

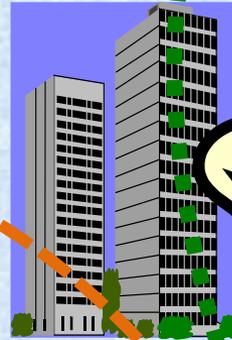
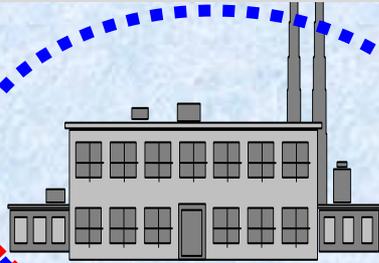
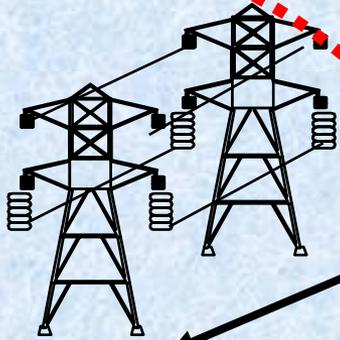
**ENERGIAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES E  
INTERMITENTES COMPARACION CON EL RESTO DE  
ENERGIAS , INSERCION EN TRANSPORTE ELECTRICA  
IMPACTOS EN SU INSERCION**

**Junio 2025**

**COMO SE CONSTITUYE Y OPERA  
UN SISTEMA ELECTRICO DE  
POTENCIA**

# GENERACION

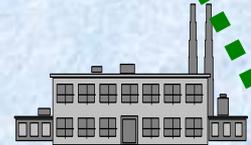
G  
3~



# DISTRIBUCION



M  
3~



M  
1~



GD  
3~

3~  
M

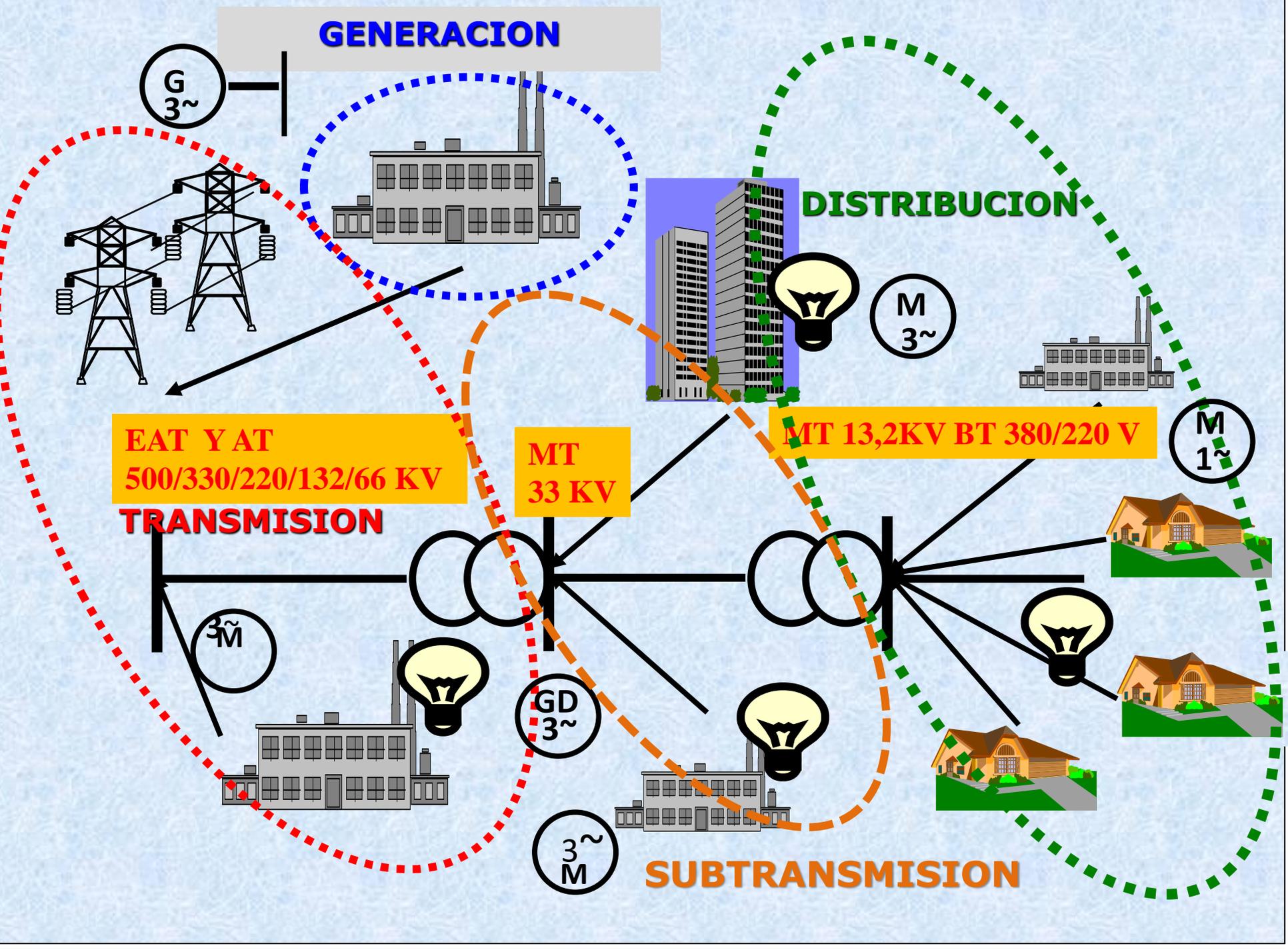


EAT Y AT  
500/330/220/132/66 KV  
TRANSMISION

MT  
33 KV

MT 13,2KV BT 380/220 V

# SUBTRANSMISION

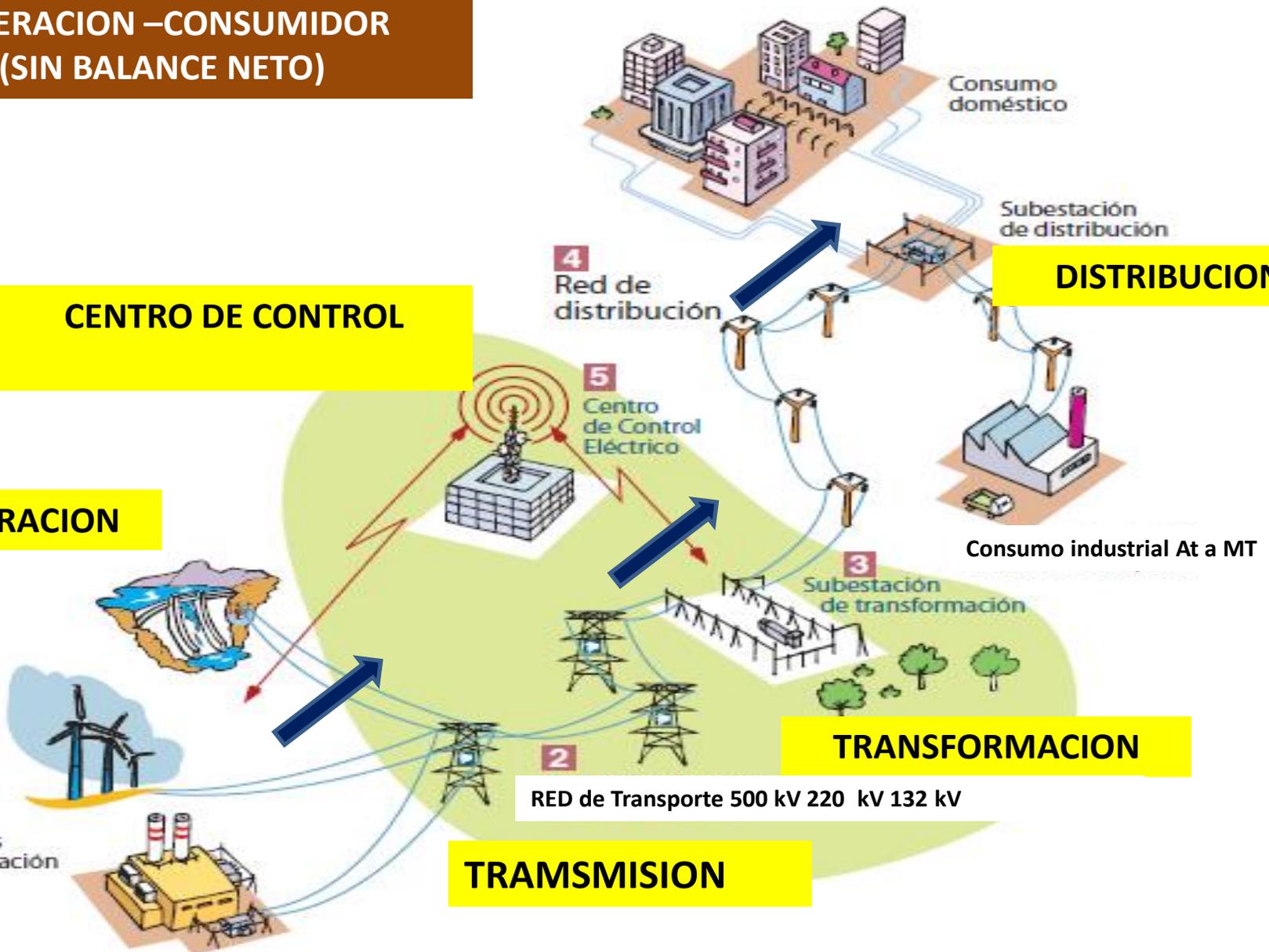


**FLUJO DE POTENCIA UNIDIRECCIONAL  
GENERACION –CONSUMIDOR  
(SIN BALANCE NETO)**

**CENTRO DE CONTROL**

**GENERACION**

**1**  
Centrales de generación



**DISTRIBUCION**

**TRANSFORMACION**

**TRANSMISION**

# Planificación de la Operación

Diagrama ordenado de carga  
o denominada curva monótona 365 días

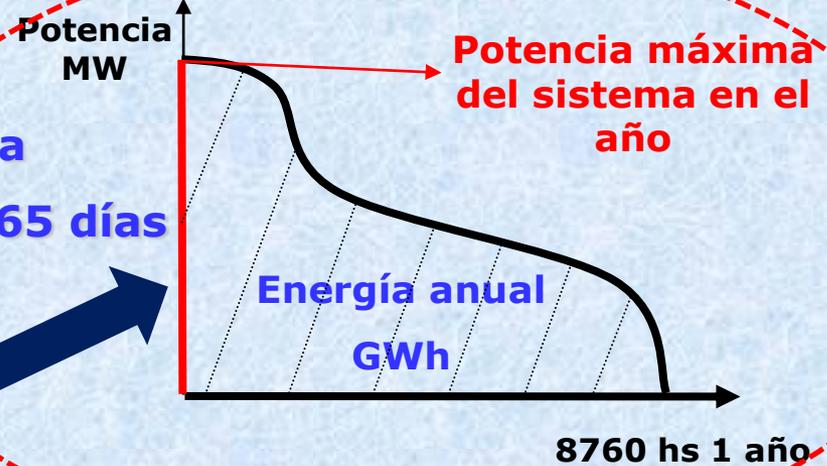


Diagrama carga de diario

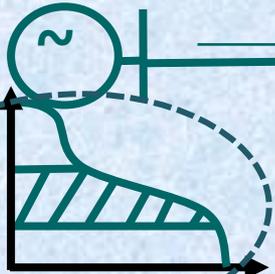


## Central 3 Pico

Turbinas de Gas, Hidráulica, Diesel, Resto

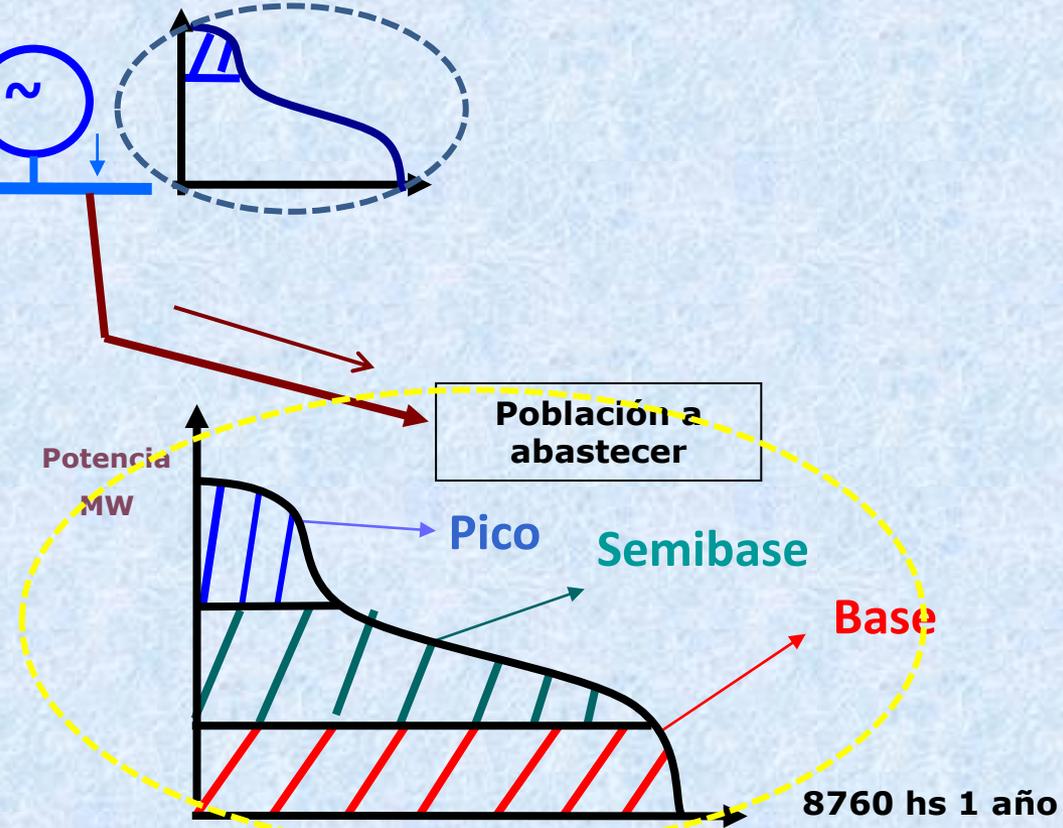
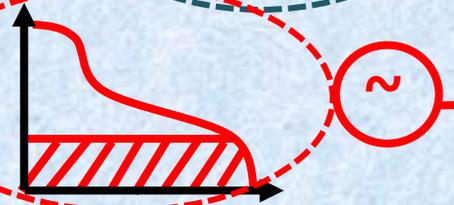
## Central 2 Semi base

Hidráulica, Ciclo Combinado



## Central 1 de base

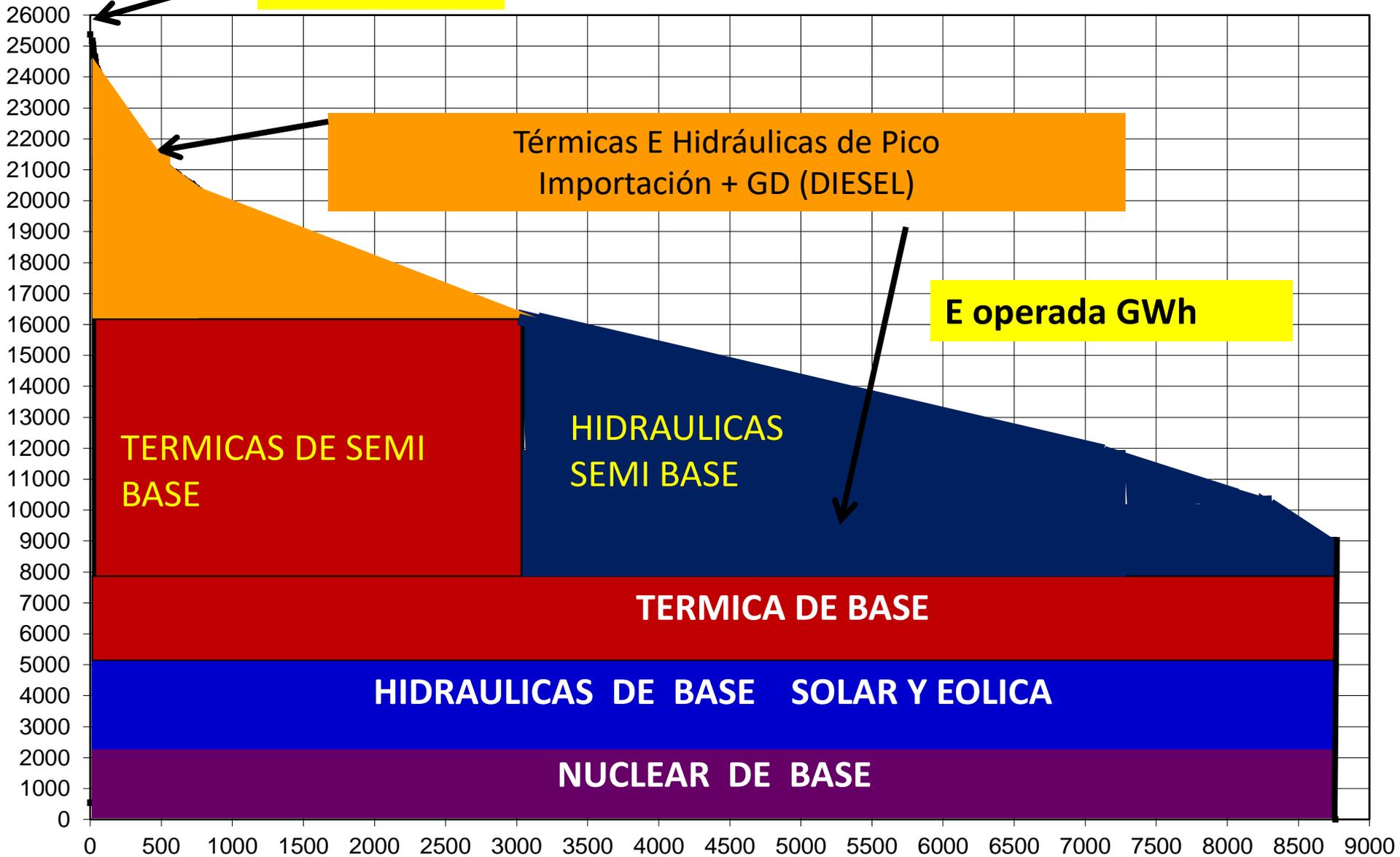
Nuclear, Térmica Vapor,  
Hidráulica. Ciclo Combinado  
Ahora solar y eólica.



El área rayada en los 3 colores, y bajo la curva es la energía total consumida por la población en un año Y medida en GWh  
Es la : Energía activa

# Planificación de la Operación

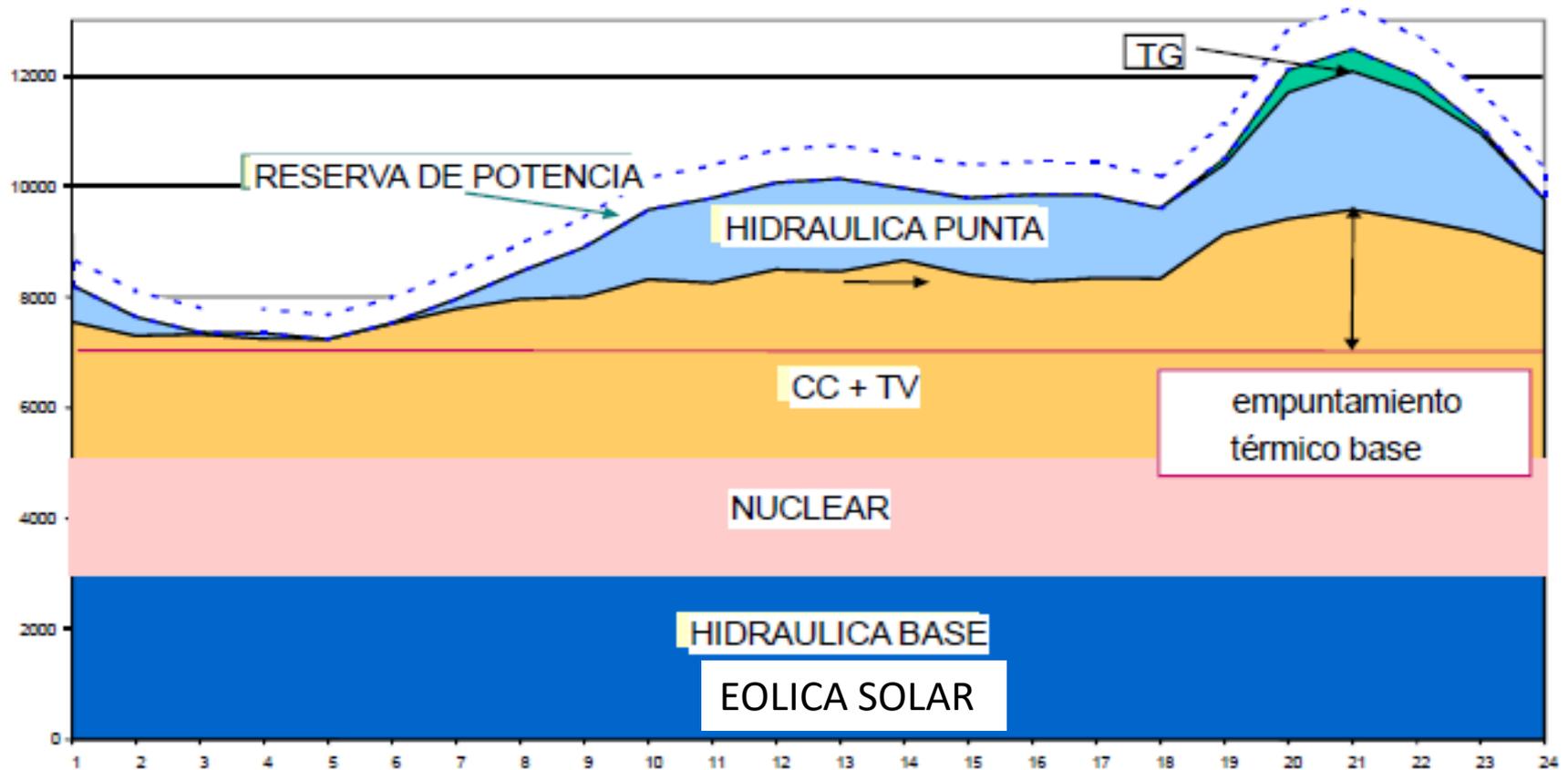
# CUVA ANUAL DENOMINADA MONOTONA



# Cubrimiento de la Demanda

## Requisitos de Empuntamiento

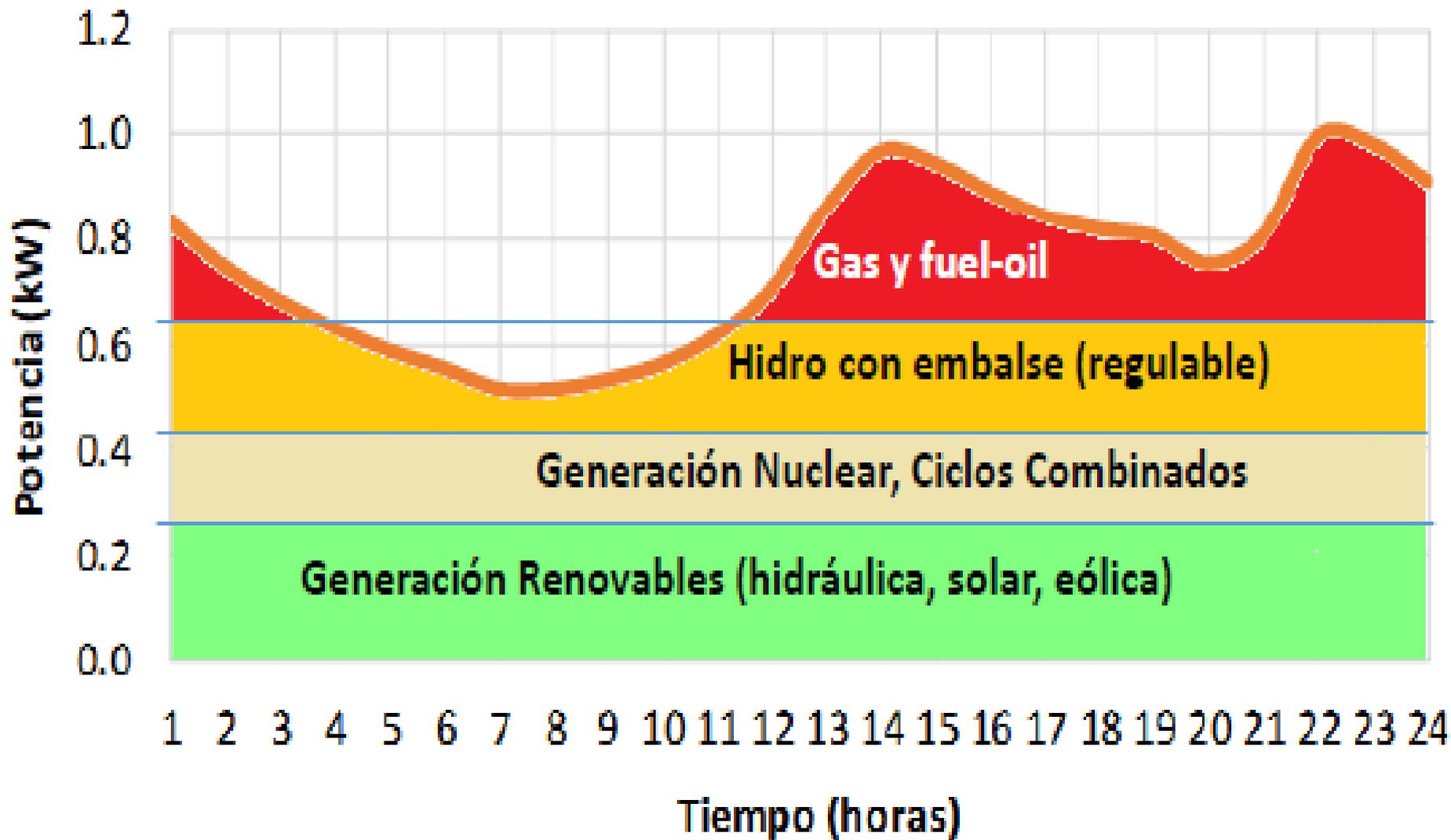
### DESPACHO HORARIO



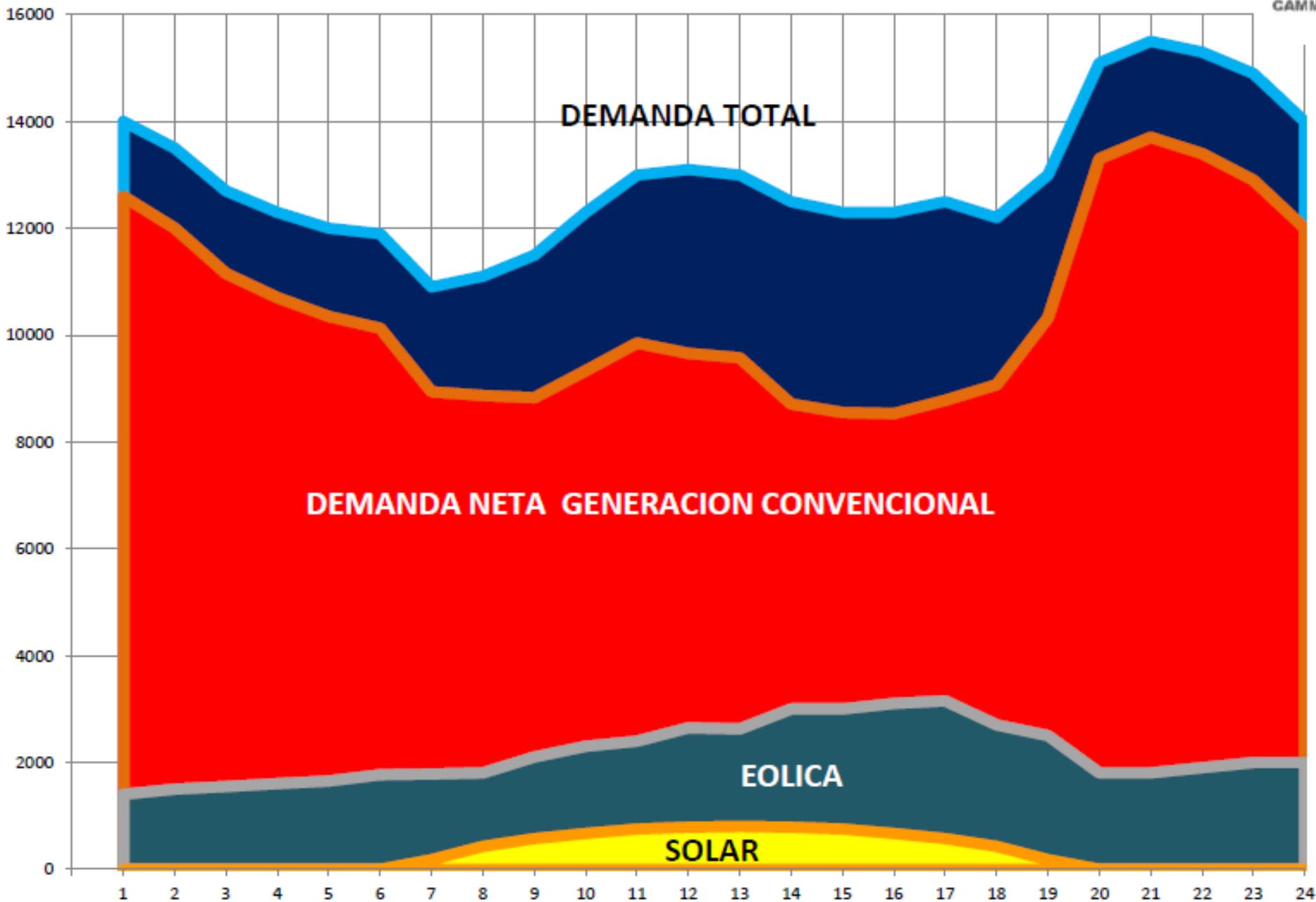
- el parque TV y CC debe modular para tomar la punta

# AHORA CONSIDERANDO LAS ENERGIAS INTERMITENTES HIDRAULICA Y SOLAR FOTOVOLTAICA

## Curva de demanda

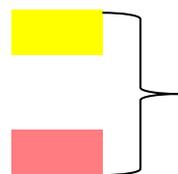


MW



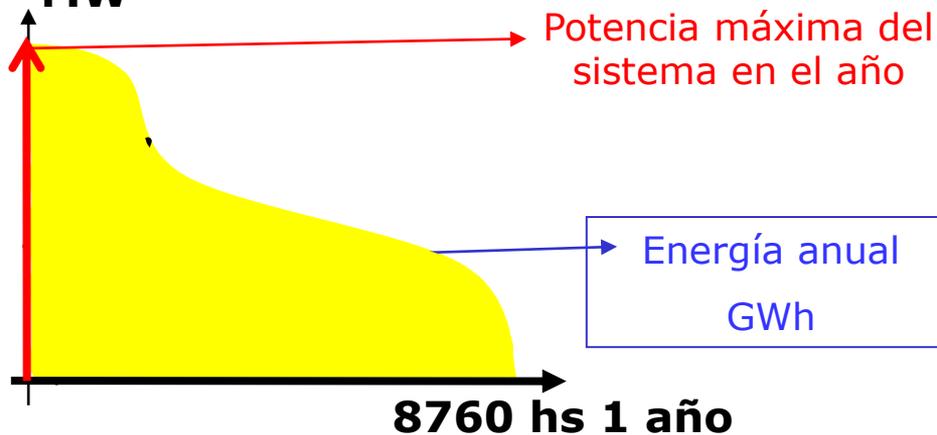
# Planificación de la Operación

Pot media, Factor de Carga FC



Las dos áreas son iguales  
Dependen de la fuente de generacion

Potencia  
MW

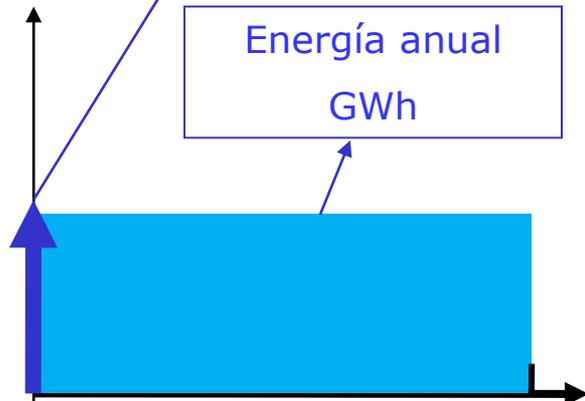


Potencia  
MW

P med

Energía anual  
GWh

8760 hs 1 año





**Centro de Control de un despacho de Cargas CAMMESA**

# ENERGIAS RENOVABLES Y NO RENOVABLES

(en general )

## RENOVABLES

Hidráulica (0 a 50 MW y >50 MW)

Solar ( FV y TS)

Biomasa

Eólica

Mareomotriz

Geotérmica

## NO RENOVABLES

Combustibles fósiles

Carbón.

