

# SÍNTESIS DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

AÑO XVI N° 188



Comisión Nacional  
de Energía Atómica

Agosto 2016

Comite técnico  
Norberto Coppari  
Santiago Jensen

Coordinación General  
Mariela Iglesia

Producción editorial  
Sofía Colace  
Diego Coppari  
Pablo Rimancus

Comite revisor  
Mariela Iglesia

Diseño Gráfico  
Andrés Boselli

Colaborador externo  
Carlos Rey

Elaborado por la Subgerencia de Planificación Estratégica  
Gerencia de Planificación, Coordinación y Control

**Comisión Nacional de Energía Atómica**

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
OBSERVACIONES.....	1
DEMANDA DE ENERGÍA Y POTENCIA.....	2
DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA.....	5
POTENCIA INSTALADA.....	6
GENERACIÓN BRUTA NACIONAL.....	7
APORTE DE LOS PRINCIPALES RÍOS Y GENERACIÓN HIDRÁULICA.....	8
GENERACIÓN TÉRMICA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES.....	10
GENERACIÓN BRUTA NUCLEAR.....	13
EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE LA ENERGÍA EN EL MEM.....	14
EVOLUCIÓN DE EXPORTACIONES E IMPORTACIONES.....	16

# SÍNTESIS

## MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) Agosto 2016.

### ⚡ Introducción

En agosto, la demanda neta de energía del MEM registró un descenso del 2,6% con respecto al valor alcanzado en el mismo mes del año pasado.

Por otra parte, la temperatura media del mes fue de 13,8 °C, mientras que la del año pasado había sido de 15,0 °C, siendo este un agosto con temperaturas más altas que la media histórica, de 12,5 °C.

En materia de generación hidráulica, la central hidroeléctrica de Salto Grande operó con un caudal del río Uruguay inferior al histórico del mes, mientras que la central hidroeléctrica Yacretá tuvo aportes del río Paraná levemente superiores al histórico. Por su parte, los ríos Limay, Collón Curá y Neuquén, pertenecientes a la Cuenca del Comahue, registraron aportes muy inferiores a sus históricos para el mes al igual que el río Futaleufú.

Como resultado de ello, la generación hidráulica disminuyó un 34,7% en comparación al valor registrado en agosto de 2015, y resultó un 1,4% superior a lo previsto.

En cuanto a la generación eólica y fotovoltaica, incluidas en Otras Renovables, este mes aportaron 48,0 GWh contra 57,4 GWh registrados en agosto del año anterior, a igual potencia instalada.

**Por su parte, la generación nuclear bruta del mes fue de 531,7 GWh**, mientras que en agosto de 2015 había sido de 653,9 GWh.

Además, la generación térmica resultó un 17,5% superior respecto a la generada durante el mismo mes del año anterior, y un 2,3% inferior a la prevista.

En relación a las interconexiones con países vecinos, se registraron en el mes importaciones por 40,6 GWh contra 124,3 GWh del mismo mes del año pasado, y exportaciones con un valor de 0,1 GWh mientras que en agosto del año anterior no se registraron exportaciones.

Finalmente, el precio monómico de la energía para este mes fue de 1145,6 \$/MWh (76,7 U\$/MWh). Este y otros conceptos serán presentados en detalle en la sección relativa a Precios de la Energía.

### ⚡ Observaciones

En agosto de 2016 se registró una disminución de la demanda, ya que si bien la temperatura media fue más alta que la histórica para el mes, el valor obtenido fue considerablemente más bajo que el de agosto del año anterior.

Como novedades de generación, durante el mes de agosto las unidades turbinas de vapor (TV) tuvieron pleno despacho, el cual permitió consumir la totalidad de la oferta de fuel oil de origen nacional. El gas oil fue requerido por despacho en ciclos combinados y turbinas de gas eficientes durante las tres primeras semanas del mes.

En cuanto a la generación nuclear, las centrales Atucha I "Presidente Juan Domingo Perón" y Atucha II "Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner" mantuvieron una operación discontinua durante el mes de agosto.

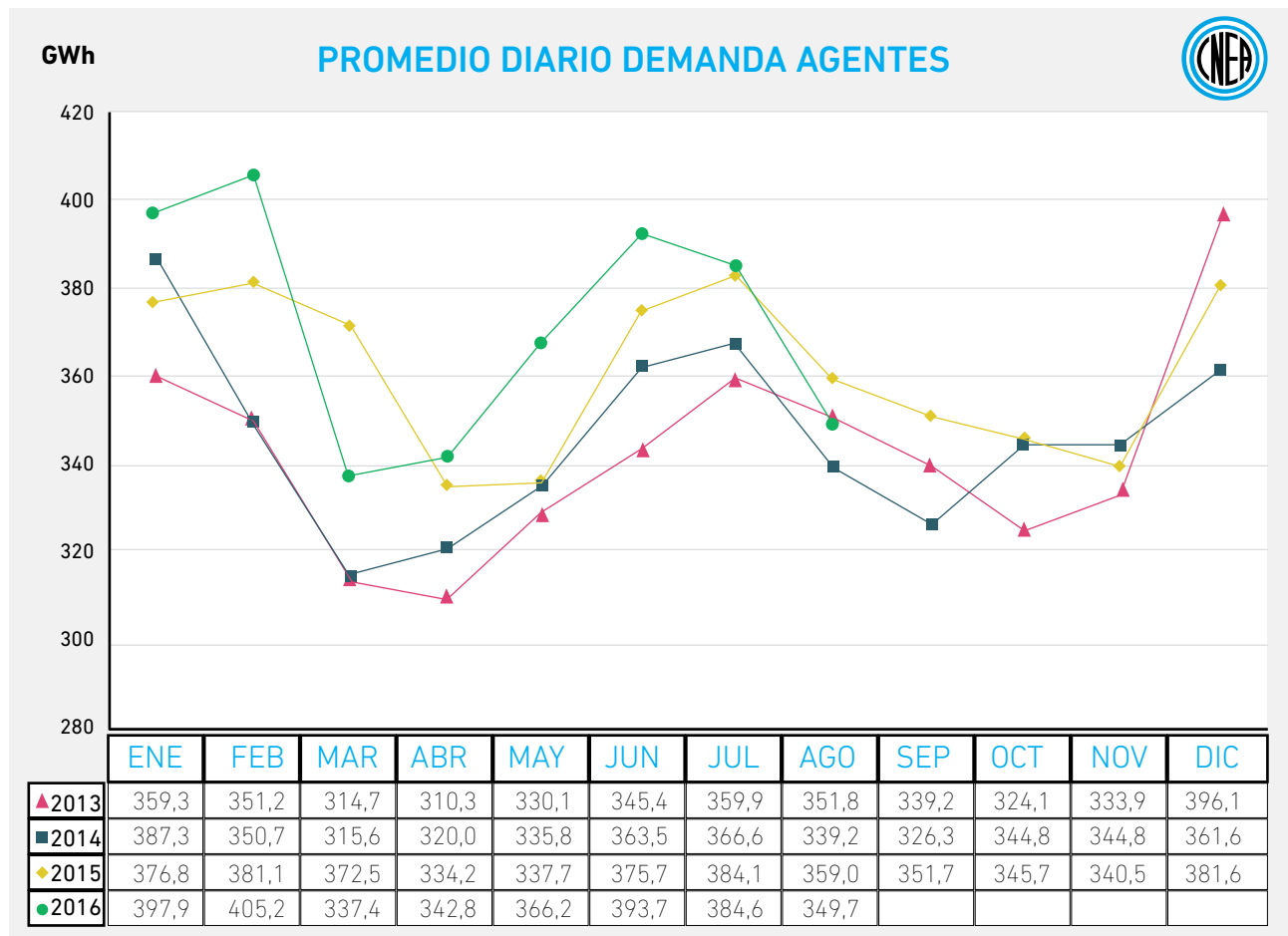
## ⚡ Demanda de Energía y Potencia

A continuación se muestra la evolución de la "demanda neta".

