



Asociación Misionera de Estudiantes de Ingeniería Química  
Personería Jurídica A-3.370  
FCEQyN - UNaM  
Posadas, Misiones, Argentina  
[coneq.mnes2017@gmail.com](mailto:coneq.mnes2017@gmail.com)



**Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones (CPAIM)**



**Comisión de Política Energética  
Planeamiento y Medio Ambiente  
(CPAIM)**

***ANALISIS de la  
MATRIZ DE ENERGIA  
ELECTRICA MUNDIAL  
Comparación de  
Fuentes  
de Generación.***

**SEPTIEMBRE 2017**



**CONSEJO PROFESIONAL DE  
ARQUITECTURA E INGENIERIA  
DE MISIONES**

**SEPTIEMBRE 2017**

***COMISION DE POLÍTICA ENERGÉTICA,***



***PLANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE***

**SEPTIEMBRE 2017**



# **TIPO DE FUENTES DE GENERACION DE ENERGIA**

**RENOVABLES**

**Y**

**NO RENOVABLES**



# FUENTES

## COMBUSTIBLES

Sólido.

Líquido.

Gaseoso.

## NO COMBUSTIBLES

Hídrica.

Solar

Geotérmica

Eólica

Mareomotriz



# ENERGIAS RENOVABLES Y NO RENOVABLES

(en general )

## NO RENOVABLES

**Combustibles fósiles**

**Carbón.**

**Gas Natural**

**Petróleo**

**Uranio (fisión)**

## RENOVABLES

**Hidráulica**

**Solar**

**Biomasa**

**Eólica**

**Mareomotriz**

**Geotérmica**





# FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

## PRIMARIAS

Calor

Vapor

Iluminacion

Energia Mecanica

Combustibles Fosiles,  
Energia Nuclear,  
Biomasa, Energias  
Renoables( Hidrica, Sol,  
Viento; Marea)

## SECUNDARIAS

Vectores de Energia

Electricidad e Hidrogeno

Son Transportadoras de  
Energía.

Almacenan Energia

No e encuentran en la  
Naturaleza y se obtienen a  
partir de fuerzas Primaria.



# ***DATOS MUNDIALES***

## ***Países C/D***



**DATOS 2014: U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRACION 2017**  
**International Energy Statistics 2017**



**NOTA:**

**CAPACIDAD DE GENERACION EQUIVALE A POTENCIA  
ELECTRICA INSTALADA MEDIDA EN GW (P)**

**ENERGIA GENERADA SE MIDE EN GWh (E)**

**$E = P \times t$  POTENCIA POR TIEMPO ES LA ENERGIA**

***Países***

***MUNDIAL 2014***

**POTENCIA de GENERACION  
INSTALADA: 6.069,357 GW**

**ENERGIA GENERADA: 23.926.461 GWh**

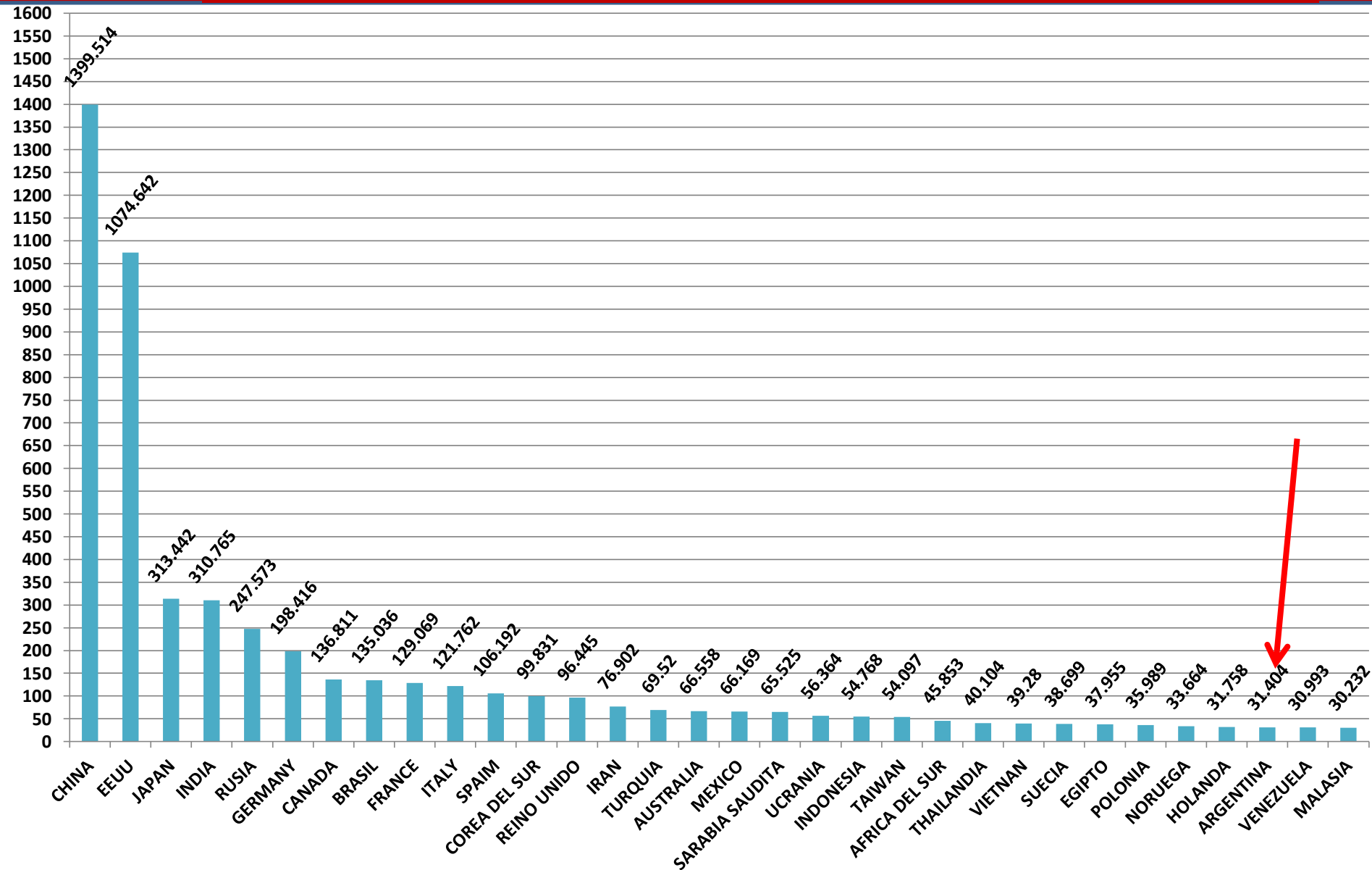
1	CHINA	1399.514	51	DINAMARCA	13.655	101	ISLANDIA	2.766	151	GUAM	0.552
2	EEUU	1074.642	52	BULGARIA	13.47	102	PANAMA	2.689	152	MADAGASCAR	0.547
3	JAPAN	313.442	53	SINGAPUR	13.043	103	CONGO	2.624	153	CONGO	0.545
4	INDIA	310.765	54	UZBEKISTAN	12.86	104	MOZAMBIQUE	2.553	154	MOLDOVA	0.54
5	RUSIA	247.573	55	HONG KONG	12.625	105	ETIOPIA	2.381	155	GUADALUPE	0.529
6	GERMANY	198.416	56	PERU	11.575	106	LEBANON	2.33	156	NAMIBIA	0.521
7	CANADA	136.811	57	COREA DEL NORTE	10	107	ZAMBIA	2.319	157	GUINEA	0.498
8	BRASIL	135.036	58	NIGERIA	9.951	108	ZIMBABWE	2.229	158	MACAU	0.472
9	FRANCE	129.069	59	NUEVA ZELANDIA	9.704	109	KENYA	2.203	159	MARTINIQUE	0.465
10	ITALY	121.762	60	BELARUS	9.212	110	BOLIVIA	2.159	160	GUYANA	0.44