Gas Natural

Petróleo

Uranio (fisión)

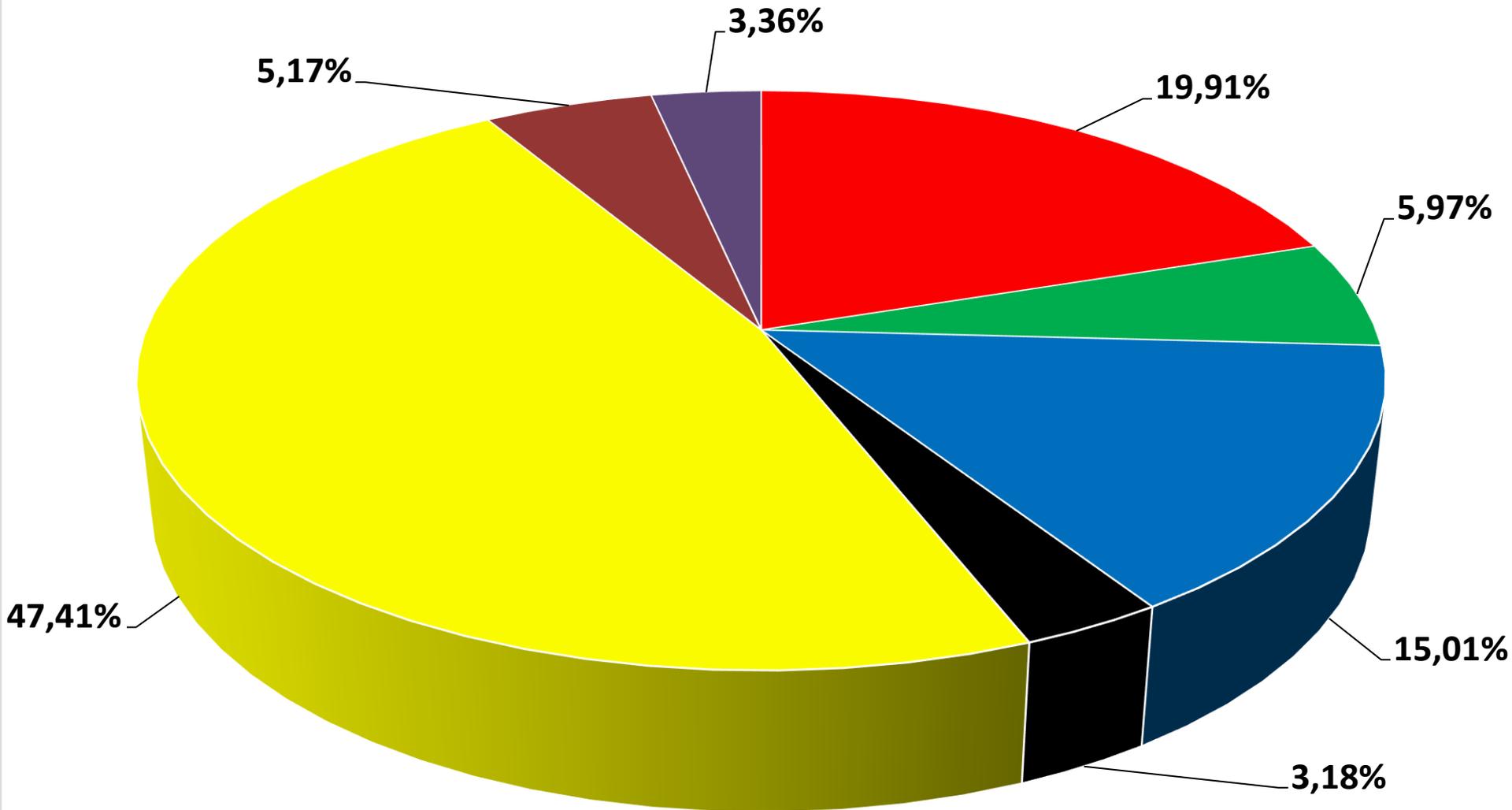


# **EVOLUCION DE LA GENERACION MUNDIAL DE ENERGIA ELECTRICA (GWh)**

<b>NORTE AMERICA 2022</b>	<b>5.490.525 GWh</b>
<b>AMERICA CENTRAL Y AMERICA DEL SUR 2022</b>	<b>1.372.891 GWh</b>
<b>EUROPA 2022</b>	<b>4.018.742 GWh</b>
<b>AFRICA 2022</b>	<b>905.136 GWh</b>
<b>EURASIA 2022</b>	<b>1.459.428 GWh</b>
<b>MEDIO ORIENTE 2022</b>	<b>1.341.578 GWh</b>
<b>ASIA PACIFICO 2022</b>	<b>14.686.496 GWh</b>
<b>MUNDO</b>	<b>29.227.503 GWh</b>

# % de CONSUMO ENERGETICO POR REGIONES

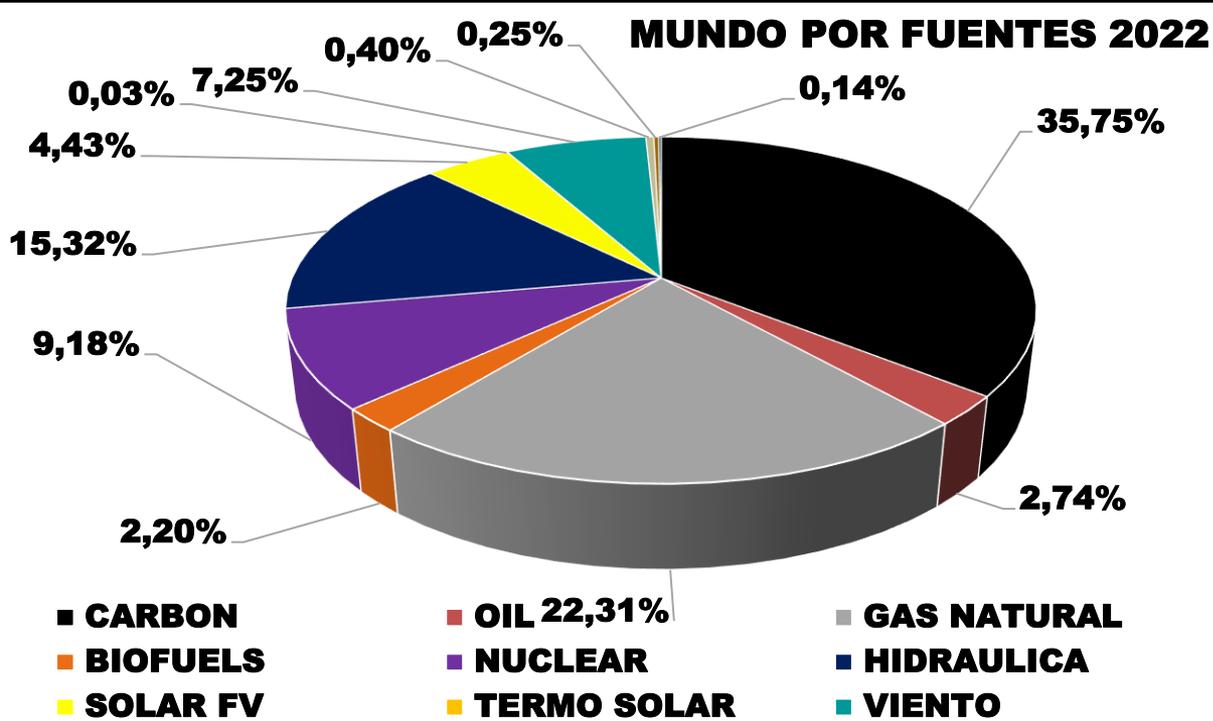
Año 2022 29.227.503 GWh



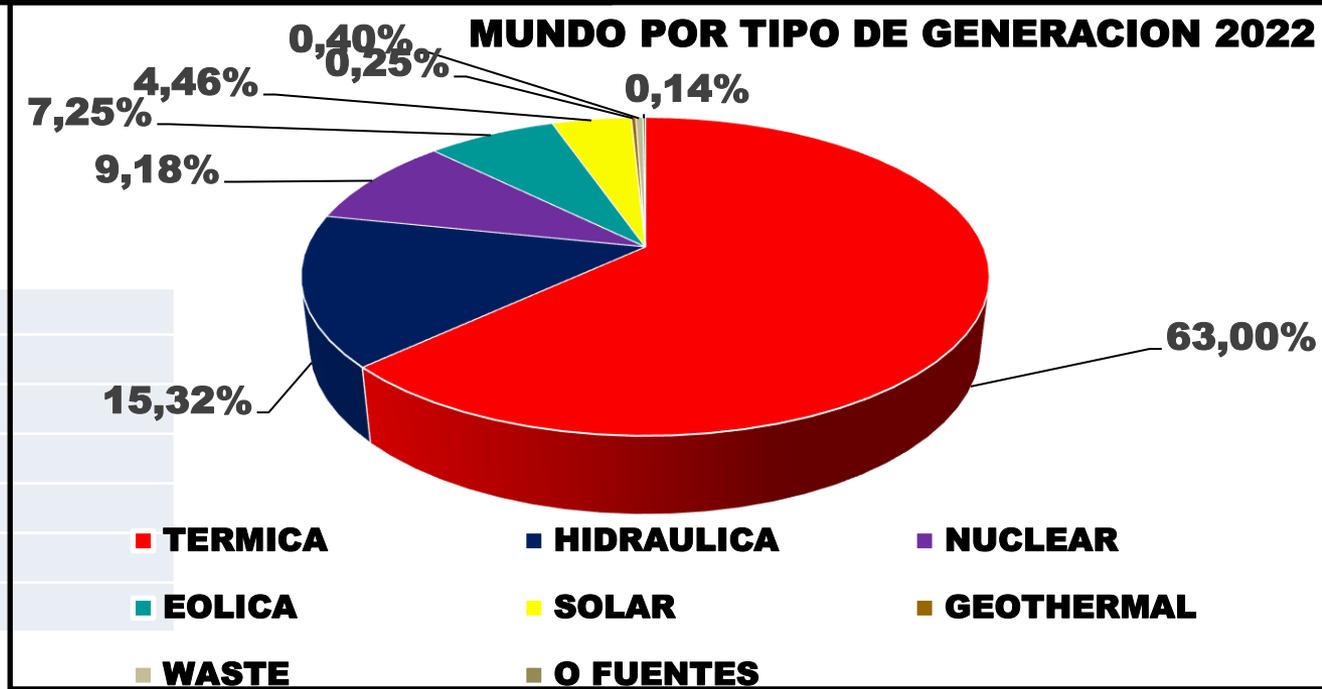
■ NORTE AMERICA ■ SUD AMER Y AMER CENT ■ EUROPA ■ AFRICA ■ ASIA PACIF ■ EURASIA ■ MEDIO ORIENTE

**IEA 2022**

# % ENERGIA GENERADA POR FUENTES EN EL MUNDO 2022



NORTE AMERICA
SUD AMERICA Y AMERICA CENTRAL
EUROPA
AFRICA
ASIA PACIF
EURASIA
MEDIO ORIENTE
<b>IEA 2022</b>

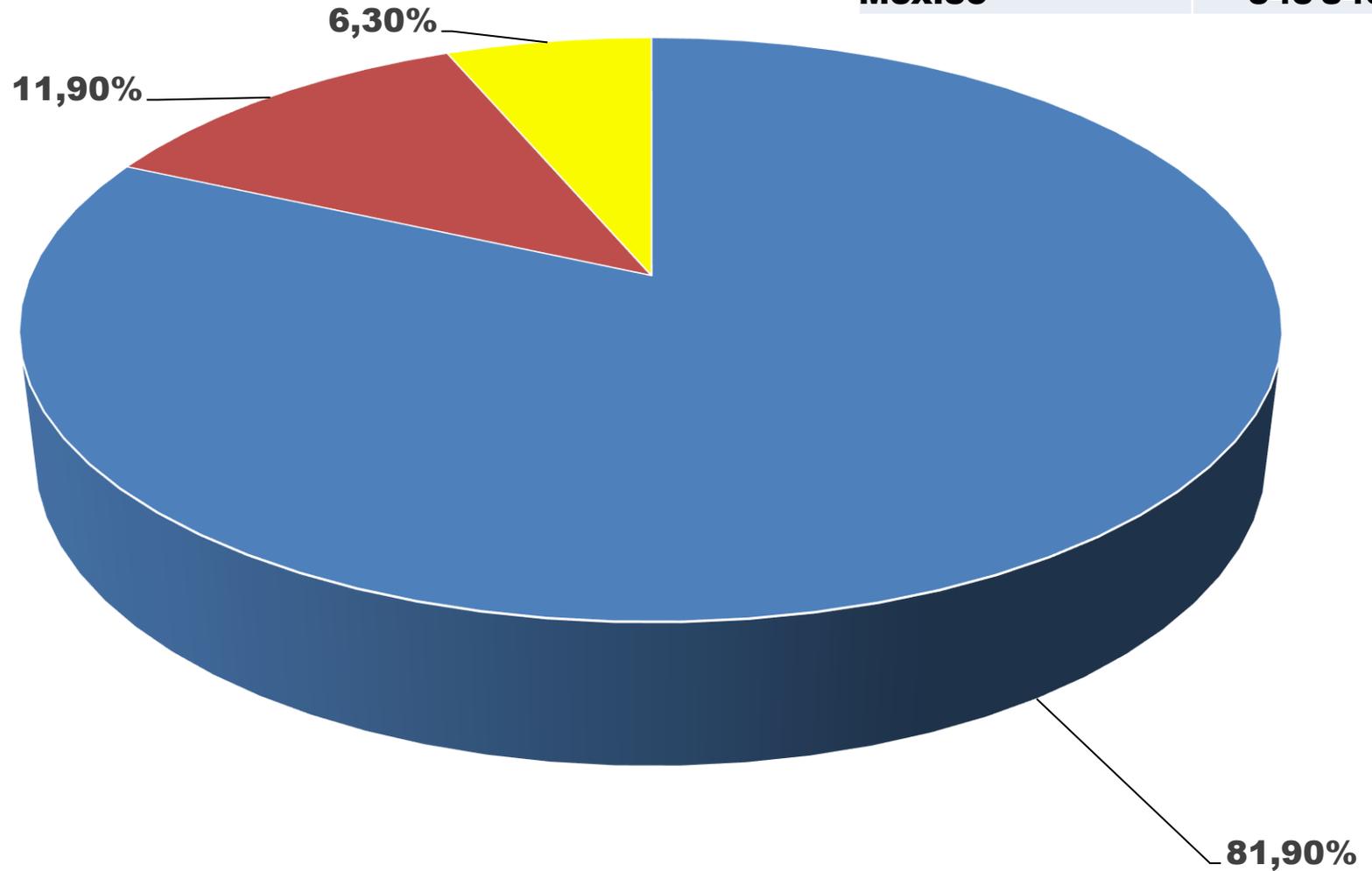


# **AMERICA DEL NORTE 2022**

**IEA 2022**

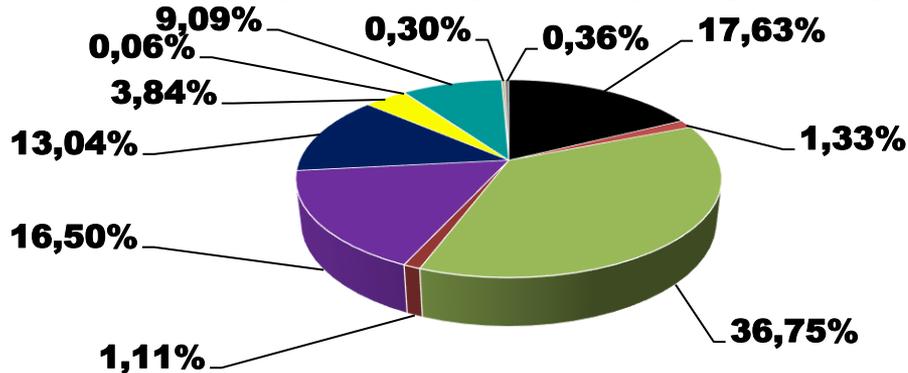
# AMERICA DEL NORTE 2022

<b>North America</b>	<b>5 490 525GWh</b>
<b>United States</b>	<b>4 495 368GWh</b>
<b>Canada</b>	<b>651 311GWh</b>
<b>Mexico</b>	<b>343 846GWh</b>



■ **United States** ■ **Canada** ■ **Mexico**

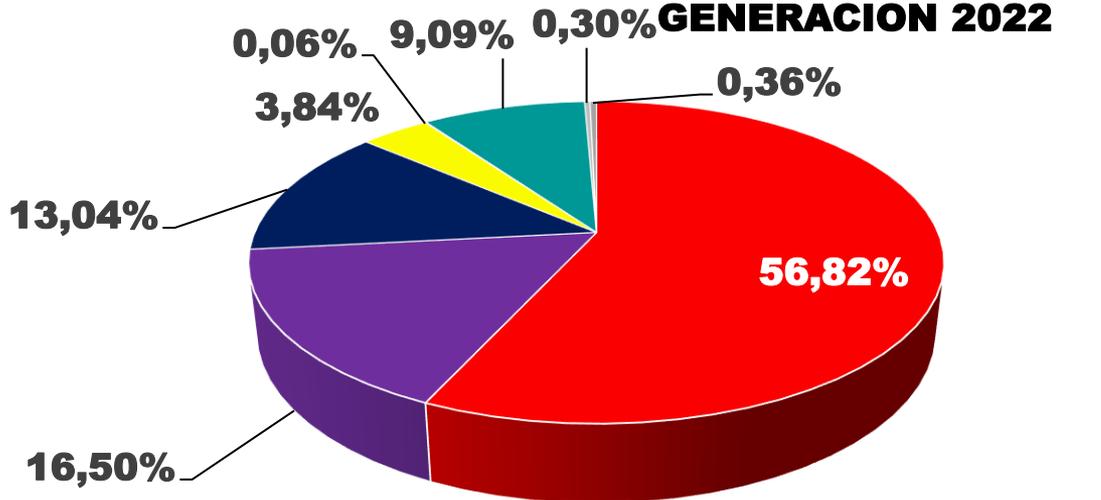
### AMERICA DEL NORTE POR FUENTES 2022



- CARBON
- OIL
- GAS NATURAL
- BIOFUELS
- NUCLEAR
- HIDRAULICA
- SOLAR FV
- TERMO SOLAR
- VIENTO
- WASTE
- OTRAS FUENTES

North America	5 490 525GWh
United States	4 495 368GWh
Canada	651 311GWh
Mexico	343 846GWh

### AMERICA DEL NORTE POR TIPO DE GENERACION 2022

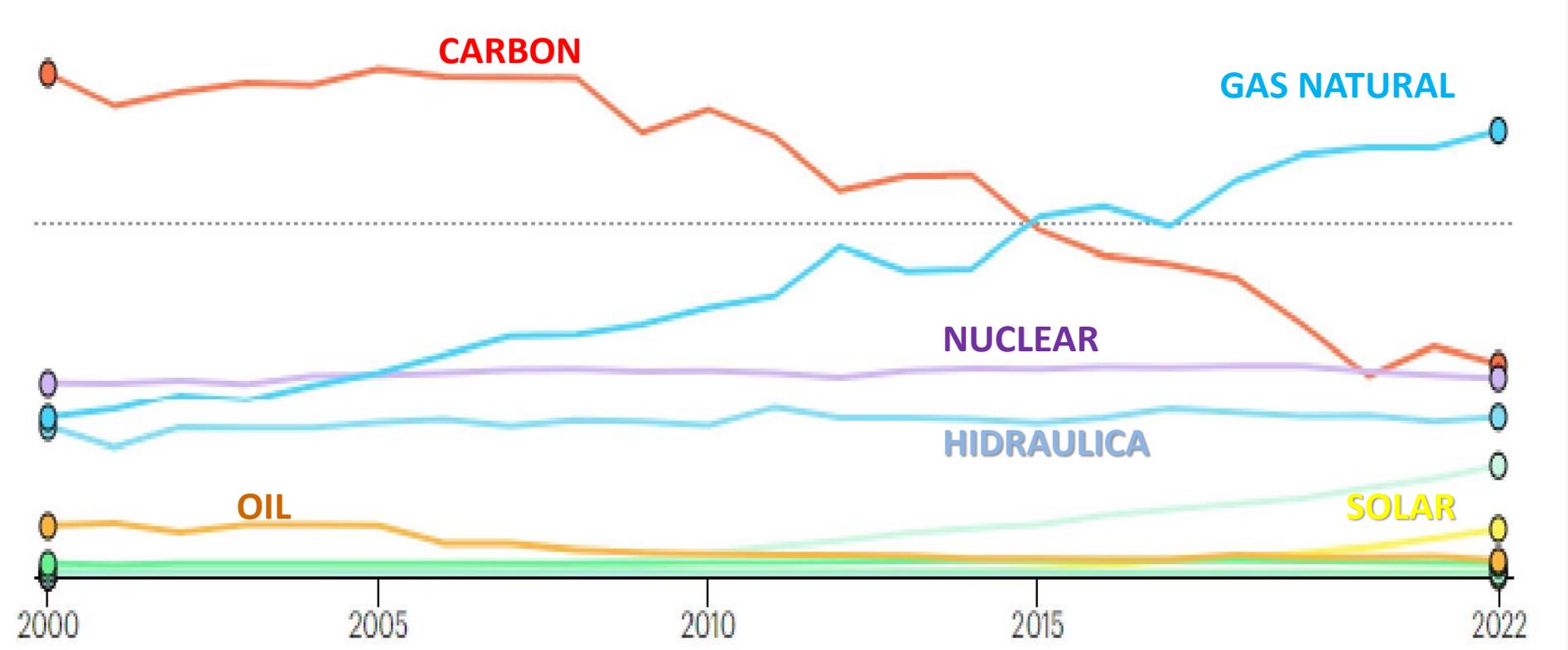


- TERMICA
- NUCLEAR
- HIDRAULICA
- SOLAR FV
- TERMO SOLAR
- VIENTO
- WASTE
- OTRAS FUENTES

# % ENERGIA GENERADA POR FUENTES EN NORTEAMERICA 2020-2022

3 200 000 GWh

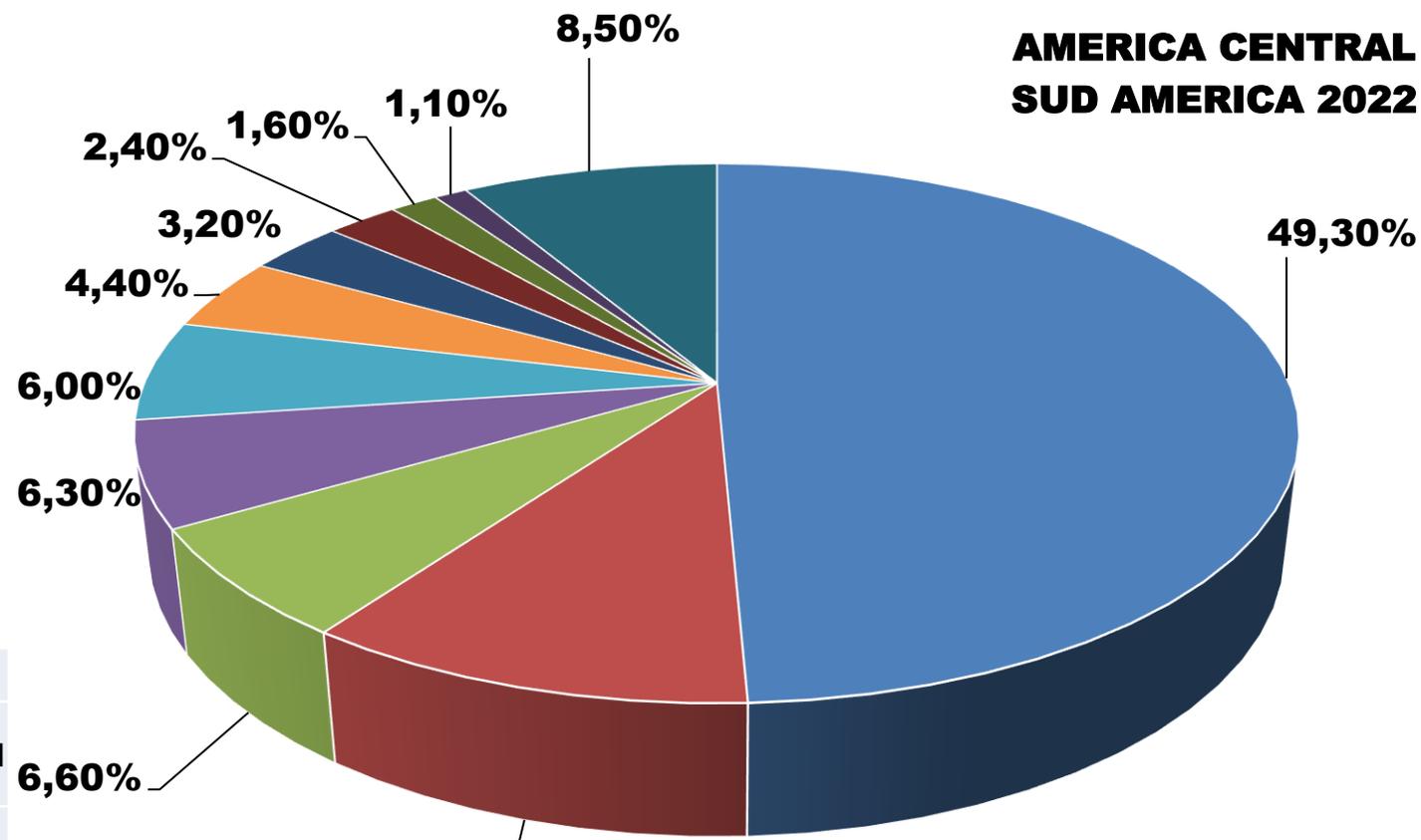
AMERICA DEL NORTE AÑO 2022 5.490.525 GWh



- Coal
- Oil
- Natural gas
- Nuclear
- Hydro
- Tide
- Biofuels
- Waste
- Wind
- Solar PV
- Solar thermal
- Geothermal
- Other sources

**AMERICA CENTRAL Y  
SUDAMERICA  
2022**

# AMERICA CENTRAL SUD AMERICA 2022

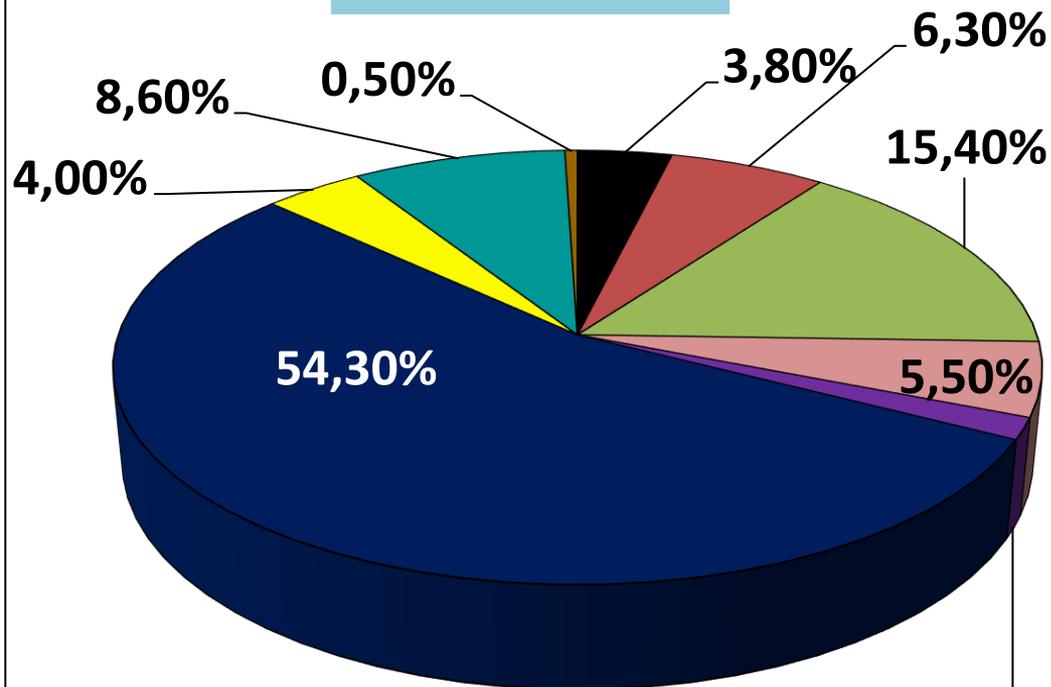


Country/Region	GWh
Central & South America	1 372 891
1Brazil	677 371
2Argentina	145645
3Chile	91 018
4Colombia	87056
5Venezuela	82424
6Peru	59777
7Paraguay	44109
8Ecuador	33008
9Dominican Republic	21419
10Cuba	15616
11RESTO	115448

