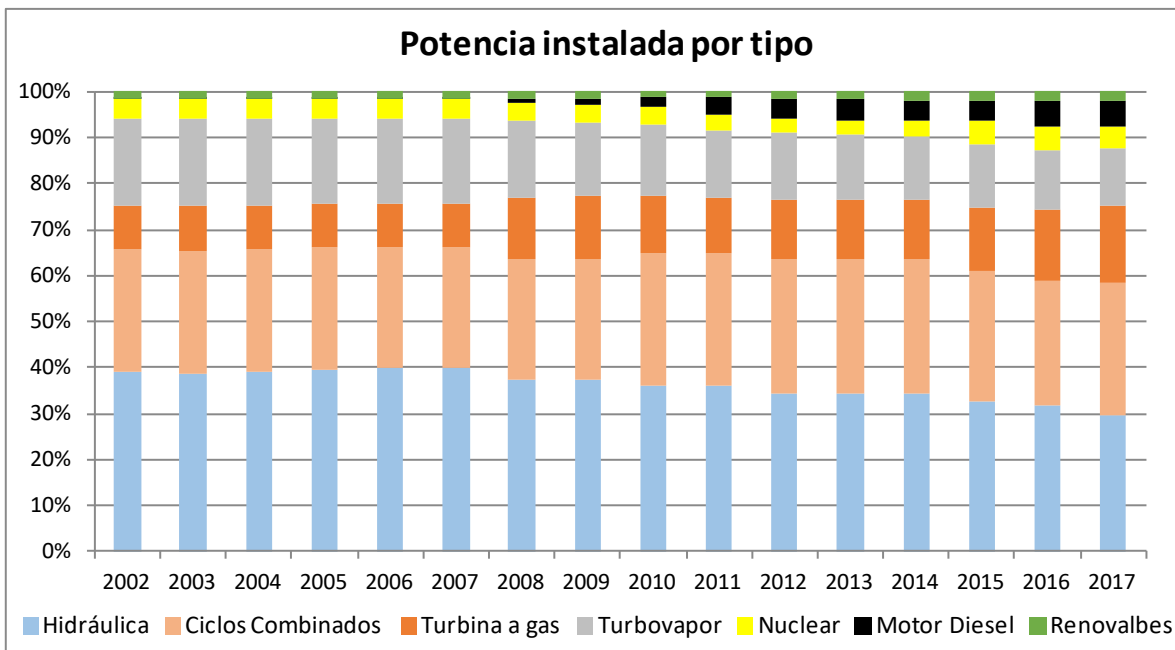
¹ Informados por CAMMESA.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Mercado eléctrico al año 2017 – Renovables.

Al cerrar el año 2017, el mercado eléctrico argentino contaba con una potencia instalada de 36.150 MW. Si observamos la evolución de la potencia por tipo de tecnología en las últimas dos décadas, algunos cambios saltan a la vista fácilmente (ver Gráfico). Se observa una caída en la participación de la potencia hidráulica y de las centrales turbovapor, un crecimiento en la participación de las turbinas a gas y de los motores diesel, y una participación relativamente estable de las ER, la nuclear y los ciclos combinados.



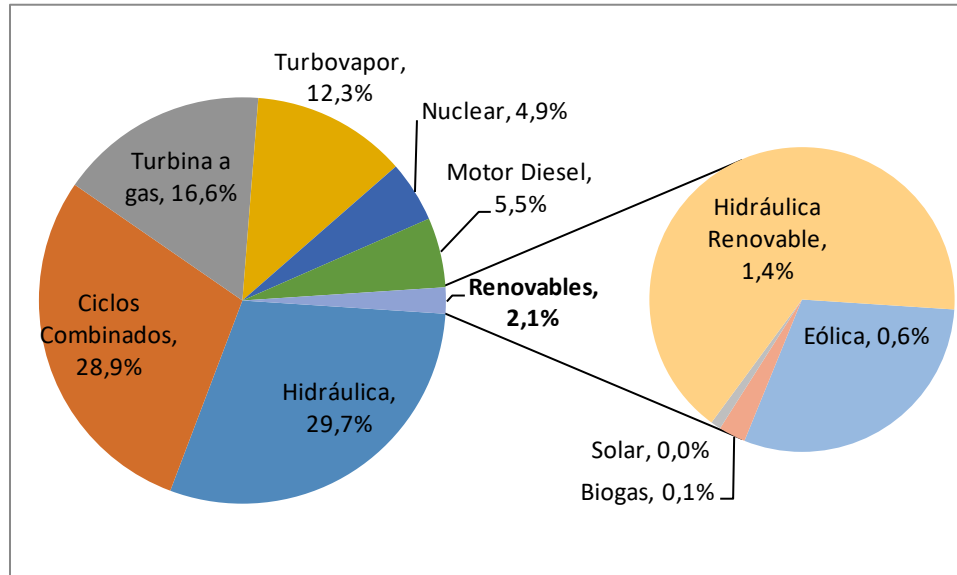
Fuente: Elaboración propia en base a CAMMESA.

En particular, al abrir la información para el año 2017, y observar hacia dentro de las renovables encontramos una mayor participación de la generación hidroeléctrica, que incluye aquellas instalaciones con una potencia de hasta 50 MW, le siguen en importancia la energía eólica, luego la biomasa, el biogás y por último la energía solar fotovoltaica.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Potencia por tipo de tecnología – Participación en el total – año 2017



Fuente: Elaboración propia en base a CAMESA.

Proyectos de origen renovables en operación en Argentina

Al momento, en nuestro país la generación de electricidad a partir de fuentes renovables se concentra en las pequeñas centrales hidroeléctricas (separadas en dos grupos: las menores de 30mw y de 30MW a 50 MW), la energía eólica, solar fotovoltaica, biomasa y biogás.