11	SPAIM	106.192	61	IRLANDA	9.078	111	TRINIDAD Y TOBAGO	2.114	161	SURINAME	0.432
12	COREA DEL SUR	99.831	62	LIBIA	8.912	112	HONDURAS	2.059	162	MAURITANA	0.38
13	REINO UNIDO	96.445	63	IRLANDA	9.078	113	LUXEMBURGO	2.022	163	MALAWI	0.37
14	IRAN	76.902	64	PARAGUAY	8.83	114	MACEDONIA	1.952	164	HAITI	0.322
15	TURQUIA	69.52	65	QATAR	8.824	115	ALBANIA	1.944	165	FIJI	0.321
16	AUSTRALIA	66.558	66	LIBIA	8.912	116	CHIPRE	1.699	166	ISLAS VIRGENES	0.316
17	MEXICO	66.169	67	HUNGRIA	8.698	117	ANGOLA	1.69	167	BURKINA FASO	0.305
18	SARABIA SAUDITA	65.525	68	BANGLADESH	8.617	118	EL SALVADOR	1.678	168	ARUBA	0.288
19	UCRANIA	56.364	69	OMAN	8.214	119	KOSOVO	1.589	169	French Guiana	0.285
20	INDONESIA	54.768	70	SIRIA	8.207	120	COTE DIVOIRE	1.539	170	Netherlands Antilles	0.258
21	TAIWAN	54.097	71	SLOVAKIA	7.968	121	YEMEN	1.533	171	Barbados	0.246
22	AFRICA DEL SUR	45.853	72	MOROCCO	7.678	122	BHUTAN	1.506	172	French Polynesia	0.246
23	THAILANDIA	40.104	73	AZERBAIJAN	7.435	123	NICARAGUA	1.461	173	Swaziland	0.246
24	VIETNAN	39.28	74	SERBIA	7.13	124	CAMBOIA	1.429	174	Benin	0.175
25	SUECIA	38.699	75	CUBA	6.633	125	TANZANIA	1.179	175	Belize	0.172
26	EGIPTO	37.955	76	EDUADOR	6.263	126	MAURITIUS	1.069	176	Bermuda	0.171
27	POLONIA	35.989	77	PUERTO RICO	6.098	127	CAMEROON	1.053	177	CAPE VERDE	0.147
28	NORUEGA	33.664	78	TAJIKISTAN	5.278	128	MONGOLIA	1.006	178	ERITREA	0.141
29	HOLANDA	31.758	79	TUNISIA	4.596	129	REUNION	0.98	179	NIGER	0.14
30	<b>ARGENTINA</b>	<b>31.404</b>	80	CROACIA	4.44	130	SENEGAL	0.965	180	TERRITORIO PALESTINO	0.14
31	VENEZUELA	30.993	81	URUGUAY	4.388	131	JAMAICA	0.959	181	BOTSWANA	0.134
32	MALASIA	30.232	82	BOSNIA Y HERZEGOVINA	4.345	132	TANZANIA	1.179	182	ISLAS CAYMAN	0.132
33	EMIRATOS ARABES UNIDOS	27.509	83	MYANMAR	4.292	133	MAURITIUS	1.069	183	Djibouti	0.13
34	RUMANIA	24.353	84	JORDANIA	4.247	134	CAMEROON	1.053	184	Faroe Islands	0.123
35	PAKISTAN	24.165	85	GEORGIA	4.234	135	MAURITIUS	1.069	185	Rwanda	0.12
36	AUSTRIA	24.024	86	ARMENIA	4.067	136	MONGOLIA	1.006	186	Sierra Leone	0.113
37	CHILE	23.4	87	BAHRAIN	3.94	137	REUNION	0.98	187	Seychelles	0.106
38	REP CHECA	21.584	88	KYRGYZSTAN	3.925	138	SENEGAL	0.965	<b>DATOS MUNDIALES</b> <b>Países C/D</b> <b>6069,357 GW</b> <b>Año 2014</b>		
39	BELGICA	20.919	89	LITUANIA	3.923	139	JAMAICA	0.959			
40	SUIZA	19.291	90	REP DOMINICANA	3.778	140	UGANDA	0.922			
41	KAZAKHSTAN	19.185	91	SUDAN	3.728	141	MONTENEGRO	0.887			
42	IRAQ	19.153	92	GUATEMALA	3.657	142	PAPUA NUEVA GUNEA	0.874			
43	PORTUGAL	19.125	93	SLOVENIA	3.453	143	BRUNEI	0.826			
44	GRECIA	18.895	94	LAOS	3.37	144	NEPAL	0.815			
45	FILIPINAS	18.564	95	SRI LANKA	3.366	145	MALTA	0.629			
46	FINLANDIA	16.245	96	TURKMENISTAN	3.201	146	GABON	0.627			
47	ISRAEL	16.223	97	ESTONIA	3.089	147	AFGANIFTAN	0.599			
48	KUWAIT	16.03	98	LATVIA	3.036	148	BAHAMANAS	0.592			
49	ARGELIA	15.834	99	COSTA RICA	2.943	149	NUEVA CALEDONIA	0.561			
50	COLOMBIA	15.815	100	CHANA	2.833	150	MALI	0.553			