- **Brazil**
- **Argentina**
- **Chile**
- **Colombia**
- **Venezuela**
- **Peru**
- **Paraguay**
- **Ecuador**
- **Dominican Republic**
- **Cuba**
- **RESTO**

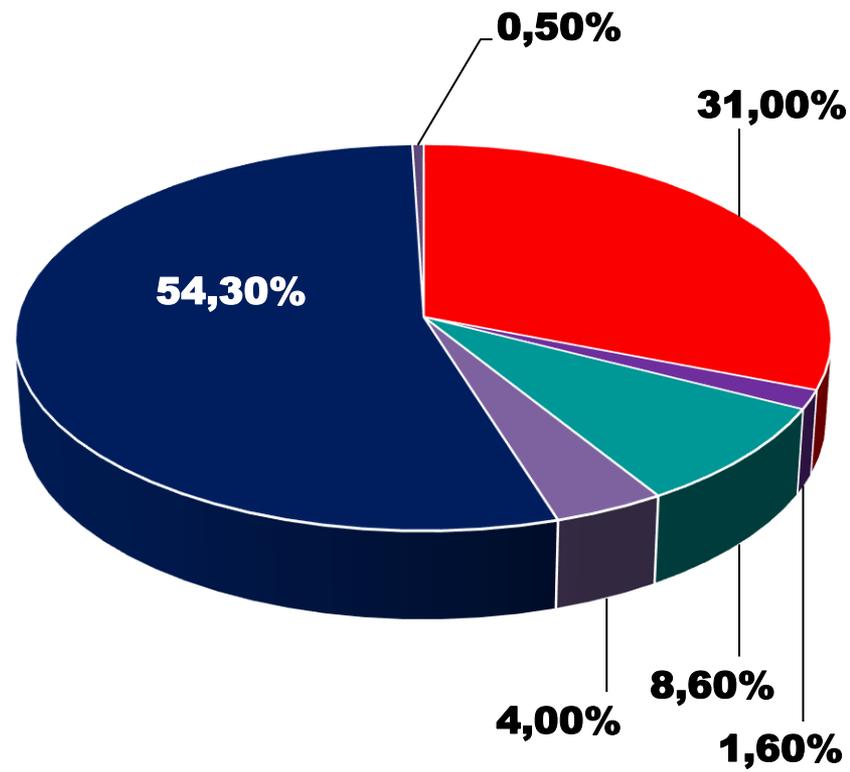
# AMERICA CENTRAL Y SUD AMERICA 2022

**POR FUENTE 2022**



- CARBON
- GAS NATURAL
- NUCLEAR
- SOLAR FV
- GEOTERMICA
- OIL
- BIOFUELS
- HIDRAULICA
- VIENTO

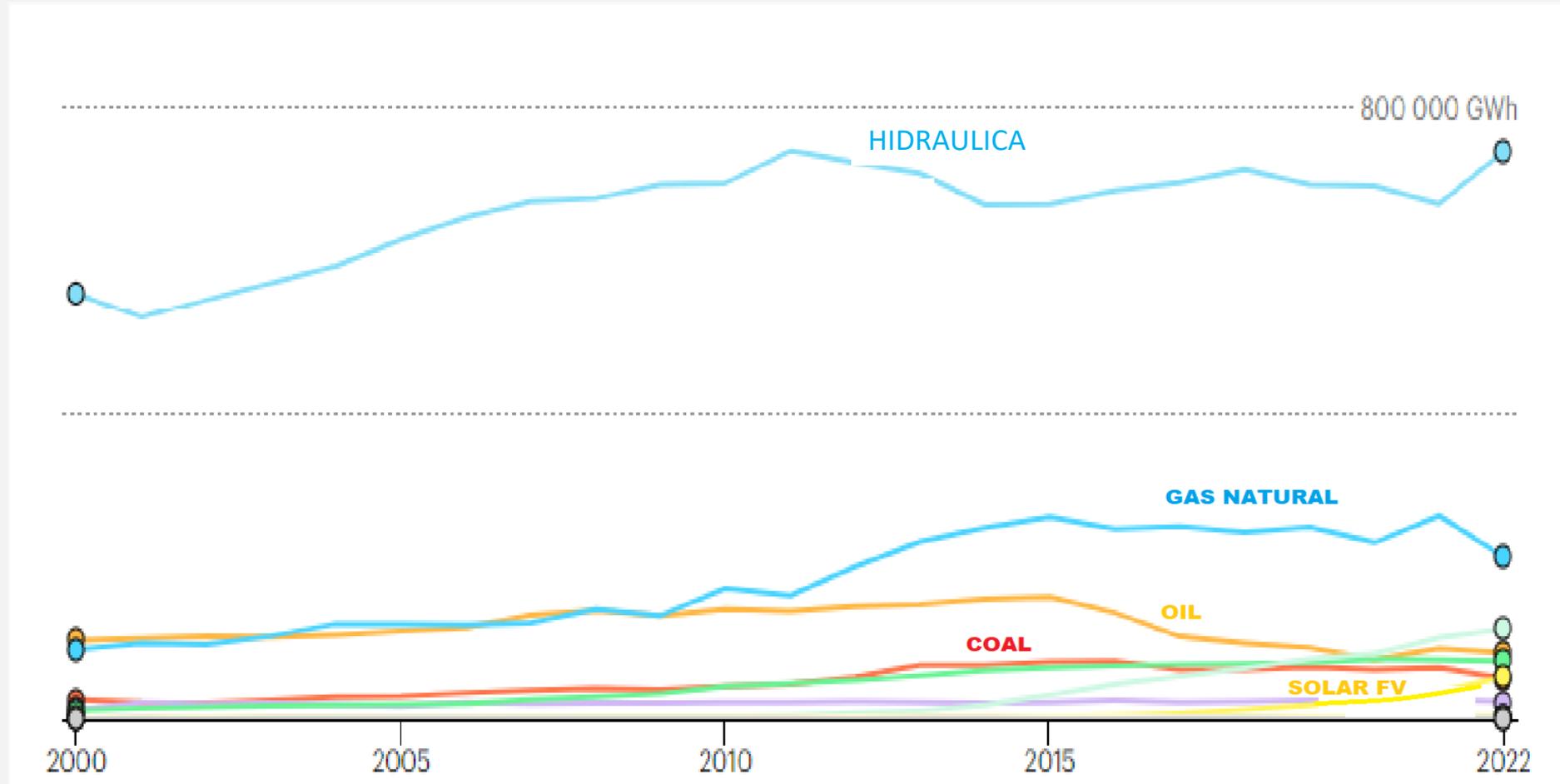
**POR TIPO DE GENERACION**



- TERMICA
- NUCLEAR
- VIENTO
- SOLAR
- HIDRAULICA
- GEOTERMICA

# % ENERGIA GENERADA POR FUENTES EN CENTRO AMERICA Y SUDAMERICA 2020-2022

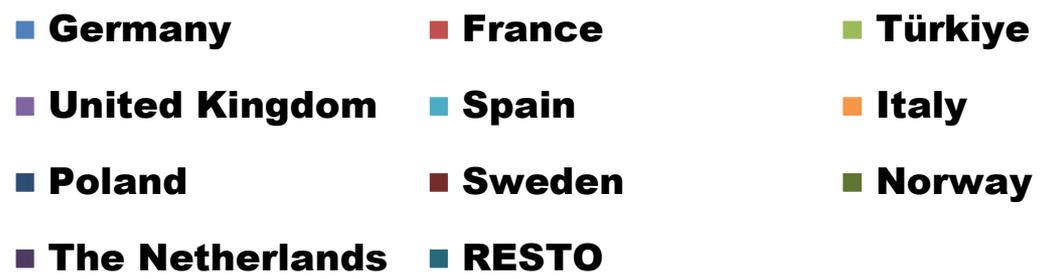
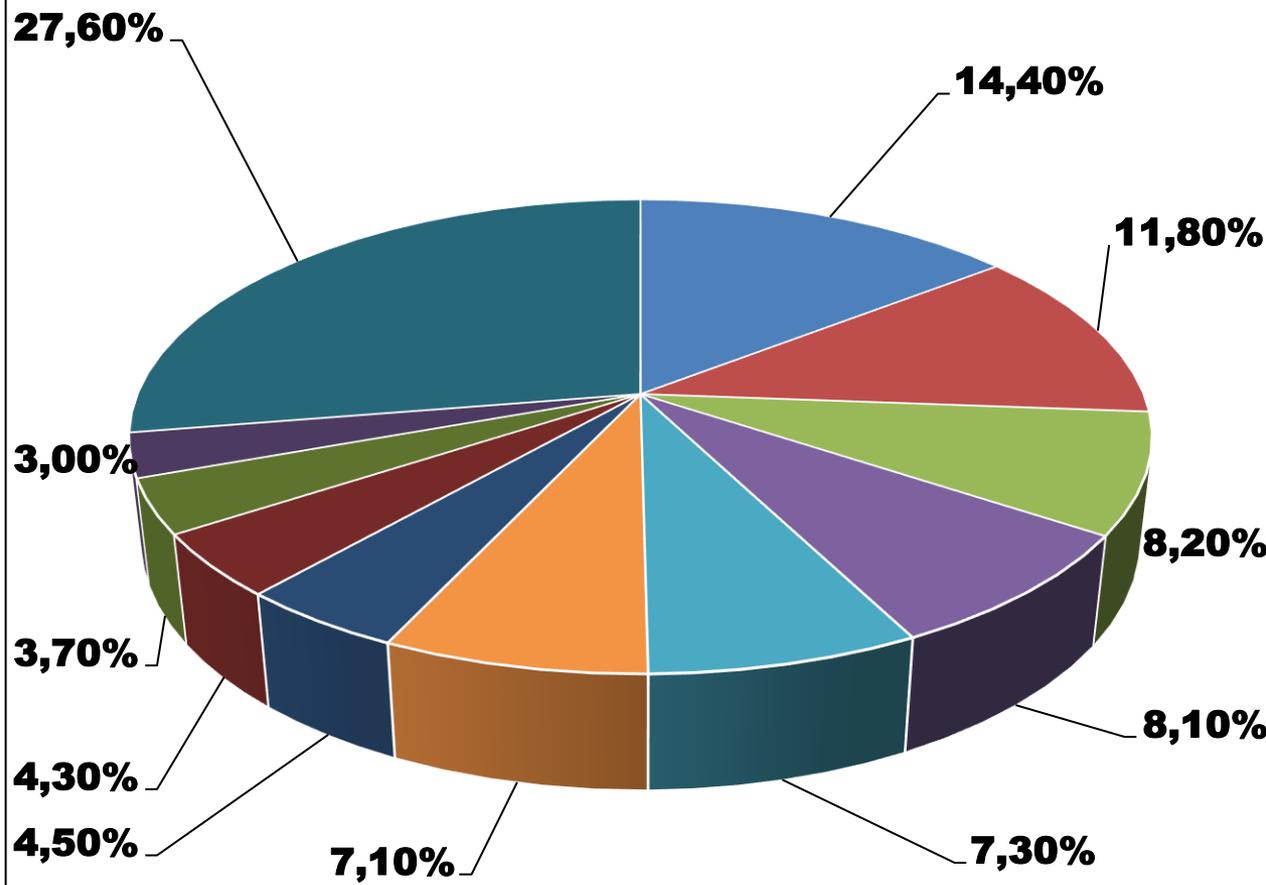
- Coal
- Oil
- Natural gas
- Nuclear
- Hydro
- Biofuels
- Waste
- Wind
- Solar PV
- Solar thermal
- Geothermal
- Other sources



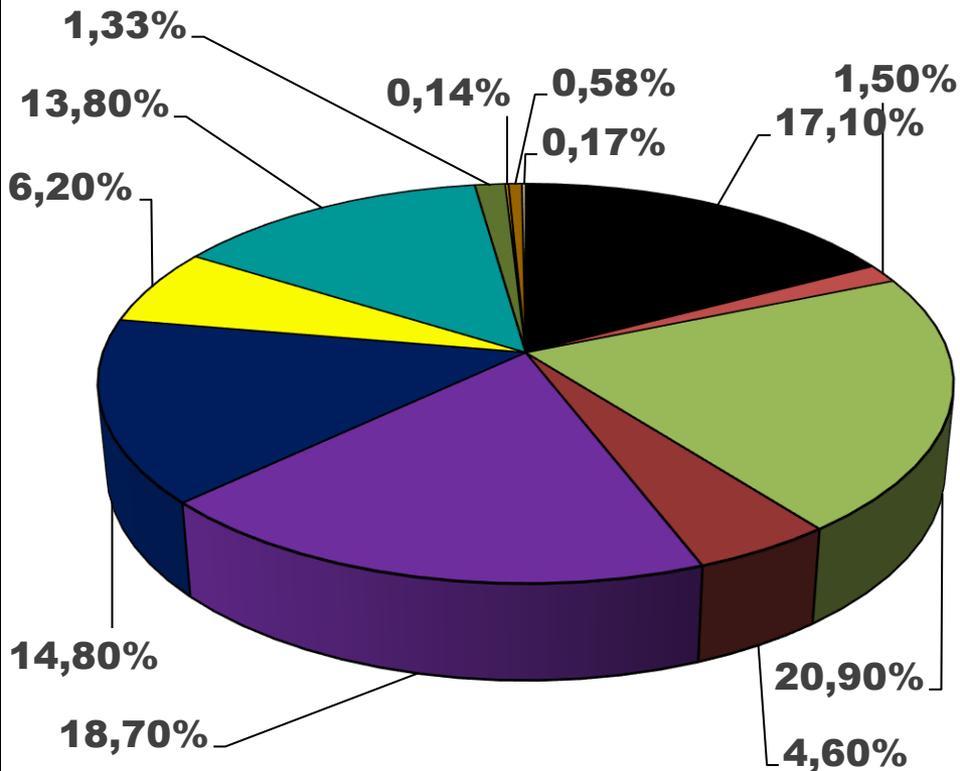
# **EUROPA OCCIDENTAL 2022**

-	<b>Europe GWh</b>	<b>4 018 742</b>
<b>1</b>	<b>Germany</b>	<b>580 266</b>
<b>2</b>	<b>France</b>	<b>474 744</b>
<b>3</b>	<b>Türkiye</b>	<b>328 379</b>
<b>4</b>	<b>United Kingdom</b>	<b>324 084</b>
<b>5</b>	<b>Spain</b>	<b>292 454</b>
<b>6</b>	<b>Italy</b>	<b>283 961</b>
<b>7</b>	<b>Poland</b>	<b>179 748</b>
<b>8</b>	<b>Sweden</b>	<b>173 159</b>
<b>9</b>	<b>Norway</b>	<b>146 730</b>
<b>10</b>	<b>The Netherlands</b>	<b>121 809</b>
<b>11</b>	<b>RESTO</b>	<b>1235217</b>

### EUROPA OCCIDENTAL 2022 PAISES



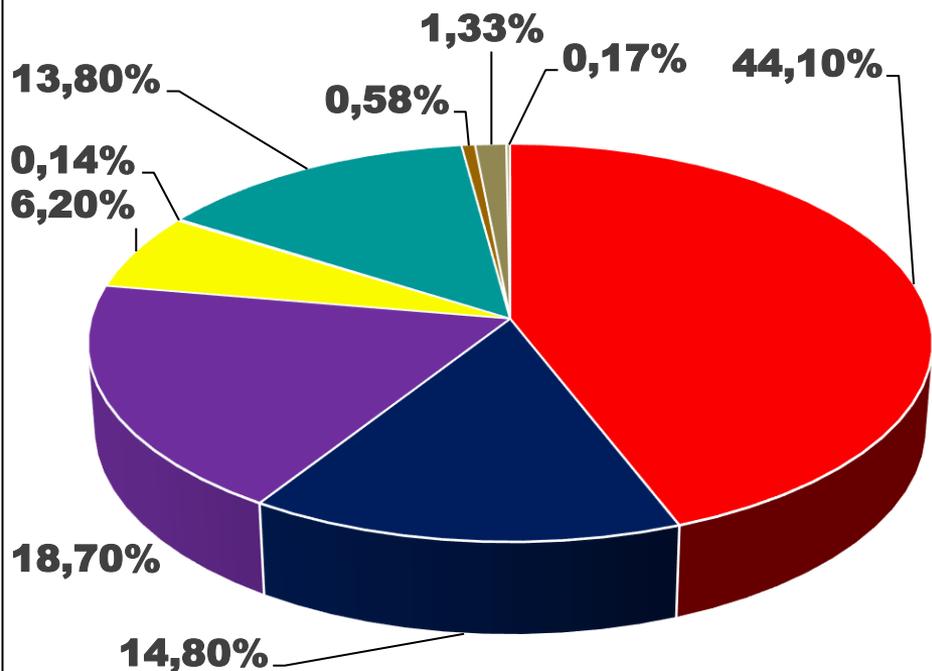
### EUROPA OCCIDENTAL POR FUENTES 2022



- CARBON
- GAS NATURAL
- NUCLEAR
- SOLAR FV
- WASTE
- OIL
- BIOFUELS
- HIDRAULICA
- VIENTO
- TERMO SOLAR

IEA 2022

### EUROPA OCCIDENTAL POR TIPO DE GENERACION 2022



- TERMICA
- HIDRAULICA
- NUCLEAR
- SOLAR FV
- TERMO SOLAR
- VIENTO
- GEOTERMICA
- WASTE

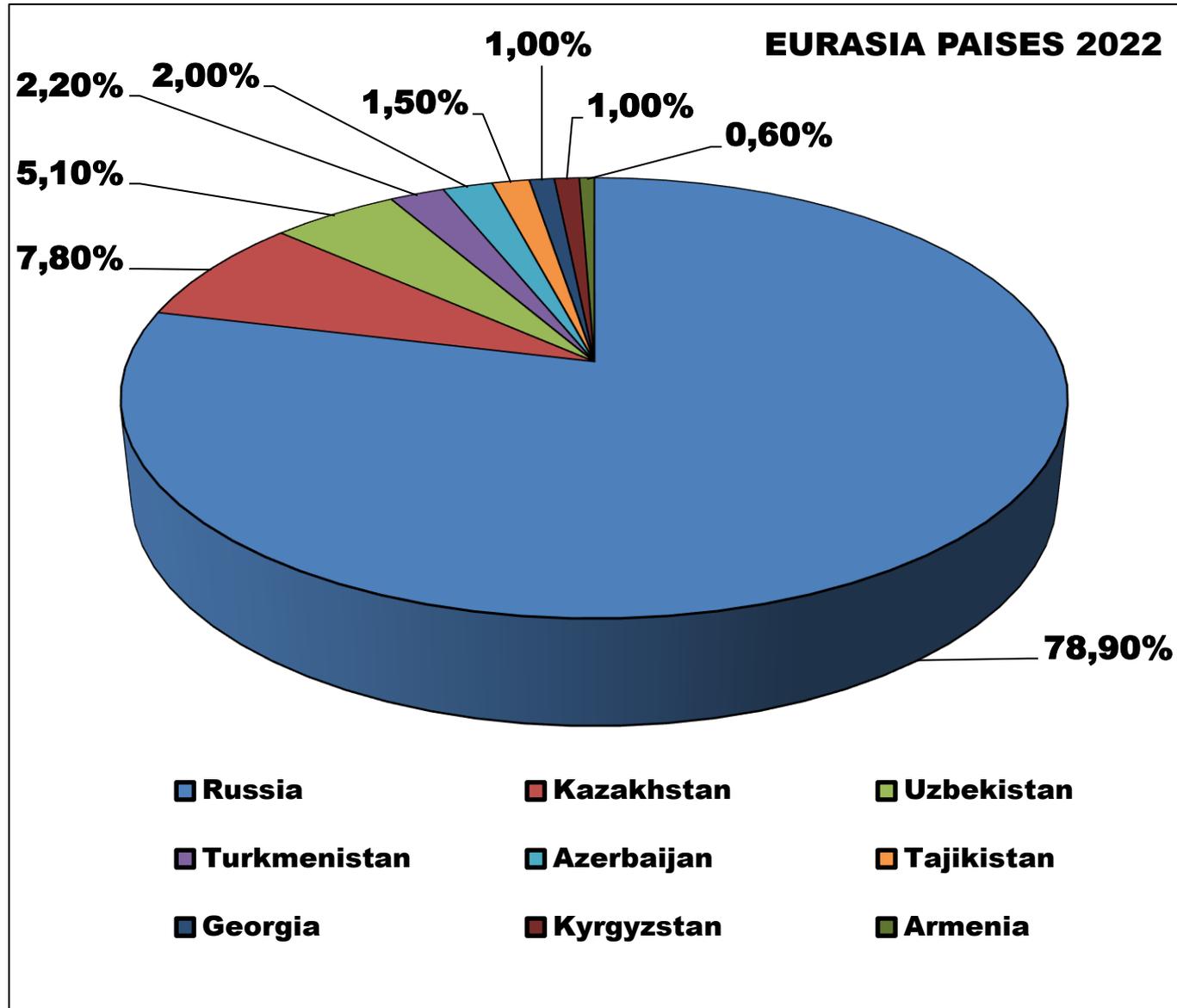


# **EURASIA 2022**

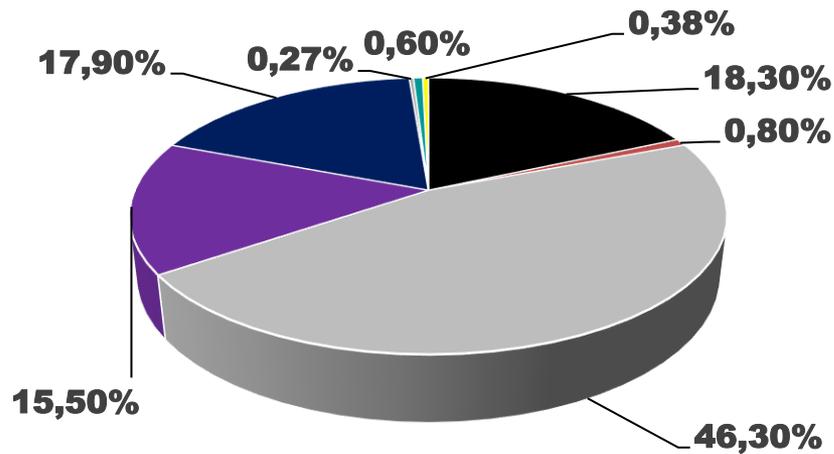
**Eurasia GWh 1 459 428**

<b>1</b>	<b>Russia</b>	<b>1 151 155</b>
<b>2</b>	<b>Kazakhstan</b>	<b>113 552</b>
<b>3</b>	<b>Uzbekistan</b>	<b>74 269</b>
<b>4</b>	<b>Turkmenista n</b>	<b>32 600</b>
<b>5</b>	<b>Azerbaijan</b>	<b>29 039</b>
<b>6</b>	<b>Tajikistan</b>	<b>21 491</b>
<b>7</b>	<b>Georgia</b>	<b>14 246</b>
<b>8</b>	<b>Kyrgyzstan</b>	<b>13 882</b>
<b>9</b>	<b>Armenia</b>	<b>9 190</b>

<b>Russia</b>	<b>78,90%</b>
<b>Kazakhstan</b>	<b>7,80%</b>
<b>Uzbekistan</b>	<b>5,10%</b>
<b>Turkmenista n</b>	<b>2,20%</b>
<b>Azerbaijan</b>	<b>2,00%</b>
<b>Tajikistan</b>	<b>1,50%</b>
<b>Georgia</b>	<b>1,00%</b>
<b>Kyrgyzstan</b>	<b>1,00%</b>
<b>Armenia</b>	<b>0,60%</b>



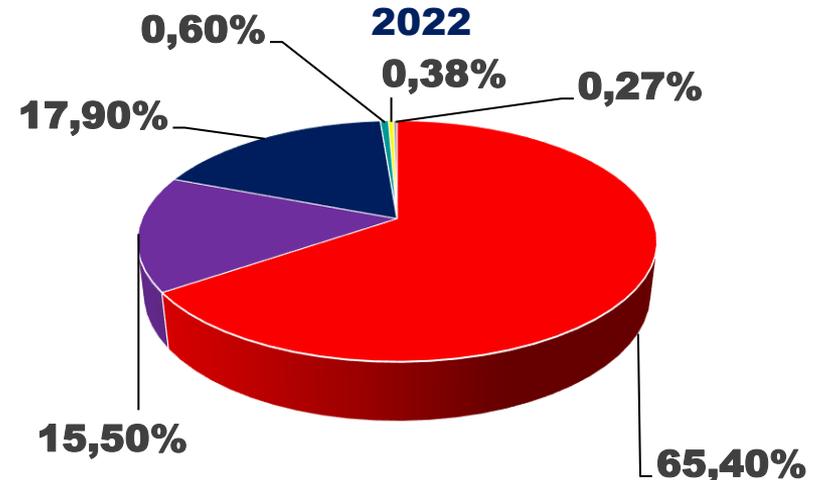
## EURASIA POR FUENTES 2022



■ **CARBON**    ■ **OIL**    ■ **GN**  
■ **NUCLEAR**    ■ **HIDRO**    ■ **WASTE**  
■ **WIND**    ■ **SOLAR PV**

CARBON	18,30%
OIL	0,80%
GN	46,30%
NUCLEAR	15,50%
HIDRO	17,90%
WASTE	0,27%
WIND	0,60%
SOLAR PV	0,38%

## EURASIA POR TIPOS DE GENERACION 2022

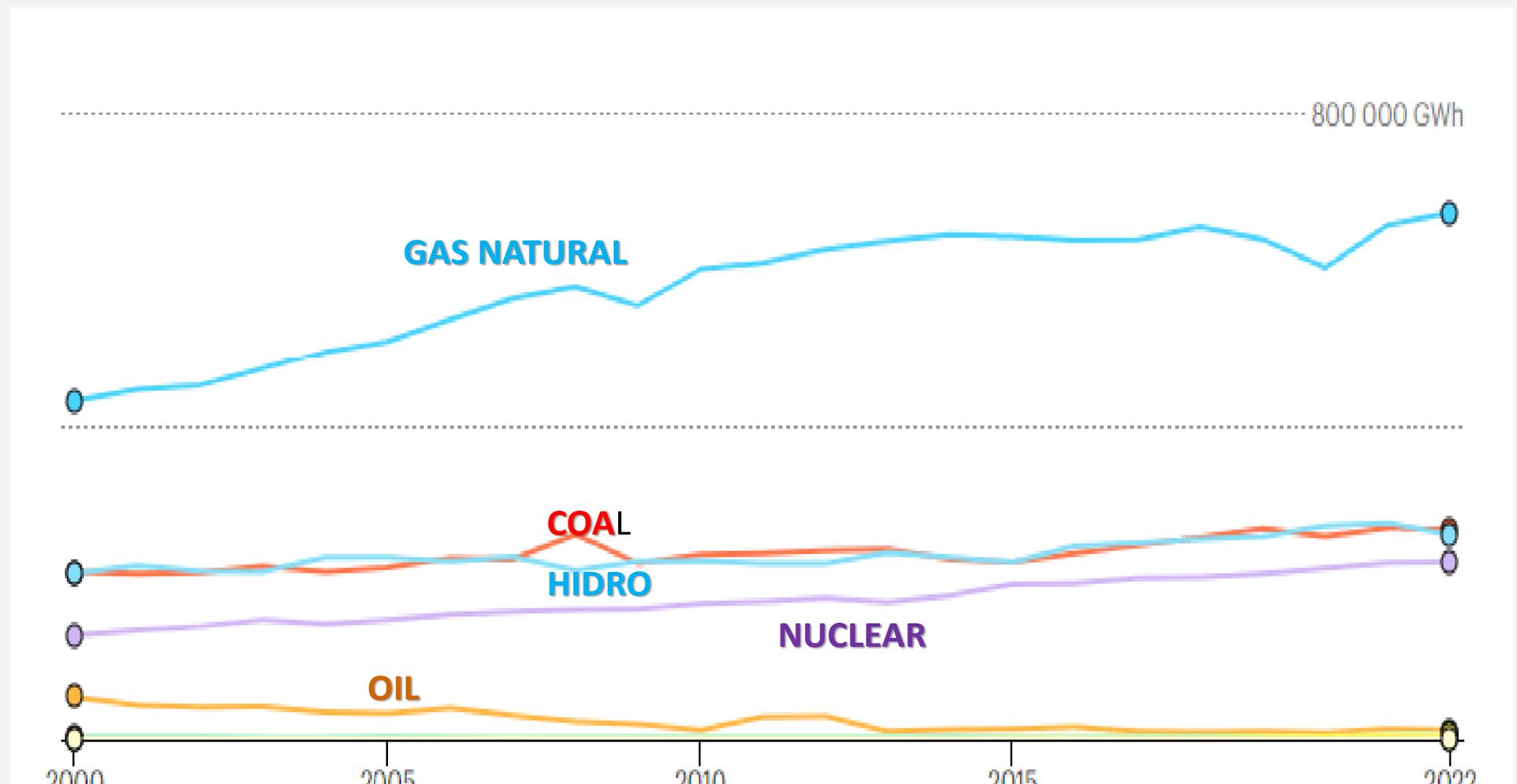


■ **TERMICA**    ■ **NUCLEAR**    ■ **HIDRO**  
■ **WIND**    ■ **SOLAR PV**    ■ **WASTE**

TERMICA	65,40%
NUCLEAR	15,50%
HIDRO	17,90%
WIND	0,60%
SOLAR PV	0,38%
WASTE	0,27%

# % ENERGIA GENERADA POR FUENTES EURASIA 2020-2022

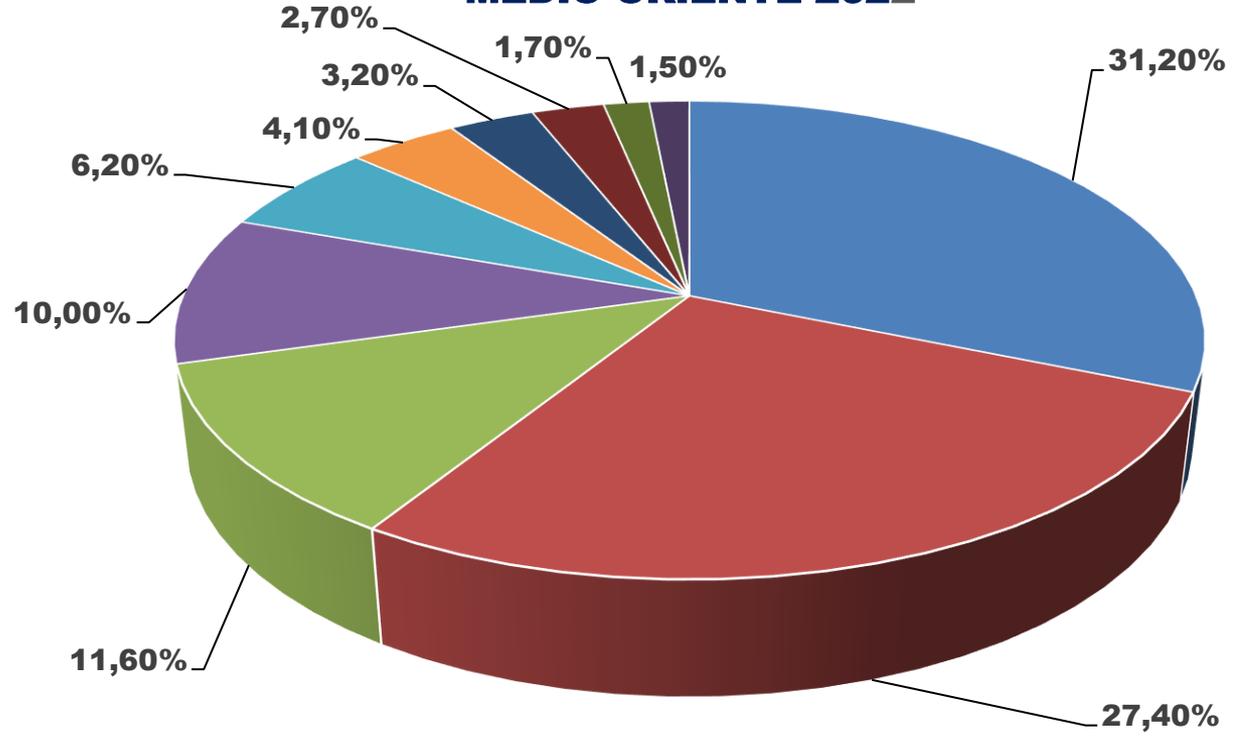
- Coal
- Oil
- Natural gas
- Nuclear
- Hydro
- Biofuels
- Waste
- Wind
- Solar PV
- Geothermal