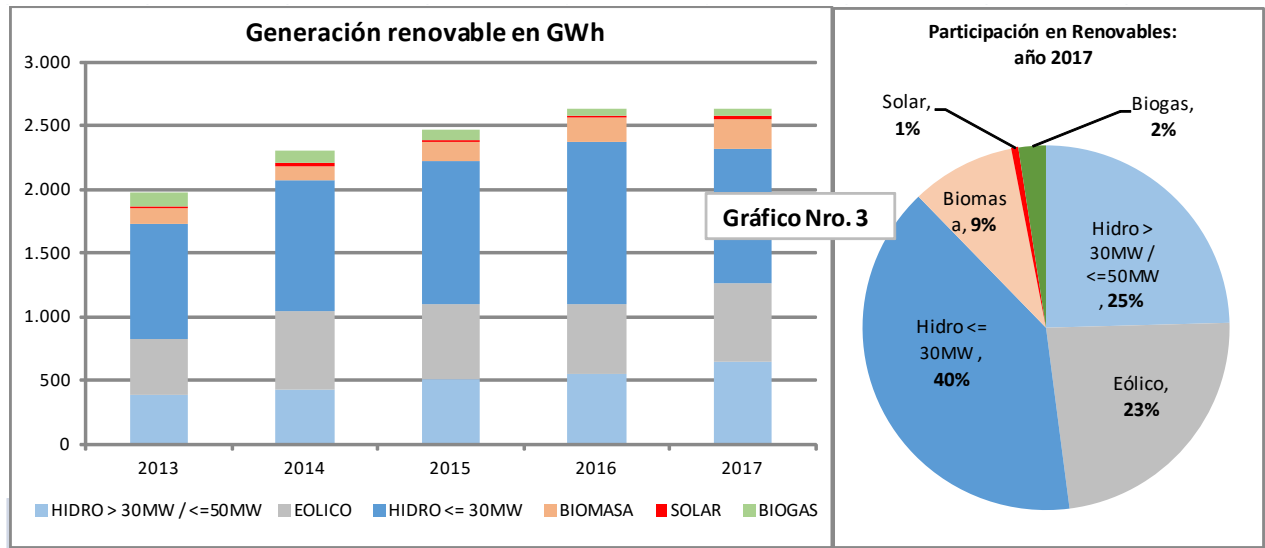
En el gráfico a continuación podemos observar la generación eléctrica desde el año 2013 por tipo de tecnología de origen renovable. Así, este tipo de generación ha verificado un comportamiento creciente y al finalizar el año 2017 se distribuía de la siguiente forma: las centrales hidroeléctrica con una potencia menor a 30MW representaron el 40% de la generación de energía eléctrica de origen renovable, las centrales hidroeléctricas con una potencia entre 30Mw y 50 MW representaron el 25%,



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

luego la energía de origen eólico representó el 23%, seguida de la biomasa abarcando el 9%, biogás el 2% y solar el 1%.

Generación de electricidad de origen renovable



Fuente: Elaboración propia en base a CAMMESA

Energías renovables por provincias

A continuación presentamos las centrales de generación de origen renovable por provincia. Al evaluar dicha información encontramos que la provincia que lidera el desarrollo de las energías renovables es Chubut. La provincia patagónica lidera la generación eléctrica de fuentes renovables desde hace años, es la localidad con la mayor cantidad de parques eólicos en funcionamiento y también cuenta con centrales de energía hidráulica de 30 a 50MW. La segunda provincia en importancia es San Juan, que tiene un programa para estimular el estudio de la energía solar fotovoltaica y también cuenta con algunas centrales hidráulicas. Entre las dos explican el 45% de la generación de origen renovable la Argentina.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Generación eléctrica renovable por provincia – Año 2017

Provincias	Energía en GWh	Participación en Renovables
SAN LUIS	0,4	0,0%
SANTA FE	1,1	0,0%
MISIONES	58,4	2,2%
BUENOS AIRES	58,8	2,2%
LA RIOJA	70,8	2,7%
RIO NEGRO	86,3	3,3%
JUJUY	105,7	4,0%
SANTIAGO DEL ESTERO	163,1	6,2%
TUCUMAN	169,1	6,4%
SALTA	220,8	8,4%
CORDOBA	256,2	9,7%
MENDOZA	265,0	10,1%
SAN JUAN	447,1	17,0%
CHUBUT	732,0	27,8%
Total RENOVABLE	2.634,8	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a CAMMESA.

Sector eólico en Argentina

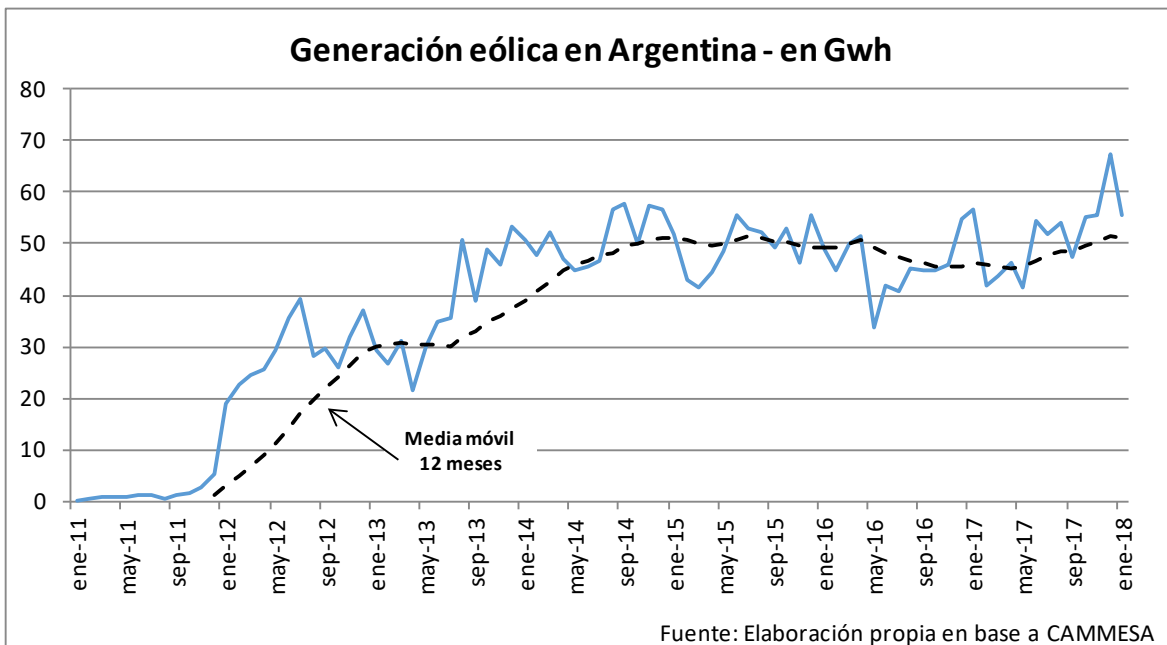
La generación de energía eólica en Argentina comienza a mostrar sus primeras contribuciones cuantificables hacia fines del año 2011. Los primeros proyectos en entrar en funcionamiento fueron



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

en la provincia de Chubut el Parque Eólico Rawson (I y II) y Diadema y en la provincia de la Rioja el parque eólico Arauco.