VARIACIÓN DEMANDA NETA		
MENSUAL (%)	AÑO MOVIL (%)	ACUMULADO 2016 (%)
<b>-2,6</b>	<b>+2,5</b>	<b>+2,3</b>

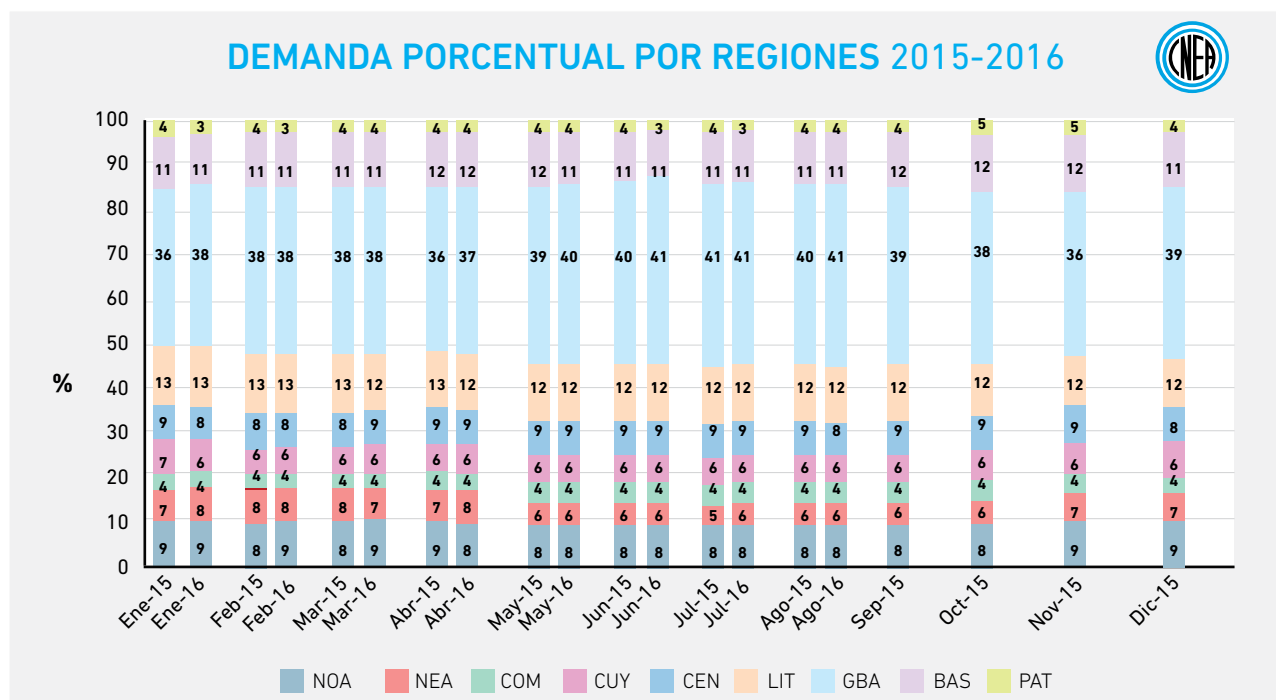
La "variación mensual" se calcula computando la demanda neta de los agentes del MEM, sin considerar las pérdidas en la red, respecto del mismo valor mensual del año anterior. El "año móvil" compara la demanda de los últimos 12 meses respecto de los 12 anteriores. El "acumulado anual", en cambio, computa los meses corridos del año en curso, respecto de los mismos del año pasado.

En la siguiente figura se observa el promedio diario de la demanda de los agentes del MEM.



A continuación, se presenta la demanda de energía eléctrica, analizada tanto por región como por tipo de usuarios (sectores) expresada como porcentaje de la energía total demandada.

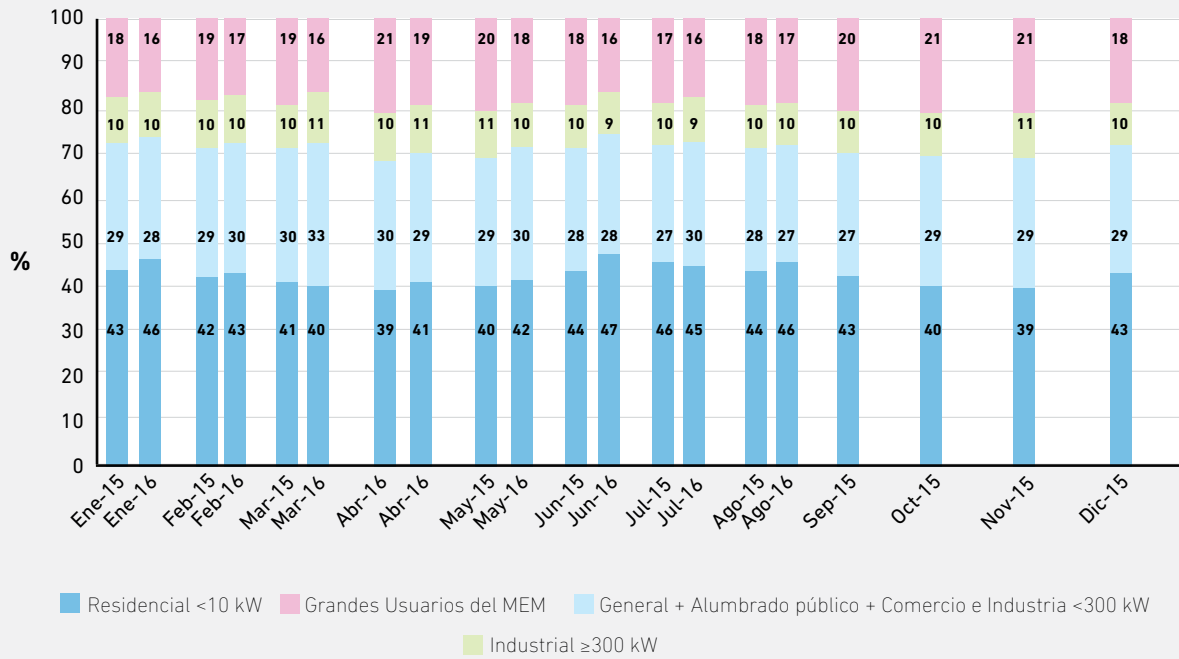
REGIÓN	PROVINCIAS
Gran Buenos Aires (GBA)	C.A.B.A y Gran Buenos Aires
Buenos Aires (BA)	Buenos Aires sin GBA
Centro (CEN)	Córdoba, San Luis
Comahue (COM)	La Pampa, Neuquén, Río Negro
Cuyo (CUY)	Mendoza, San Juan
Litoral (LIT)	Entre Ríos, Santa Fe
Noreste Argentino (NEA)	Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones
Noroeste Argentino (NOA)	Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Tucumán
Patagonia (PAT)	Chubut, Santa Cruz



En el gráfico anterior pueden observarse pequeñas diferencias provocadas por las distintas incidencias regionales de los factores climáticos.