# **MEDIO ORIENTE 2022**

-	<b>Middle East GWh</b>	<b>1 341 578</b>
1	<b>Saudi Arabia</b>	<b>418 839</b>
2	<b>Iran</b>	<b>367 669</b>
3	<b>United Arab Emirates</b>	<b>155 438</b>
4	<b>Iraq</b>	<b>133 547</b>
5	<b>Kuwait</b>	<b>83 544</b>
6	<b>Qatar</b>	<b>54 623</b>
7	<b>Oman</b>	<b>42 771</b>
8	<b>Bahrain</b>	<b>35 647</b>
9	<b>Jordan</b>	<b>22 557</b>
10	<b>Syria</b>	<b>20 061</b>

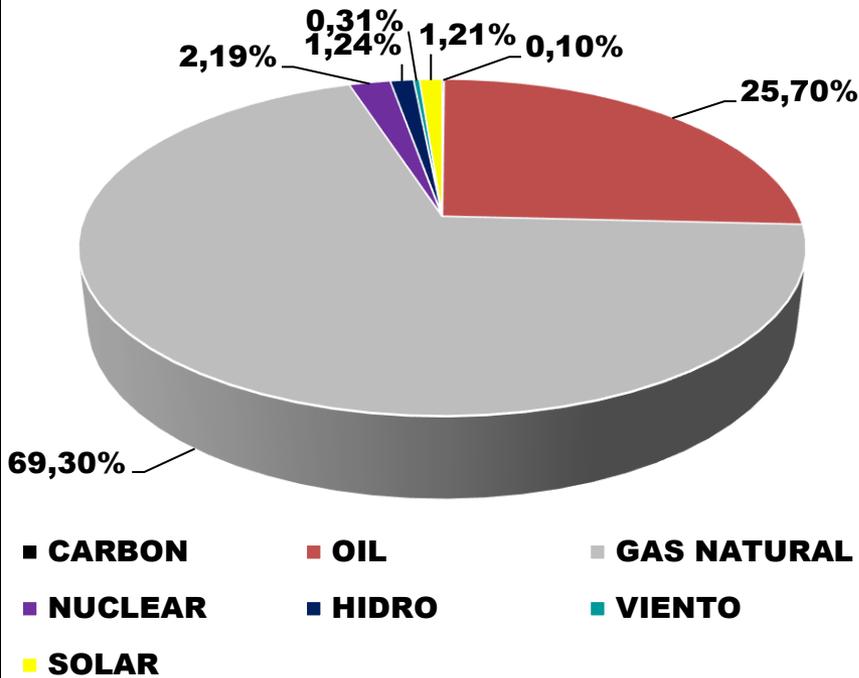
### MEDIO ORIENTE 2022



<b>Saudi Arabia</b>	<b>31,20%</b>
<b>Iran</b>	<b>27,40%</b>
<b>United Arab Emirates</b>	<b>11,60%</b>
<b>Iraq</b>	<b>10,00%</b>
<b>Kuwait</b>	<b>6,20%</b>
<b>Qatar</b>	<b>4,10%</b>
<b>Oman</b>	<b>3,20%</b>
<b>Bahrain</b>	<b>2,70%</b>
<b>Jordan</b>	<b>1,70%</b>
<b>Syria</b>	<b>1,50%</b>

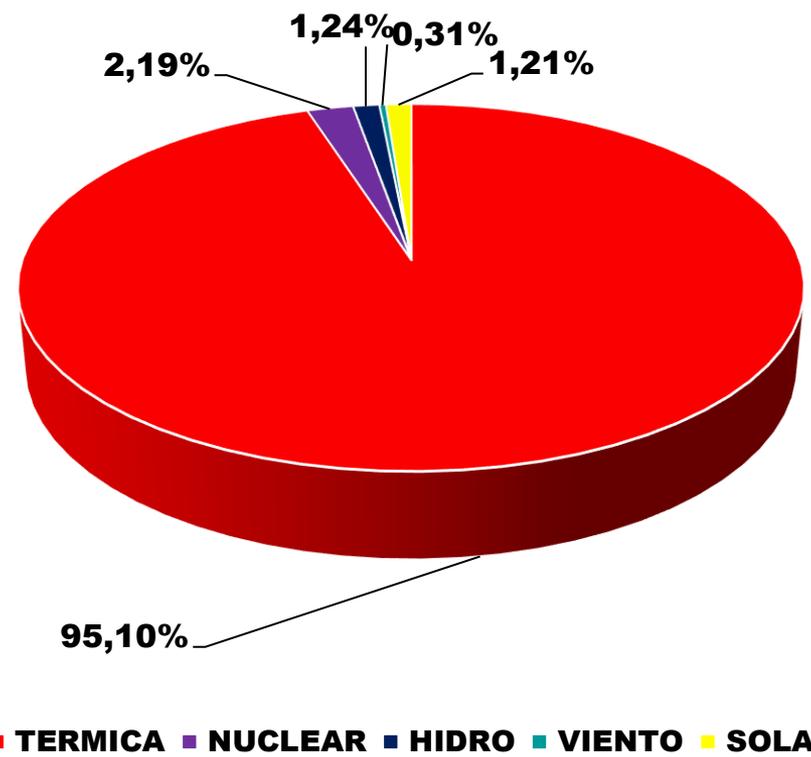


# MEDIO ORIENTE 2022 POR FUENTE



2022	
<b>CARBON</b>	<b>0,10%</b>
<b>OIL</b>	<b>25,70%</b>
<b>GAS NATURAL</b>	<b>69,30%</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>2,19%</b>
<b>HIDRO</b>	<b>1,24%</b>
<b>VIENTO</b>	<b>0,31%</b>
<b>SOLAR</b>	<b>1,21%</b>

# MEDIO ORIENTE 2022 POR TIPO DE GENERACION

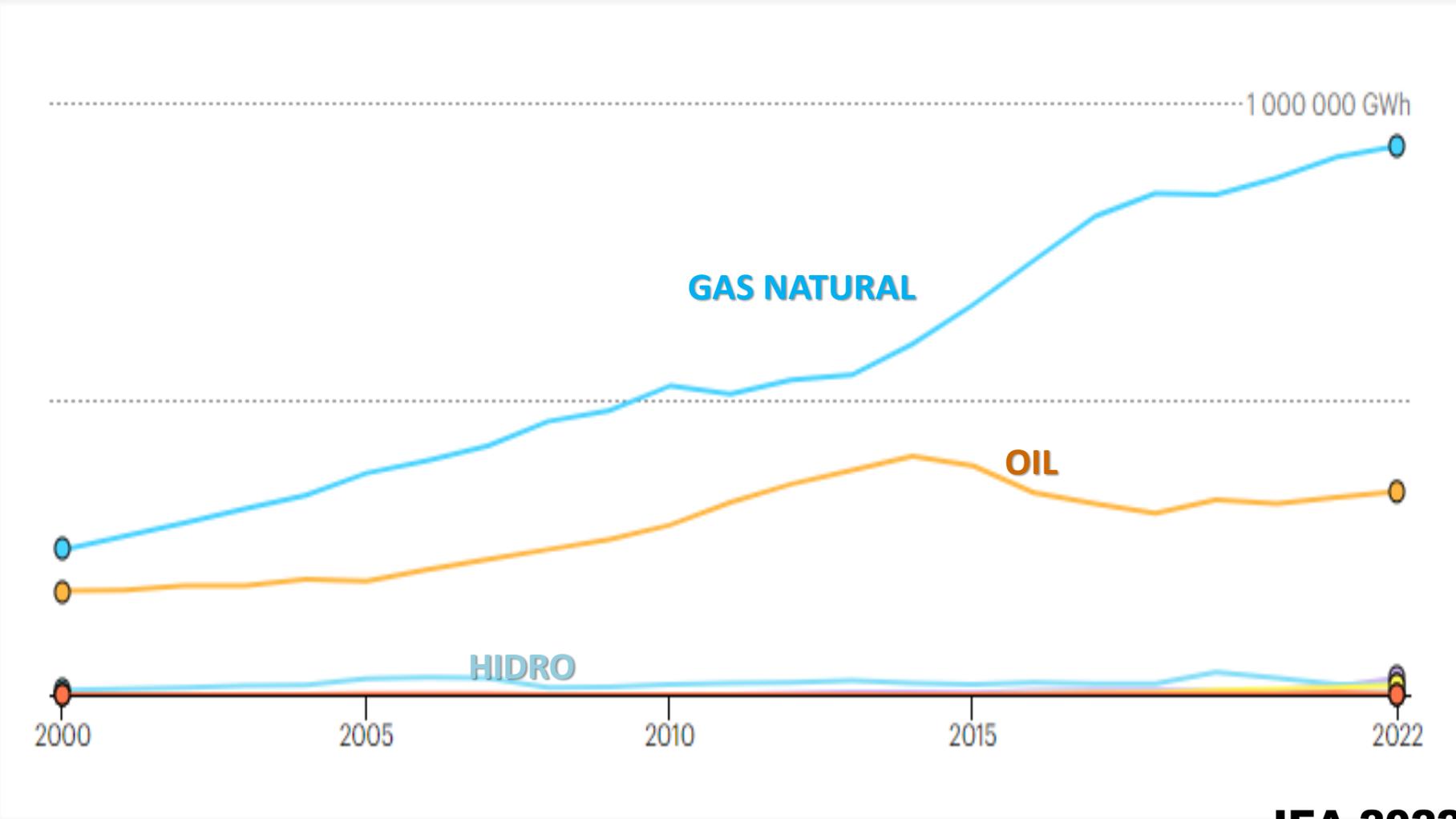


<b>TERMICA</b>	<b>95,10%</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>2,19%</b>
<b>HIDRO</b>	<b>1,24%</b>
<b>VIENTO</b>	<b>0,31%</b>
<b>SOLAR</b>	<b>1,21%</b>

**IEA 2022**

# % ENERGIA GENERADA POR FUENTES MEDIO ORIENTE 2020-2022

- Coal
- Oil
- Natural gas
- Nuclear
- Hydro
- Biofuels
- Wind
- Solar PV
- Solar thermal



**ASIA PACIFICO 2022**

IEA 2022

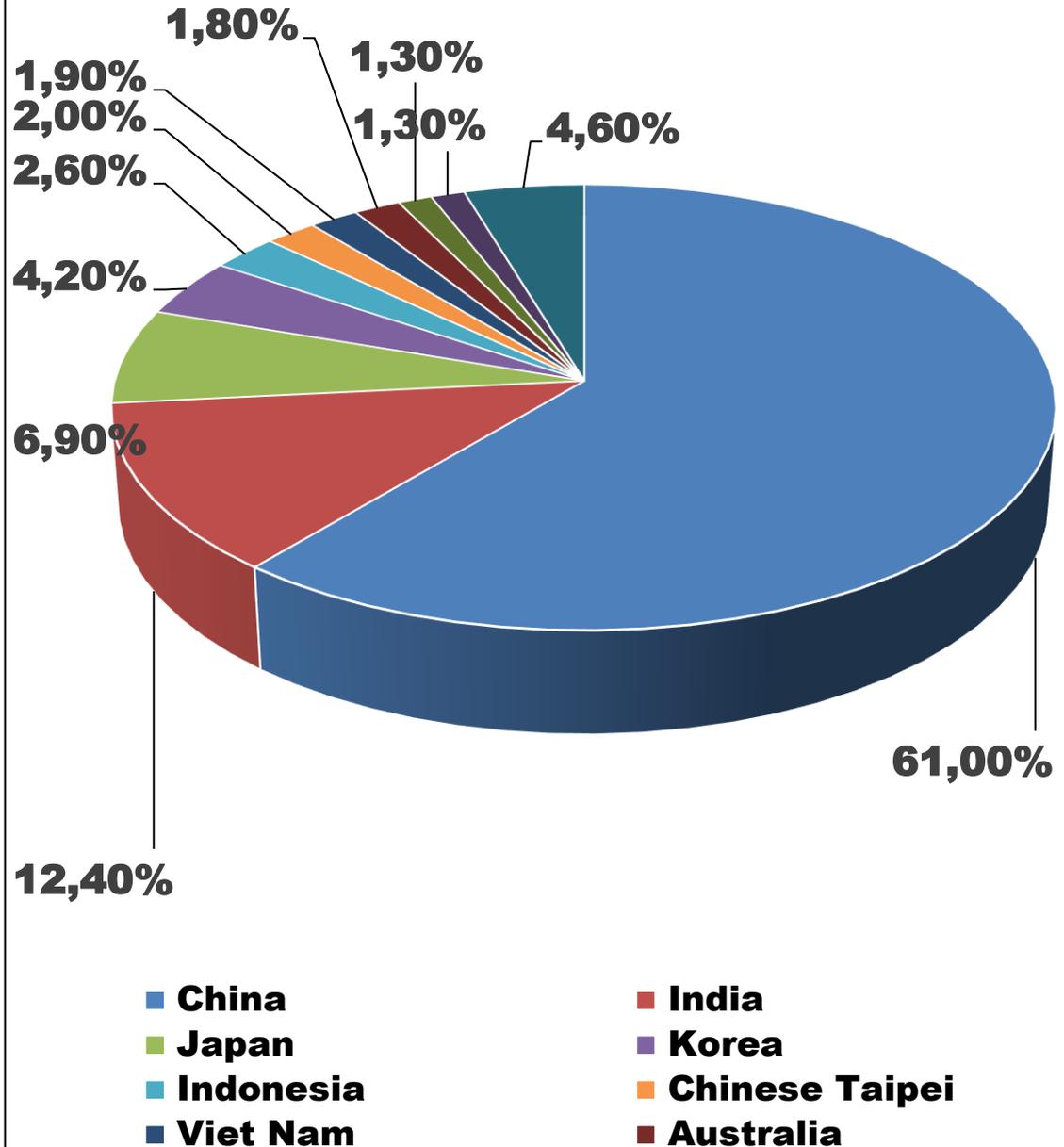
**Asia Pacific GWh 14 681 495**

<b>1</b>	<b>China</b>	<b>8 950 643</b>
<b>2</b>	<b>India</b>	<b>1 814 062</b>
<b>3</b>	<b>Japan</b>	<b>1 018 606</b>
<b>4</b>	<b>Korea</b>	<b>613 888</b>
<b>5</b>	<b>Indonesia</b>	<b>376 805</b>
<b>6</b>	<b>Chinese Taipei</b>	<b>288 153</b>
<b>7</b>	<b>Viet Nam</b>	<b>276 416</b>
<b>8</b>	<b>Australia</b>	<b>271 531</b>
<b>9</b>	<b>Malaysia</b>	<b>187 298</b>
<b>10</b>	<b>Thailand</b>	<b>185 976</b>

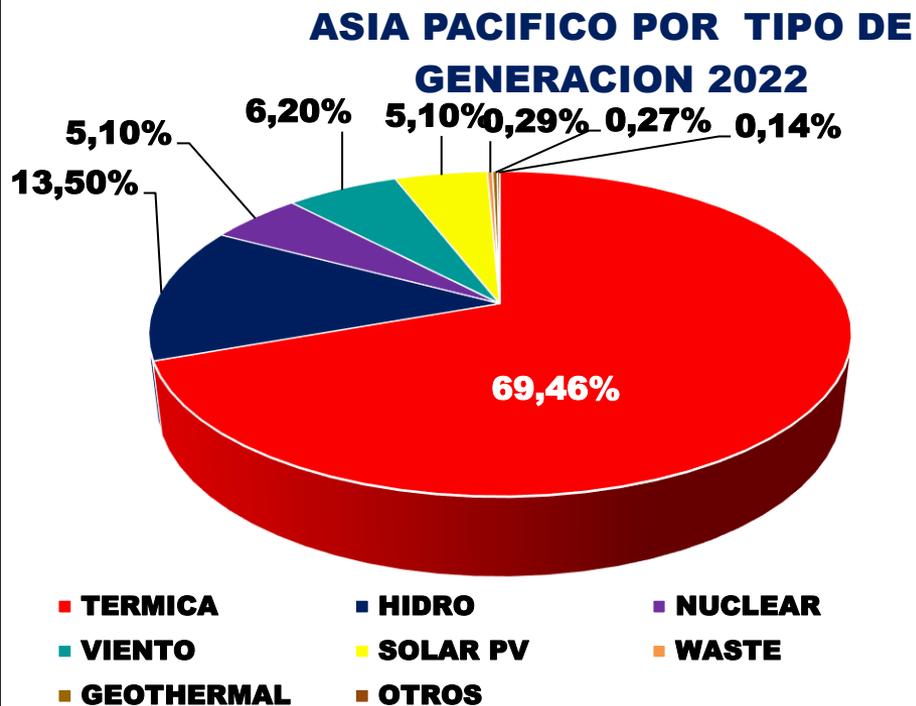
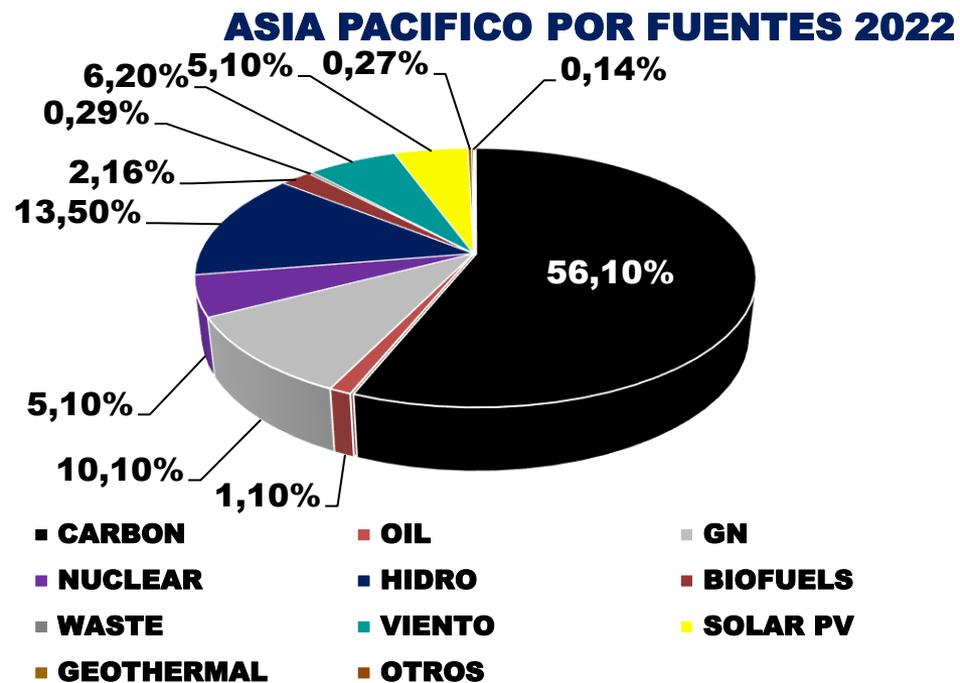
<b>China</b>	<b>61,00%</b>
<b>India</b>	<b>12,40%</b>
<b>Japan</b>	<b>6,90%</b>
<b>Korea</b>	<b>4,20%</b>
<b>Indonesia</b>	<b>2,60%</b>
<b>Chinese Taipei</b>	<b>2,00%</b>
<b>Viet Nam</b>	<b>1,90%</b>
<b>Australia</b>	<b>1,80%</b>
<b>Malaysia</b>	<b>1,30%</b>
<b>Thailand</b>	<b>1,30%</b>
<b>RESTO</b>	<b>4,60%</b>

**IEA 2022**

**ASIA PACIFICO PAISES 2022**



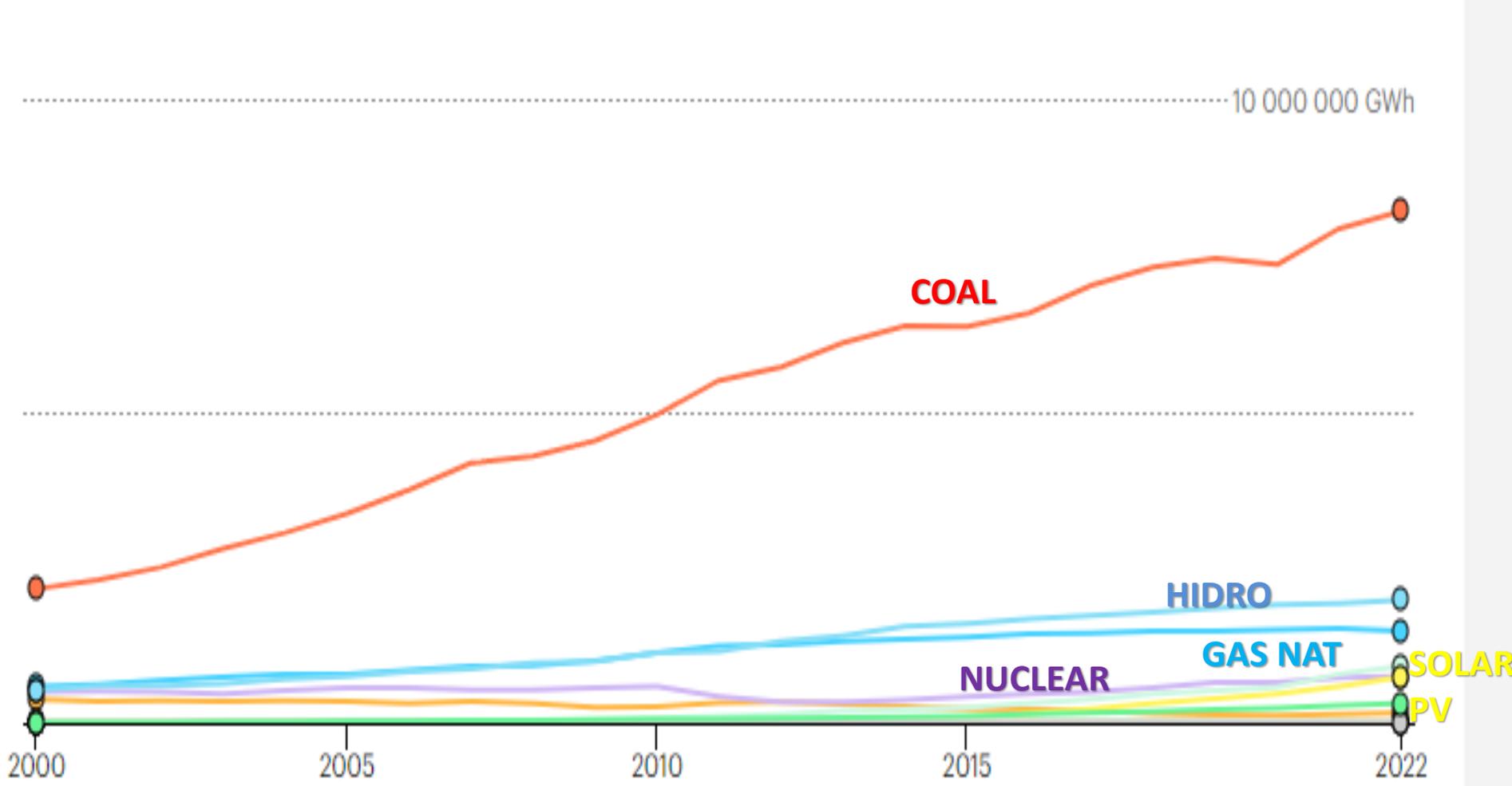
<b>CARBON</b>	<b>56,10%</b>
<b>OIL</b>	<b>1,10%</b>
<b>GN</b>	<b>10,10%</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>5,10%</b>
<b>HIDRO</b>	<b>13,50%</b>
<b>BIOFUELS</b>	<b>2,16%</b>
<b>WASTE</b>	<b>0,29%</b>
<b>VIENTO</b>	<b>6,20%</b>
<b>SOLAR PV</b>	<b>5,10%</b>
<b>GEOHERMAL</b>	<b>0,27%</b>
<b>OTROS</b>	<b>0,14%</b>



<b>TERMICA</b>	<b>69,46%</b>
<b>HIDRO</b>	<b>13,50%</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>5,10%</b>
<b>VIENTO</b>	<b>6,20%</b>
<b>SOLAR PV</b>	<b>5,10%</b>
<b>WASTE</b>	<b>0,29%</b>
<b>GEOHERMAL</b>	<b>0,27%</b>
<b>OTROS</b>	<b>0,14%</b>

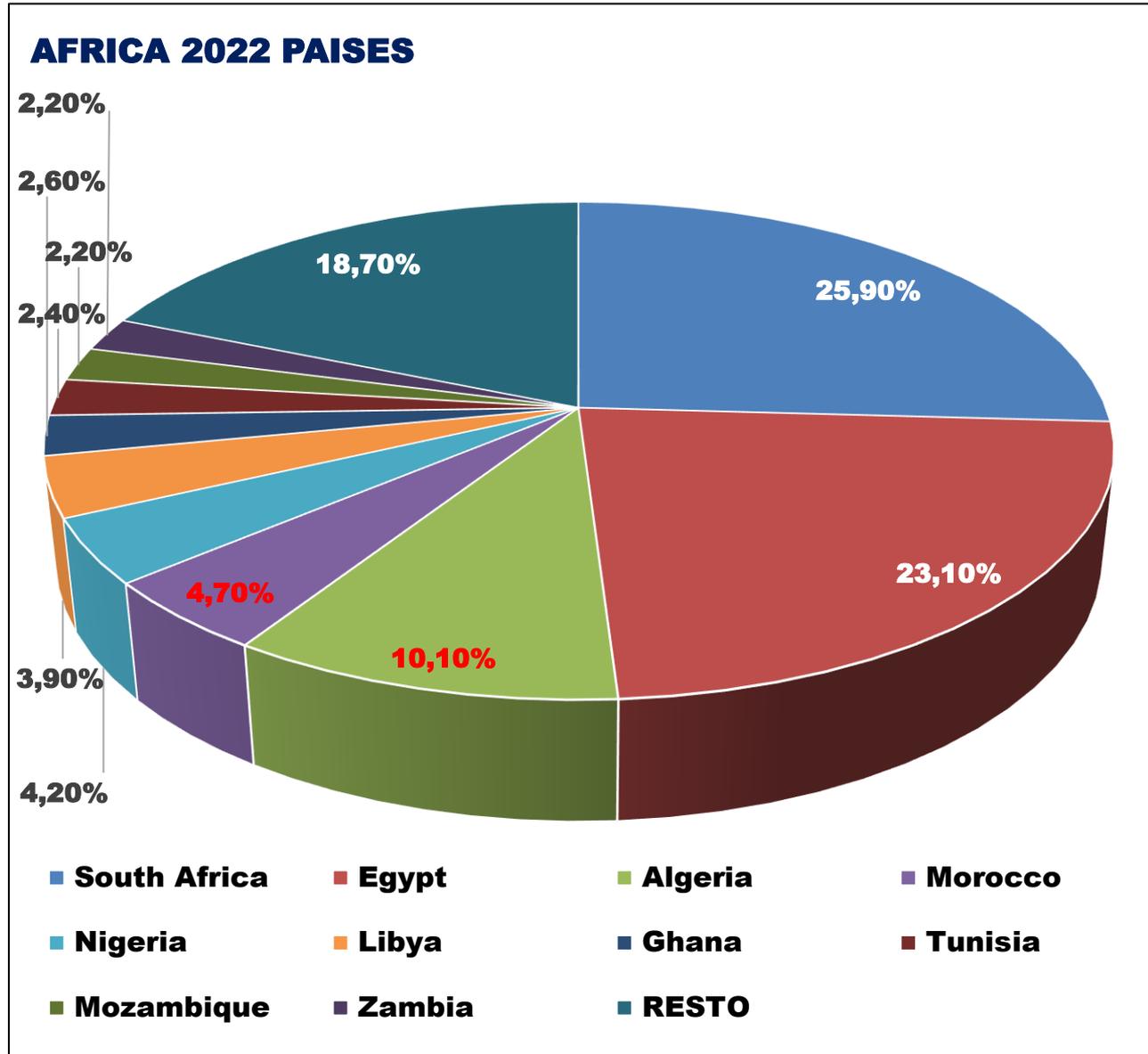
# % ENERGIA GENERADA POR FUENTES ASIA PACIFICO 2020-2022