Si bien la energía generada a partir de esta tecnología todavía no es representativa, podemos observar una tendencia creciente en los últimos años. Claramente la curva tiene comportamientos erráticos que se encuentran mayormente relacionados con la disponibilidad del recurso.



Al cerrar el año 2017, la Argentina contaba con 10 parques eólicos en operación. La provincia que lidera dicha tecnología es Chubut que contiene a 6 de ellos. Le sigue en importancia la provincia de La Rioja con el parque eólico Arauco I y II, y luego aparecen Buenos Aires (Necochea) y Santiago del Estero con cifras todavía poco significativas.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Energía generada anual en GWh a partir de energía eólica

Provincia	Parque	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
LA RIOJA	ARAUCO EOLICO	6,77	38,43	57,78	36,84	34,64	31,44	16,84
	ARAUCO EOLICO 2				56,69	57,43	61,59	53,93
CHUBUT	DIADEMA EOLICO	6,32	28,37	26,45	29,48	26,70	20,76	30,30
	EL TORDILLO			1,81	6,66	4,85	5,93	4,25
	LOMA BLANCA			71,14	189,53	183,17	169,95	186,33
	RAWSON I	0,87	177,02	180,78	182,17	176,09	158,61	184,82
	RAWSON II	1,77	104,26	108,74	111,73	109,99	98,48	113,26
	RAWSON III							17,01
BUENOS AIRES	NECOCHEA EOLICO	0,24	0,27	0,24	0,17	0,08	0,01	0,01
SANTIAGO DEL ESTERO	EOLICO EL JUME							9,05

Fuente: Elaboración propia en base a CAMESA.

Parques eólicos en Chubut:

Parque Eólico Rawson:

El Parque Eólico Rawson (PER) está ubicado en la localidad de Rawson, Chubut y es el parque eólico más grande de la Argentina. Cuenta con 55 aerogeneradores todos fabricados por la empresa danesa Vestas. La empresa GENNEIA S.A. es propietaria y operadora del parque.

El PER se consolidó en tres etapas, la primera (PER I) se inauguró en Septiembre 2011 contaba con 27 aerogeneradores de 1,8MW, la segunda etapa (PER II) se inaugura en enero 2012 y cuenta con 16 aerogeneradores de 1,8MW. Más recientemente se inaugura el PER III, en diciembre de 2017, con 12 aerogeneradores de 2 MW.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Parque eólico Diadema

El Parque Eólico Diadema está ubicado aproximadamente a 20 km al noroeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut, y está compuesto por siete aerogeneradores de la empresa alemana ENERCOM E-44 de 900 kW de potencia nominal, totalizando una potencia instalada de 6,3 MW. Este parque entro en operación en el año 2010. El operador y propietario es Hychico S.A., que pertenece al grupo CAPSA/CAPEX.

Parque eólico el Tordillo

El Parque eólico El Tordillo se encuentra ubicado en cercanías del pueblo El Tordillo, a 40 km de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Inició su operación en el año 2013. Es el primer parque eólico desarrollado por la empresa Vientos de la Patagonia I. Esta sociedad compuesta por la empresa argentina ENARSA y la Provincia del Chubut, busca promover el desarrollo de la industria eólica nacional, poniendo especial énfasis en las industrias locales asociadas.

Este parque cuenta con 2 aerogeneradores diseñados, construidos e instalados por empresas argentinas, NRG Patagonia e Industrias Metalúrgicas Pescarmona (Impsa). Cada uno de los aerogeneradores es de 1,5 MW de potencia cada uno; ambos son prototipos que, posteriormente, fueron homologados. Uno es el Modelo NRG1500, suministrado por NRG Patagonia; el otro, el modelo IWP70, fabricado por IMPSA.

Parque eólico Loma Blanca

Es un parque eólico situado en el norte de la localidad de Trelew, también en la provincia de Chubut. Comenzó a producir energía en el año 2013. Produce alrededor de 180 GWh anuales, con una potencia instalada de 51 MW. El proyecto inicial contemplaba construir tres etapas más para alcanzar una potencia instalada de 200 MW. El parque eólico fue construido y operado por el grupo ISOLUX CORSAN S.A que ha instalado 17 aerogeneradores franceses Alstom, ECO100de 3MW cada uno. En el año 2017, GENNEIA compró ISOLUX.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Parques eólicos en La Rioja

Parque eólico Arauco:

El parque eólico Arauco fue inaugurado en mayo de 2011. El modelo tomado por la empresa de generación Arauco, pertenece a la empresa S.A.P.E.M Sociedad Anónima, empresa con mayoría estatal, 75% pertenece al gobierno de la Rioja y el 25 % a la empresa estatal ENARSA.

Este proyecto apostó al desarrollo de la tecnología y la industria nacional, en la búsqueda de alentar la industrialización en el país de mayor cantidad de componentes para los equipos eólicos. El parque tiene una potencia instalada de 50 MW con un total de 24 equipos de 2,1 MW (modelo IWP-83). Estos han sido fabricados por Industrias Metalúrgicas Pescarmona S.A. (IMPISA).