**DATOS MUNDIALES**  
**Países C/D**  
**6069,357 GW**  
**Año 2014**

# DATOS MUNDIALES POTENCIA DE GENERACION INSTALADA

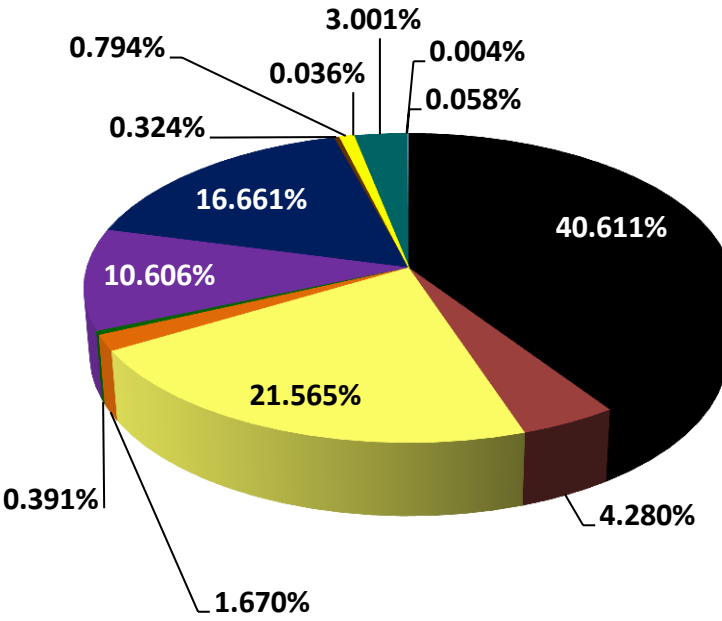
Países C/D

6069.357 GW Año 2014 ( parcial 32 primeros países)

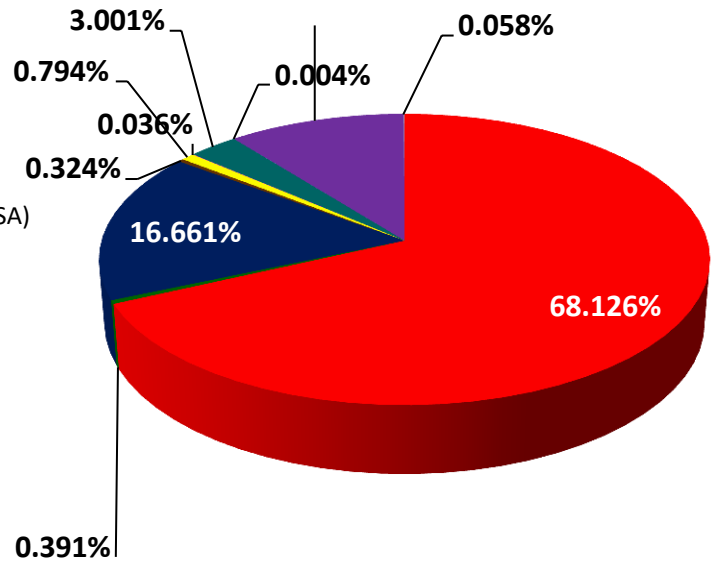


# ENERGIA GENERADA MUNDIAL POR FUENTES BASE 2104

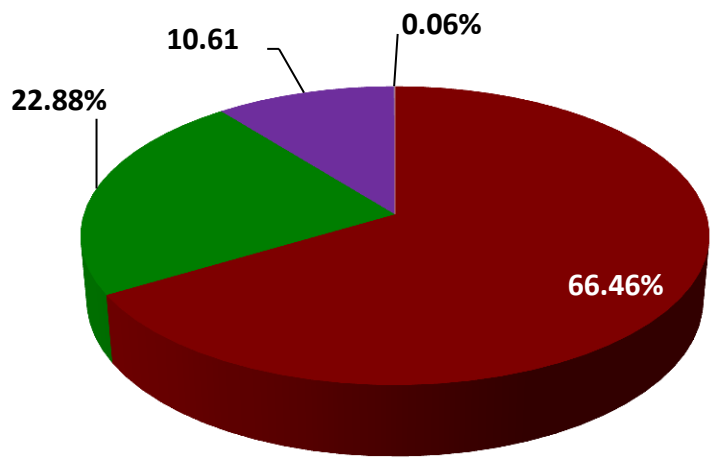
FUENTE IAE 2017



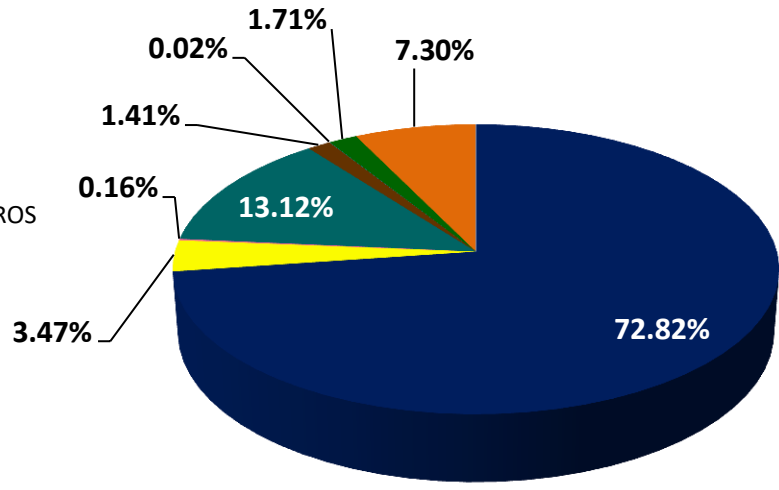
- COAL
- OIL
- GAS
- BIOFUELS
- WASTE (BIOMASA)
- NUCLEAR
- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- SOLAR FV
- TERMOS SOLAR
- EOLICA
- MAREMOTRIZ
- OF



- TERMICA
- WASTE (BIOMASA)
- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- SOLAR FV
- TERMOS SOLAR
- EOLICA
- MAREMOTRIZ
- NUCLEAR
- OF



- HIDROCARBUROS
- RENOVABLE
- NUCLEAR
- OF

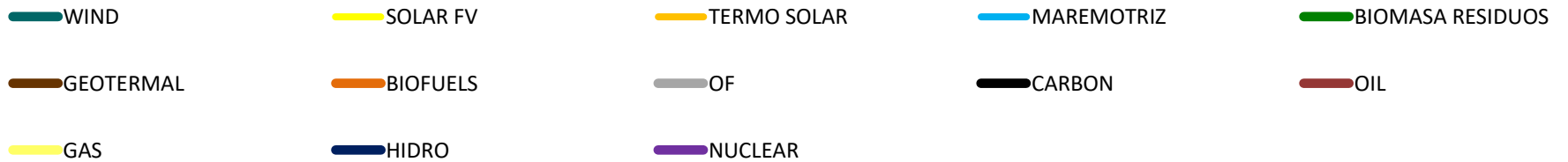
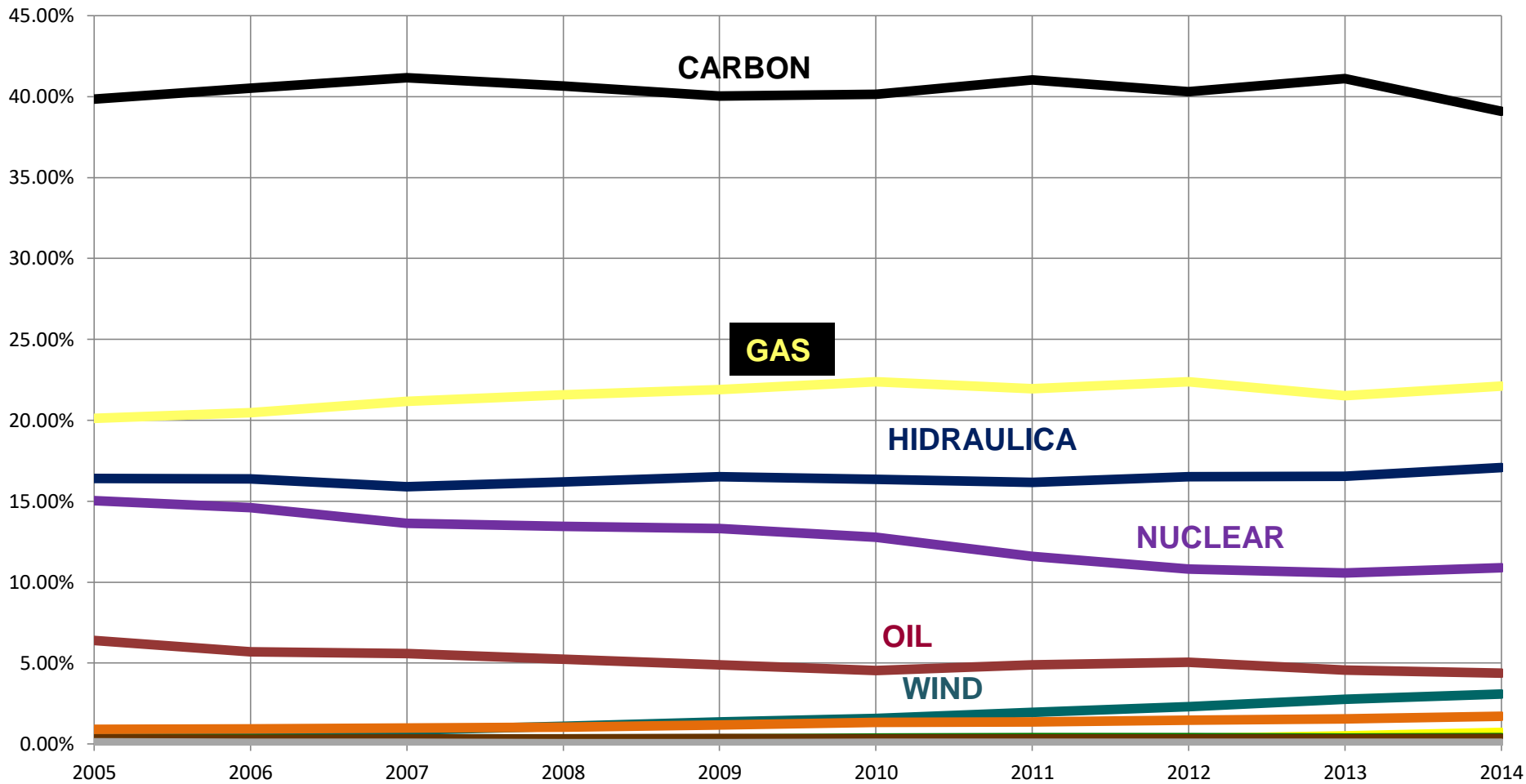