- Coal
- Oil
- Natural gas
- Nuclear
- Hydro
- Tide
- Biofuels
- Waste
- Wind
- Solar PV
- Solar thermal
- Geothermal
- Other sources

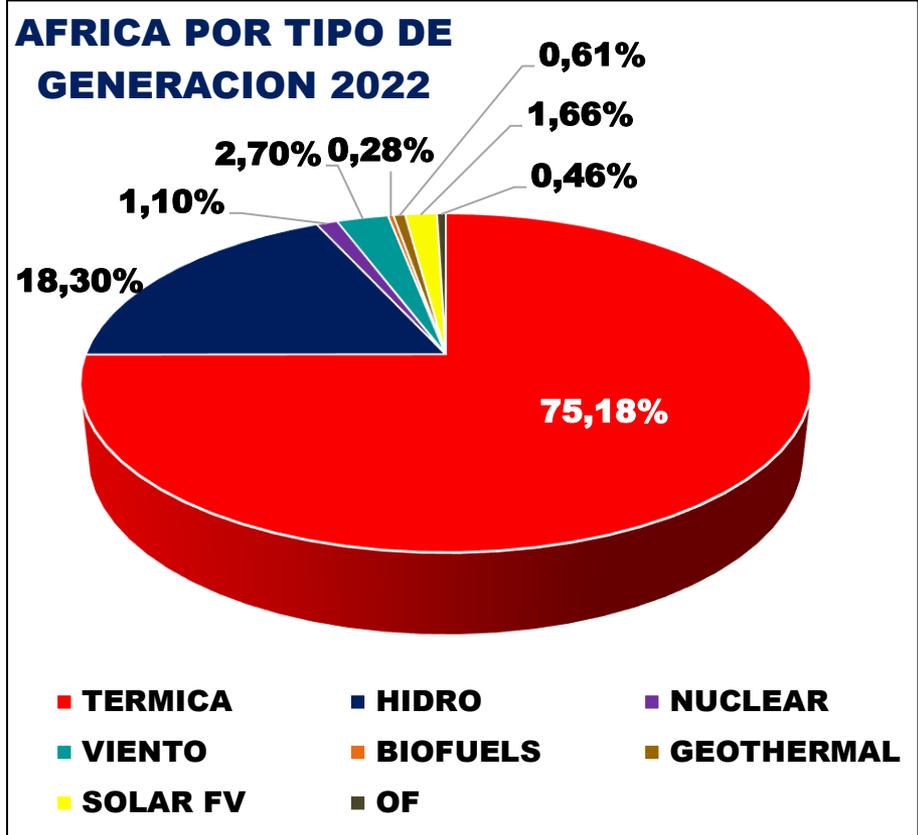
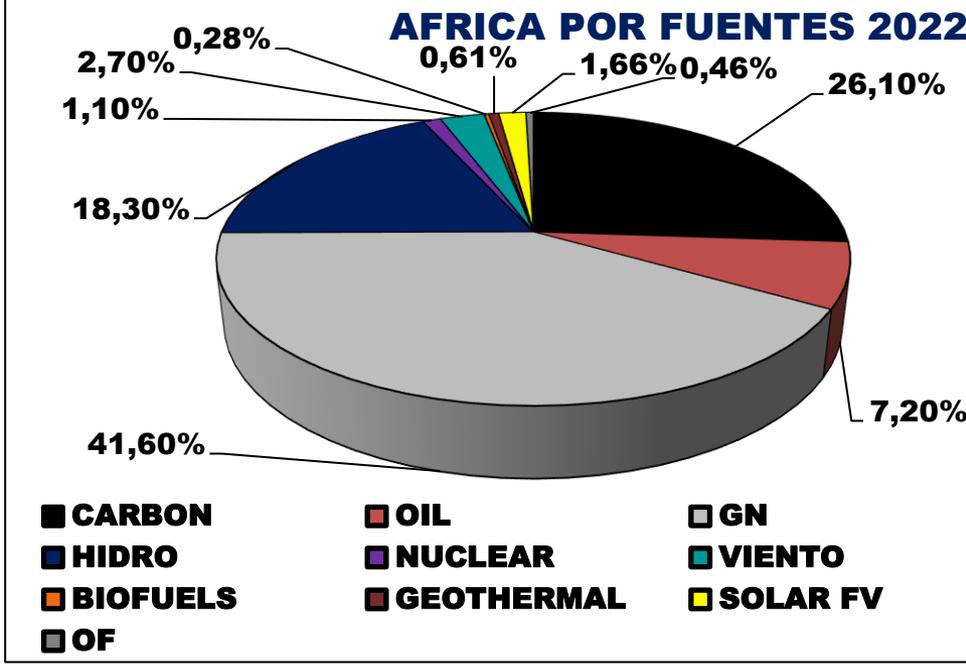


	Country/Region	GWh
	<b>Africa</b>	<b>905 136</b>
<b>1</b>	<b>South Africa</b>	<b>234 850</b>
<b>2</b>	<b>Egypt</b>	<b>208 739</b>
<b>3</b>	<b>Algeria</b>	<b>91 231</b>
<b>4</b>	<b>Morocco</b>	<b>42 722</b>
<b>5</b>	<b>Nigeria</b>	<b>37 915</b>
<b>6</b>	<b>Libya</b>	<b>35 106</b>
<b>7</b>	<b>Ghana</b>	<b>23 167</b>
<b>8</b>	<b>Tunisia</b>	<b>21 422</b>
<b>9</b>	<b>Mozambique</b>	<b>19 558</b>
<b>10</b>	<b>Zambia</b>	<b>19475</b>

<b>South Africa</b>	<b>25,90%</b>
<b>Egypt</b>	<b>23,10%</b>
<b>Algeria</b>	<b>10,10%</b>
<b>Morocco</b>	<b>4,70%</b>
<b>Nigeria</b>	<b>4,20%</b>
<b>Libya</b>	<b>3,90%</b>
<b>Ghana</b>	<b>2,60%</b>
<b>Tunisia</b>	<b>2,40%</b>
<b>Mozambique</b>	<b>2,20%</b>
<b>Zambia</b>	<b>2,20%</b>
<b>RESTO</b>	<b>18,70%</b>



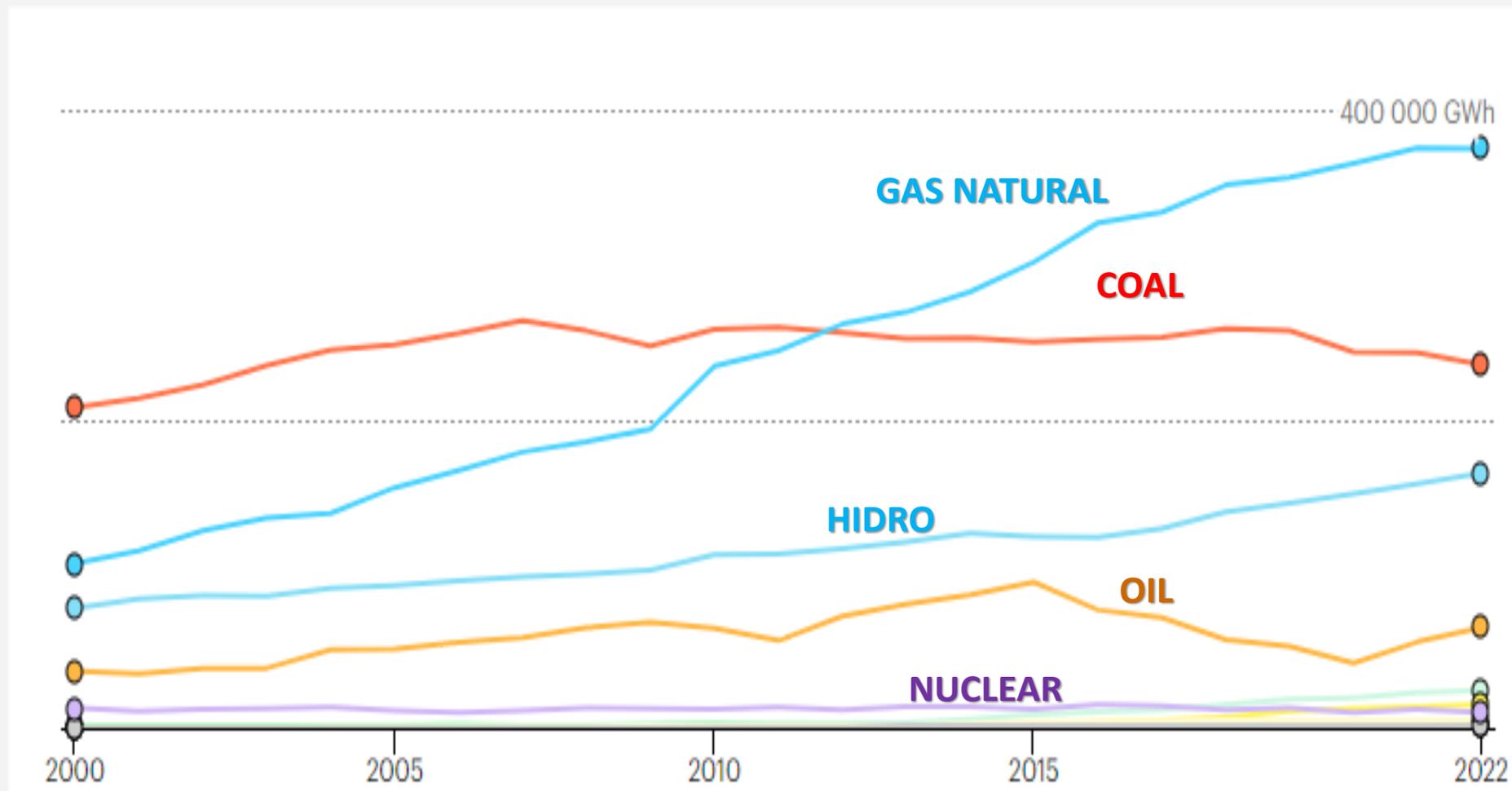
<b>CARBON</b>	<b>26,10%</b>
<b>OIL</b>	<b>7,20%</b>
<b>GN</b>	<b>41,60%</b>
<b>HIDRO</b>	<b>18,30%</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>1,10%</b>
<b>VIENTO</b>	<b>2,70%</b>
<b>BIOFUELS</b>	<b>0,28%</b>
<b>GEOTHERMAL</b>	<b>0,61%</b>
<b>SOLAR FV</b>	<b>1,66%</b>
<b>OF</b>	<b>0,46%</b>



<b>TERMICA</b>	<b>75,18%</b>
<b>HIDRO</b>	<b>18,30%</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>1,10%</b>
<b>VIENTO</b>	<b>2,70%</b>
<b>BIOFUELS</b>	<b>0,28%</b>
<b>GEOTHERMAL</b>	<b>0,61%</b>
<b>SOLAR FV</b>	<b>1,66%</b>
<b>OF</b>	<b>0,46%</b>

# % ENERGIA GENERADA POR FUENTES AFRICA 2020-2022

- Coal
- Oil
- Natural gas
- Nuclear
- Hydro
- Biofuels
- Waste
- Wind
- Solar PV
- Solar thermal
- Geothermal
- Other sources



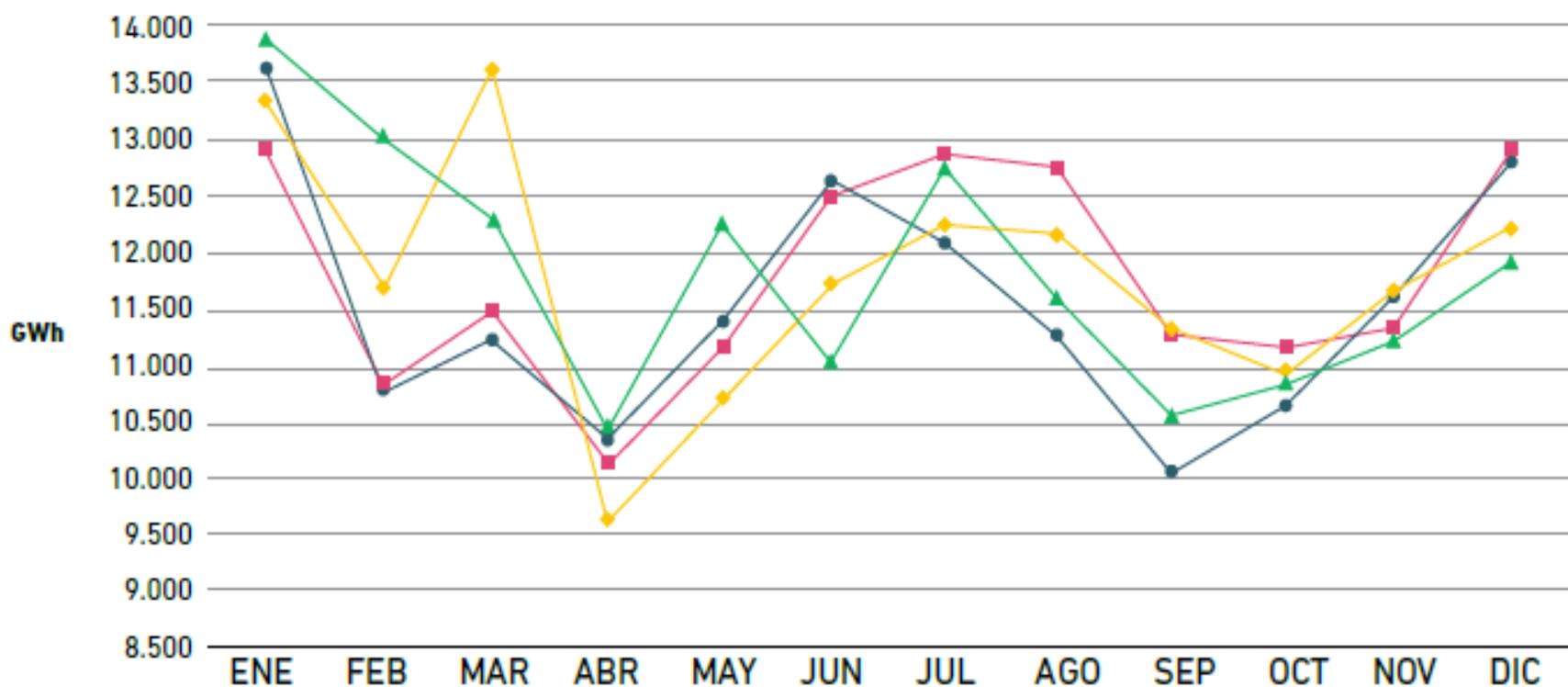
- **ARGENTINA 2021- 2024**

# Generación Neta Nacional

La generación total neta nacional vinculada al SADI (nuclear, hidráulica, térmica y Otras Renovables) fue un 2,9% inferior a la del mismo mes de 2023. El valor registrado fue el más bajo de los últimos cuatro años para diciembre.

## Generación Total Neta

2024: 142.137,3 GWh



■ 2021	12.898,4	10.930,1	11.504,0	10.141,0	11.234,4	12.496,8	12.948,3	12.756,8	11.353,4	11.211,5	11.407,5	12.911,1
● 2022	13.552,1	10.911,9	11.255,1	10.450,7	11.426,5	12.608,7	12.103,0	11.317,5	10.032,1	10.693,8	11.621,3	12.772,6
◆ 2023	13.364,1	11.708,7	13.556,1	9.550,7	10.722,1	11.773,4	12.287,0	12.198,0	11.375,9	10.977,1	11.593,2	12.294,5
▲ 2024	13.886,5	13.012,0	12.387,8	10.497,3	12.260,4	11.053,6	12.749,1	11.593,2	10.548,2	10.930,5	11.277,8	11.940,9

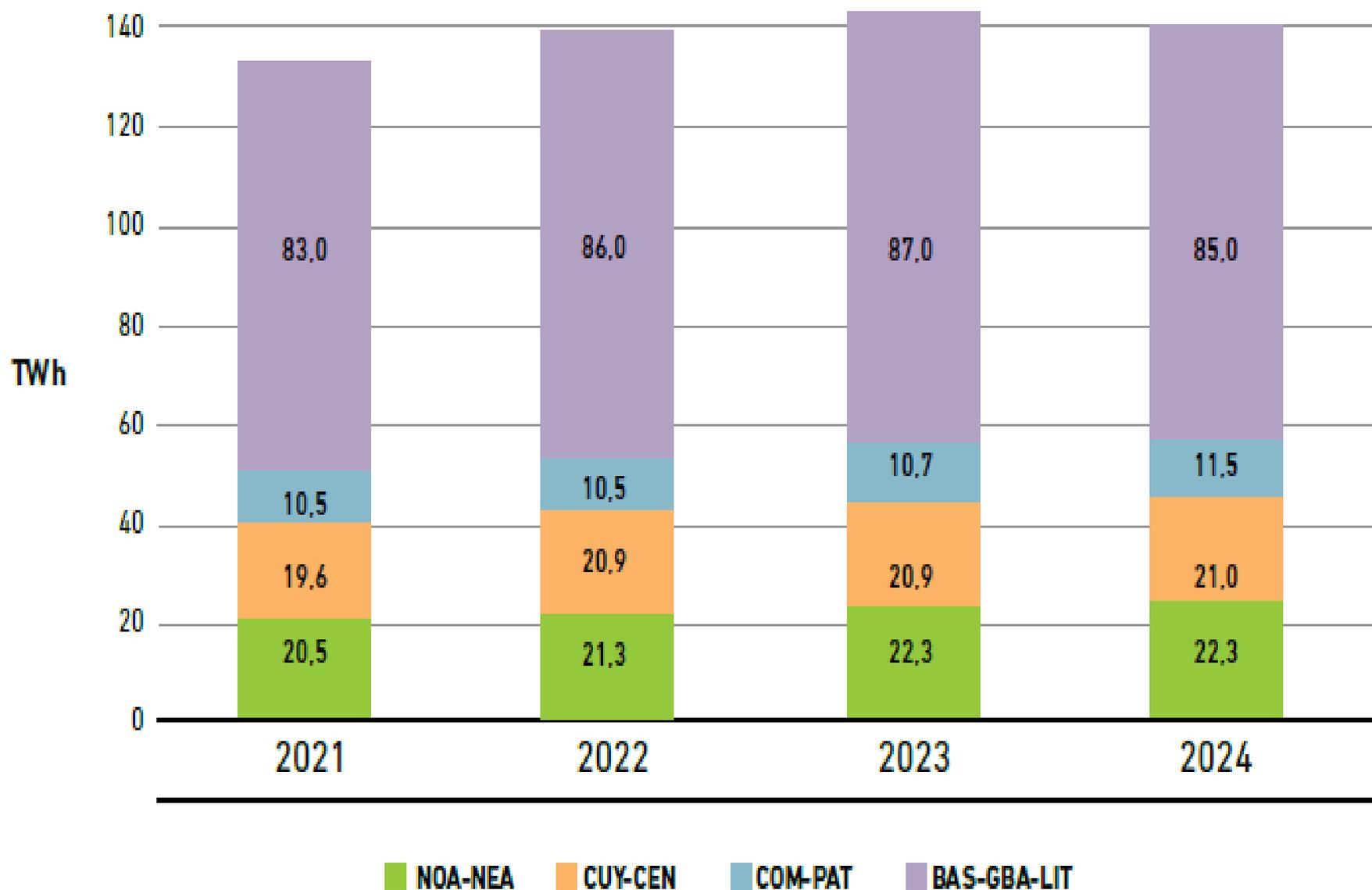
# DEMANDA LOCAL



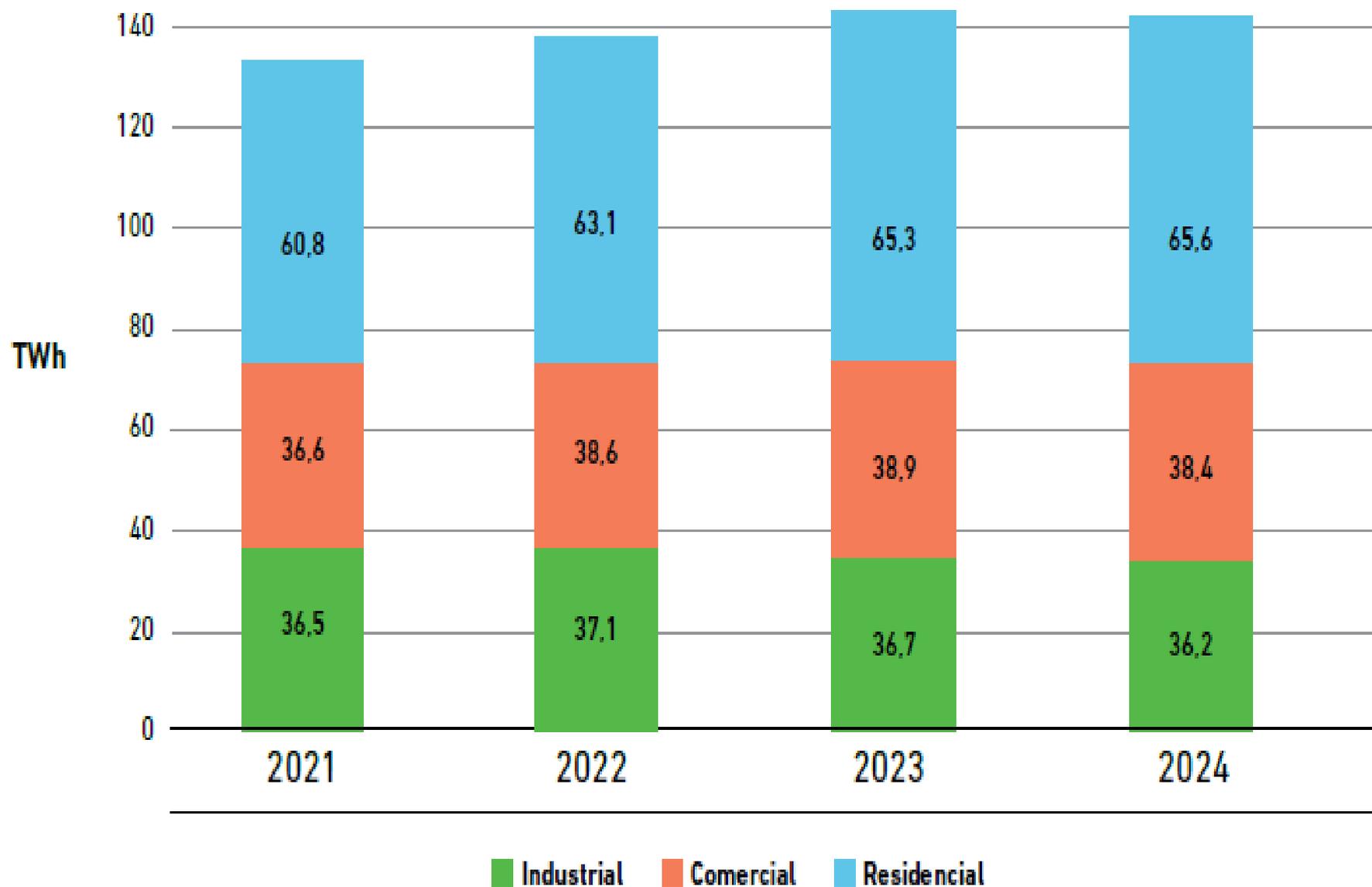
	Unidades	2023	2024	% VAR
<b>DEMANDA TOTAL</b>	<b>GWh</b>	<b>140 884</b>	<b>140 219</b>	<b>-0.5%</b>
Residencial	GWh	65 296	65 534	0.4%
Comercial	GWh	38 913	38 480	-1.1%
Industrial/Comercial Grande	GWh	36 674	36 205	-1.3%
<b>POTENCIA MAX</b>	<b>IMW</b>	<b>29 105</b>	<b>29 653</b>	<b>1.9%</b>



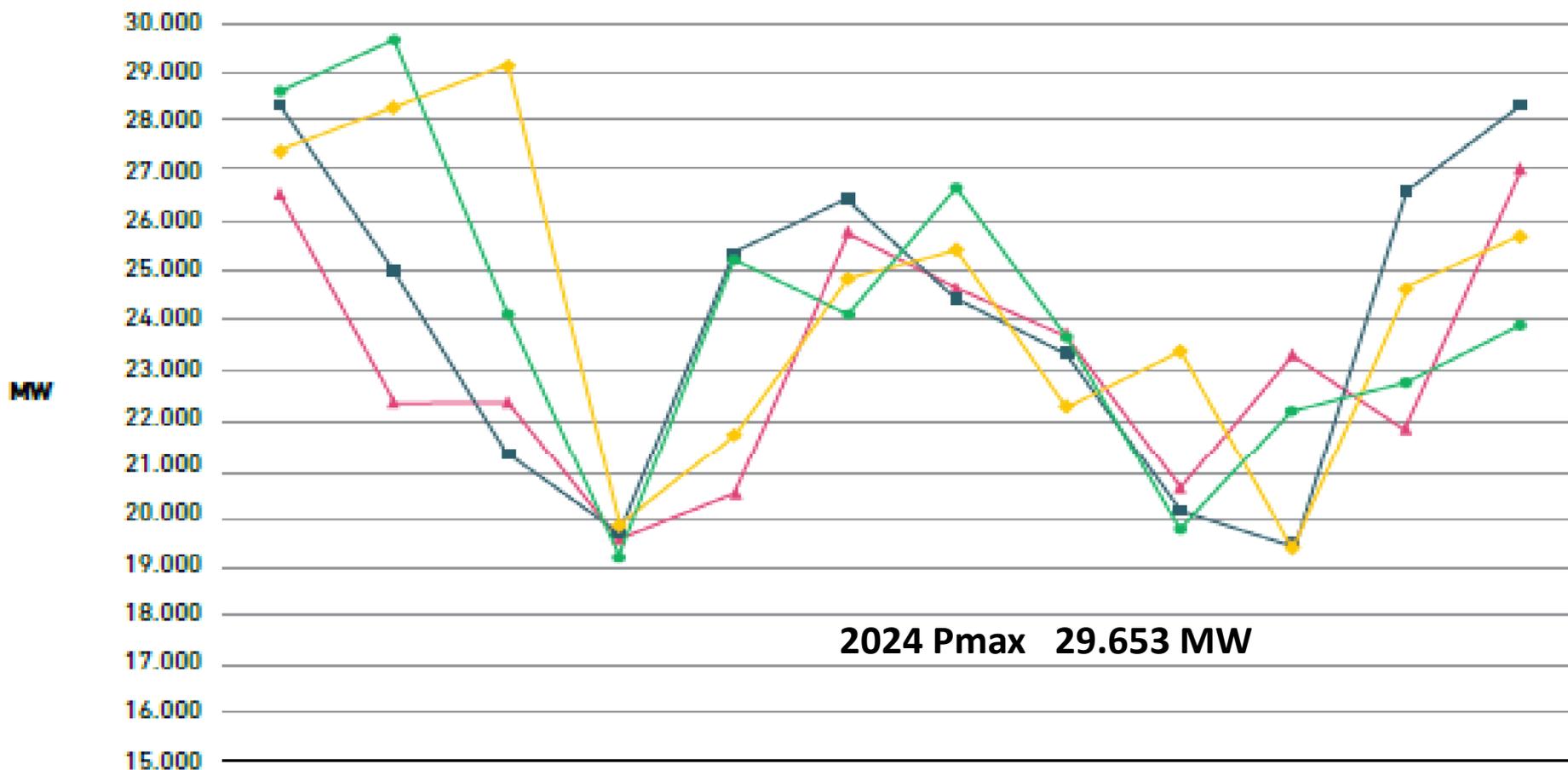
# Demanda por Regiones Periodo 2021-2024