Parque eólico en Santiago del Estero

Parque eólico el JUME:

A fines del año 2012 se inician las obras de ejecución del parque. Situado en la localidad de El Jume, departamento Ojo de Agua, en la provincia de Santiago del Estero. El proyecto contemplaba la instalación de 4 aerogeneradores Impsa IWP-100 de 2 MW de potencia unitaria, totalizando 8 MW. La obra fue inaugurada el 8 de octubre de 2015, aunque comenzó el despacho de energía a la red en enero de 2017.

Sector solar en Argentina

La energía solar fotovoltaica se encuentra presente en la Argentina hace muchos años, sin embargo hasta el año 2011 la capacidad fotovoltaica instalada se encontraba mayormente en áreas rurales y dispersas, por fuera del sistema eléctrico integrado.

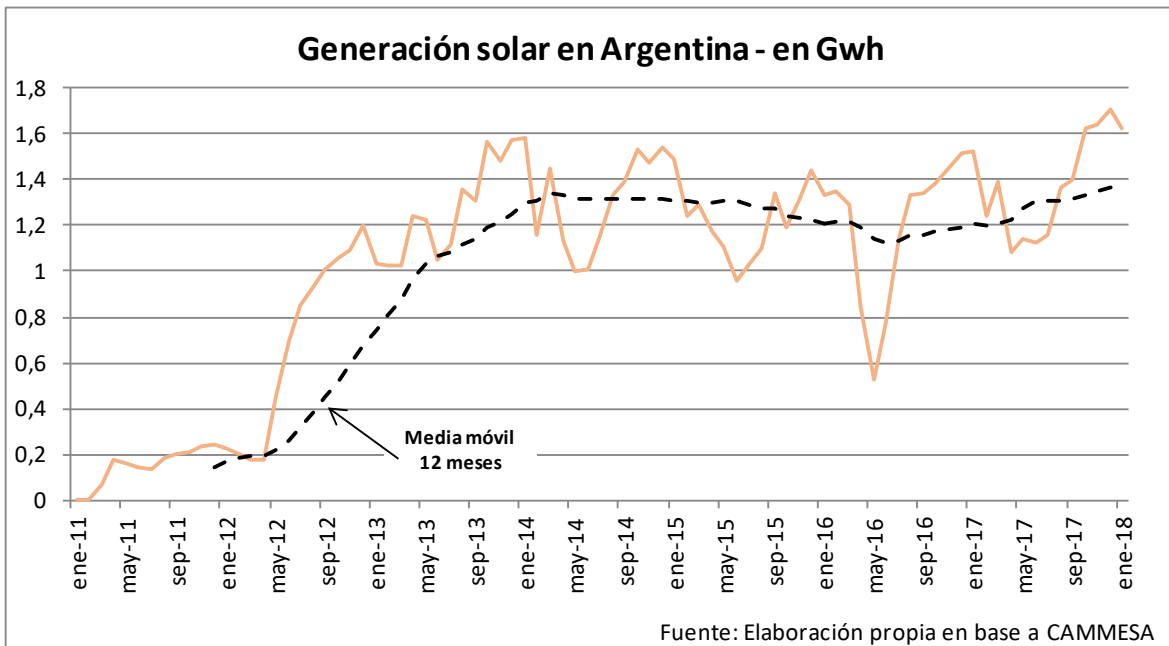
En la actualidad en nuestro país contamos con 4 parques de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica, todas situadas todas en la provincia de San Juan. La primera se inauguró



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

en el año 2011, proyecto que se denominó San Juan I. Luego en el año 2012 se incorporaron 2 proyectos más y al año siguiente otro. La existencia de la energía solar fotovoltaica en San Juan es resultado de un plan de gobierno que buscaba hacer punta en investigación y desarrollo de dicha actividad.

En el gráfico siguiente podemos observar la generación eléctrica a partir de las plantas solares fotovoltaicas. Si bien todavía son cantidades reducidas, nos permite visualizar el comportamiento de la generación eléctrica fotovoltaica mensual desde enero 2011, y que al igual que la eólica, su oscilación nos muestra en cierta forma la disponibilidad del recurso a lo largo del año. Podemos observar los valles que se presentan en invierno y los picos de producción en verano.





Energía generada anual en GWh a partir de energía solar fotovoltaica

Provincia	Parque	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
San Juan	C.HOND 1 FOTOVO		2,16	3,98	3,96	3,72	3,63	4,08
	C.HOND 2 FOTOVO		3,60	6,08	5,89	5,47	5,31	5,87
	CHIMBE 1 FOTOVO			2,66	3,58	3,33	3,21	4,02
	S.JUAN I FOTOVO	1,76	2,30	2,29	2,32	2,15	2,11	2,44

Fuente: Elaboración propia en base a CAMMESA

Parque solar fotovoltaica San Juan I:

La planta está ubicada en Ullum, a 30 km de la capital provincial, una de las zonas con mayor cantidad de horas anuales de radiación solar del país. La central es operada y mantenida por la empresa Energía Provincia Sociedad del Estado (EPSE San Juan).

Dicha Planta fue diseñada como un laboratorio y observatorio de diferentes tecnologías, que tiene por objeto la investigación de las instalaciones más adecuadas para la región y promover el desarrollo de la industria fotovoltaica. Por ello lo interesante de este proyecto no es su potencia sino la investigación producida.

La planta solar fotovoltaica tiene la característica de contar con tres tipos diferentes de paneles fotovoltaicos, fijos y móviles: los módulos de silicio monocristalino, policristalino y amorfo se disponen en seguidores con posibilidad de movimiento en uno y dos ejes (acimutal y altura) y en



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

estructuras fijas con ajuste estacional invierno-verano. Cuenta con un total de 4900 paneles fotovoltaicos de distinta tecnología.

Parque solar Cañada Honda I y II y La Chimbera

Entre junio de 2012 y abril de 2013 se inauguraron las plantas Cañada Honda I y II y La Chimbera I, ubicadas en predios contiguos de Cañada Honda, provincia de San Juan. Este parque solar de siete megawatts se construyó en el marco de un acuerdo de compra de energía del Programa GENREN.