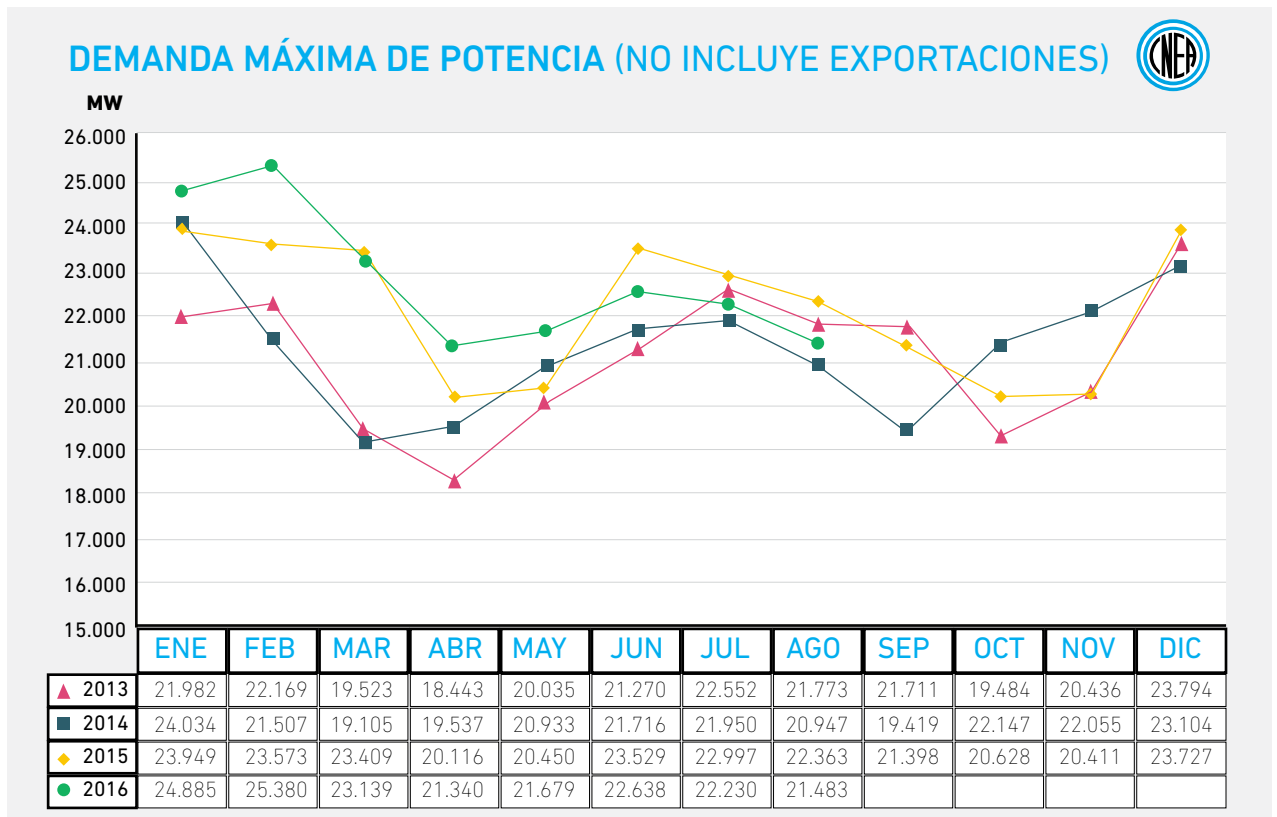
A continuación se presenta la comparación interanual de la Demanda Eléctrica por tipos de Usuario, de acuerdo a la última información disponible. Cabe aclarar que desde Agosto de 2016, se han agrupado las categorías de consumo General, de Alumbrado Público y Comercio e Industria entre 10 y 300 kW.

# DEMANDA PORCENTUAL POR SECTORES 2015-2016



## ⚡ Demanda Máxima de Potencia

Como se muestra a continuación, la demanda máxima de potencia disminuyó un 3,9%, tomando como referencia el mismo mes del 2015.





## Potencia Instalada

Los equipos instalados en el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) pueden clasificarse en tres grupos, de acuerdo al recurso natural y a la tecnología que utilizan: Térmico fósil (TER), Nuclear (NU) o Hidráulico (HID). Los térmicos a combustible fósil, a su vez, pueden subdividirse en cinco tipos tecnológicos, en función del ciclo térmico y combustible que utilizan para aprovechar la energía: Turbinas de Vapor (TV), Turbinas de Gas (TG), Ciclos Combinados (CC), Motores Diesel (DI) y Biogas (BG).

Existen en el país otras tecnologías de generación agrupadas en el concepto Otros Renovables, las cuales se están conectando al SADI progresivamente, como la Eólica (EOL) y la Fotovoltaica (FV). Sin embargo, ésta última aún tiene baja incidencia en cuanto a capacidad instalada.

Por su parte la generación móvil no se encuentra localizada en un lugar fijo, sino que puede desplazarse de acuerdo a las necesidades regionales.

La siguiente tabla muestra la capacidad instalada por regiones y tecnologías en el MEM, en MW.

AREA	TV	TG	CC	DI	BG	TER	NUC	HID	FV	EOL	TOTAL
CUYO	120	90	374	10		594		1.072	8		1.674
COM		314	1282	68		1.664		4.692			6.355
NOA	261	992	829	273		2.355		217		50	2.623
CENTRO	200	511	534	101		1.345	648	918			2.911
GB-LI-BA	3.870	1.995	6.020	534	17	12.436	1.107	945		0,3	14.489
NEA		46		299		345		2.745			3.090
PAT		195	188			383		519		137	1.039
GENERACIÓN MÓVIL				558		558					558
SIN	4.451	4.142	9.227	1.843	17	19.630	1.755	11.108	8	187	32.739
<b>Porcentaje</b>						<b>60,12</b>	<b>5,36</b>	<b>33,92</b>	<b>0,03</b>	<b>0,57</b>	

### Potencia en Marcha de Prueba:

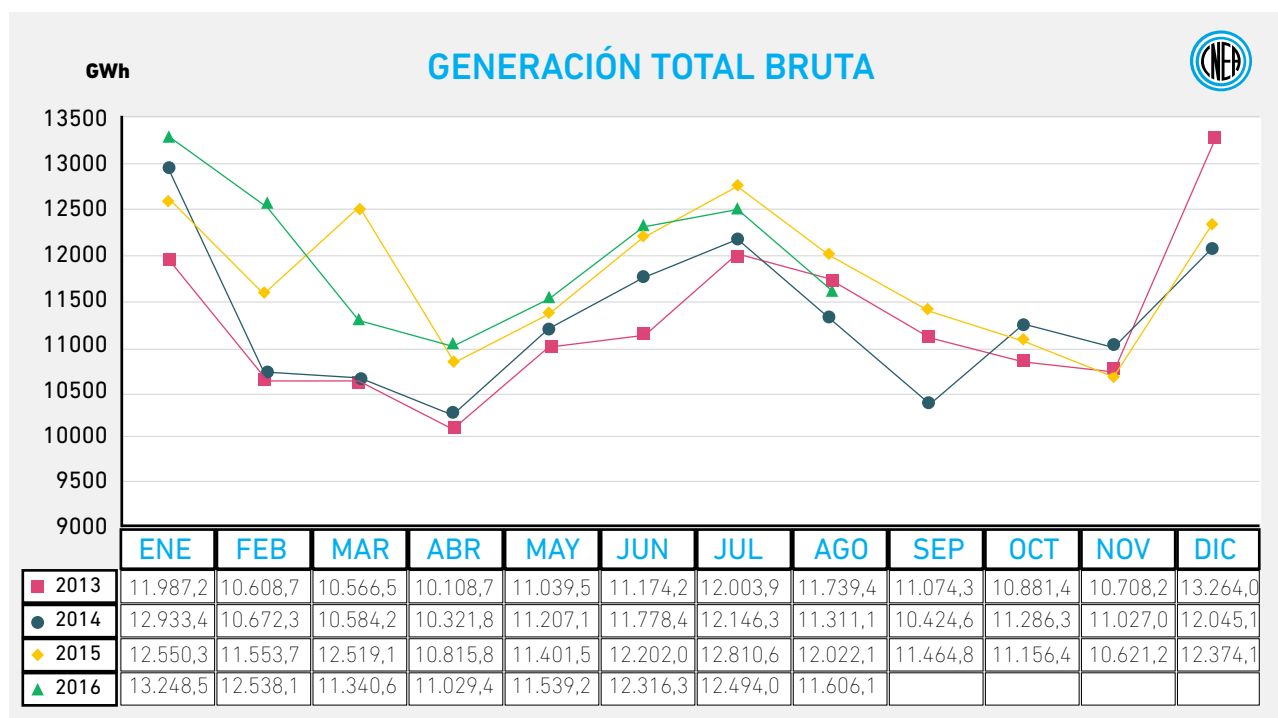
Es aquella que no cuenta aún con habilitación comercial pero que ha superado las 240 hs. de disponibilidad, desde el inicio de los ensayos hasta el último día del período del presente informe (MW).