# Demanda por Sectores Periodo 2021-2024



# Demanda Máxima de Potencia (No Incluye Exportaciones)

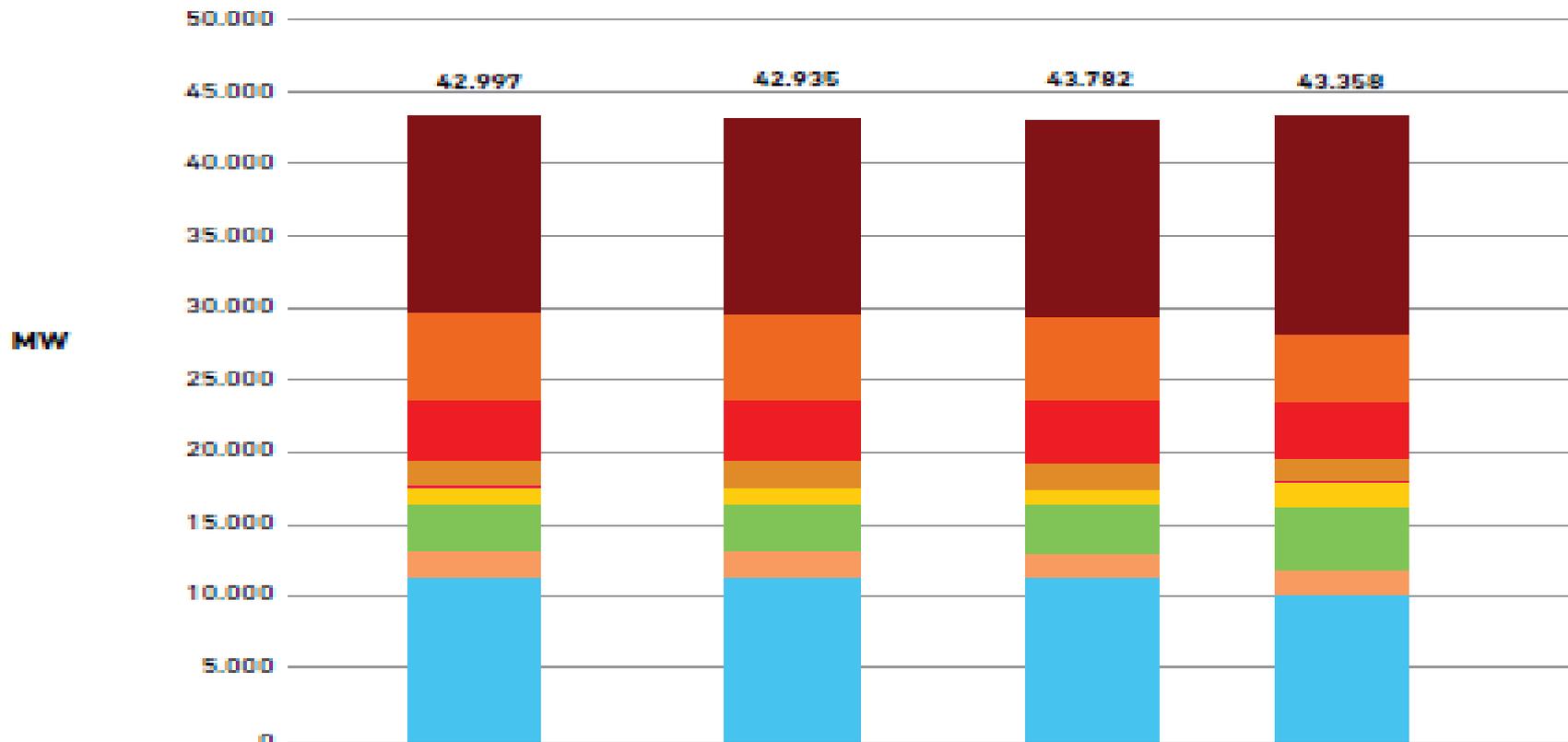


**2024 Pmax 29.653 MW**

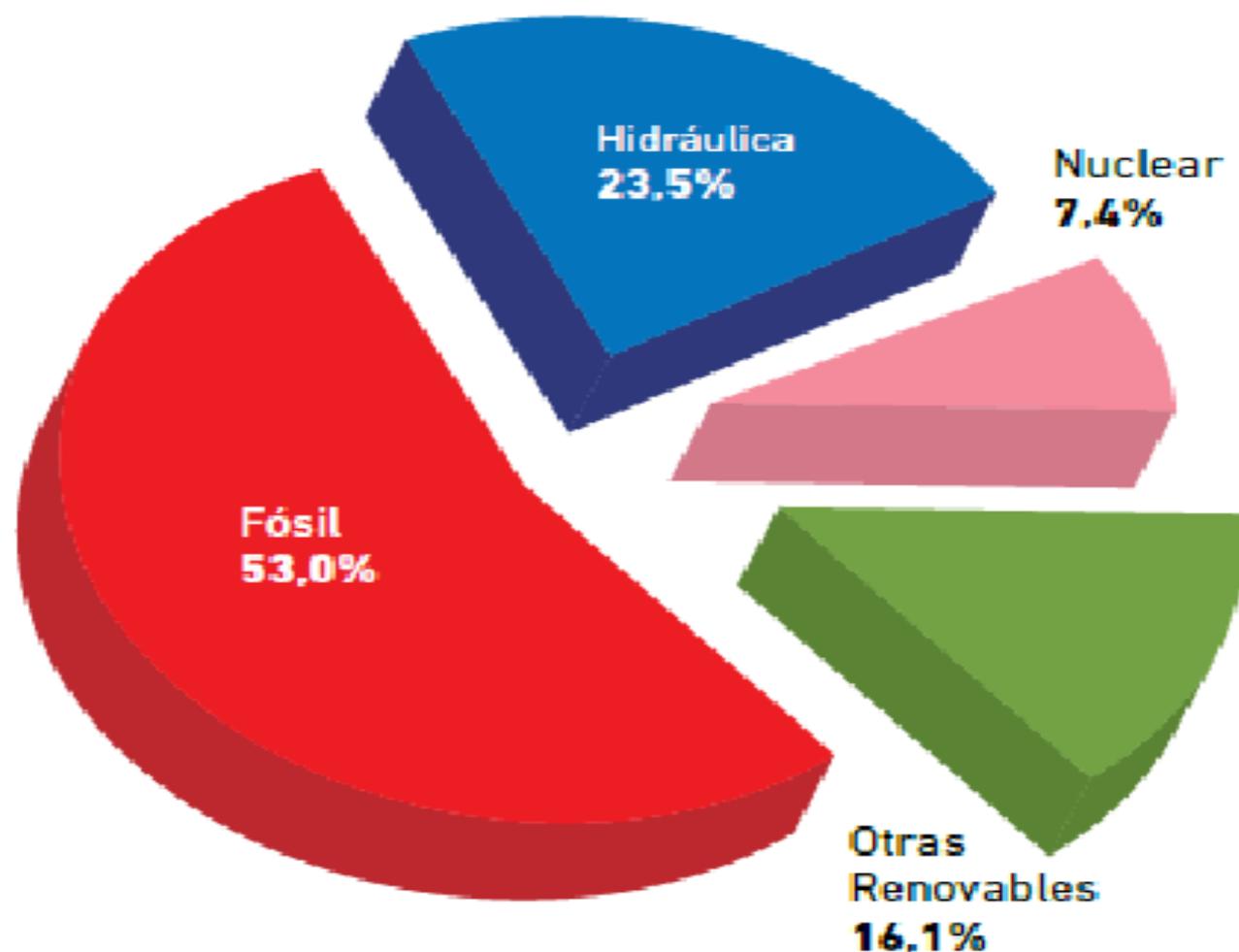
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
▲ 2021	26.450	22.431	22.447	19.676	20.557	25.913	24.816	23.851	20.771	23.317	21.920	27.088
■ 2022	28.231	25.050	21.332	19.783	25.362	26.062	24.447	23.389	20.194	19.630	26.610	28.283
◆ 2023	27.420	28.207	29.105	19.984	21.837	24.935	25.476	22.313	23.085	19.520	24.791	25.688
● 2024	28.719	29.653	24.053	19.122	25.104	24.051	26.675	23.806	19.829	22.158	22.856	23.961

Si bien CAMMESA, a partir del 2016, en línea con la Ley de Energías Renovables N° 27.191, clasifica las hidráulicas de hasta 50 MW como renovables, en la tabla siguiente se seguirán contabilizando bajo la categoría de hidráulicas. A continuación se muestra la capacidad instalada por regiones y tecnologías en el MEM, en MW.

<b>REGIÓN</b>	<b>TV</b>	<b>TG</b>	<b>CC</b>	<b>DI</b>	<b>TER</b>	<b>NUC</b>	<b>HID</b>	<b>FV</b>	<b>EOL</b>	<b>BG</b>	<b>BM</b>	<b>TOTAL</b>
CUYO	120,0	113,8	383,8	40,0	657,6	-	1.154,5	564,9	-	-	-	2.377,0
COM	-	500,9	1.489,6	64,0	2.054,5	-	4.768,7	10,3	253,2	2,0	-	7.088,7
NOA	261,0	698,6	1.944,7	318,3	3.222,6	-	219,7	849,5	193,7	3,0	2,0	4.490,4
CEN	-	531,0	930,9	40,1	1.502,0	656,0	919,0	118,2	395,3	24,1	0,6	3.615,1
GBA	1.640,0	719,0	5.262,9	254,0	7.876,0	-	-	-	-	31,5	-	7.907,5
BAS	1.543,2	1.691,6	2.448,7	240,5	5.924,0	1.107,0	-	-	1.821,0	10,0	-	8.861,9
LIT	217,0	280,0	2.361,5-	318,6	3.177,0	-	945,0	-	-	11,8	-	4.133,9
NEA	-	-	301,1	283,6	283,6	-	1.550,0	130,0	-	-	70,7	2.034,3
PAT	-	286,0	14.913,6	-	587,1	-	606,8	-	1.656,3	-	-	2.850,2
<b>TOTAL SADI</b>	<b>3.781,2</b>	<b>4.820,9</b>	<b>15.123,2</b>	<b>1.559,0</b>	<b>25.284,2</b>	<b>1.763,0</b>	<b>10.163,7</b>	<b>1.672,9</b>	<b>4.319,4</b>	<b>82,3</b>	<b>73,3</b>	<b>43.358,9</b>
<b>Porcentaje</b>					<b>58,3</b>	<b>4,1</b>	<b>23,4</b>	<b>3,8</b>	<b>10,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	

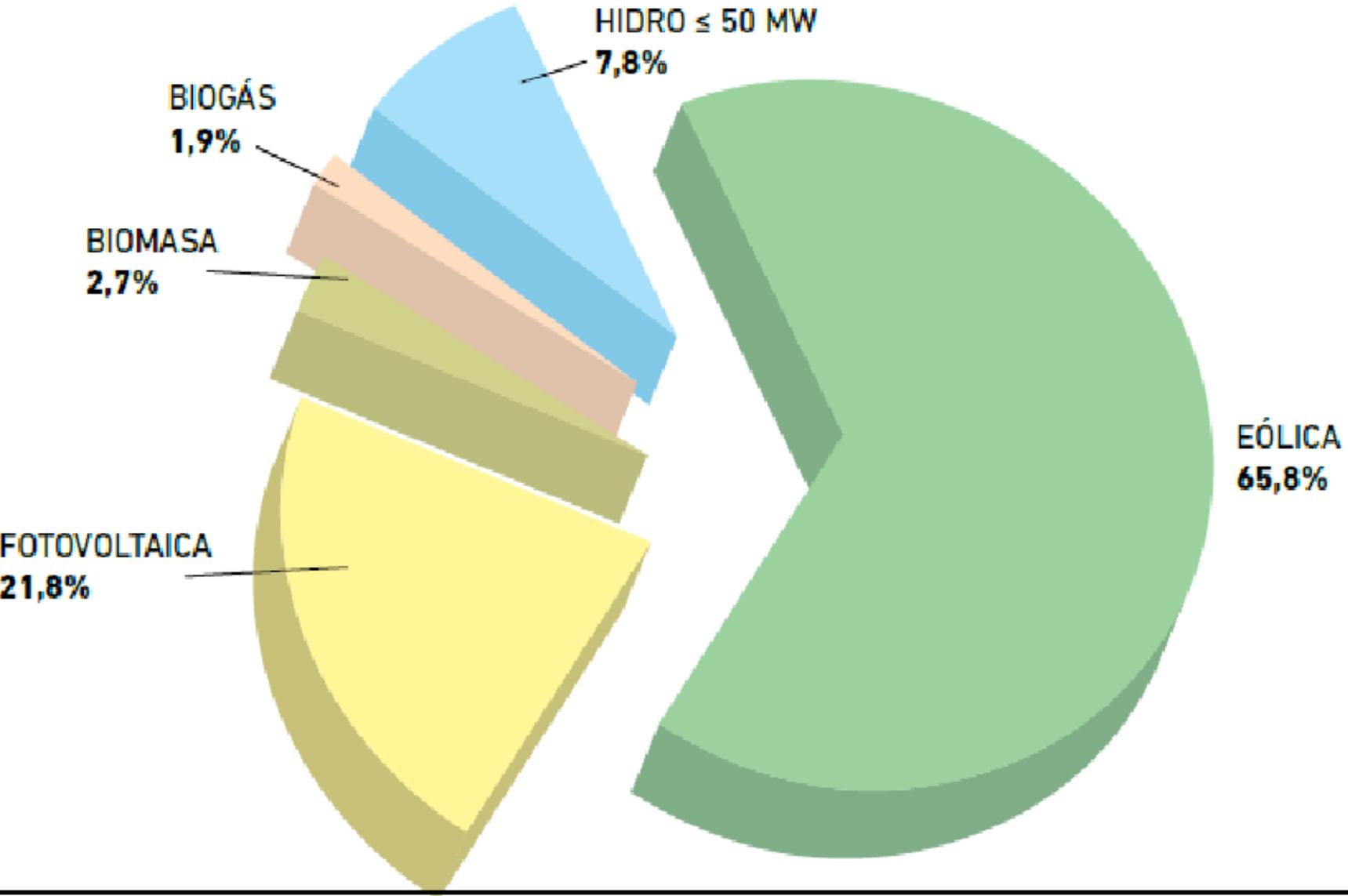


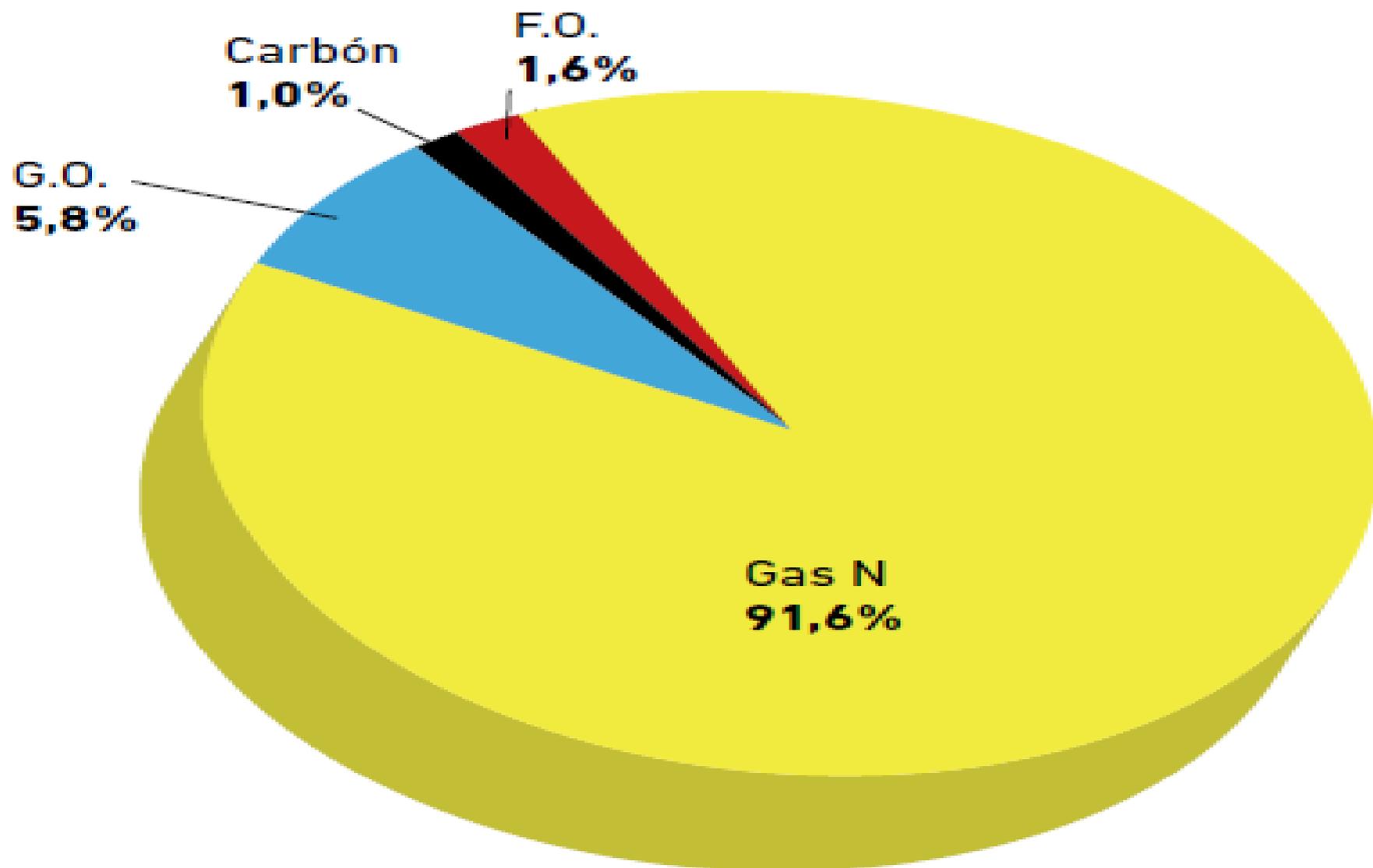
	2021	2022	2023	2024
CC	13.503	13.500	14.235	15.123
TG	5.956	5.828	5.291	4.821
TV	4.251	4.251	4.251	3.781
DI	1.688	1.696	1.660	1.559
BG	69	73	78	82
BM	70	70	73	73
FV	1.060	1.086	1.366	1.673
EOL	3.291	3.309	3.705	4.319
NUC	1.763	1.763	1.763	1.763
HID	11.345	11.359	11.359	10.164



La generación de Otras Renovables, que surge de las figuras precedentes, comprende la generación eólica, fotovoltaica, de hidroeléctricas de hasta 50 MW, y de centrales a biogás y biomasa incorporadas hasta el momento.

# Generación de Otras Renovables Diciembre 2024





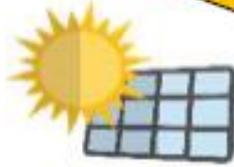
**PRIMERA PARTE SISTEMA DE  
TRANSPORTE REPÚBLICA  
ARGENTINA**

**GENERACION RENOVABLE NO  
CONVENCIONAL E INTERMITENTE**

**EOLICA Y SOLAR**

Biomasa Biogás, Minihidraulica

FOTOVOLTAICOS



EOLICOS



### Referencias

#### Proyectos

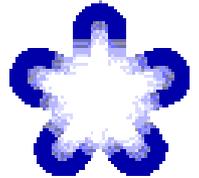
- Biogas
- Biomasa
- Biogas R.Sanit.
- Eolico
- P.A. Hidráulicos
- Fotovoltaico

#### Líneas

- 500 kV
- 345 - 330 kV

#### Densidad de potencias

- 0 MW
- 126 MW
- 252 MW
- 378 MW
- 505 MW



**UBICACIÓN DE  
GENERACION RENOVABLE  
DE ACUERDO A LOS PLANES  
RENOVAR**

Características de la  
generación renovable no  
convencional e intermitente  
GRNCel (Solar y Eólica)



# VARIABLE

no puede adecuarse siguiendo la curva de demanda



# NO GESTIONABLE

se utiliza o se pierde



# AUMENTO DE GENERACION "NO FIRME" (Autodespachable)

DESPLAZA del DESPACHO a la GENERACION "FIRME" aumento de  
incertidumbre



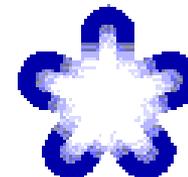
## FLUCTUACIONES DE POTENCIA

- ▶ Aumento de variaciones de los flujos de potencia.
- ▶ Variaciones de tensión en nodos débiles (reducida Scc Potencia de Cortocircuito).
- ▶ Mayor frecuencia de maniobras de Tap's de transformadores y equipos de compensación shunt (reactores y capacitores)
- ▶ Efecto adverso sobre la regulación de frecuencia

**OBLIGACIÓN DE TODA NUEVA GENERACIÓN QUE SE CONECTA AL SADI**



**PRESERVAR LA CALIDAD y SEGURIDAD DEL SERVICIO**



# GENERACION "FIRME" vs GRNCeI

IMPACTO EN EL SADI	GEN "FIRME"	GRI
Aumento de Potencia de Cortocircuito	SI	NO
Control de tensión	SI	SI
Previsibilidad	ALTA	BAJA
Regula frecuencia	SI	NO
Requiere aumento porcentual de reservas	NO	SI
Introducen armónicos o flicker	NO	SI
Generación "despachable"	SI	NO





**PARA LIMITAR / MINIMIZAR:**

- ✓ EFECTOS ADVERSOS SOBRE LA CALIDAD DEL SERVICIO
- ✓ EL IMPACTO EN LA TENSION DEBIDO A LAS VARIACIONES FRECUENTES DE POTENCIA
- ✓ LA OPERACIÓN DE EQUIPOS DE LA RED
- ✓ EL AUMENTO DE LAS RESERVAS DE POTENCIA



**Las variaciones de Potencia activa de la GRNCel en MW afectan la frecuencia del Sadi.**

**Las variaciones de Potencia Reactiva de la GRNCel en MVAR afectan localmente los niveles de tensión en KV y en menor medida la frecuencia.**

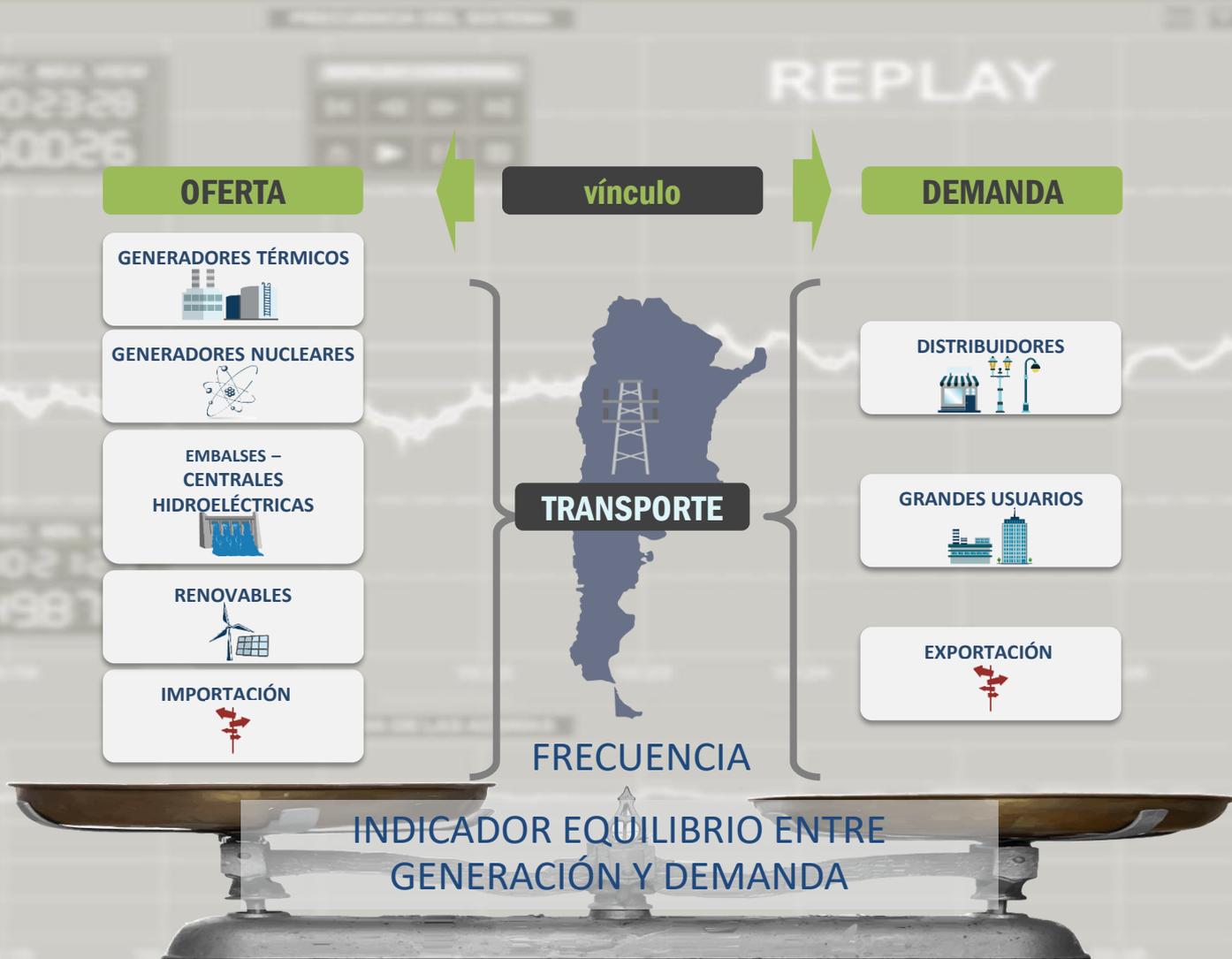
**Las variaciones de Potencia debido a las intermitencia de la GENCel debe ser compensada por la generación convencional con reserva rotante operativa y rápida respuesta**

**POR NORMATIVA LA GRNCel TIENEN QUE REGULAR TENSION Y SUMINISTRAR ENERGIA REACTIVA**



# Funcionamiento Básico del Sistema Eléctrico Argentino

## ENERGIA OPERADA

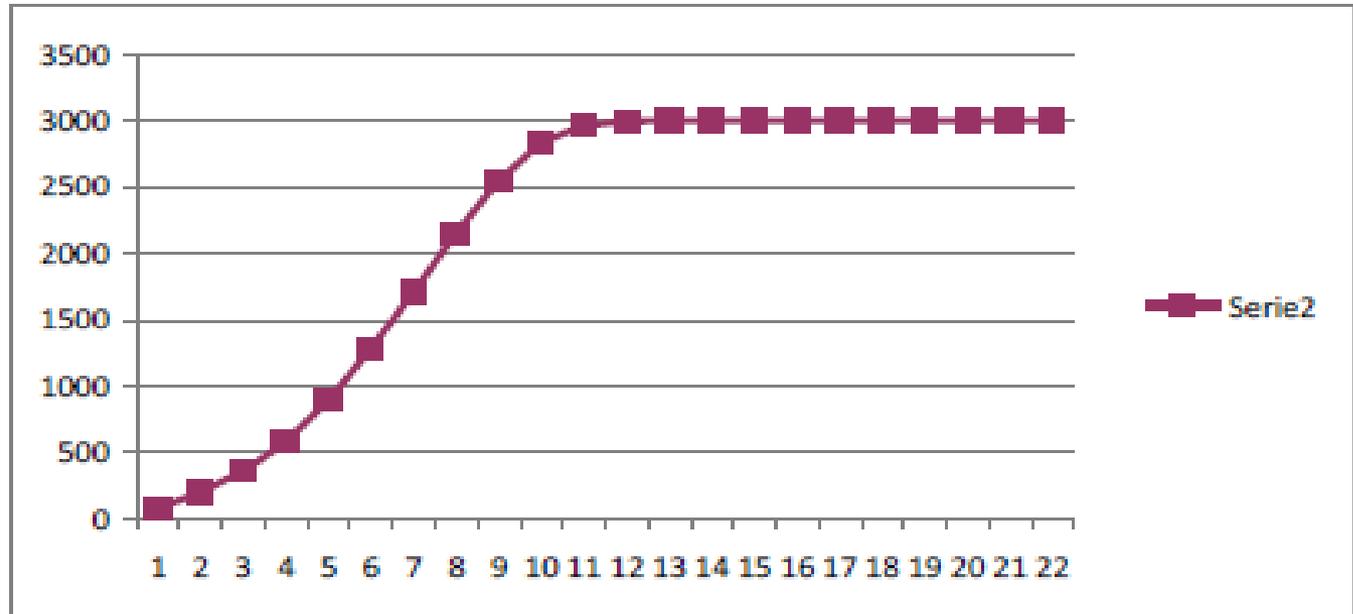


# COMPORTAMIENTO DE LA GENERACION EOLICA



# Vestas 3 MW Turbine

Power output kW



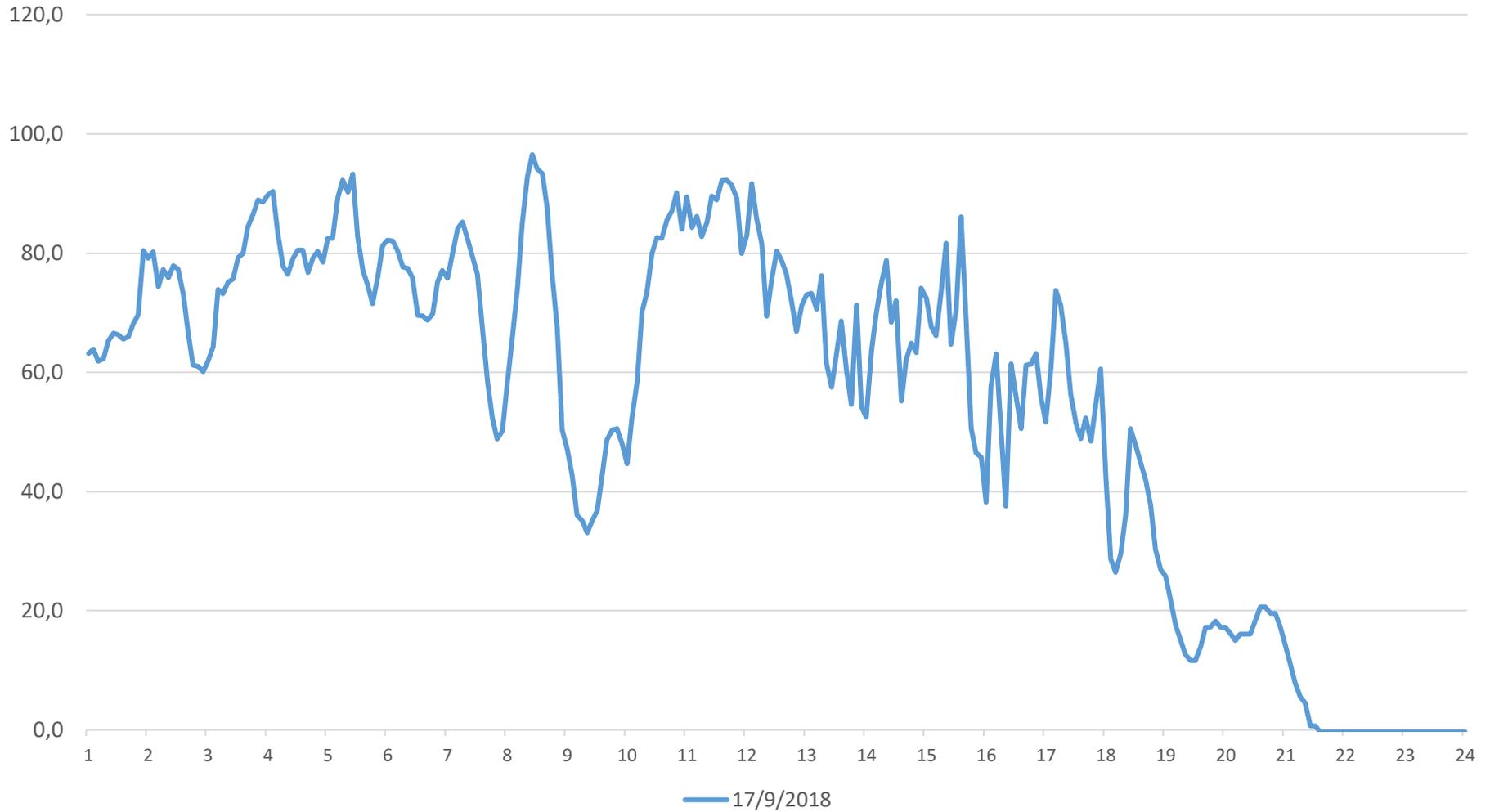
V90 3.0MW	
m/s	kW
4	77
5	190
6	353
7	581
8	886
9	1273
10	1710
11	2145
12	2544
13	2837
14	2965
15	2995
16	3000
17	3000
18	3000
19	3000
20	3000
21	3000
22	3000
23	3000
24	3000
25	3000