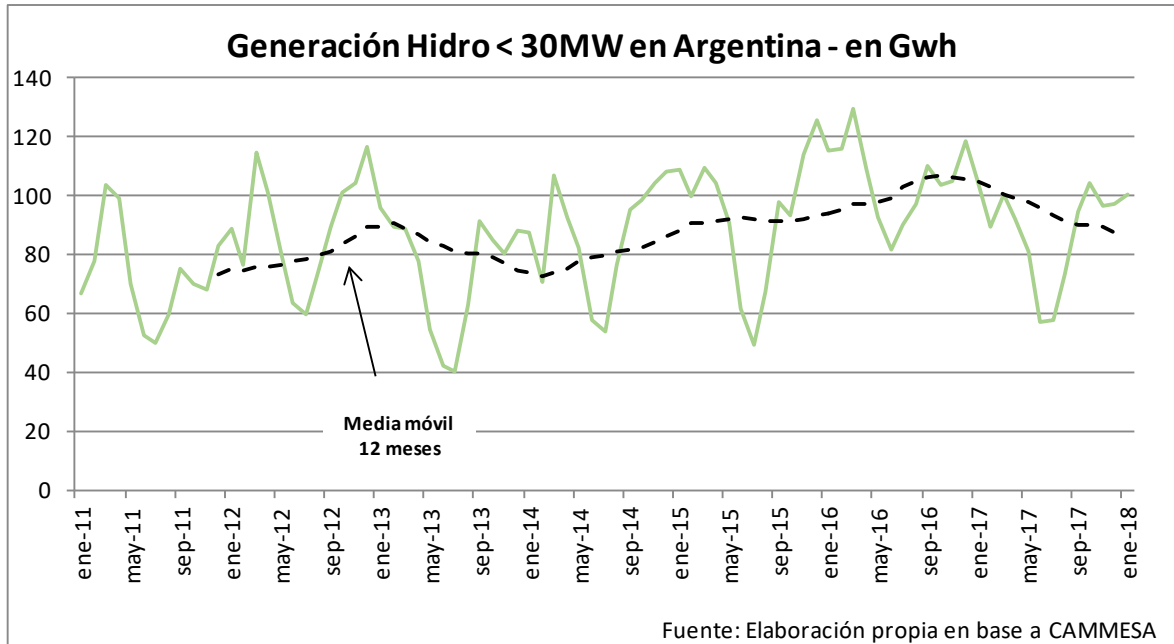
El Parque Solar Fotovoltaico Cañada Honda es un parque de energía solar, ubicado a 60 km de la Ciudad de San Juan. Cuenta con una potencia instalada de 5 MW. La empresa encargada de la obra fue Emgasud y la constructora Elecnor de Argentina S.A.

Mini hidro < 30MW en Argentina

A diferencia de la energía eólica y solar, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos se encuentran más distribuidos a lo largo del país y cuentan en general con una mayor antigüedad. Del total de la generación hidroeléctrica pequeña, el 80% de la capacidad instalada es anterior al año 2010, en particular el 60% es anterior al año 2000.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -



En el siguiente cuadro podemos observar el detalle de la capacidad instalada de generación hidroeléctrica menor a 30 MW por provincia y por proyecto.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Energía generada anual en GWh a partir de energía hidráulica

Provincia	Parque	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MENDOZA	C.H.CACHEUTA VI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CH CARRIZAL	47,02	58,19	61,50	68,86	55,81	90,39	82,66
	CH LS CORONELES	12,92	22,97	22,13	19,36	18,82	29,53	24,03
	CH SAN MARTIN	11,28	17,57	19,35	18,25	16,06	11,37	15,87
	EL TIGRE	33,28	30,62	35,26	29,18	30,12	48,94	43,80
	NIHUIL 4	59,16	76,55	76,87	63,17	65,12	89,33	87,56
	PAH L.D.CUYO			2,39	6,90	6,56	6,84	6,72
TUCUMAN	PAH LUJANITA EN				0,82	3,52	4,44	4,39
	CADILLAL	47,51	46,21	23,28	21,71	44,53	54,54	33,80
	ESCABA	70,47	50,45	26,10	87,81	113,05	116,42	76,97
CORDOBA	PUEBLO VIEJO	48,95	62,22	46,94	54,34	60,96	67,00	43,03
	CASSAFOUSTH	48,37	49,96	51,35	59,57	66,23	75,51	48,55
	CRUZ DEL EJE	0,14	1,71	1,40	1,16	1,79	1,18	2,03
	FITZ SIMON	48,27	52,32	50,80	51,12	42,54	68,70	41,88
	LA CALERA	8,76	10,51	7,48	7,10	1,25	0,00	0,00
	LA VINIA	18,06	21,20	29,13	26,29	38,51	27,37	24,60
	LOS MOLINOS 2	0,00	0,06	10,64	18,20	23,48	21,20	9,94
	PIEDRAS MORAS	30,67	35,80	34,71	40,70	41,64	44,04	30,87
RIO NEGRO	SAN ROQUE	39,93	63,60	55,10	85,56	77,85	87,99	55,53
	CESPEDES		36,66	24,37	24,83	24,86	23,89	21,27
	CIPOLLETTI		19,09	25,72	24,71	22,15	17,80	13,35
	H RIO ESCONDIDO							10,41
SAN JUAN	JULIAN ROMERO		16,78	21,64	21,85	26,32	21,74	18,63
	CTA. DEL VIENTO	17,82	21,90	20,31	20,23	15,32	29,52	17,65
	MCH S.GUILLERMO		0,30	0,18	0,10	0,04	0,06	0,00
SALTA	SALTO D LA LOMA		1,29	1,95	1,91	0,99	0,35	0,60
	EL TUNAL	72,08	73,60	50,22	43,96	48,69	55,85	51,99
JUJUY	LAS MADERAS	93,44	108,47	61,24	65,85	92,59	78,68	86,65
	RIO REYES	17,81	28,43	26,18	17,13	22,82	17,72	19,01
SANTIAGO DEL ESTERO	LOS QUIROGA	11,36	11,95	6,39	8,36	9,44	8,67	10,84
	RIO HONDO	139,22	139,95	77,98	128,55	137,13	147,57	143,18
RIO NEGRO	SALTO ANDERSEN	0,00	10,85	25,17	16,79	14,21	21,82	22,59
SANTA FE	SEMINO	0,10	0,02	0,02	0,18	0,02	0,01	0,05