- HIDRAULICA
- SOLAR FV
- TERMO SOLAR
- EOLICA
- GEOTERMAL
- MAREMOTRIZ
- WASTE (BIOMASA)
- BIOFUELS

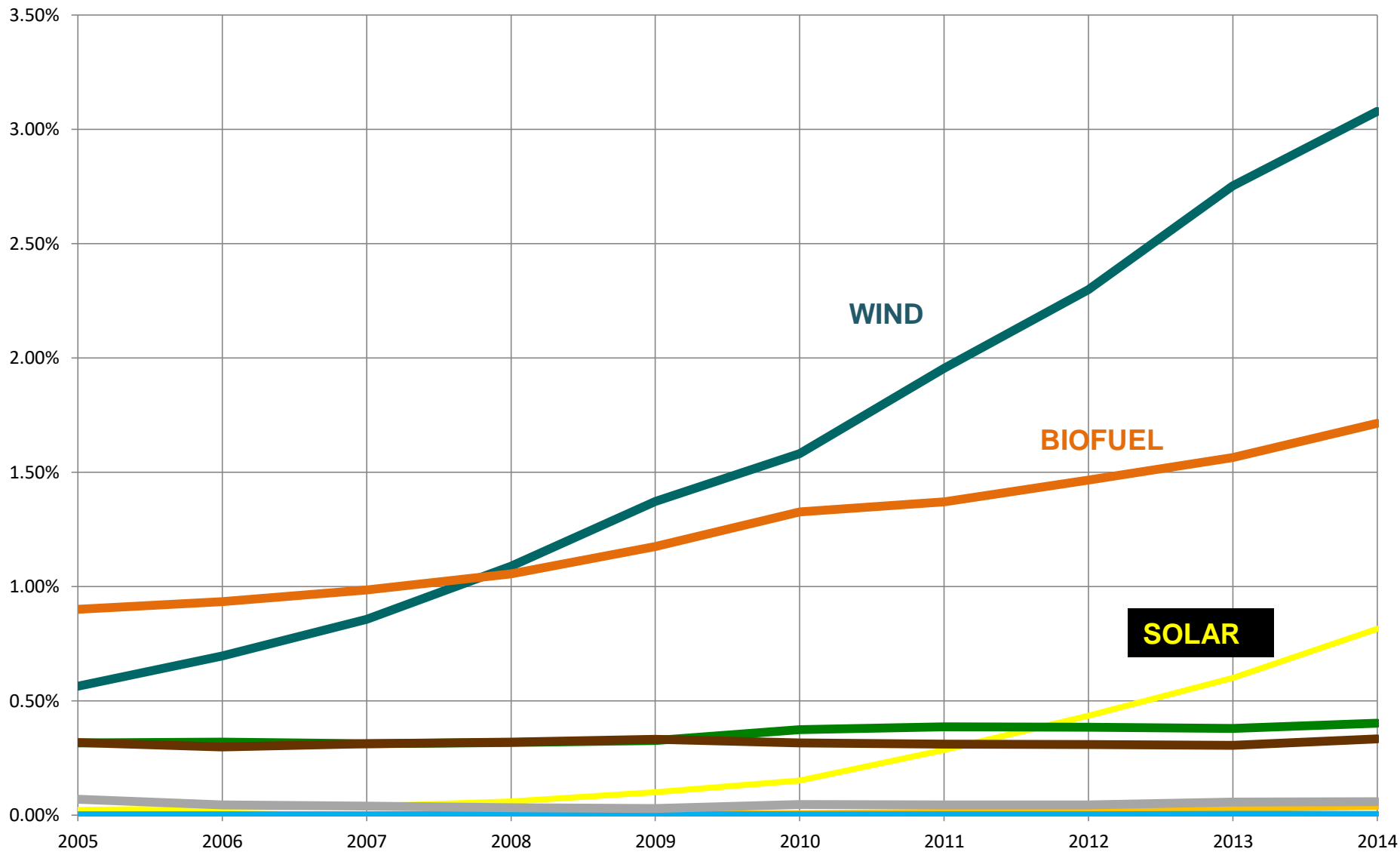
# RESUMEN MUNDO



# PORCENTAJE DE ENERGIAS PERIODO 2005 A 2014 EN %

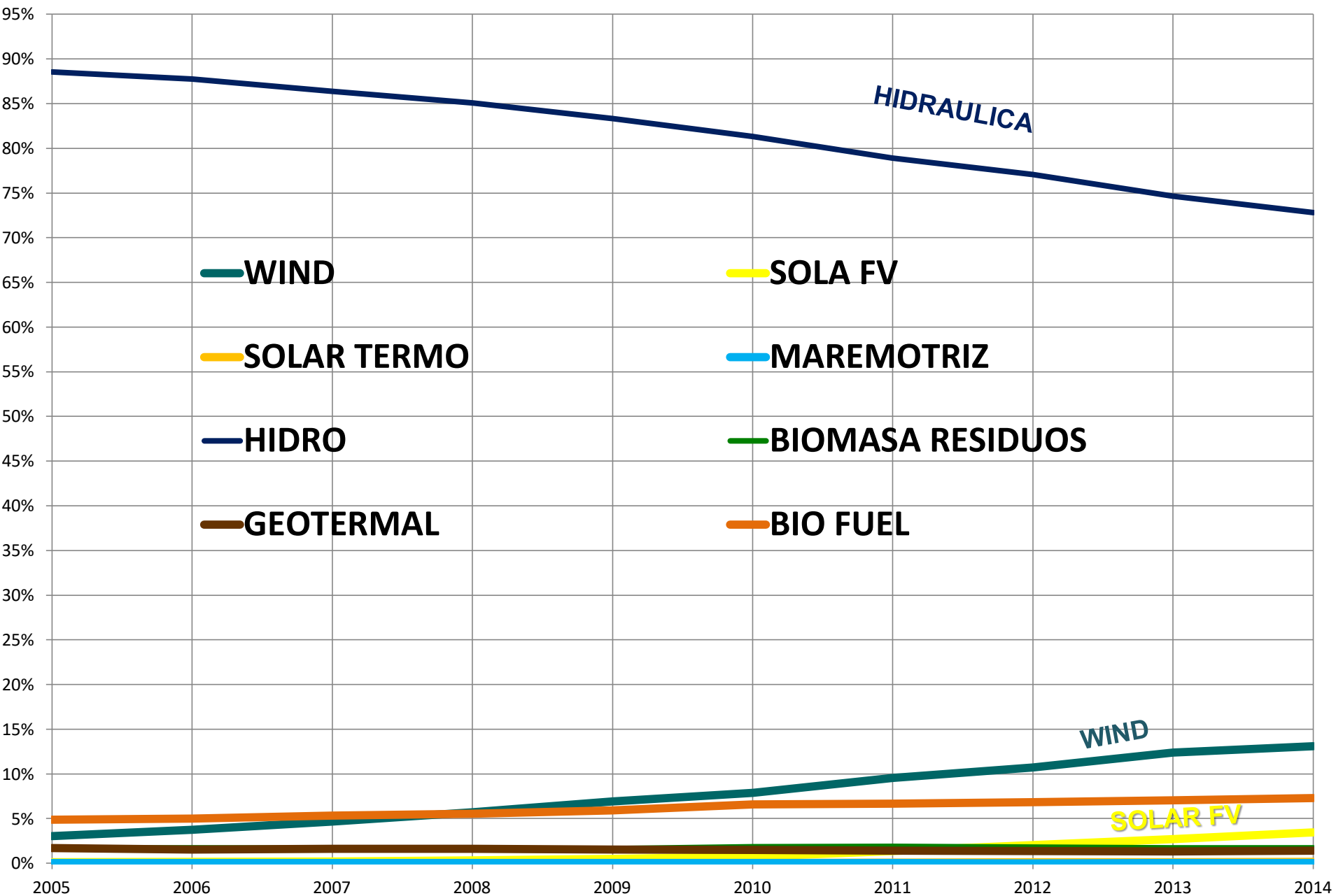


# PORCENTAJE DE ENERGIAS PERIODO 2005 A 2014 EN %

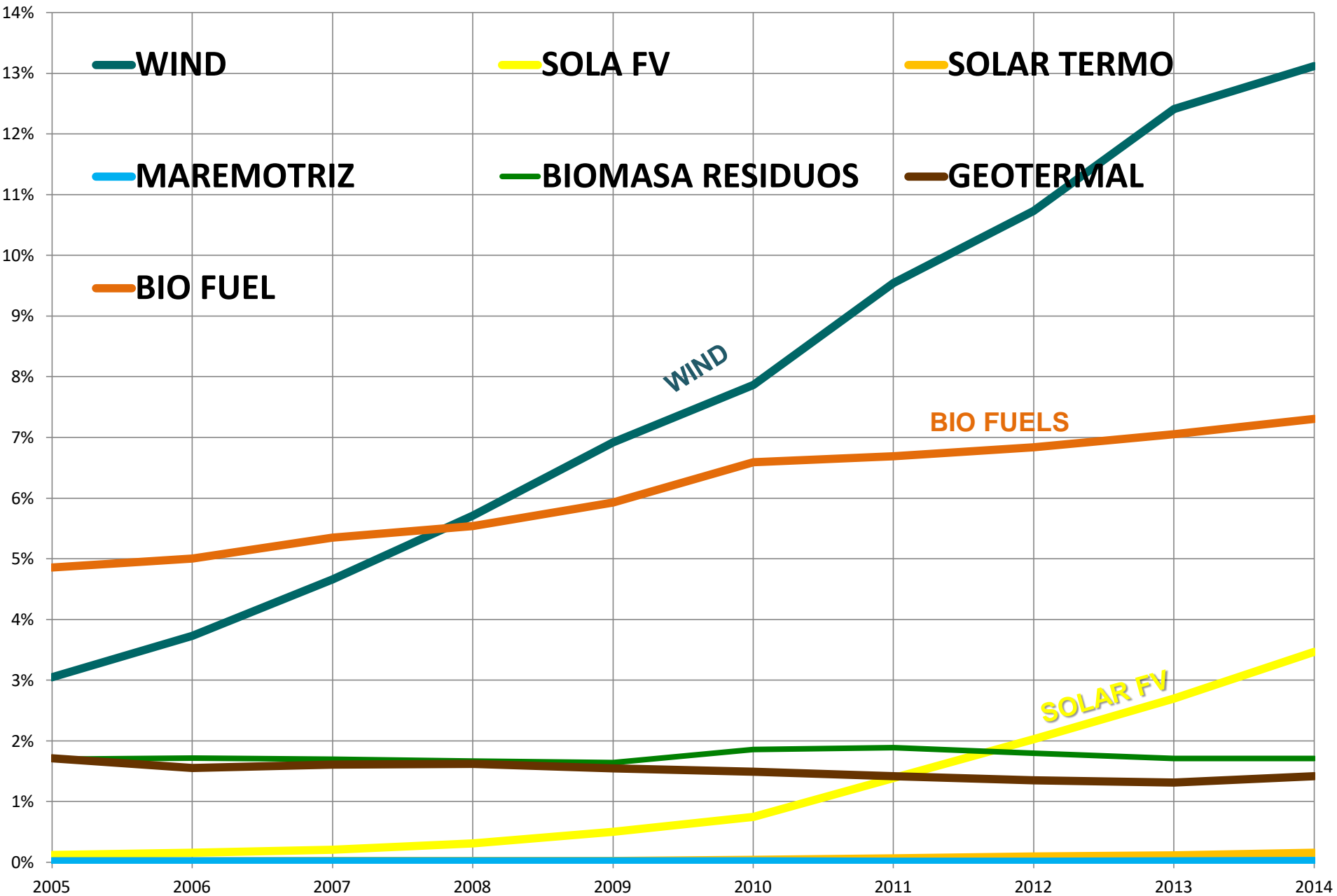


WIND SOLAR FV TERMO SOLAR MAREMOTRIZ BIOMASA RESIDUOS GEOTERMAL BIOFUELS OF

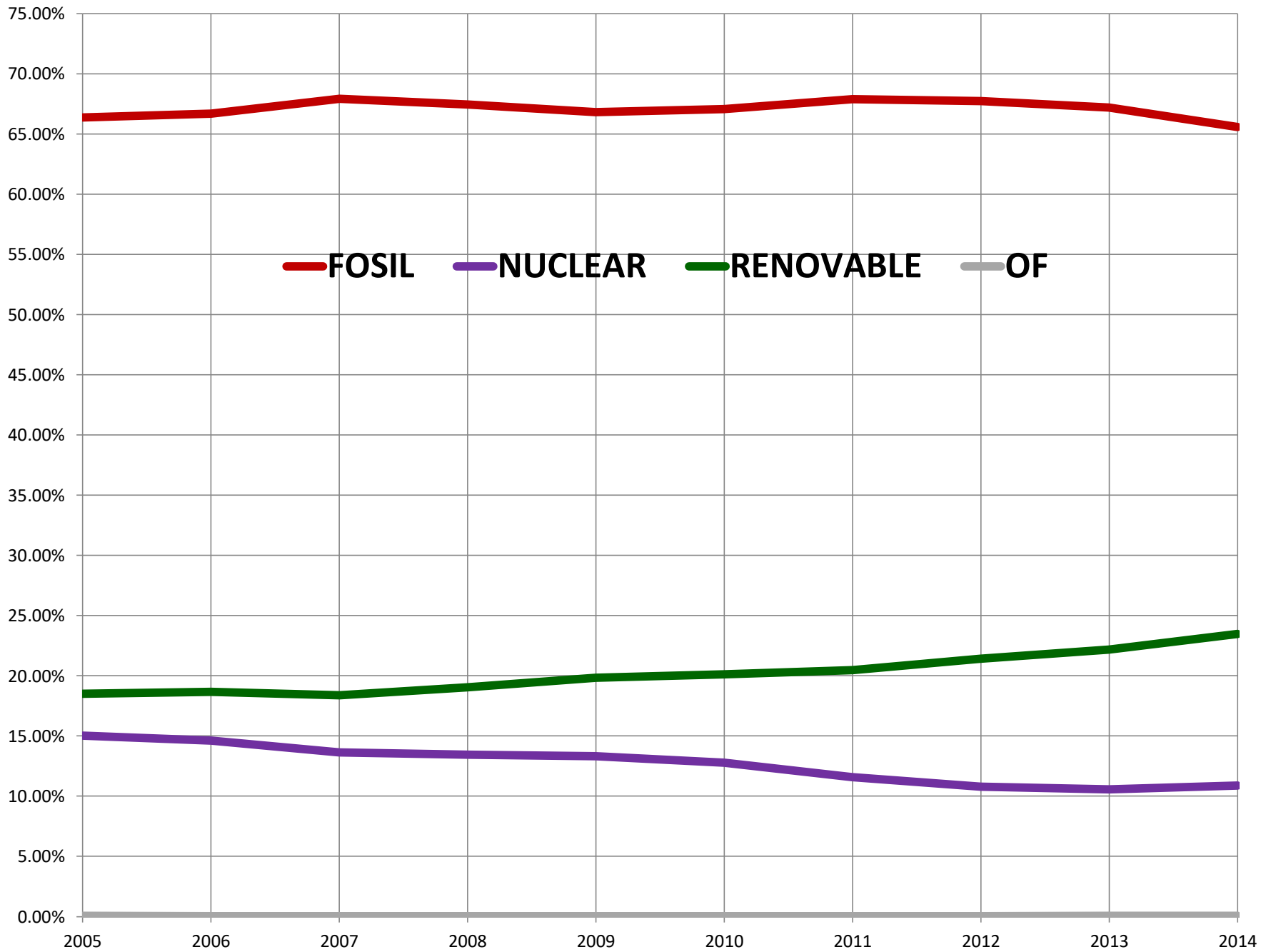
# PORCENTAJE DE ENERGIAS RENOVABLES PERIODO 2005 A 2014 EN %



# PORCENTAJE DE ENERGIAS RENOVABLES PERIODO 2005 A 2014 EN %



# PORCENTAJE DE ENERGIAS PERIODO 2005 A 2014 EN %



# Tasas: metodos cuadrados minimos periodo 2005 a 2014 en% TOTAL MUNDIAL

<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA TOTAL</b>	<b>2,94%</b> <b>100%</b>
<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA FOSIL</b>	<b>2,77%</b> <b>66,45%</b>
<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA EOLICA</b>	<b>24,6%</b> <b>3%</b>
<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA SOLAR FV TERM</b>	<b>57,54%</b> <b>0,84%</b>

# MUNDO 2014

## Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>66,45 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>16.66 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>3,00 %</b>
<b>Solar,</b>	<b>0,83 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>10,6 %</b>
<b>Resto</b>	<b>2,45%</b>



# *Países*

# *OCDE 2014*



**DATOS 2014: U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRACION 2017**  
**International Energy Statistics 2017**