Wind velocity [m/s]



# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018





# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

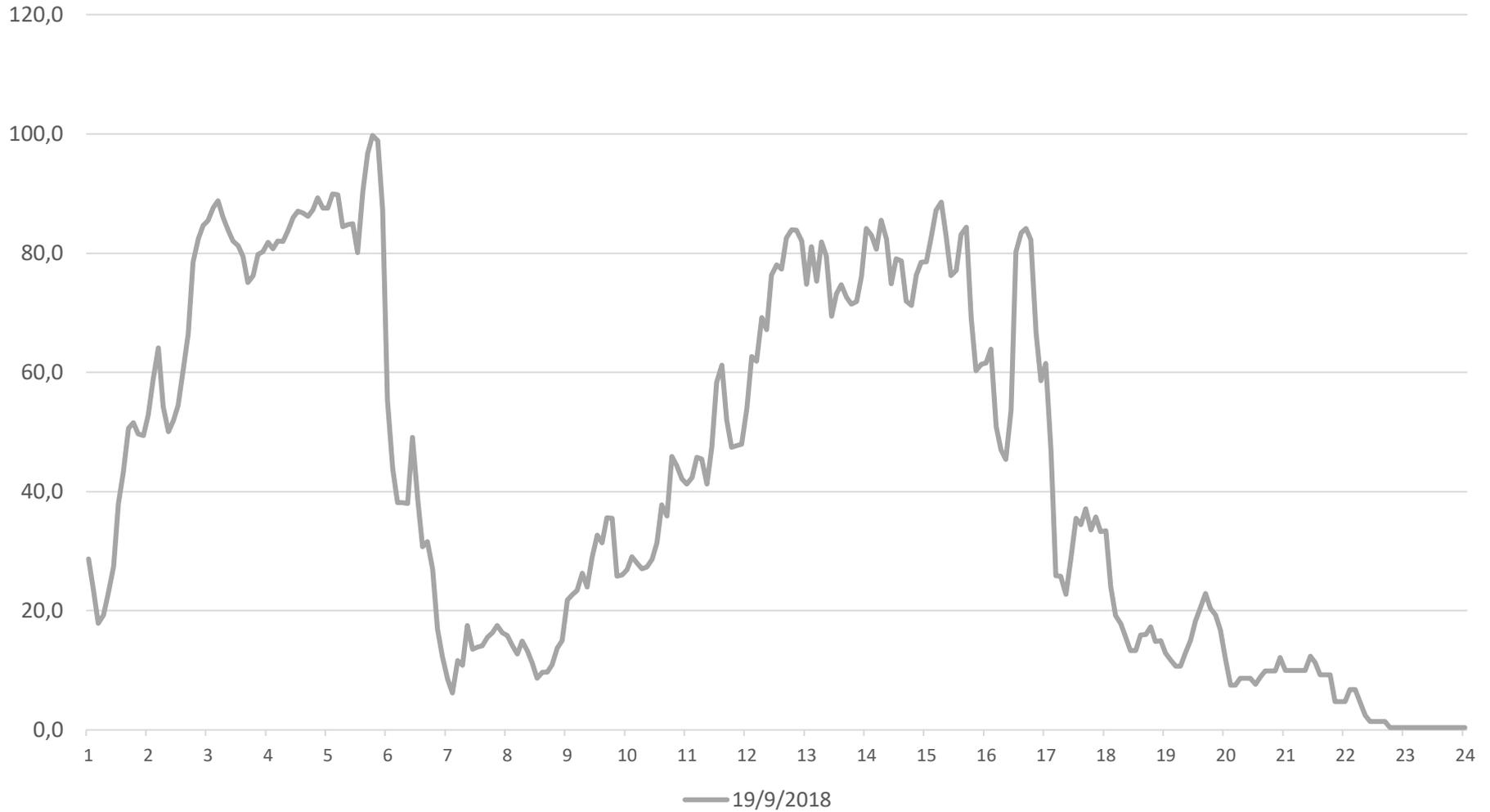
Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018





# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018





# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

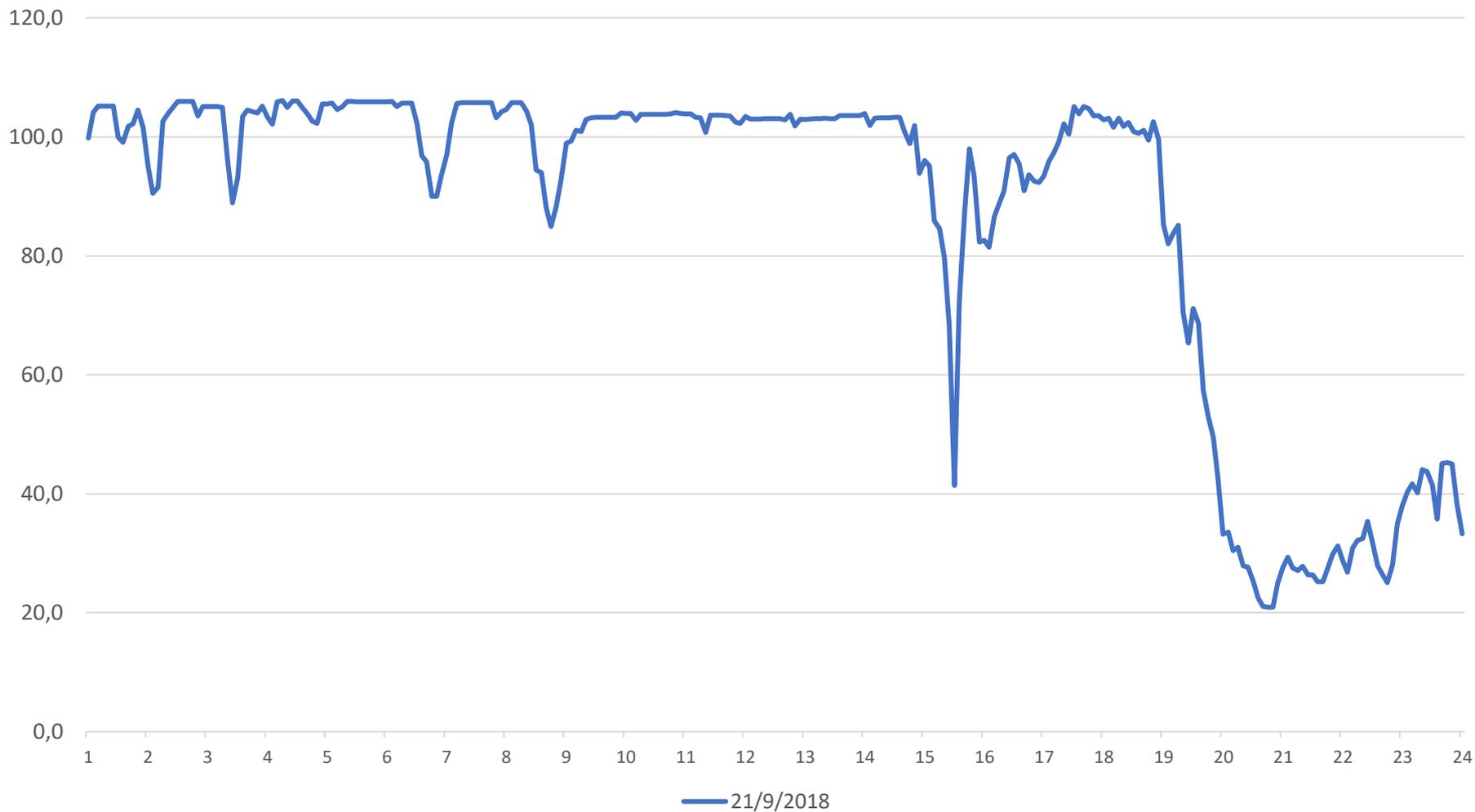
Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018





# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

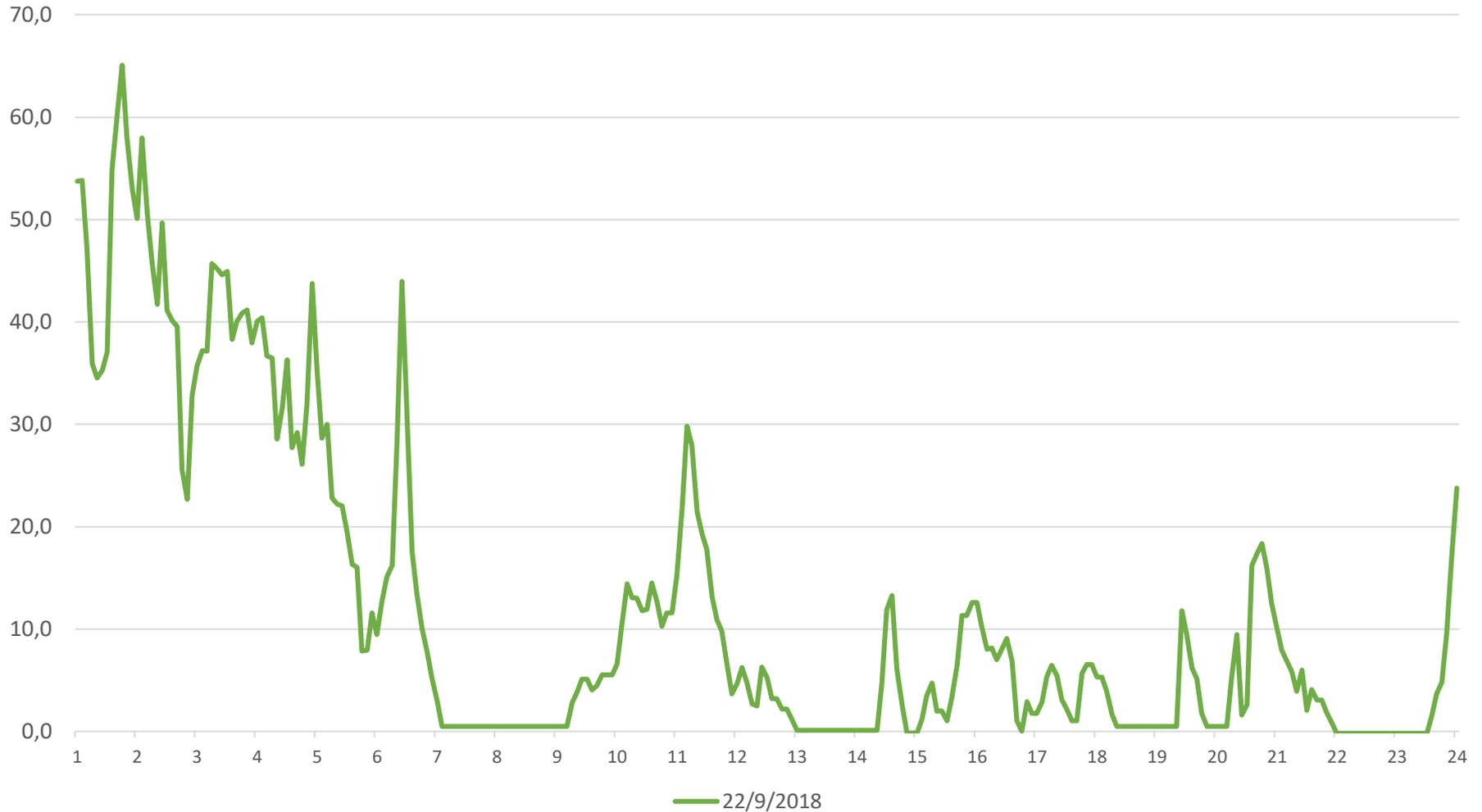
Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018





# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

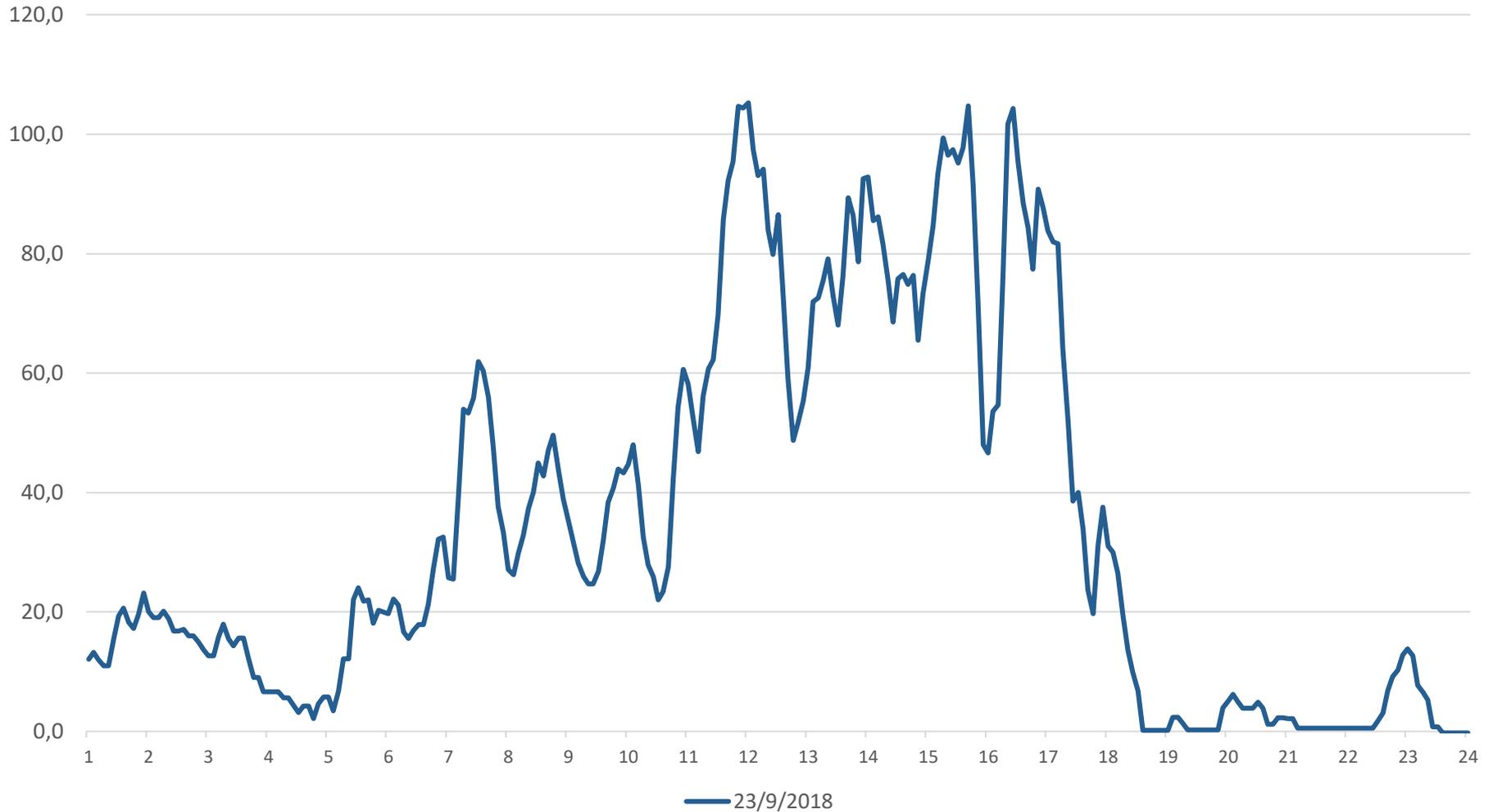
Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018





# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

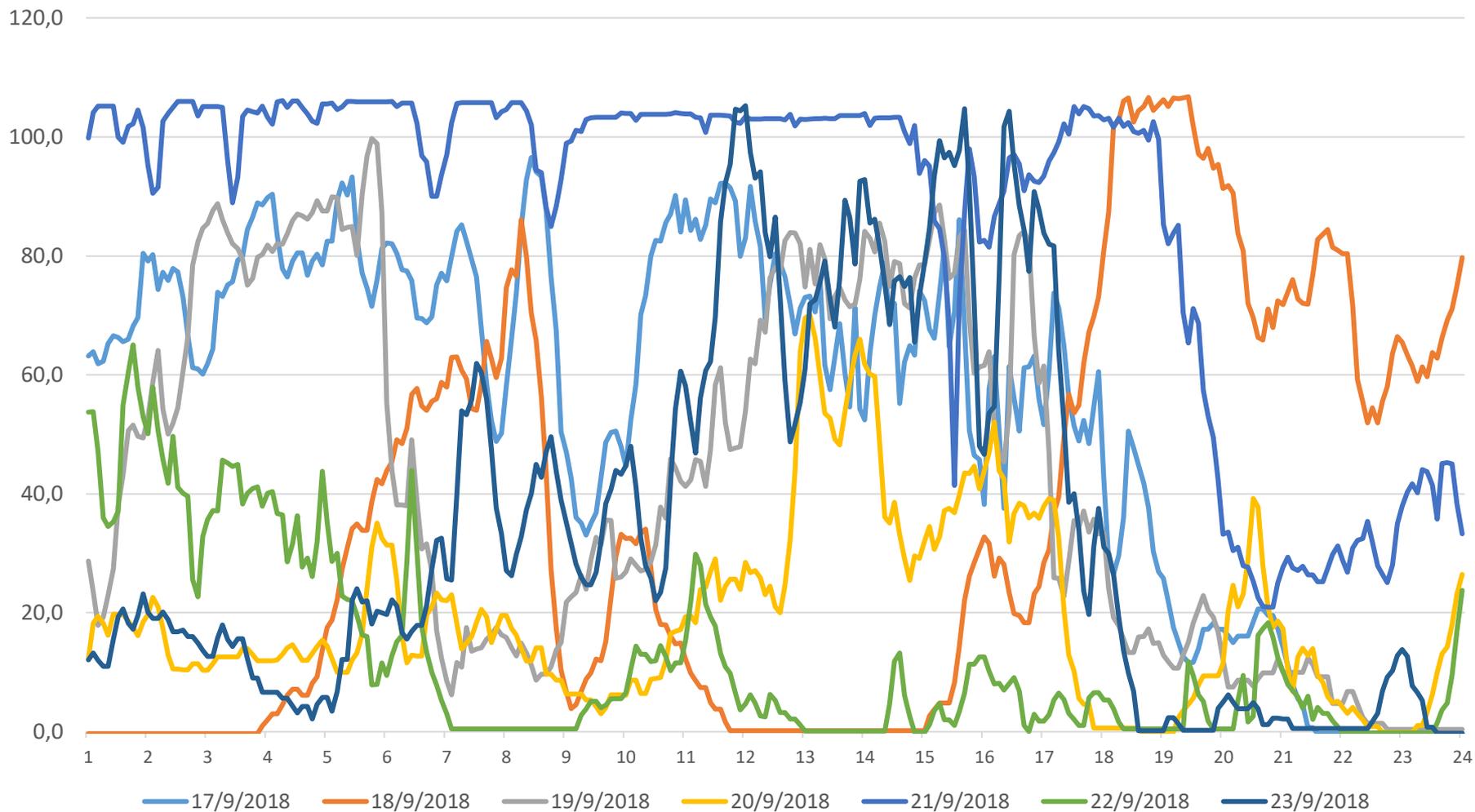
Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018





# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN EÓLICA PARQUE EÓLICO RAWSON

Generación Rawson - 17/09/2018 -> 23/09/2018



# COMPORTAMIENTO DE LA GENERACION SOLAR

## INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN SOLAR

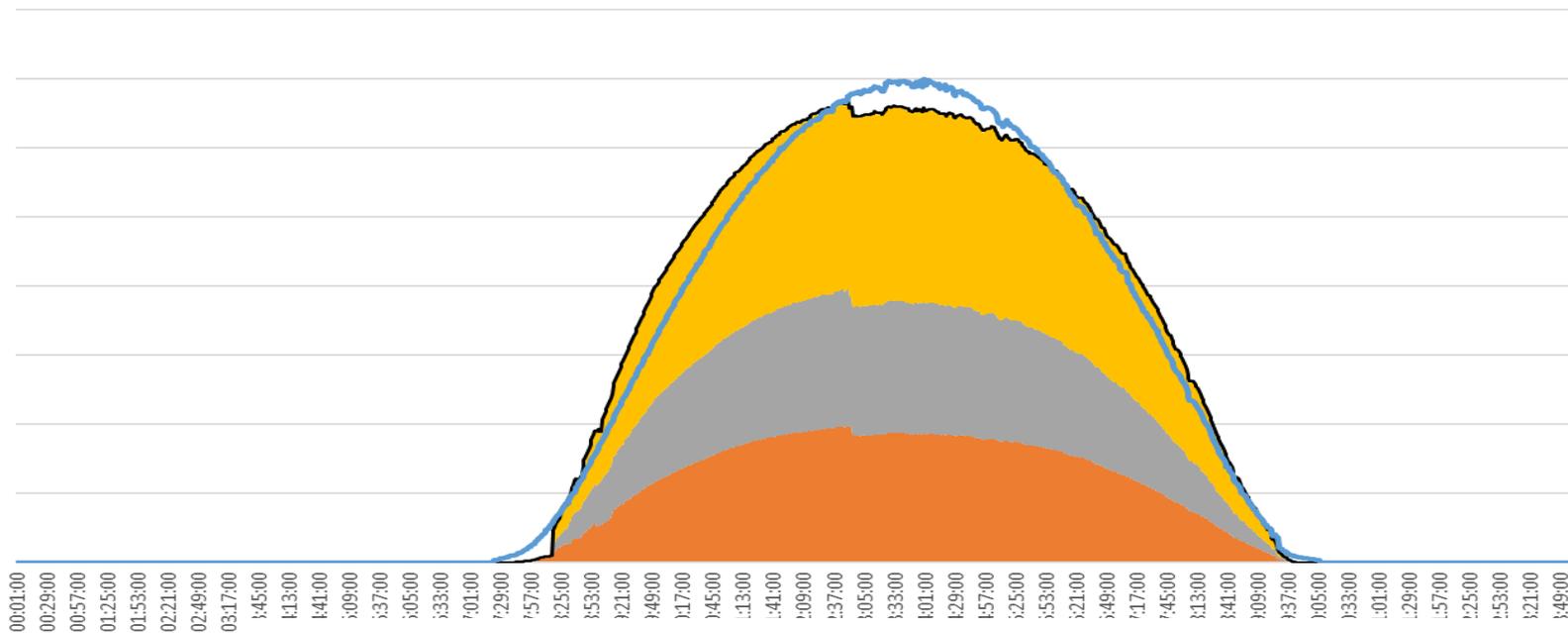




# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN SOLAR

P.S.F.V. Cañada Honda

SAN JUAN 9 MW



**PSFV CUMBRERAS** PSFV CAÑADAHONDA 1 **PSFV CAÑANDA ONDA 2**

A diferencia de la generación eólica, la generación solar tiene un **patrón diario** claramente definido

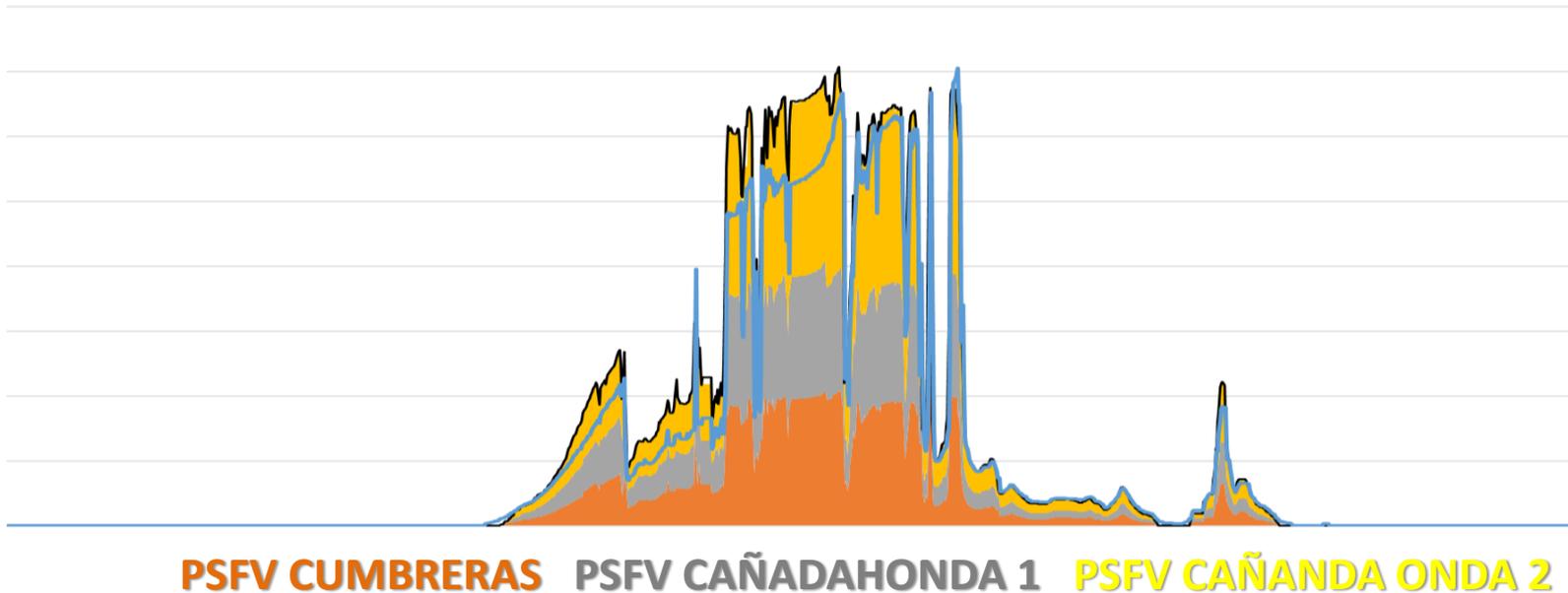




# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN SOLAR

## P.S.F.V. Cañada Honda

A diferencia de la generación eólica, la generación solar tiene un **patrón diario** claramente definido



Sin embargo, dependiendo de las **condiciones de nubosidad** existentes, también pueden presentarse **diferencias significativas** dentro de un mismo día, o entre un día y otro



# INTERMITENCIA DE LA GENERACIÓN SOLAR

## P.S.F.V Cañada Honda



Domingo

Lunes

Martes

Miércoles

Jueves

Viernes

Sábado

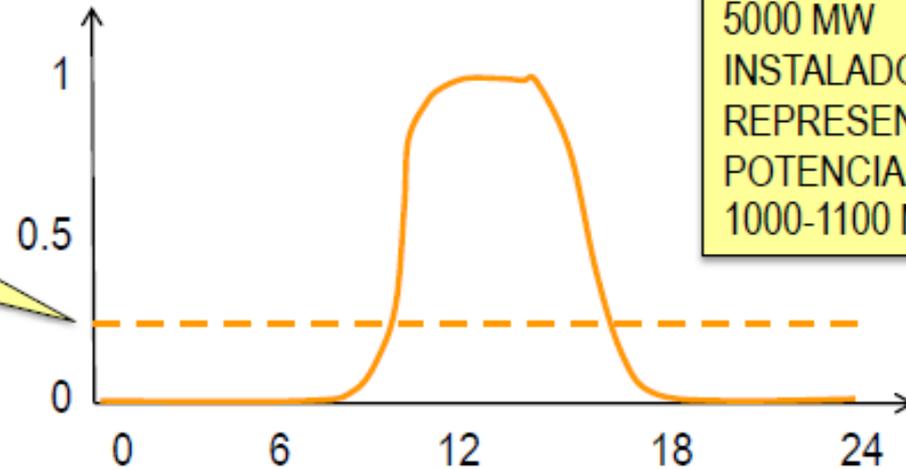
UN MES ENTERO EN CAÑADA HONDA



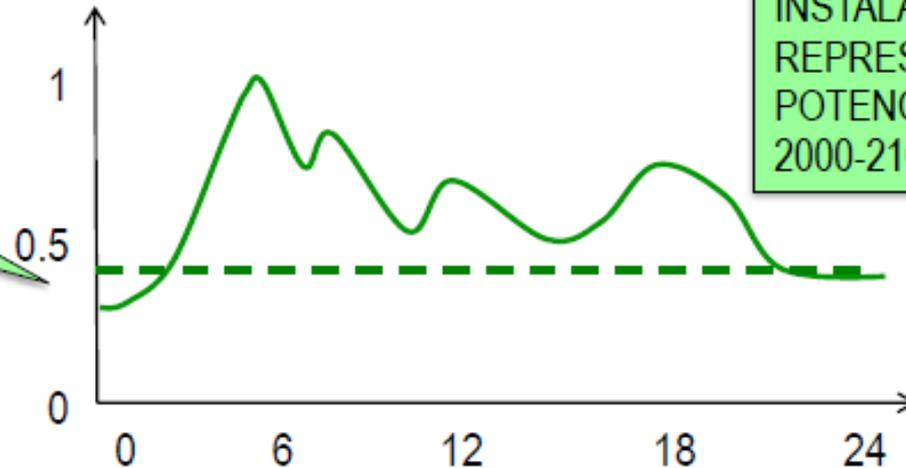
No abundan los días "perfectos"...