REGION	CENTRAL	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)
LIT	C.T. Vuelta de Obligado	TG	542,1
BA	Guillermo Brown	TG	591,5
<b>TOTAL</b>			<b>1.133,6</b>

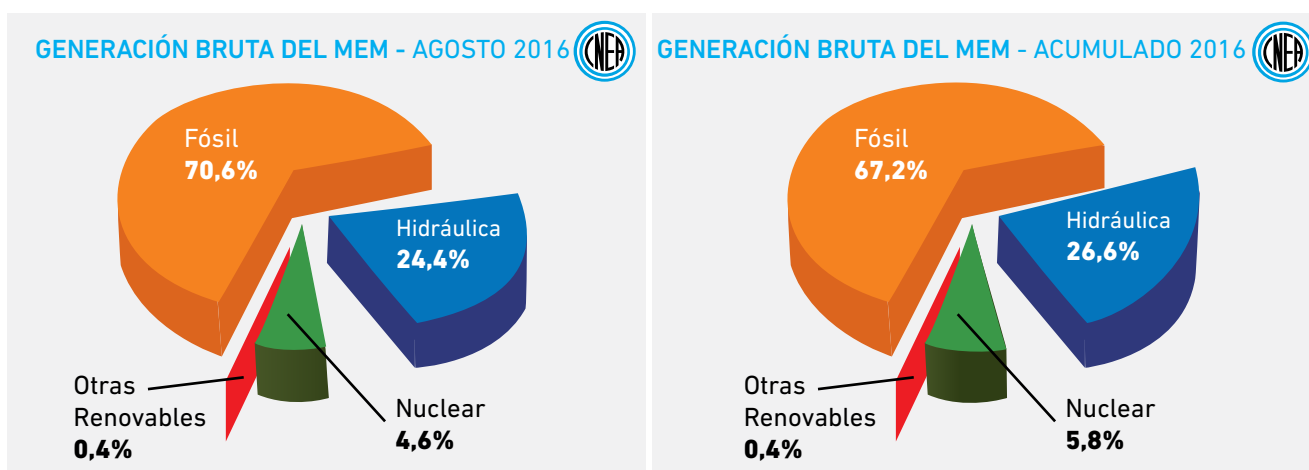
Este mes no se registraron incorporaciones de potencia instalada en el SADI.

## ⚡ Generación Bruta Nacional

La generación total bruta nacional vinculada al SADI (nuclear, hidráulica, térmica, eólica y fotovoltaica) fue un 3,5% inferior a la de agosto del 2015.



A continuación, se presenta la relación entre las distintas fuentes de generación:



La generación de Otras Renovables, que surge de las gráficas precedentes, comprende la generación eólica y fotovoltaica incorporada hasta el momento. Cabe destacar que el mayor porcentaje de dicho valor corresponde a la generación eólica.

Corresponde aclarar que, dentro de la generación de Otras Renovables, no se toma en cuenta a la efectuada con biocombustibles ni a la de las hidráulicas menores a 50 MW, ya que se incluyen en generación fósil y en hidráulica, respectivamente.

## ⚡ Aporte de los Principales Ríos y Generación Hidráulica

En la siguiente tabla se presentan los aportes que tuvieron en agosto los principales ríos, respecto a sus medias históricas del mes.

RÍOS	MEDIOS DEL MES (m <sup>3</sup> /seg)	MEDIO HISTÓRICO (m <sup>3</sup> /seg)
URUGUAY	3.098	5.182
PARANÁ	14.177	11.186
FUTALEUFU	218	305
LIMAY	122	358
COLLON CURA	361	580
NEUQUEN	195	335

Tal como se indicó en versiones anteriores de esta síntesis, a partir de un caudal de 13.000 m<sup>3</sup>/s para el Río Paraná y de 8.300 m<sup>3</sup>/s para el Río Uruguay, los posibles aumentos ya no se traducen en una mayor generación de las respectivas centrales, ya que al superar la capacidad de turbinado de las mismas deben volcarse los excesos de agua por los vertederos.

A continuación se muestra la situación de Yacyretá y Salto Grande al 31 de agosto de este año.

### RÍO PARANÁ

**Caudal real:**

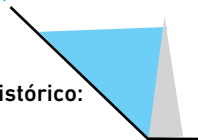
17.000 m<sup>3</sup>/s

**Caudal medio histórico:**

12.680 m<sup>3</sup>/s

**Caudal máximo turbinado:**

13.000 m<sup>3</sup>/s



### YACYRETA

C.Max:	83,50 m
C.Hoy:	83,09 m
C.Min:	75,00 m

**Turbinado:** 12.800 m<sup>3</sup>/s

**Vertido:** 3.100 m<sup>3</sup>/s

### RÍO URUGUAY

**Caudal real:**

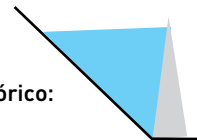
5.074 m<sup>3</sup>/s

**Caudal medio histórico:**

5.019 m<sup>3</sup>/s

**Caudal máximo turbinado:**

8.300 m<sup>3</sup>/s



### SALTO GRANDE

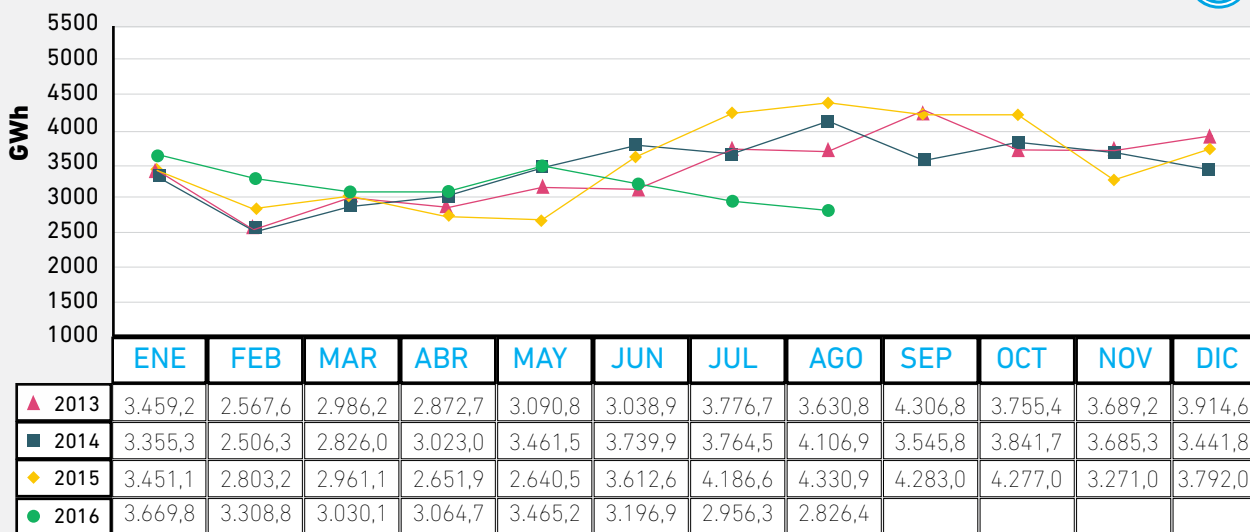
C.Max:	35,50 m
C.Hoy:	33,95 m
C.Min:	31,00 m