# PAISES OCDE



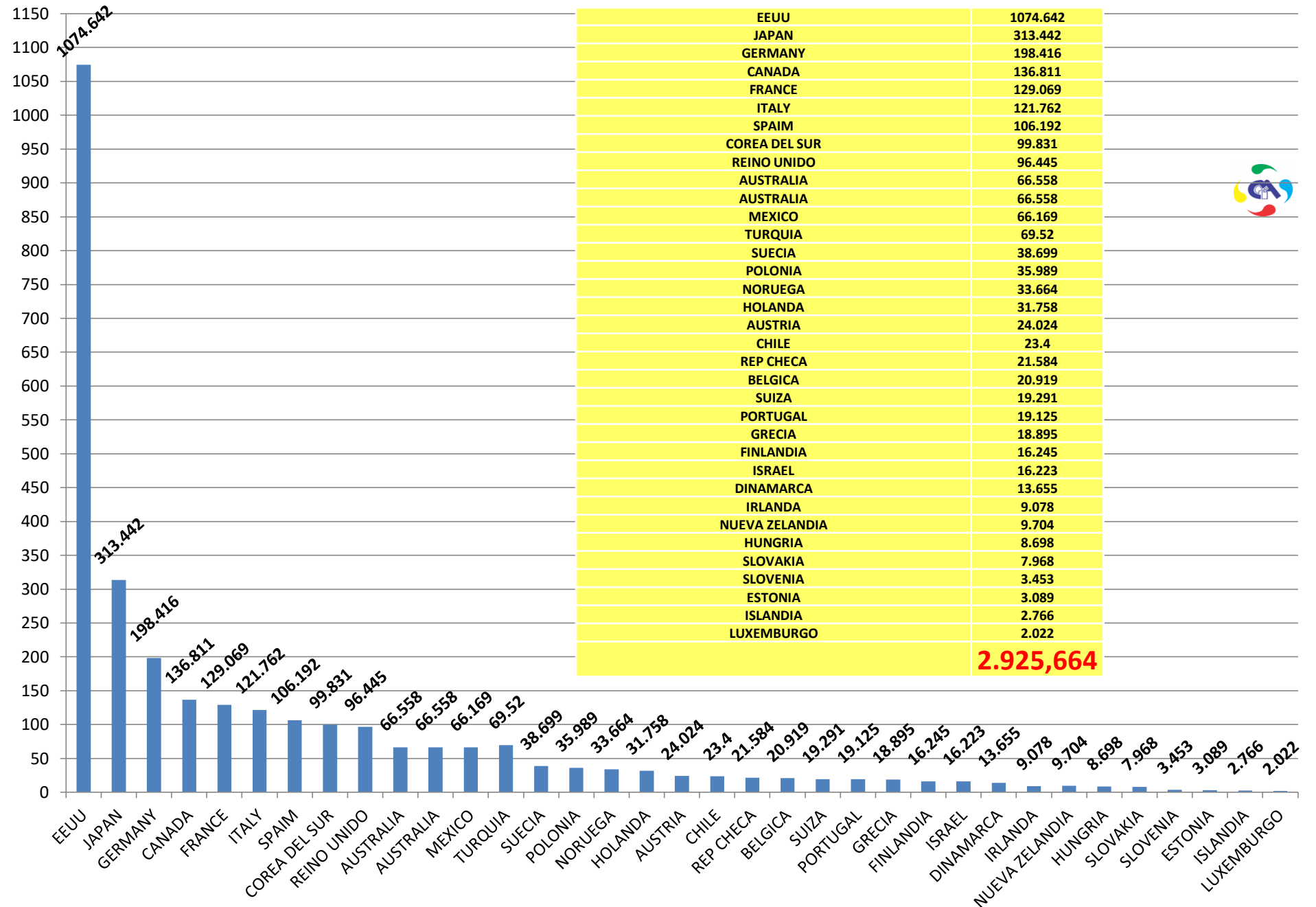
La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es una organización de cooperación internacional, compuesta por 33 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales. Fue fundada en 1960 y su sede central se encuentra en la ciudad de París, Francia. En la OCDE, los representantes de los países miembros se reúnen para intercambiar información y armonizar políticas con el objetivo de maximizar su crecimiento económico y coayudar a su desarrollo y al de los países no miembros. Se considera que la OCDE agrupa a los países más avanzados y desarrollados del planeta, siendo apodada como club de países ricos. Los países miembros son los que proporcionan al mundo el 70% del mercado mundial.

# ***Países***

***OCDE 2014***

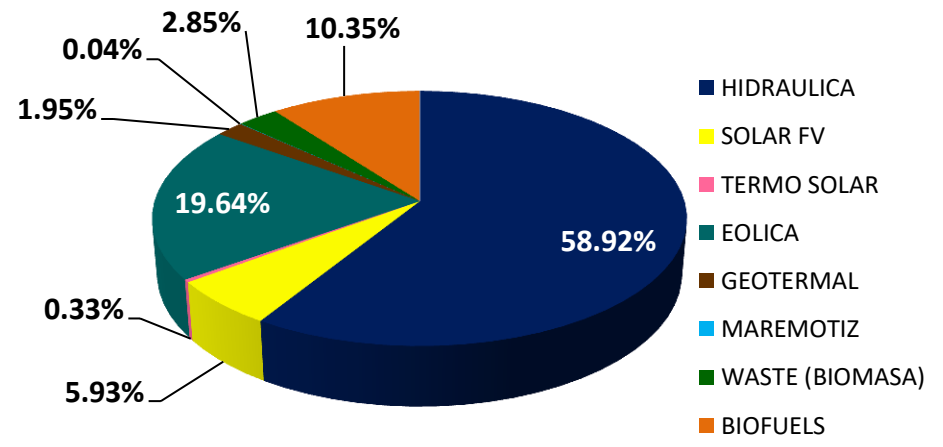
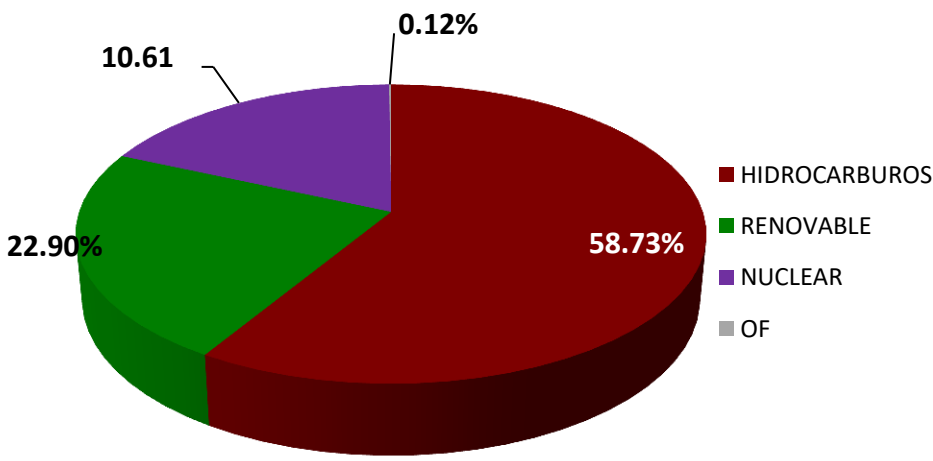
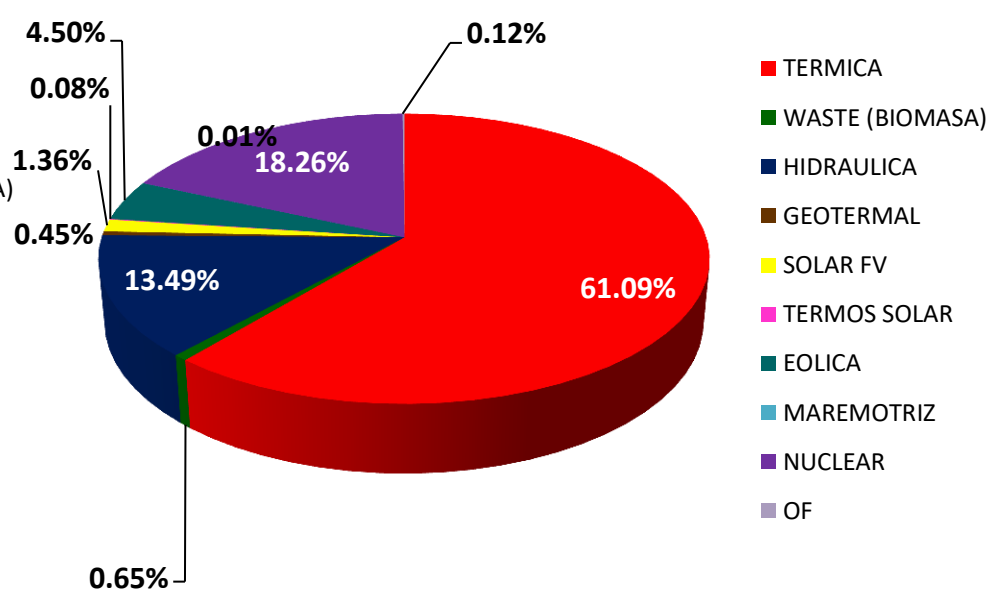
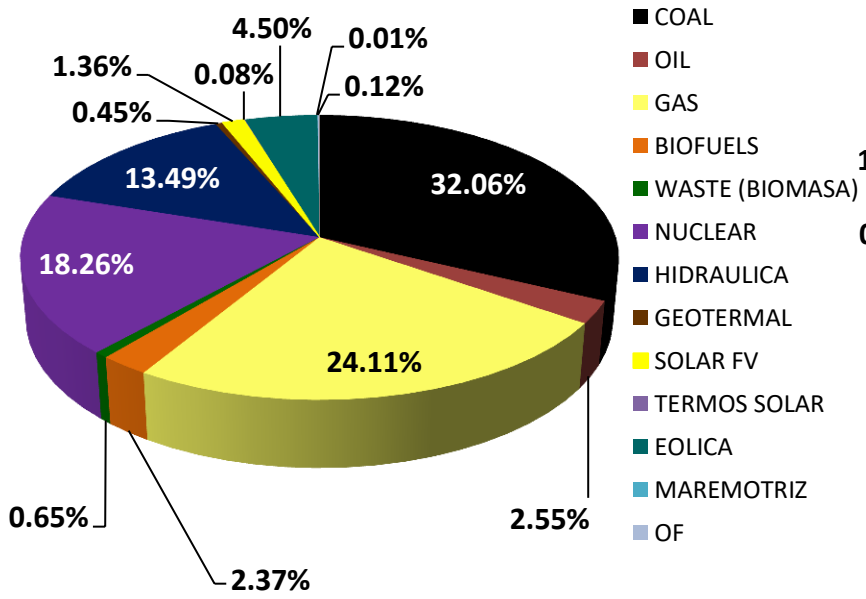
**POTENCIA INSTALADA 2.925,664 GW**  
**ENERGIA GENERADA 10.846.936 GWh**