Fuente: Elaboración propia en base a CMMESA

Así también a continuación incorporamos la información disponible respecto de cada central, como ser la cantidad de MW de potencia instalada de cada uno, el año de puesta en marcha y el departamento donde se ubica.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Provincia	Central	Máquina	Tipo de máquina	Potencia Instalada en MW	Año de puesta en marcha	Departamento
Mendoza	CH CARRIZAL	CARRHI02	TURB HIDRAULICA	8,5	2002	Rivadavia
	CH LS CORONELES	COROHI02	TURB HIDRAULICA	3,3	2011	San Rafael
	CH SAN MARTIN	SMARHI03	TURB HIDRAULICA	2,2	2011	Lujan de Cuyo
	EL TIGRE	ETIGHI01	TURB HIDRAULICA	7	1983	San Rafael
	NIHUIL 4	NIH4HI01	TURB HIDRAULICA	18	2005	San Rafael
	PAH L.D.CUYO	LDCUHI01	TURB HIDRAULICA	1	2013	Lujan de Cuyo
	PAH LUJANITA EN	LUJAHI01	TURB HIDRAULICA	1,7	2014	Lujan de Cuyo
TUCUMAN	CADILLAL	CADIHI01	TURB HIDRAULICA	6,3	1966	TAFI VIEJO
	ESCABA	ESCAHI01	TURB HIDRAULICA	8	1956	JUAN BAUTISTA ALBERDI
	PUEBLO VIEJO	PVIEHI02	TURB HIDRAULICA	7,5	1967	MONTEROS
CORDOBA	CASSAFOUSTH	CASSHI02	TURB HIDRAULICA	5,4	1953	CALAMUCHITA
	CRUZ DEL EJE	CEJEHI	TURB HIDRAULICA	1,1	1958	CRUZ DEL EJE
	FITZ SIMON	FSIMHI01	TURB HIDRAULICA	3,5	1943	CALAMUCHITA
	LA CALERA	CALEHI	TURB HIDRAULICA	4,4	1911	COLON
	LA VINIA	LVINHI02	TURB HIDRAULICA	8	1958	SAN ALBERTO
	LOS MOLINOS 2	LMO2HI01	TURB HIDRAULICA	4,5	1958	SANTA MARIA
	PIEDRAS MORAS	PMORHI01	TURB HIDRAULICA	6,3	1979	TERCERO ARRIBA
	SAN ROQUE	-	TURB HIDRAULICA	24	1959	COLON
RIO NEGRO	CESPEDES	CESPHI02	TURB HIDRAULICA	2,6	2012	AVELLANEDA
	CIPOLETTI	CIPOHI01	TURB HIDRAULICA	5,4	2012	GENERAL ROCA
	SALTO ANDERSEN	SANDHI02	TURB HIDRAULICA	4	2012	PICHI MAHUIDA
	JULIAN ROMERO	ROMEHI01	TURB HIDRAULICA	3,1	2012	GENERAL ROCA
SAN JUAN	CTA. DEL VIENTO	CVIEHI01	TURB HIDRAULICA	10,6	2007	IGLESIA
	MCH S. GUILLERMO	SGUIHI01	TURB HIDRAULICA	0,1	2011	CALINGASTA
	SALTO D LA LOMA	SALOH101	TURB HIDRAULICA	0,6	2012	JACHAL
SALTA	EL TUNAL	TUNAH102	TURB HIDRAULICA	5,3	1997	METAN
JUJUY	LAS MADERAS	-	TURB HIDRAULICA	30	2002	EI CARMEN
	RIO REYES	RREYHI01	TURB HIDRAULICA	3,5	2011	DOCTOR MANUEL BELGRANO
SANTIAGO DEL ESTERO	LOS QUIROGA	LQUIHI01	TURB HIDRAULICA	1	1963	BANDA
	RIO HONDO	RHONHI01	TURB HIDRAULICA	7,5	1976	RIO HONDO

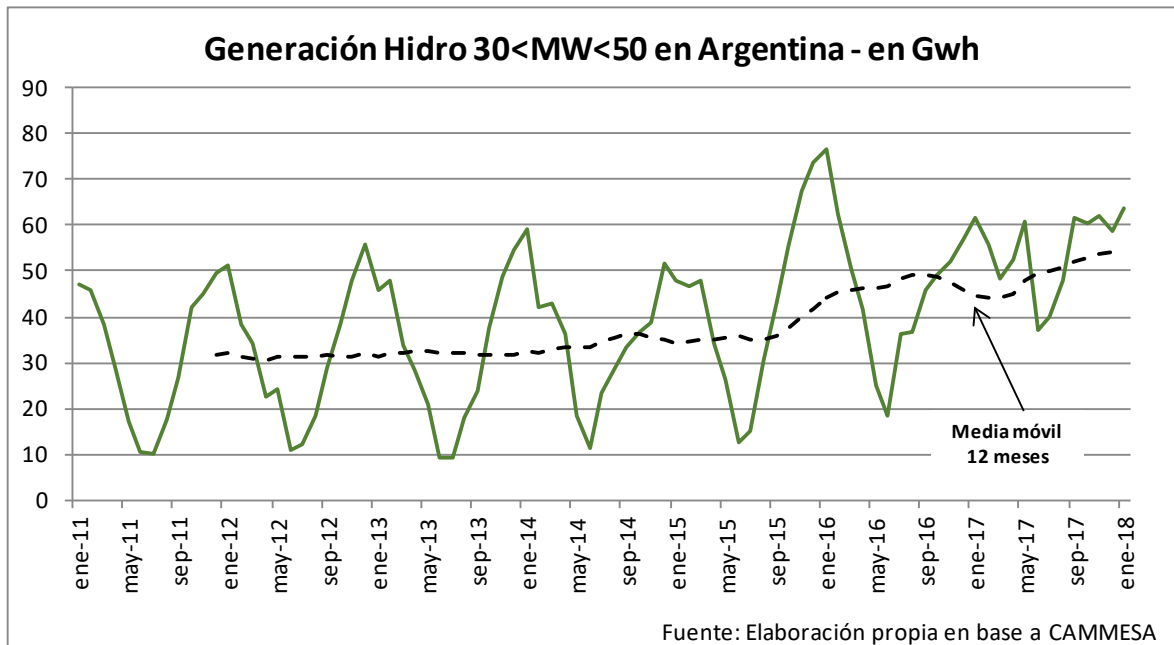
Fuente: Elaboración propia en base a datos data.gob.ar



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Mini hidro 30<MW<50 en Argentina

Al año 2017, en la Argentina contábamos con 4 centrales hidroeléctricas con una potencia entre 30Mw. y 50 Mw. Parecido a lo que sucede con las centrales más chicas, la más nueva de las centrales de este apartado data del año 1996.