**Turbinado:** 5.924 m<sup>3</sup>/s

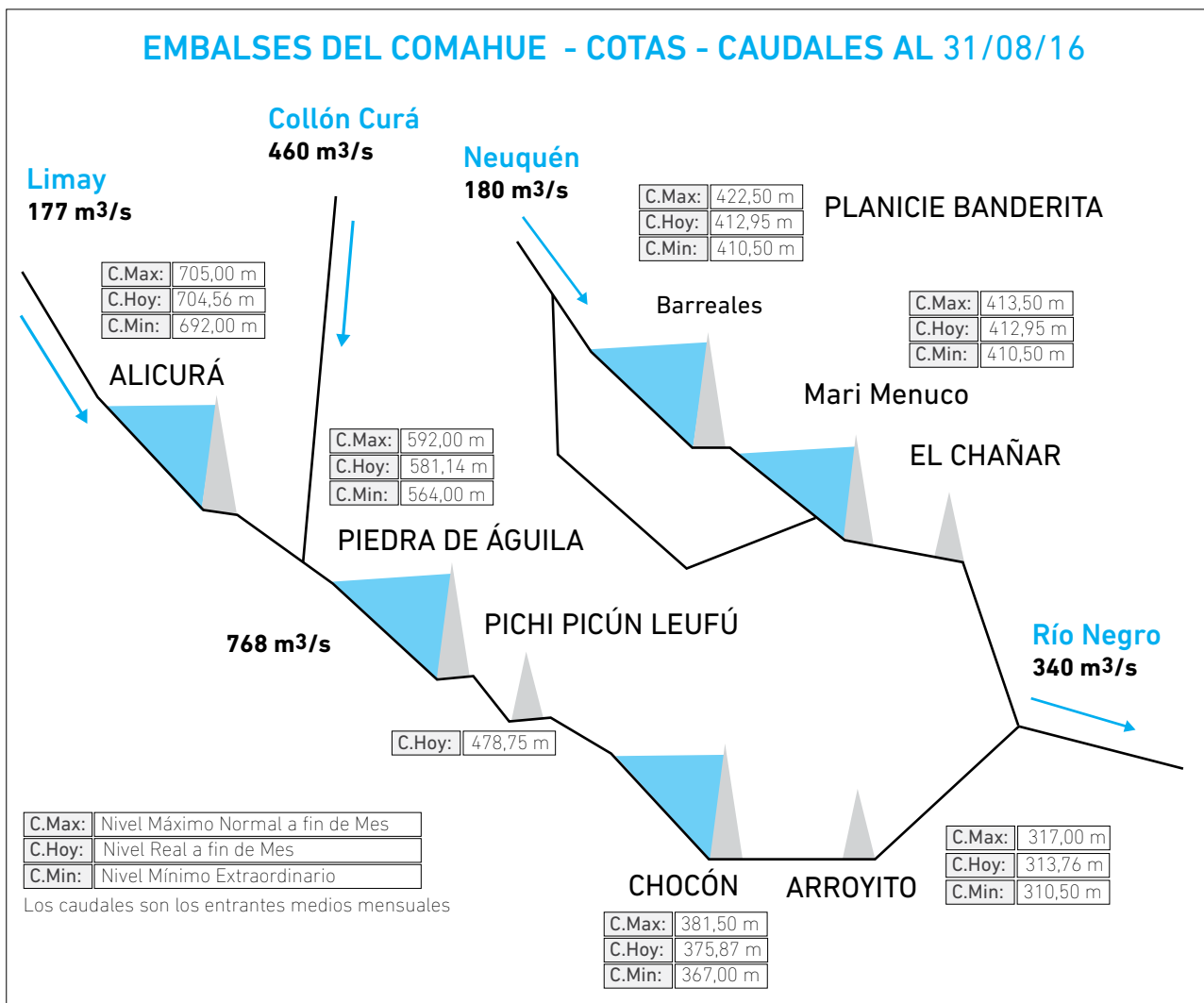
**Vertido:** 0 m<sup>3</sup>/s

Igualmente este mes, la influencia del Río Uruguay y la de los ríos de la Cuenca del Comahue junto con el río Futaleufú, y a que Yacyretá operó sin una de sus turbinas durante todo el mes y dos indisponibles durante gran parte de agosto, fue determinante para disminuir el valor de generación hidráulica en un 34,7%, respecto del registrado en agosto de 2015, haciendo de este el menor valor de los últimos cuatro años por segundo mes consecutivo. A continuación se presenta la evolución a lo largo de dicho período.

## GENERACIÓN BRUTA HIDRÁULICA



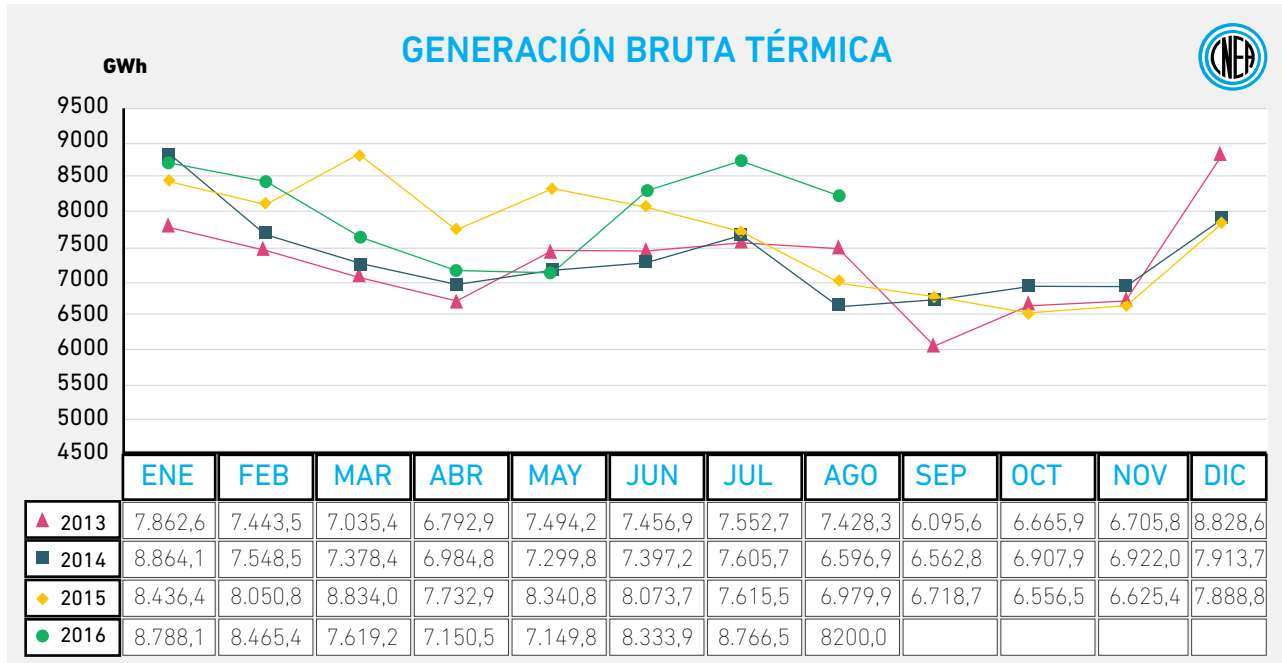
En el siguiente cuadro se puede apreciar la situación a fin de mes en todos los embalses de la región del Comahue (y los caudales promedios del mes).



Fuente: CAMMESA

## ⚡ Generación Térmica y Consumo de Combustibles

Debido a la baja generación hidroeléctrica, la generación térmica de origen fósil resultó un 17,5% superior a la del mismo mes del año 2015. El valor registrado es además el mayor de los últimos cuatro años para el mes de agosto.



Dicha situación provocó que el consumo energético proveniente de combustibles fósiles en el MEM durante el mes de agosto de 2016, resultara un 19,2% superior al del mismo mes del año anterior.

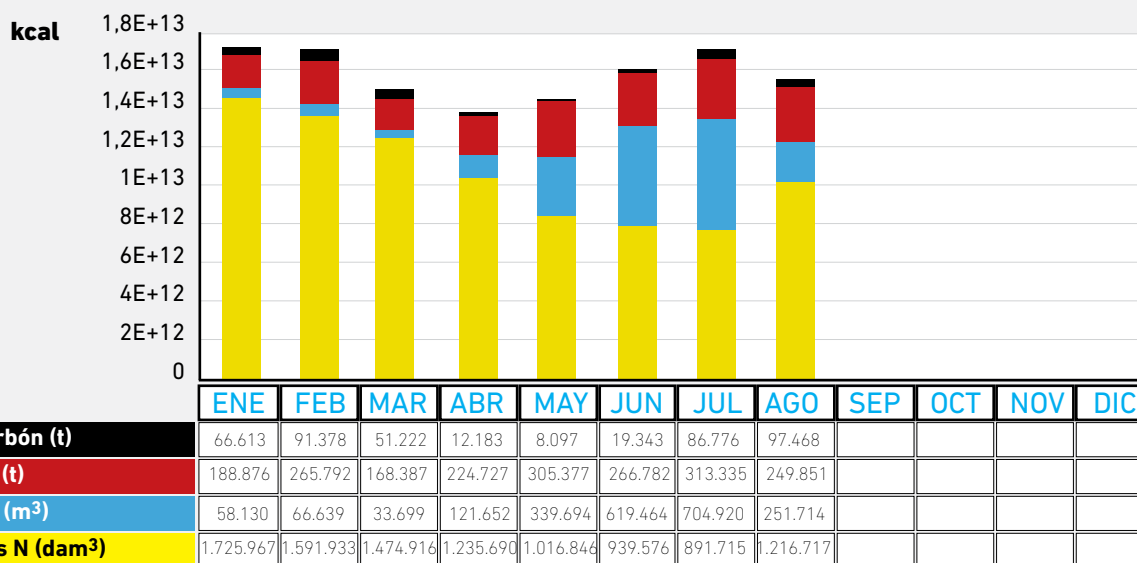
Este mes se observa un aumento en el consumo del gas oil del 48,7 %, en un 47,6% del carbón, y un 21,1% para la oferta de gas natural. En contraposición, el consumo de fuel oil cayó un 7,3 % en el mismo período de estudio.