# Capacidad de Generación de Energía Eléctrica países OCDE año 2014; 2.925,664 GW



# ENERGIA PAISES OCDE POR FUENTES BASE 2014

# FUENTE IAE 2017



**CONFIGURACION DEL SISTEMA  
DE GENERACION EN PAISES  
OCDE (EEUU, JAPON,  
ALEMANIA, ESPAÑA ,  
Y DINAMARCA)  
EN GW AÑO 2014.**



**POTENCIA INSTALADA Y  
ENERGIA GENERADA POR  
TIPO DE FUENTES  
PAISES OCDE.**



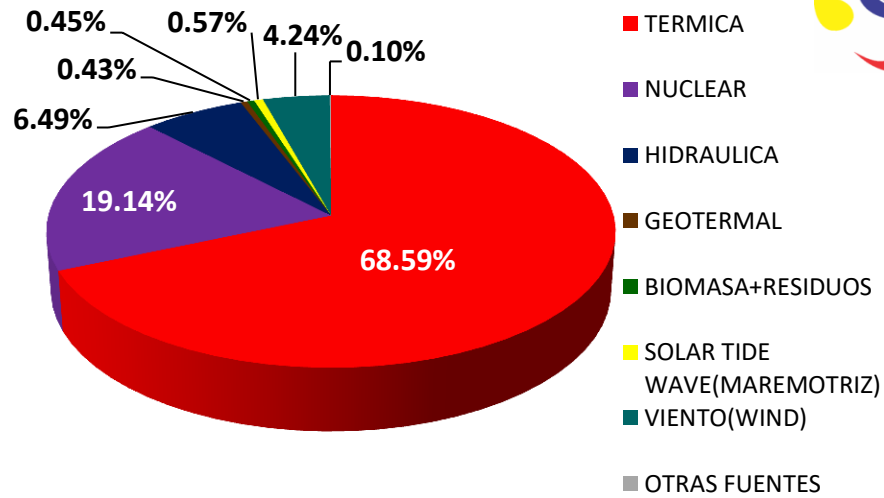
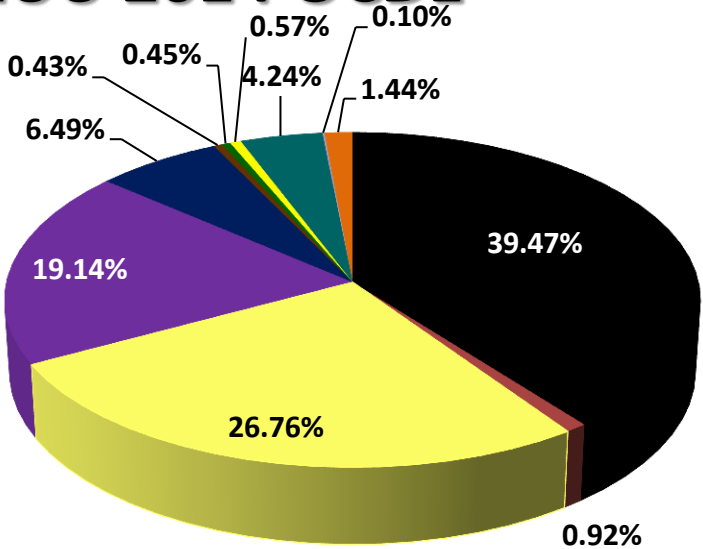
**EEUU**

# EEUU

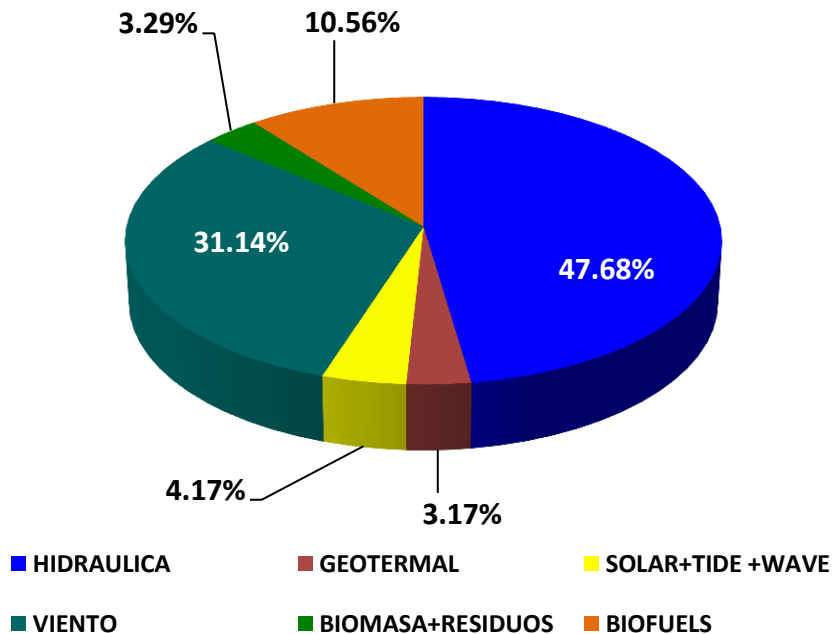
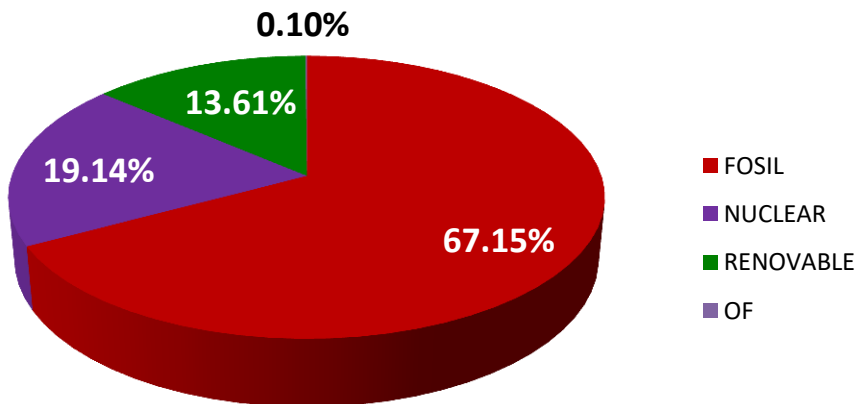
**POTENCIA INSTALADA 1.074,642 GW**  
**ENERGIA GENERADA 4.339.210 GWh**