Energía generada anual en GWh a partir de energía hidráulica

Provincia	Parque	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CORDOBA	BENJAMIN REOLIN	40,6	43,7	45,8	78,9	88,2	105,5	39,0
CHUBUT	F. AMEGHINO	109,8	92,0	101,7	127,2	184,2	130,6	196,1
SAN JUAN	QUEBRADA ULLUM	62,7	68,1	64,7	65,7	63,8	93,0	149,1
	ULLUM	165,6	179,7	166,1	150,6	165,2	222,5	263,3

Fuente: Elaboración propia en base a CMMESA.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Central hidroeléctrica Benjamin Roelín:

Se encuentra ubicada a 100 km de la ciudad de Córdoba. Inició sus actividades en el año 1996, y cuenta con tres turbinas tipo Francis de 13 MW, siendo el total de la capacidad 33MW.

Central Hidroeléctrica F. Ameghino

El Dique Florentino Ameghino es una central hidroeléctrica, ubicada en la Patagonia, provincia del Chubut, a 140 km al oeste de la ciudad de Trelew. Se inauguró en el año 1963.

El dique embalsa las aguas del río Chubut, provenientes de los deshielos de los Andes. La presa posee 2 turbinas tipo Francis de 23,4 MW cada una, siendo una potencia total de 47 MW.

Central Hidroeléctrica Quebrada Ullum.

La central hidroeléctrica se encuentra en la Quebrada de Ullum, sobre el río San Juan, aproximadamente a 20 km al noroeste de la ciudad capital de San Juan. La presa fue terminada en Diciembre de 1980. Tiene una potencia total de 44 MW.

A partir de Septiembre de 2004 EPSE es el concesionario de la Provincia para la Explotación, Operación, Comercialización y Mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Quebrada De Ullum, por un período de 30 años.

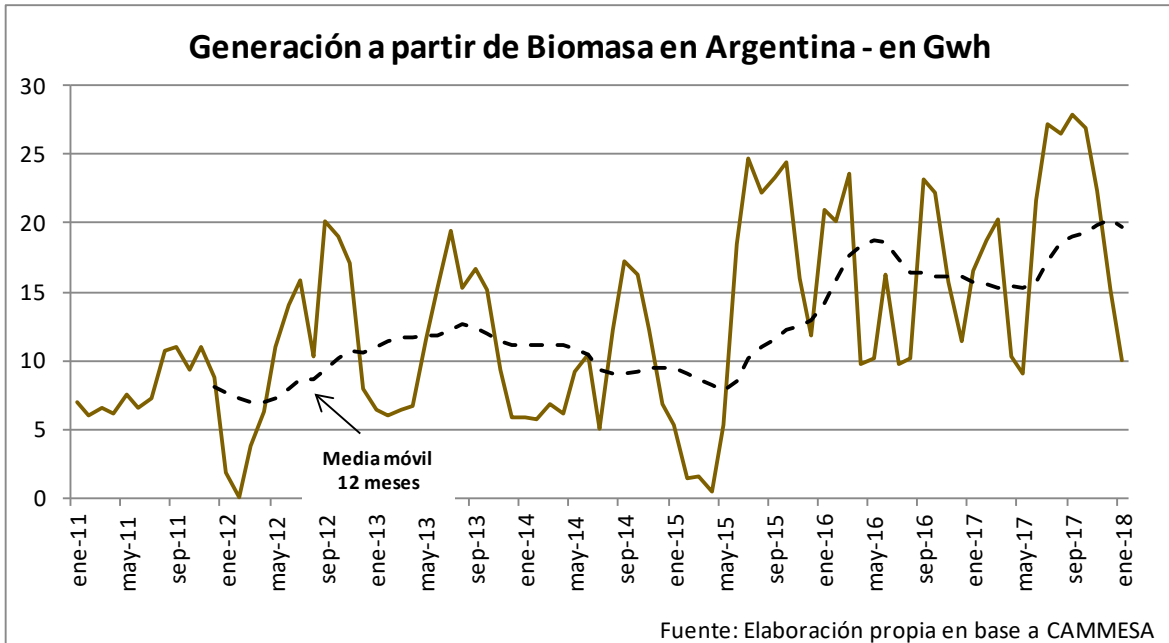
El caudal de generación de ésta Central está condicionado por las erogaciones que deben realizarse desde el embalse de Ullum, a los efectos de satisfacer la demanda racional de agua que se requiera para riego en el Valle de Tulum.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Generación a partir de Biomasa

La generación a partir de biomasa en la Argentina, es un mercado relativamente nuevo. En la actualidad contamos con 6 proyectos en operación entregando energía eléctrica al sistema. Los emprendimientos de la provincia de Misiones trabajan con residuos forestales, los de Tucumán y Salta con bagazo de caña.





- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Energía generada anual en GWh a partir de biomasa

Provincia	Parque	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MISIONES	A.P. PTO PIRAY	83,2	66,2	72,9	42,6	43,9	58,2	54,5
	AG PTO ESPERANZA (ECO-ENERGÍA S.A.)							3,9
TUCUMAN	ING.STA.BARBARA	8,3	4,7	6,0	9,2	11,3	6,2	4,0
	LA PROVIDENCIA				2,6	9,1	11,1	11,4
BUENOS AIRES	NIDEA JUNIN	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1
SALTA	SMARTIN TABACAL	6,1	56,1	54,9	59,4	90,4	117,6	168,8

Fuente: Elaboración propia en base a CMMESA

Provincia de Misiones:

AG Pto Esperanza y A.P. Pto Piray:

Entró en operaciones en agosto 2017. Desde hace un año la Planta de Energía se encuentra ya en funcionamiento, abasteciendo a toda la planta industrial. La misma tiene una capacidad de generación de hasta 27.000 MWh al año, mientras que PINDÓ podría consumir entre 6.000 MWh y 8.000 MWh al año con la planta en pleno funcionamiento.