En la tabla a continuación se presentan los consumos de estos combustibles, para agosto de los años 2015 y 2016.

COMBUSTIBLE	AGOSTO 2015	AGOSTO 2016
Carbón [t]	66.015	97.468
Fuel Oil [t]	269.509	249.851
Gas Oil [m <sup>3</sup> ]	169.256	251.714
Gas Natural [dam <sup>3</sup> ]	1.004.375	1.216.717

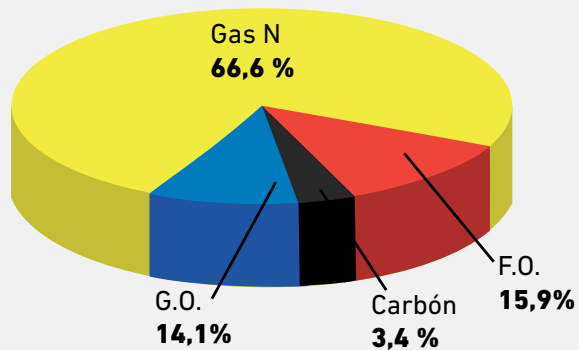
En el siguiente gráfico, se puede observar la evolución mensual de cada combustible en unidades equivalentes de energía. Por otra parte, la tabla inferior de la figura presenta la misma evolución, pero en unidades físicas (masa y volumen).

## CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN EL MEM 2016

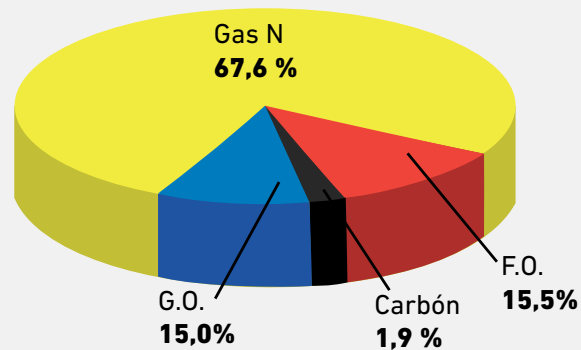


La relación entre los distintos tipos de combustibles fósiles consumidos en agosto, en unidades calóricas, ha sido:

Consumo de Combustibles Fósiles Agosto 2016

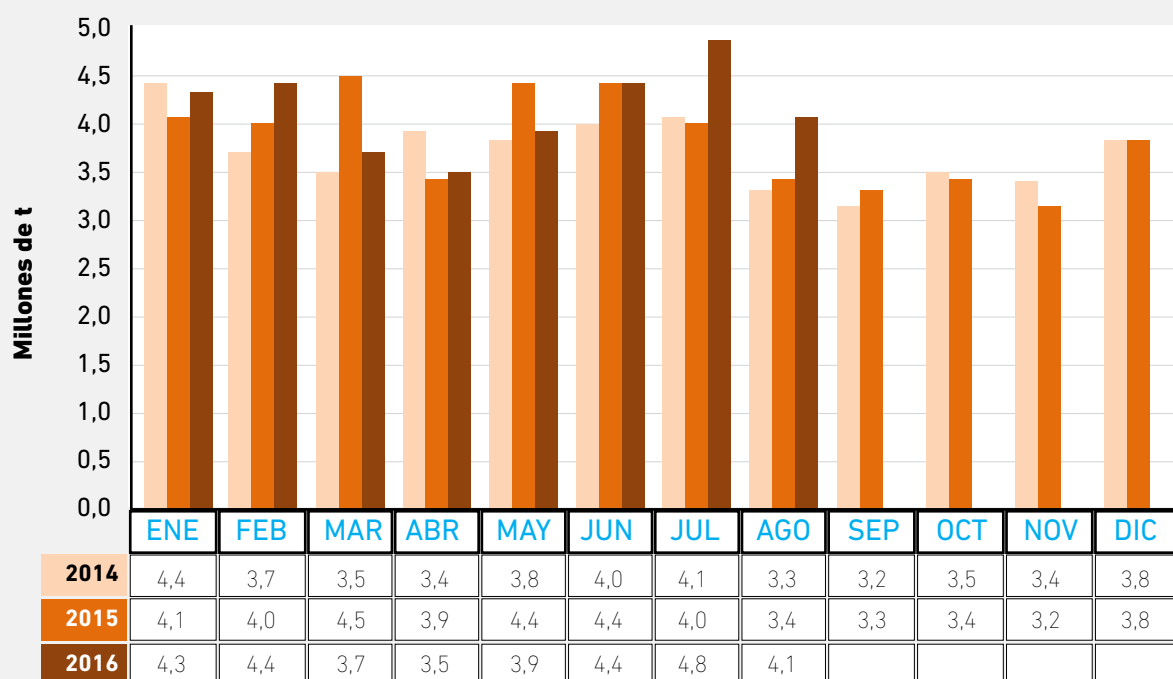


Consumo de Combustibles Fósiles Acumulado 2016



El siguiente gráfico muestra las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) derivadas de la quema de combustibles fósiles en los equipos generadores vinculados al MEM durante los últimos cuatro años, en millones de toneladas.

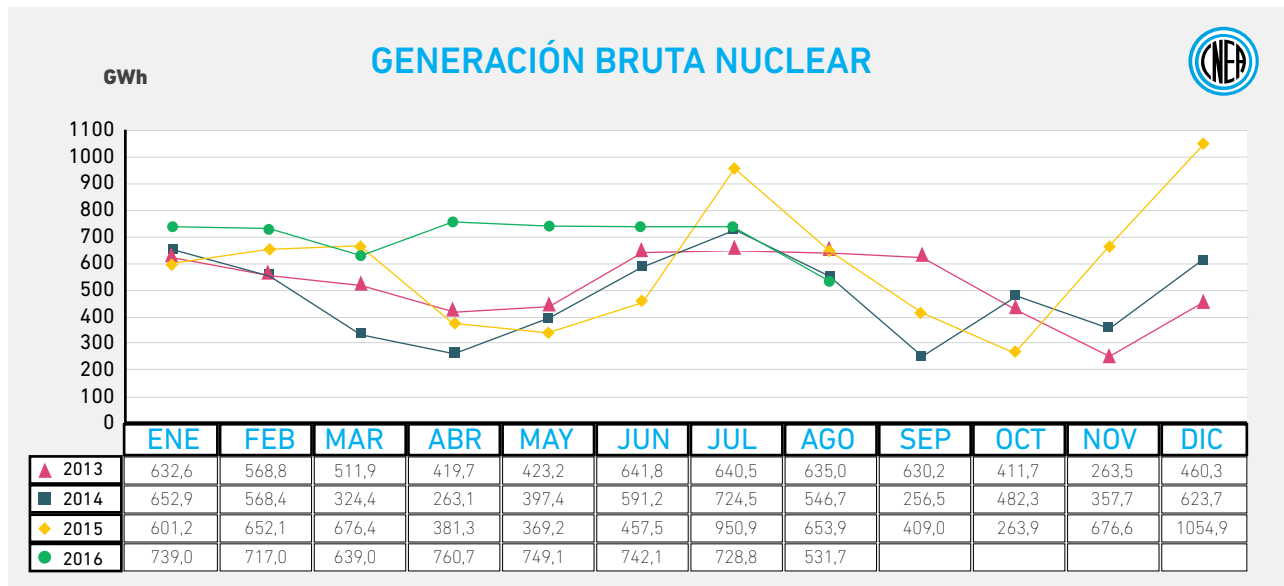
## EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL



Agosto evidenció un aumento del 19,0% en las emisiones de gases de efecto invernadero, con respecto al valor registrado en el mismo mes de 2015, ya que la generación fue mayor con máquinas térmicas y a pesar de que hubo una mayor oferta de gas natural con menor factor de emisión, se utilizó una mayor cantidad de combustibles fósiles líquidos.