# CARACTERÍSTICAS DE LA GENERACION EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

FACTOR DE EFICIENCIA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA ACTUALMENTE INSTALADA ~ 20-22%



FACTOR DE EFICIENCIA DE GENERACIÓN EÓLICA ACTUALMENTE INSTALADA ~ 40-42%



# MAPA GEOGRAFICO SISTEMA INTERCONECTADO EUROPEO



## SISTEMA ARGENTINO COMPARADO CON EUROPA

Por ser un sistema tan largo tiene mayores implicancias en cuestiones asociadas a transmisión en largas distancias:

- Protecciones especiales (DAG)
- Capacitores serie
- Resistores de frenado
- Reactores de líneas
- Recierres monofásicos

PRACTICAMENTE MISMA SUPERFICIE

DAMANDA MAX EUROPA OCCIDENTAL >500 GW

DEMANDA MAX ARG > 29 GW



# CORREDORES ACTUALES CON ALTOS NIVELES DE TRANSMISIÓN

**CORREDOR NOA-CENTRO**

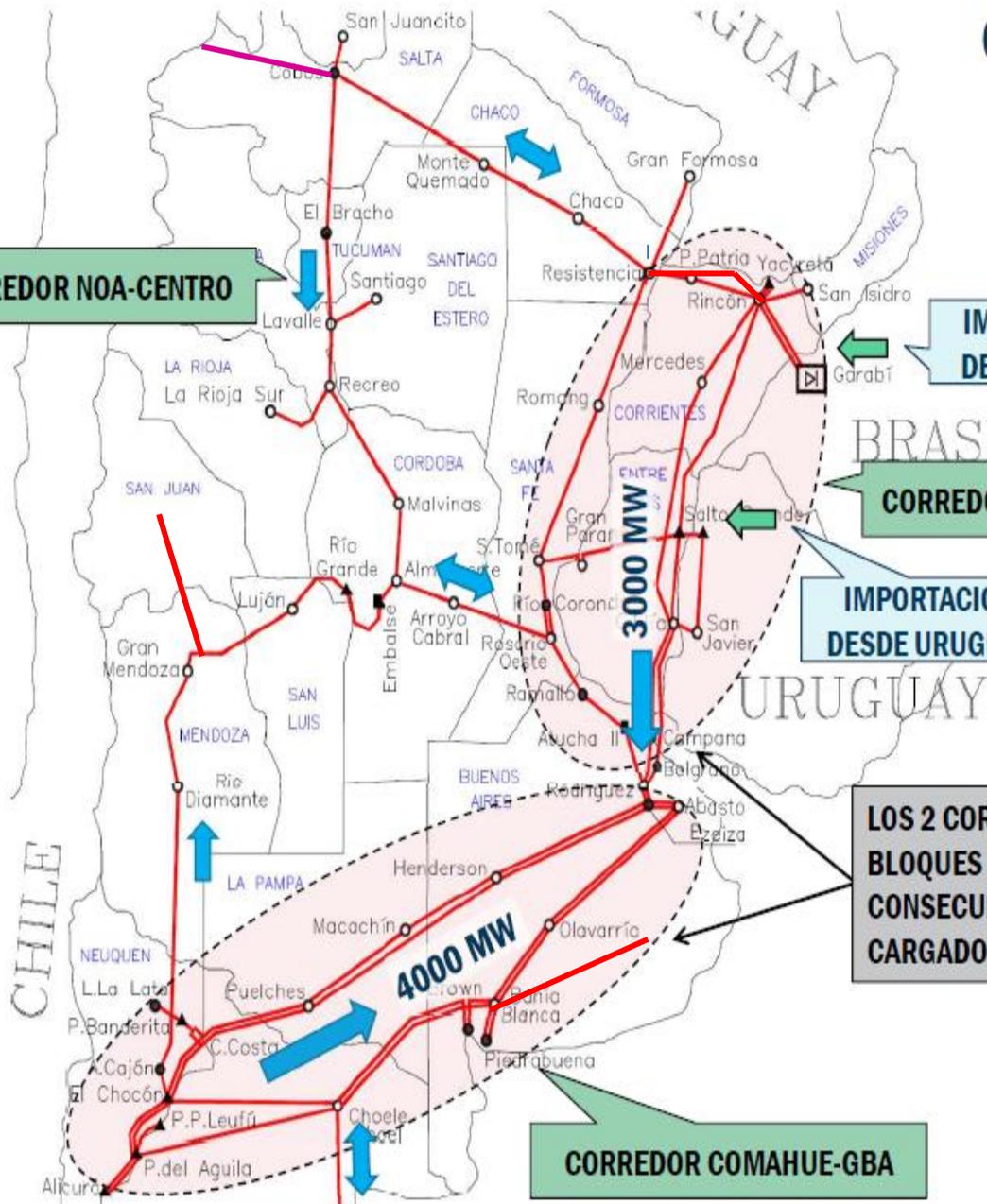
**IMPORTACION DESDE BRASIL**

**CORREDOR NEA-GBA**

**IMPORTACION DESDE URUGUAY**

**LOS 2 CORREDORES POSEEN GRANDES BLOQUES DE GENERACIÓN Y, EN CONSECUENCIA, SON LOS MÁS CARGADOS**

**CORREDOR COMAHUE-GBA**



# FUTURAS INTERCONEXIONES POR INGRESO DE RENOVABLES

**DESDE AREA NOA  
POR CENTRALES  
FOTOVOLTAICAS A INSTALAR**

**AREA CUYO Y COMAHUE  
POR CENTRALES  
FOTOVOLTAICAS E HIDRO A  
INSTALAR**

**DESDE ÁREA PATAGÓNICA  
POR CENTRALES HIDRO Y EÓLICAS A INSTALAR**

**38% DE LA DEMANDA  
CONCENTRADA EN ESTA  
AREA**

**60% DE LA DEMANDA SE  
CONCENTRA EN ESTE  
ÁREA**





## Una Semana de Generación Renovable

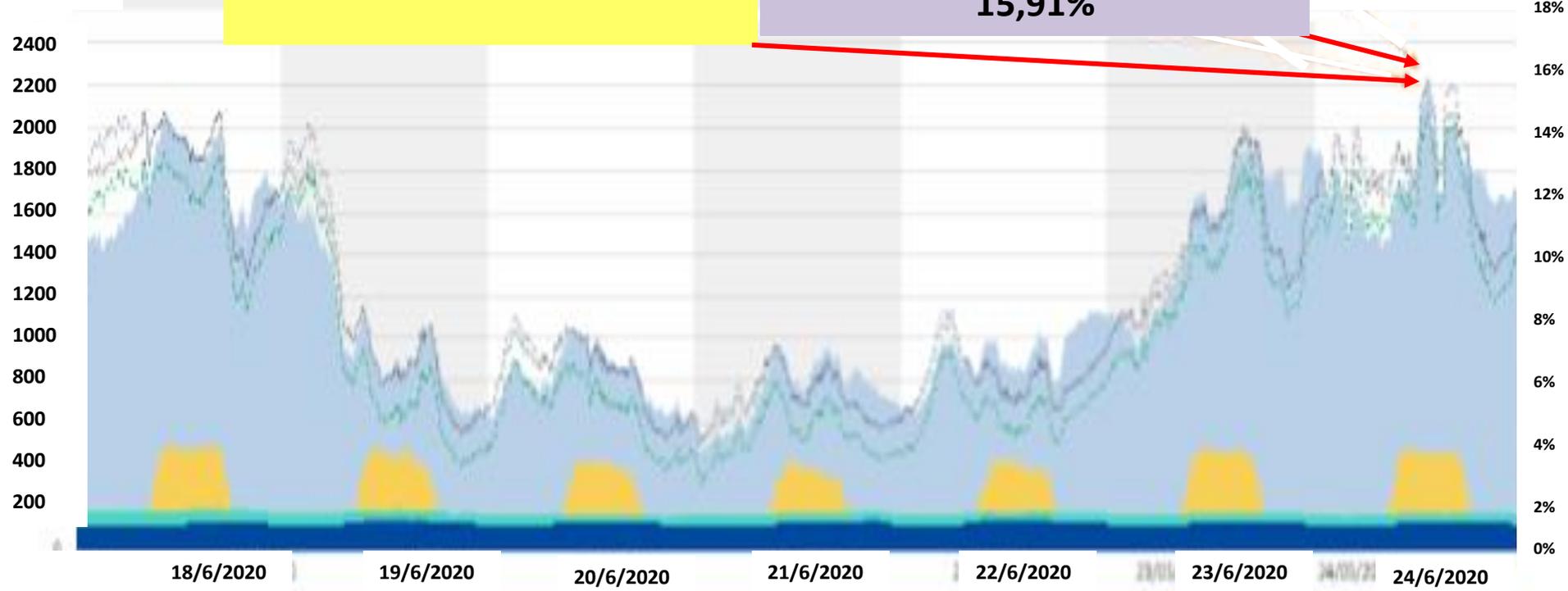


# EVOLUCION GENERACION RENOVABLE 18 DE JUNIO 2020 AL 24 DE JUNIO 2020

**MAXIMO APORTE DIA 24 DE JUNIO DE 2020  
2196,3 MW**

**MAXIMA PARTICIPACION DE ENERGIA ERNCeI 24 DE JUNIO DE 2020  
15,91%**

**MW**



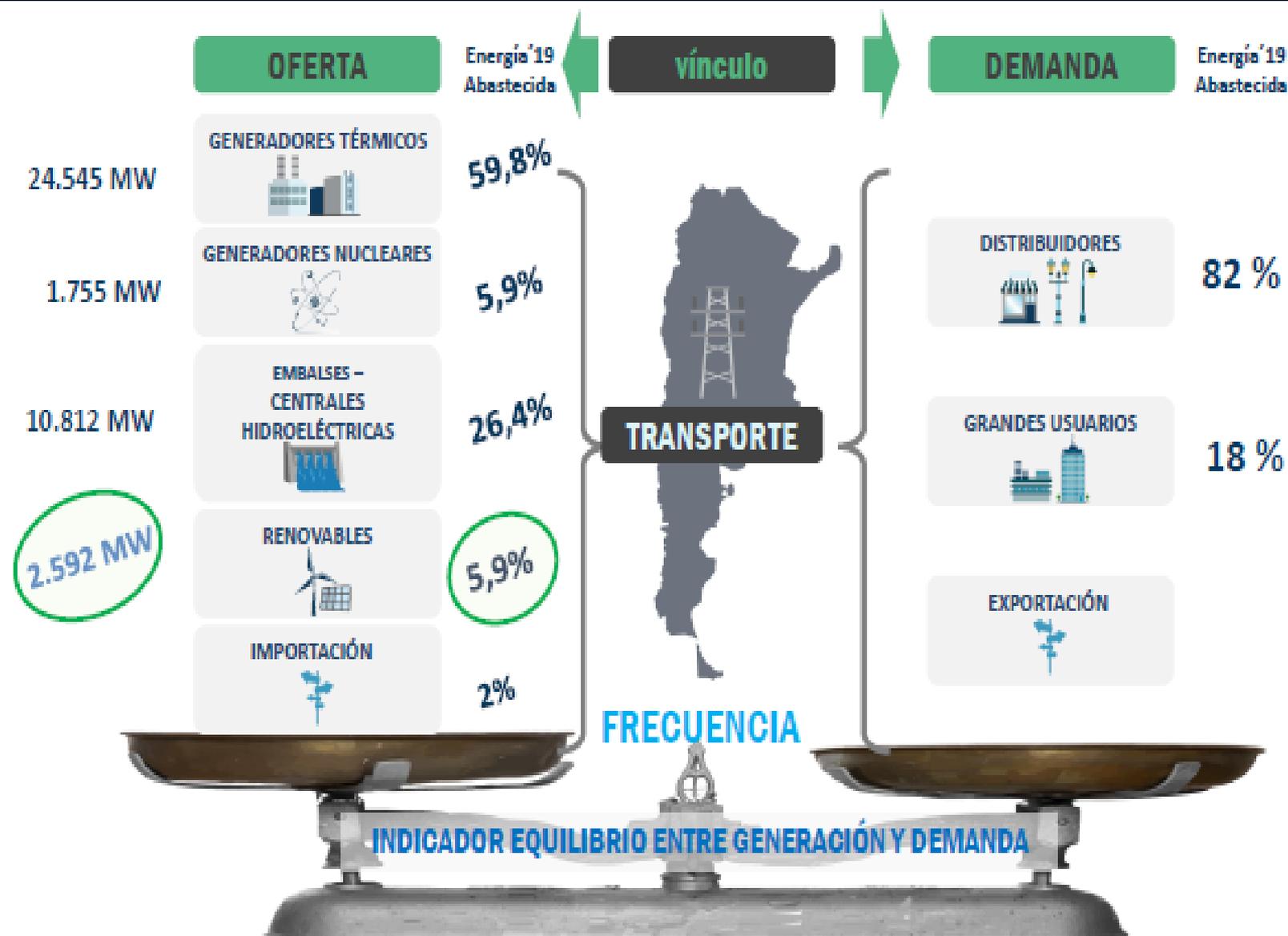
**2384 MW** máxima generación renovable histórica  
11 julio 2020

**18,6%** máxima participación histórica renovable histórica  
11 abril 2020

**2146 MW** máxima generación Eólica y solar histórica  
11 julio 2020



# EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO BASICO DEL SISTEMA ELECTRICO ARGENTINO AÑO 2019 ENERGIA OPERADA



# QUÉ ENERGÍAS CONVENCIONALES SE ADAPTAN MEJOR A LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA RENOVABLE?

En forma constante se hace referencia a la necesaria transición energética hacia una matriz más limpia para resolver los problemas de cambio climático, que ha pasado a ser una problemática global. Lógicamente, para ello es necesario una mayor utilización de las Energías Renovables No Convencionales (ERNOC): tecnologías que además de ser sostenibles en el tiempo no emiten gases de efecto invernadero. Esta última condición excluye obviamente a las fuentes de energía que utilizan hidrocarburos (derivados del petróleo o gas natural) como fuente primaria, pero también a las grandes centrales hidroeléctricas de embalse de cota variable que son fuente de emisiones de gases de efecto invernadero.

Cambiar la matriz eléctrica no se consigue solo con reemplazar grandes centrales térmicas o grandes centrales hidroeléctricas por parques eólicos o solares de producción equivalente, sino que se deben tener en cuenta las características especiales de los mercados eléctricos. El mercado eléctrico, como cualquier otro mercado, se componen de una demanda y de una oferta, pero tiene una característica intrínseca que lo diferencia de otros mercados y es que la demanda varía segundo a segundo y que instante a instante la oferta tiene que ser igual a esa demanda. Esto implica que el mercado tiene que tener un director central que va ordenando la oferta de generación (el despacho de carga) y lo hace en forma de costos crecientes para conseguir que el mercado funcione y lo haga con costos mínimos

**Esto implica que las unidades de generación deben ser “despachables”, es decir que deben ser capaces de cumplir con los requerimientos del despacho.**

Las principales ERNC, la eólica y la solar fotovoltaica, no cumplen este requisito ya que su producción instantánea depende de la disponibilidad instantánea del recurso. Es por eso que no son “despachables”. Más allá de esto su costo de producción es nulo o casi nulo, por ello son las primeras que se usan para abastecer la demanda, y para el encargado de hacer el despacho funciona como una demanda negativa. El despachante debe cubrir lo que sería una “demanda neta”, que se compone de restar de la demanda real en un instante la producción de las ERNC en ese instante. Salvo que esta demanda neta resulte cero o negativa, el sistema debe contar con generación convencional “despachable”. Es posible asociar a las ERNC con sistemas de almacenamiento para convertirlas en “despachables”. Seguramente hacia allí vamos, pero todavía el resultado de estas sociedades no es económicamente competitivo.

Esto lleva a que durante la transición hacia una matriz 100% renovable y libre de emisiones, debemos convivir con una mezcla de ERNC y Convencionales, pero ¿cuáles son las convencionales que se adaptan mejor a esta transición?

La demanda es variable, así como las ERNC. Por lo tanto, las energías convencionales deben ser flexibles para cubrir esas variaciones. Si las variaciones de la demanda y de las no convencionales van en el mismo sentido, el despachante requerirá menos flexibilidad. Pero si van en sentido contrario (como puede ocurrir con la solar y la demanda al atardecer) se requerirá aún mayor flexibilidad de las unidades convencionales que en un mercado sin ERNC.

El parque generador convencional se compone generalmente de unidades hidroeléctricas, (cuando existe el recurso hidroeléctrico) que son muy flexibles en su funcionamiento, y de unidades térmicas. En general las unidades térmicas de mejor rendimiento (menor costo operativo) son poco flexibles. Estas son las grandes unidades de turbovapor de centenares de MW que funcionan con combustibles pesados y que son grandes emisores de gases de efecto invernadero. Por el contrario, las turbinas de gas y los motores son muy flexibles y a veces su menor potencia unitaria incrementa esta flexibilidad a través de esta modulación. Generalmente estas unidades son de mayores costos operativos. Los Ciclos Combinados se ubican en valores intermedios de costos operativos y flexibilidad.

**Es por eso que en el camino hacia una matriz 100% renovable vemos que el mejor socio de las ERNC serán las centrales hidroeléctricas existentes y el puente para esa transición será el gas natural, alimentando centrales térmicas de funcionamiento flexible. Acá entrar a jugar los grados de inserción de las ERNC en el despacho de cargas.**

- **SI HAY MAS DEMANDA DE ENERGIA QUE DE OFERTA LA FRECUENCIA CAE**
- **SI HAY MAS OFERTA DE ENERGIA QUE DE DEMANDA LA FRECUENCIA AUMENTA**

**EL APAGON DE ESPAÑA Y PORTUGAL  
FUE CONSECUENCIA DE UNA  
INESTABILIDAD DINAMICA, SUPERABIT  
DE INTERMITENTE Y DEFICIT DE BASE  
ANTE EL AUMENTO DE LA DEMANDA ,  
CONSECUENCIA LA FRECUENCIA CAE Y  
SALEN DE SERVICIO CENTRALES LINEAS  
Y DEMANDAS. COMO HAY MUCHA  
ENERGIA DE BASE FUERA DE SERVICIO  
EL REESTABLECIMIENTO TARDA EN  
SOLUCIONARSE, ESO ES  
CONSECUENCIA DE FALTA DE  
PLANIFICACION EN EN LA OPERACION**

# INCIDENCIA DE LA GENERACION RENOVABLE NO CONVENCIONAL E INTERMITENTE EN EL SADI. GRNCeI

## CONSIDERACIONES

Ante la decisión de potenciar el Sistema Argentino de Interconexión SADI, con una gran componente de generación renovable no convencional y fundamentalmente de característica intermitente, como la Solar Foto Voltaica y la Eólica, en la cual se prevé el 20% de potencia total instalada al año 2025 y el 25% al año 2030, (que serán de esa característica), debemos poner especial atención a los eventos que se van a enumerar a continuación para poder evaluar el grado de inconvenientes y eventuales problemas en su implementación.



**En primer** lugar, sobre la base informes realizados por la Compañía Argentina del Mercado Mayorista Eléctrico SA (CAMMESA) ya que todo lo que se está implementado, implica un cambio importante en la Matriz energética Nacional , lo cual por lo que se deduce de toda la bibliografía consultada dichas modificaciones aparentemente la planificación de largo plazo no fue realizada con los debidos estudios eléctricos correspondientes que se deben realizar con la suficiente antelación antes de tomar una decisión de esa envergadura; considérese **un PLAN ENERGETICO NACIONAL**; por esa razón CAMMESA ante esta situación está tratando de adaptarse, adquiriendo equipamiento, formación de recursos humanos y generando normativas mucho más estrictas.

Unas de las modificaciones harealizando CAMMESA es el reemplazo del **Sistema de operación en tiempo Real SOTR** ya que la generación Eólica como Solar tiene comportamientos inesperados y es solo relativamente pronosticable.

Para optimizar la utilización del SOTR se requiere la utilización del **control automático de generación , AGC**, aplicación que CAMMESA no poseía.

La implicancia es para aquellos generadores que participen en la regulación secundaria de frecuencia RSF ( que son los generadores convencionales tanto Térmicos como Hidráulicos) para poder tener respuesta rápida ante las oscilaciones de potencia de la GRNCeI.



**En segundo** lugar el sistema eléctrico Argentino por su topología, grandes distancias, generaciones muy alejadas de los centros de consumo no es comparable con el sistema eléctrico de Europa occidental, que presenta mucha generación de potencia firme, energía de base y reguladoras de frecuencia, por lo tanto lo que se deduce que no esta claro ni especificado en Argentina el grado de inserción de la GRNCeI (por lo general se lo toma como el gran ejemplo a Europa en relación a la EOLICA y a la SFV) .

Al respecto no es válida la comparación de la inserción de eólica en Dinamarca o la Eólica y la Solar Foto Voltaica en España ya que el sistema europeo occidental está totalmente mallado en extra alta tensión con muchísimas centrales convencionales (Térmicas, Nucleares, Hidráulicas) que son reguladoras de frecuencia y las que apuntalan y sostienen el grado de inserción de las GRNCeI.

Además la GRNCeI es autodespachable ya que nosotros no manejamos ni el viento y sol



**En tercer** lugar el hecho de ser una generación intermitente la GRNCeI, y a pesar de los pronósticos meteorológicos de corto plazo y excelente precisión, la generación convencional que es la que realiza el seguimiento de la demanda manteniendo el equilibrio entre Oferta y Demanda en tiempo real ( considerando actualmente que se necesita un 3% de reserva rotante operativa, 3% de reserva fría de 10 minutos y 2% de reserva fría de 20 Minutos , o sea un total de un 8 %), ahora también tiene que sumar reserva rotante para contemplar las variaciones de generación de la GRNCeI que pueden llegar a ser algo severas. Se esta planteando un 7% de reserva rotante operativa.

**En cuarto** lugar, la lógica es instalar la GRNCeI en los nodos energéticos por ejemplo Hidráulicos de tal manera de sostener los niveles de los embalses en momentos de pico o de baja hidraulicidad, constituyéndose en una energía complementaria y no como una generación alternativa.

**En quinto** lugar CAMMESA está abocado en adaptar la generación convencional (tanto existente como a ingresar) para tener respuestas rápidas ante las variaciones de la potencia intermitente y tanto de la SFV como de la EOLICA.



**En sexto** lugar en el NOA que tiene una presencia muy elevada de Generación térmica 4490 MW de las cuales 261 MW son TV y 1944MW son CC y 698 MW TG,319 MW DI 220 MW Hidráulica , SFV 894,5 MW y EOLICA 193,7 MW con una participación en pico del SADI que oscila en 8%; por lo tanto no está bien determinado como van a operar las GRNCeI especialmente con el concepto de ser una alternativa, respecto a las turbinas de vapor con sus calderas que no pueden ser puestas en servicio con la celeridad que se necesita ante las variaciones de la generación intermitente, y ante el reemplazo de dicha generación convencional por la generación SFV; lo cual la dependencia será exclusivamente de las turbinas de gas y las TG de las centrales de los Ciclos combinados para compensar las variaciones de carga y de la GRNCeI.

Hay que considerar que uno de los picos de potencia del día, por lo general se originan en horas de la noche y cuando los parques SFV no están en servicio.

También hay que recordar que una CC tiene un rendimiento mayor al 60% pero cuando las TG están a ciclo abierto su rendimiento es muy bajo.



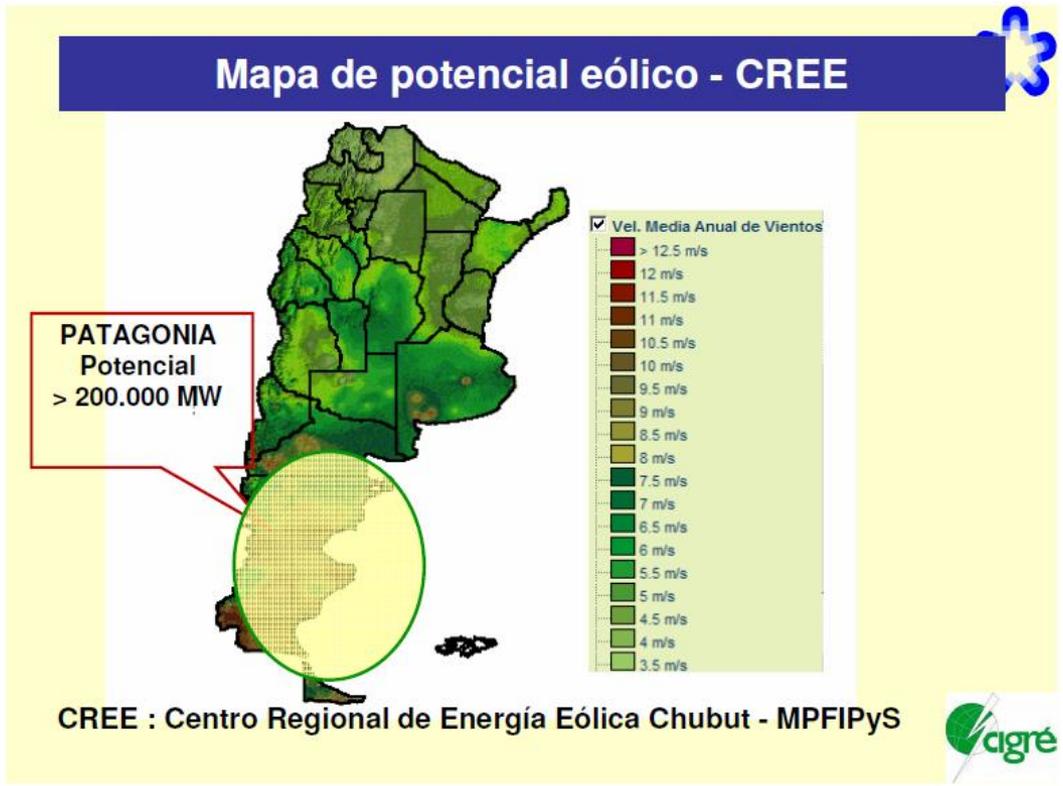
**En séptimo** lugar y es una advertencia de la empresa ICONO que tiene amplia experiencia en el Nodo energético de Bahía Blanca (Parques Eólicos) relativo a la electrónica de potencia puesta en juego y que debe ser muy bien estudiada y analizada antes de ingresar en servicio los campos eólicos (valido el tema para la SFV) y a que pueden generar serios problemas como la introducción de corrientes y tensiones sub-armónicas, Inter-armónicas y armónicas, generando distorsiones inadmisibles en el sistema de transporte, de control y protecciones.

**En octavo** lugar CAMMESA esta generando normativas muy estrictas ante el advenimiento de la GRNCeI en gran escala.

**En noveno** hay que considerar que hay que seguir instalando generación convencional de gran porte con respuesta rápida para compensar las variaciones de GRNCeI y adaptando la existente para tener potencia de reserva y respuesta inmediata también para poder compensar las variaciones de la generación renovable no convencional e intermitente. Además cuanto mas generación Hidráulica de porte se inserte, debido a su flexibilidad y rápida respuesta mas generación GRNReI se puede insertar.



**En decimo** lugar hay que considerar que la región Patagónica representa en los picos de potencia que oscilan en un 4% del pico total del SADI, unos 2840 MW con una capacidad instalada de 286 MW de TG, 301 MW de CC, 607 MW de Hidráulica 1.656 MW de Eólica , haciendo un total de potencia instalada de 2.840 MW , hay que destacar que la incorporación masiva de eólica en su mayoría deberá ser transportada a los centros de mayor consumo del país que son la CABA y el GBA y por los niveles de potencia a transmitir tenemos que hablar en redes de EAT en Corriente Continua y ahí también entran a jugar los grados de inserción de la EOLICA.



**En décimo primer** lugar hay que considerar que solo la energía convencional presenta un grado de inercia para sostener la frecuencia del SADI ya que si la GRNCeI es muy elevada frente a la convencional ante cualquier problema de fuera de servicio de un corredor que está conectada con una central convencional gran porte o algún problema en dicha central que la deje fuera de servicio, la frecuencia no se puede sostener y por supuesto actuaran los DAG de los generadores y los DAC de las transportistas y los distribuidores produciéndose colapso energético. Este es un punto extremadamente importante para tener en cuenta y no pasarlo por alto.

**En decimo segundo** lugar todavía el almacenamiento de las Renovables no Convencionales e Intermitentes RNCeI no esta resuelto por los costos que implican y todavía no esta resuelto la implicancia de tener inercia en la RNCeI, tema que todavía esta en estudio.



***La GRNCeI no debe y no puede ser todavía considerada como una energía alternativa y debe ser considerada como una energía complementaria de las centrales convencionales. (Térmicas, Hidráulicas y Nucleares), conociendo de manera primordial con qué grados de penetración de GRNCeI nos estamos manejando***

***La consideración se basa en que no constituyen centrales de potencia firme, de energía de base ,reguladoras de frecuencia y despachables de acuerdo a la demanda instantánea.***

***Hay que tener en cuenta que todavía en la medida que se incremente la GRNCeI se deberá incrementar la generación convencional para compensar las oscilaciones de potencia y sostener la frecuencia del SADI***



**Ingeniero Eduardo A Soracco. Mat prof numero 2330**

**Ingeniero Electricista Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.**

**Ex ayudante Transmisión de la Energía Facultad de Ingeniería UNLP**

**Ex Profesor Titular Full Time Medidas Eléctricas Facultad de Ingeniería Oberá UNAM**

**Ex Secretario Académico Facultad de Ingeniería Oberá UNAM**

**Ex profesor Instituto Politécnico Arnoldo Janssen, Teoría de Circuitos, Maquinas Eléctricas ,  
Líneas y redes Eléctricas.**

**Ex Miembro del Comité Técnico Nacional de Energía de la Unión Argentina de Asociaciones  
de Ingenieros (UADI)**

**Ex Coordinador de la comisión de Política Energética, Planeamiento y Medio Ambiente del  
Consejo Profesional de Ingeniería de Misiones (CPAIM).**

**Ex Miembro de la Comisión de Energía de la Federación Argentina de la Ingeniera Especialista  
(FADIE)**

**Expresidente del Consejo Profesional de Ingeniería de Misiones. CPAIM**

**Expresidente de la Federación de Colegios y Consejos Profesionales de Misiones.**

**Fe.C.Co.Pro.Mi**

**Expresidente de la Federación Económica Brasil Argentina y Paraguay.FEBAP**

**Ex integrante de Sub Gerencia de Planificación Energética de EMSA Energía de Misiones**

**Ex integrante Área Estudios Eléctricos Gerencia de explotación de EMSA Energía de Misiones**

**Ex integrante de la Secretaria de Estado de Energía Provincia de Misiones , Planificación  
Energética**

**Consultor Energético**

BIBLIOGRAFIA

**IAE**

AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA



CAMMESA



**IEE**

Instituto de Energía Eléctrica  
Universidad Nacional de San Juan – CONICET