Mientras tanto Puerto Piray, también en la provincia de Misiones tiene una potencia instalada de 38 Mw y trabaja a partir de residuos forestales.

Provincia de Salta:

Tabacal:

Tiene una potencia de 40MW. Se inauguró en el año 2011. La planta genera electricidad a través de la quema del bagazo, residuo leñoso que queda luego de extraer el jugo de la caña.



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Esta Central de generación eléctrica se encuentra situada en un punto estratégico para la red eléctrica de alta tensión del norte de Salta, por lo que además de abastecer de energía al Ingenio Tabacal, mejora la calidad del servicio eléctrico de la región al aportar al Sistema Interconectado Nacional beneficiando a ciudades como Tartagal, Orán, Hipólito Yrigoyen y Pichanal, pudiendo paliar el déficit de energía en esta zona de la provincia.

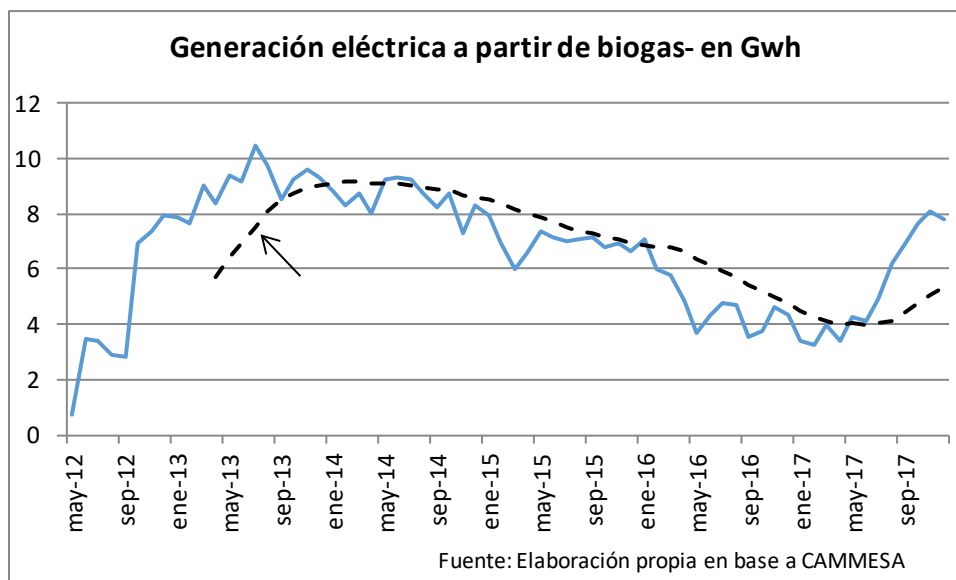
Provincia de Tucumán:

Santa Bárbara:

Tiene una potencia de 16MW, de bagazo de caña. Entró en operaciones en julio 2010.

Generación a partir de Biogas

La generación a partir de biogás encontró los dos primeros proyectos relacionados con los rellenos sanitarios del CEAMSE. Al finalizar el año 2017, hay en operaciones 3 proyectos más que ya se encuentran vinculados al programa RenovAr.





- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

Energía generada anual en GWh a partir de Biogas

Provincia	Proyecto	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CORDOBA	BIO R. CUARTO 1						3,8
SAN LUIS	CB YANQUETRUZ						0,4
BUENOS AIRES	S.MARTIN NORTE	23,4	34,8	24,8	16,3	22,3	6,2
	S.MIGUEL Norte	12,2	73,7	78,2	67,3	35,2	52,6
SANTA FE	SAN PEDRO VERDE						1,1

Provincia de Buenos Aires:

La Central San Miguel, ubicada en el partido de San Miguel, Provincia de Buenos Aires, utiliza como insumo energético el biogas del relleno sanitario. Esta planta tiene una capacidad instalada de 11,8 Mw. El equipamiento de generación de energía eléctrica está constituido por 6 unidades impulsadas por motores alternativos de combustión interna alimentados con biogás proveniente del relleno sanitario (Módulo Norte IIIc). Los generadores están vinculados eléctricamente a la red de la empresa distribuidora EDENOR.

La Central San Martín, ubicada en el partido de San Martín, Provincia de Buenos Aires, utiliza como insumo energético el biogas del relleno sanitario. Esta planta tiene una capacidad instalada de 7,1 Mw. En este caso el equipamiento de generación de energía eléctrica está constituido por 5 unidades impulsadas por motores alternativos de combustión interna alimentados con biogás proveniente del relleno sanitario (Módulo Norte IIIc), y al igual que en el caso anterior están vinculados eléctricamente a la red de la empresa distribuidora EDENOR.

Respecto a los otros proyectos son más nuevos, de hecho se enmarcan en el plan RenovAr y entraron en operaciones en el segundo semestre de 2017. En la planta de Río Cuarto, Córdoba, generan



- CIEPE | Centro de Investigación en Economía y Planeamiento Energético -

electricidad a partir de biogás producido por estiércol y silaje de maíz. En la provincia de San Luis, el proyecto Yanquetruz a partir de efluentes de cerdos y forraje de Maíz con una capacidad de 1,5 Mw. Por último, la planta San Pedro Verde, Santa Fe, produce el biogás a partir de los efluentes de un tambo y tiene una potencia para generar electricidad de 1,2 Mw.



Fuentes de información utilizadas:

<http://www.cammesa.com>

<http://www.datos.gob.ar>

<http://www.argentina.gov.ar>

<http://www.ceamse.gov.ar>

<http://www.minem.gob.ar>

<http://www.infoleg.gob.ar>

NRG Patagonia

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

EPSE San Juan