## ⚡ Generación Bruta Nuclear

En la gráfica siguiente se pueden observar, mes a mes, los valores de generación nuclear obtenidos desde el año 2013 hasta la fecha, en GWh.



Como puede apreciarse, en los meses de mayor requerimiento eléctrico (invierno y verano), su generación es siempre cercana al máximo que su potencia instalada le permite, realizando sus mantenimientos programados en los meses de menor demanda.

Por otra parte cabe destacar que desde el año 2012, la generación nuclear experimentó un descenso que se debió a los trabajos de extensión de vida útil de la central de Embalse, la cual operó al 80% de su capacidad instalada y estuvo detenida por períodos largos de tiempo, para preservar horas de funcionamiento para los momentos en que fuera requerida para cubrir la demanda. El 31 de diciembre se detuvo totalmente para entrar en la última fase del proyecto. Esto se evidencia en la gráfica anterior entre los años 2013 y 2014. Sin embargo esta situación pudo revertirse a partir del ingreso paulatino de la central Atucha II "Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner", iniciado a mediados del año 2014.

Particularmente este mes la generación nucleoelectrónica registró un descenso del 27,0% comparado con el mismo mes del año anterior, debido a que este año la central Atucha II se encontró indisponible entre los días 22 y 24 de agosto y la central Atucha I se encuentra fuera de servicio por mantenimiento programado estacional desde el 6 de agosto. Su reingreso se espera para el 18 de septiembre. Cabe aclarar que la generación nuclear de este mes es la menor de los últimos cuatro años.



## Evolución de Precios de la Energía en el MEM

Desde el año 2015 junto con el precio monómico<sup>1</sup> mensual de grandes usuarios, se ha comenzado a presentar el ítem que contempla los contratos de abastecimiento (CA), la demanda de Brasil y la cobertura de la demanda excedente.

Los contratos de abastecimiento contemplan el prorrateo en la energía total generada en el MEM, de la diferencia entre el precio de la energía informado por CMMESA y lo abonado por medio de contratos especiales con nuevos generadores, como por ejemplo los contratos de energías renovables establecidos por el GENREN y resoluciones posteriores.

Por su parte los valores de los “sobrecostos transitorios de despacho” y el “sobrecosto de combustible” constituyen la incidencia en ese promedio ponderado de lo que perciben exclusivamente los que consumen combustibles líquidos, dado que en la tarifa se considera que todo el sistema térmico consume únicamente gas natural.

Estos conceptos junto con el de “energía adicional” están asociados al valor de la energía y con el valor de la potencia puesta a disposición (“Adicional de potencia”) componen el “precio monómico”.

A partir de Febrero de 2016 se ha incorporado a la Síntesis Mensual del MEM la evolución del precio estacional medio.

Este representa el valor medio que pagan las distribuidoras por la energía que reciben, siendo a su vez trasladado a los usuarios finales de acuerdo a su consumo, tal como lo indican las siguientes tablas.

En función de lo determinado por la Resolución 41/2016 del Ministerio de Energía y Minas, los precios de referencia estacionales entre el 1 de mayo y hasta el 31 de octubre del año 2016, son:

	MÁS DE 300 KW	MENOS DE 300 KW
	\$/MW	\$/MW
Pico	773,02	321,39
Resto	768,72	317,09
Valle	763,89	312,26

A su vez los usuarios residenciales (menos de 10 kW) que consuman menos que en el mismo periodo del año pasado tendrán los siguientes valores de acuerdo a la magnitud del ahorro.

	MÁS DE 10 Y MENOS DE 20%	MÁS DE 20%
	\$/MW	\$/MW
Pico	251,39	201,39
Resto	247,09	197,09
Valle	242,26	192,26

Por otra parte, los usuarios residenciales (por debajo de 10 kW) a los que se les haya otorgado la tarifa social no abonarán los primeros 150 kWh mensuales.

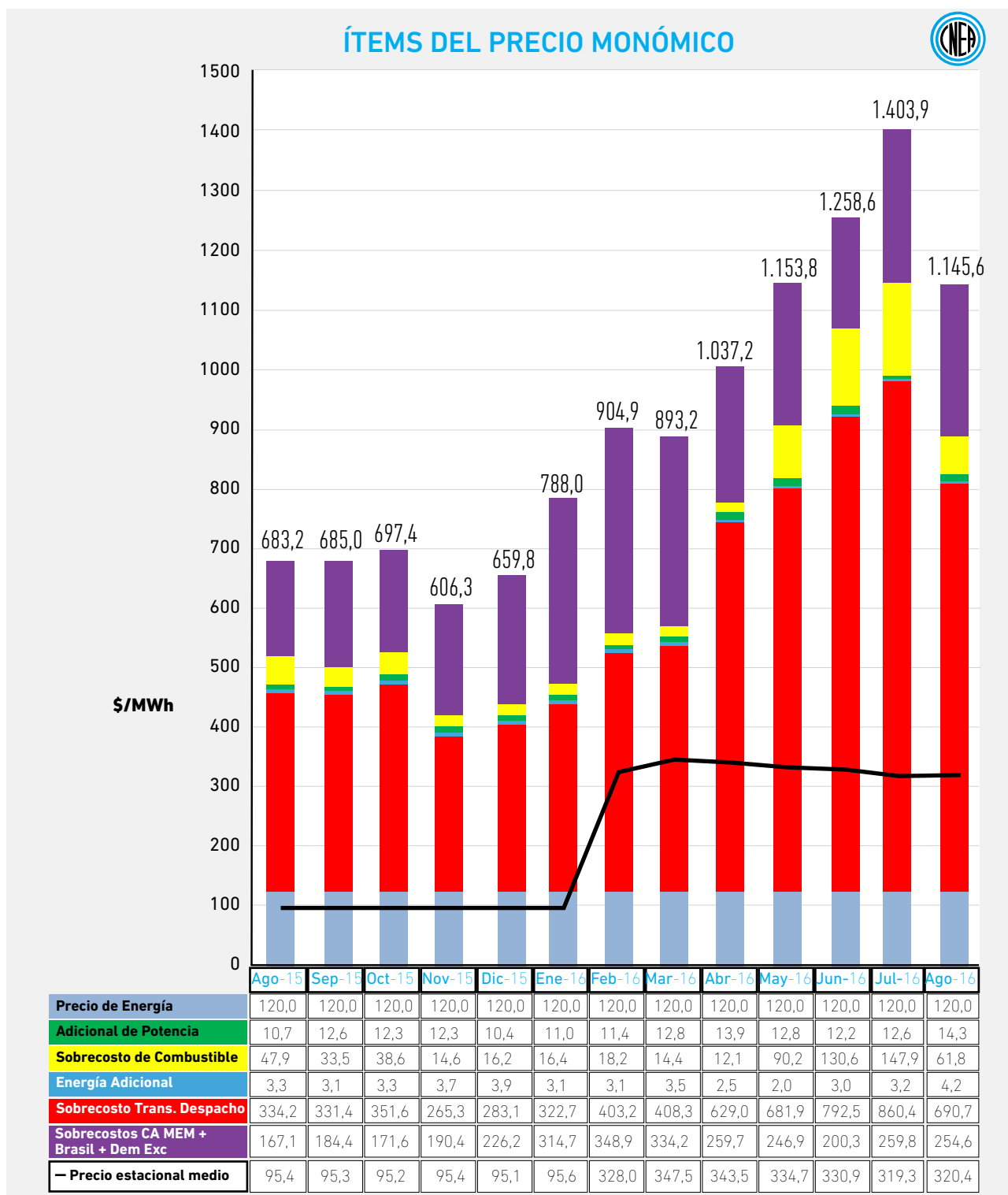
---

<sup>1</sup> Incluye la potencia más todos los conceptos relacionados con la energía en el Centro de Cargas del Sistema, sin contemplar cargos de Transporte ni Distribución, servicios que los usuarios deben pagar desde el Nodo Ezeiza hasta su punto de consumo.

Si superan los 150 kWh abonarán el excedente de la siguiente forma dependiendo si el consumo es inferior respecto del mismo mes del año anterior.

	MENOR AL AÑO ANTERIOR	MAYOR AL AÑO ANTERIOR
	\$/MW	\$/MW
Pico	31,39	321,39
Resto	27,26	317,09
Valle	22,26	312,26

En el siguiente gráfico se muestra como fue la evolución de los ítems que componen el precio monómico y el valor medio del precio estacional durante los últimos 13 meses.



## ⚡ Evolución de las Exportaciones e Importaciones

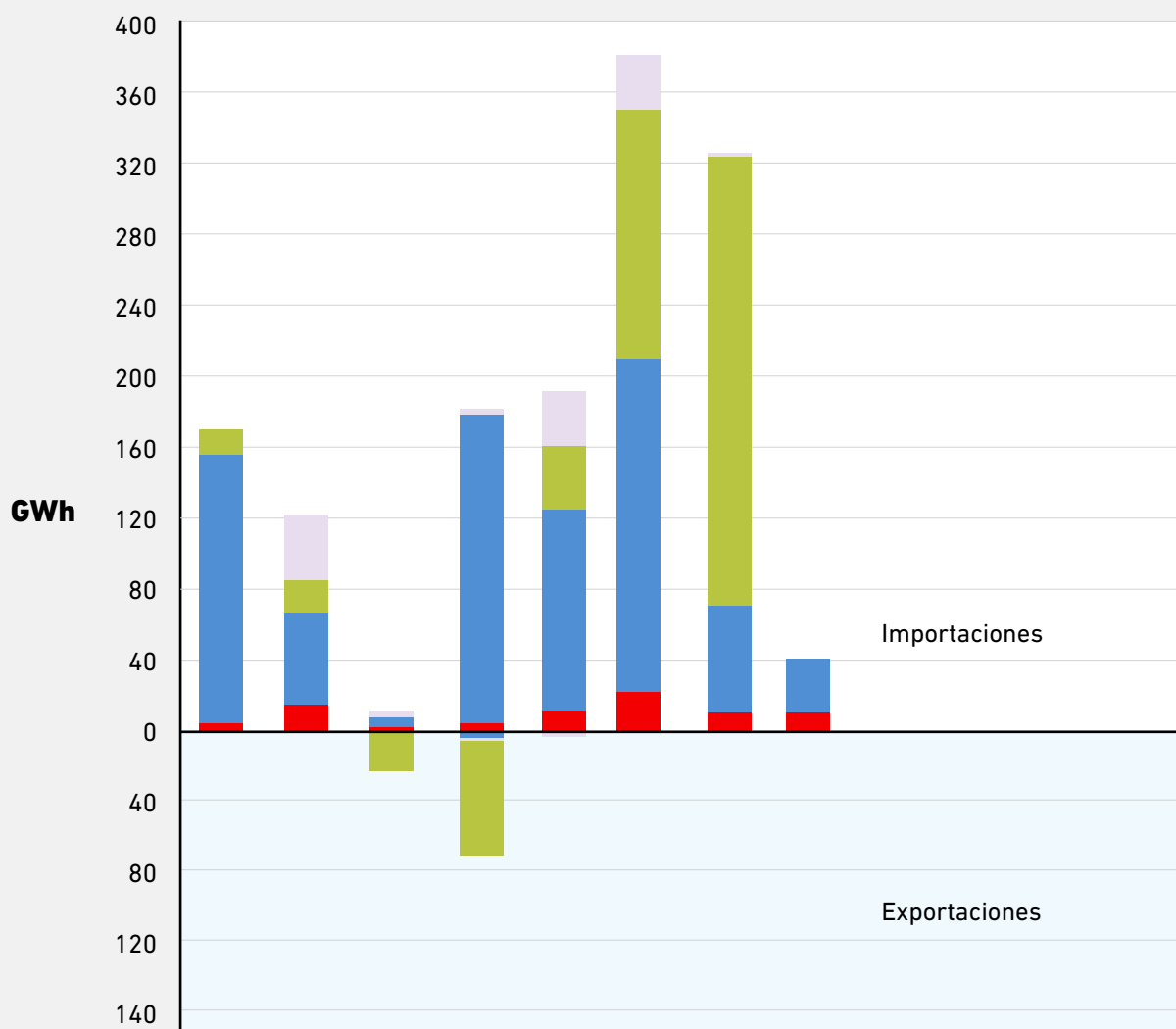
Si bien puede resultar una paradoja importar y exportar al mismo tiempo, a veces se trata solo de una situación temporal, donde en un momento se importa y en otro se exporta (según las necesidades internas o las de los países vecinos), mientras que en otros casos se trata de energía en tránsito. Se habla de energía en tránsito cuando Argentina, a través de los convenios de integración energética del MERCOSUR, facilita sus redes eléctricas para que Brasil le exporte electricidad a Uruguay. De ese modo el ingreso de energía a la red está incluido en las importaciones y, a su vez, los egresos hacia Uruguay en las exportaciones.

Cuando Argentina requiere energía de Brasil, esta ingresa al país mediante dos modalidades: como préstamo (si es de origen hidráulico), o como venta (si es de origen térmico). Si se realiza como préstamo, debe devolverse antes de que comience el verano, coincidiendo con los mayores requerimientos eléctricos de Brasil.

En el caso de Uruguay, cuando la central hidráulica binacional Salto Grande presenta riesgo de vertimiento (por exceso de aportes del río Uruguay), en lugar de descartarlo, se aprovecha ese recurso hidráulico para generar electricidad, aunque dicho país no pueda absorber la totalidad de lo que le corresponde. Este excedente es importado por Argentina a un valor equivalente al 50% del costo marginal del MEM argentino, como solución de compromiso entre ambos países, justificado por razones de productividad. Este tipo de importación representa un caso habitual en el comercio de electricidad entre ambos países.

A continuación se presenta la evolución de las importaciones y exportaciones con Brasil, Paraguay, Chile y Uruguay, en GWh durante los meses corridos del año 2016.

## EVOLUCIÓN IMPORTACIONES/EXPORTACIONES 2016



		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Exp	Chile	-	-	0,007	1,8	1,7	-	-0,3	-				
	Uruguay	-	-	-	1,1	-	-	-	-				
	Brasil	-	-	22,4	65,8	-	-	-0,1	-				
	Paraguay	-	0,001	-	0,03	-	-	-	-				
Imp	Chile	-	36,6	6,6	2,8	27,2	31,8	1,6	0,1				
	Uruguay	151,5	54,1	5,7	175,5	114,5	185,1	60,3	-				
	Brasil	15,8	15,5	-	-	36,2	140,0	254,7	31,1				
	Paraguay	3,5	16,5	1,6	4,9	10,7	24,5	9,8	9,4				

Origen de la información: Datos propios y extraídos de Informes de CAMMESA de Agosto de 2016.

Comentarios: División Prospectiva Nuclear y Planificación Energética. CNEA.

Norberto Ruben Coppari  
coppari@cnea.gov.ar

Santiago Nicolás Jensen Mariani  
sjensen@cnea.gov.ar

Comisión Nacional de Energía Atómica.  
Septiembre de 2016.

Av. Libertador 8250 (C1429BNP), CABA  
Centro Atómico Constituyentes  
Av. General Paz 1499 (B1650KNA), San Martín, Buenos Aires  
Tel: 54-011-6772-7422/7526/7641  
Fax: 54-011-6772-7526  
e-mail:  
[sintesis\\_mem@cnea.gov.ar](mailto:sintesis_mem@cnea.gov.ar)



<http://www.cnea.gov.ar/Sintesis-mercado-electrico-mayorista>