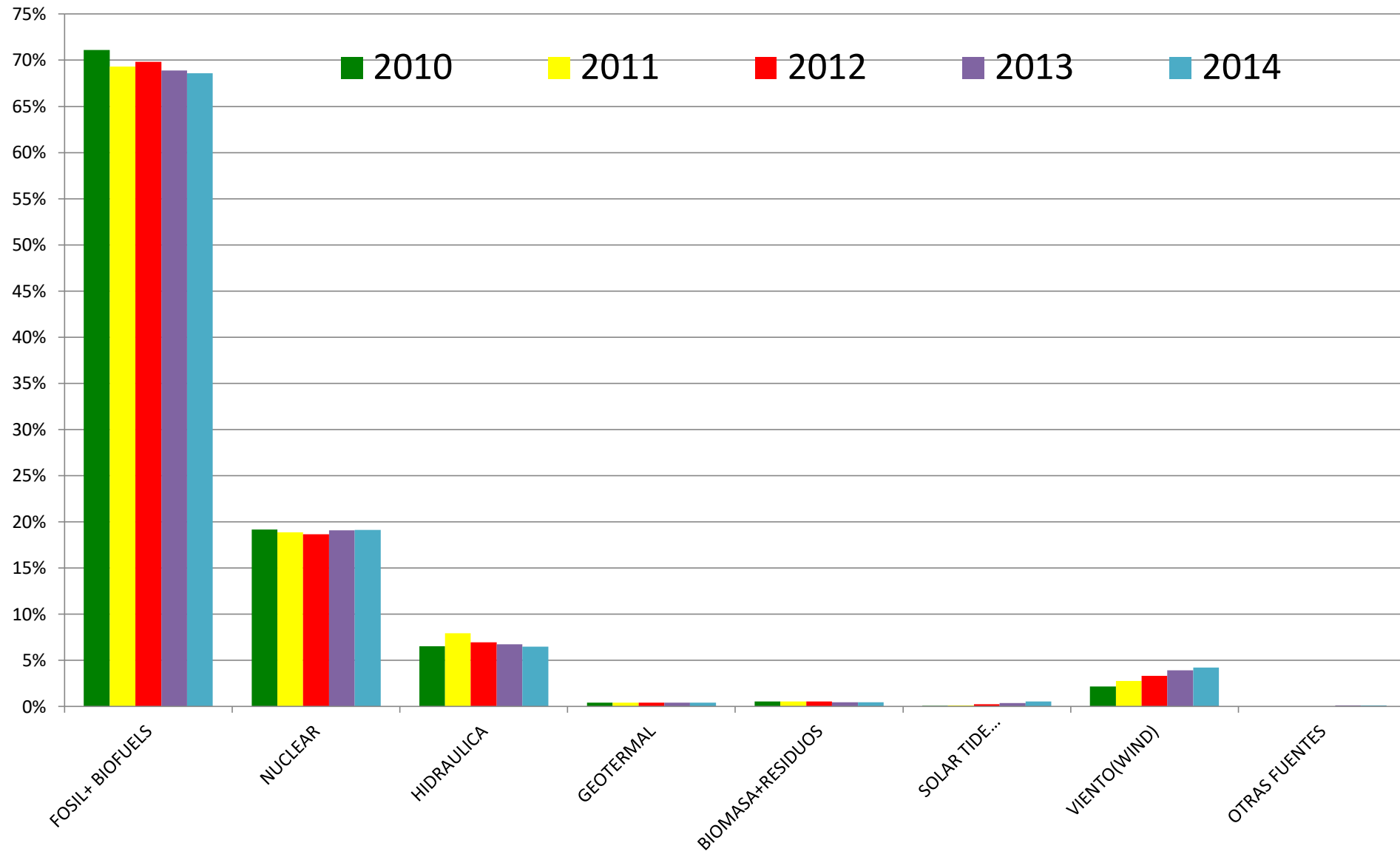
# EEUU 2014 OCDE



- COAL
- OIL
- GAS
- NUCLEAR
- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- BIOMASA+RESIDUOS
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- VIENTO(WIND)
- OTRAS FUENTES
- BIOFUELS



# EEUU OCDE COMPARACION ENERGIA %



# *EEUU 2014 OCDE*

## **Energía Generada**

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>68,13%</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>6.49%</b>
<b>Eólica</b>	<b>4,24%</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,57%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>19.14%</b>
<b>Resto</b>	<b>1,43%</b>

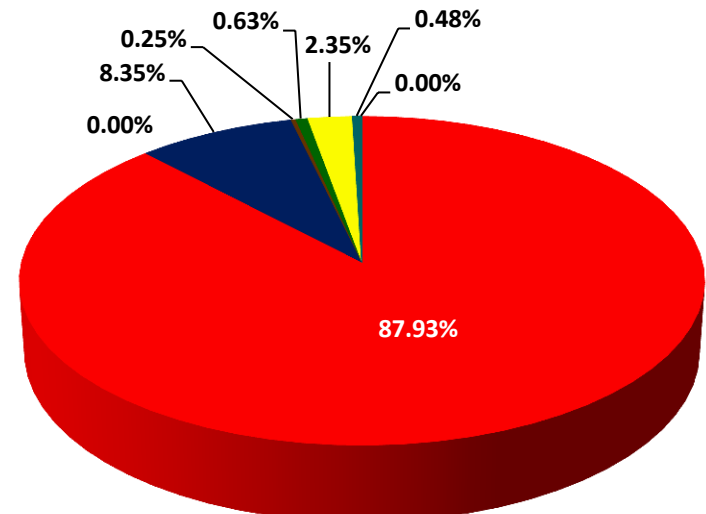
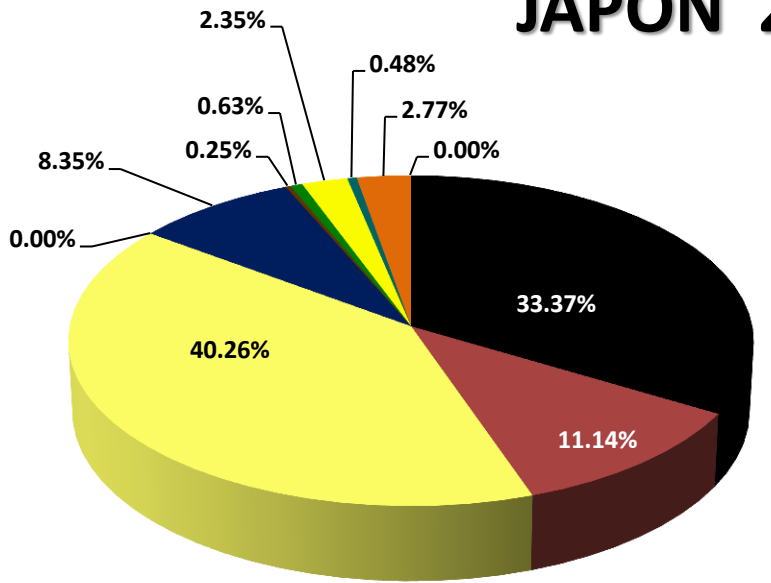


# JAPON

**POTENCIA INSTALADA 313,442 GW**  
**ENERGIA GENERADA 1.040.676 GWh**

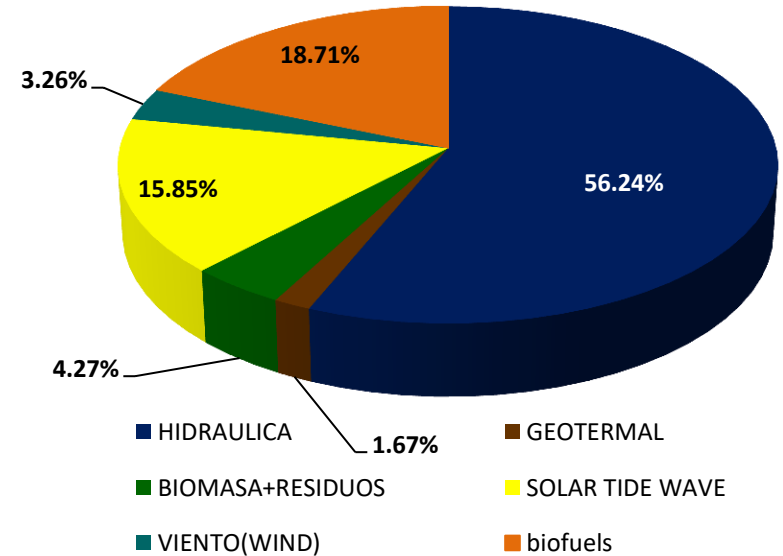
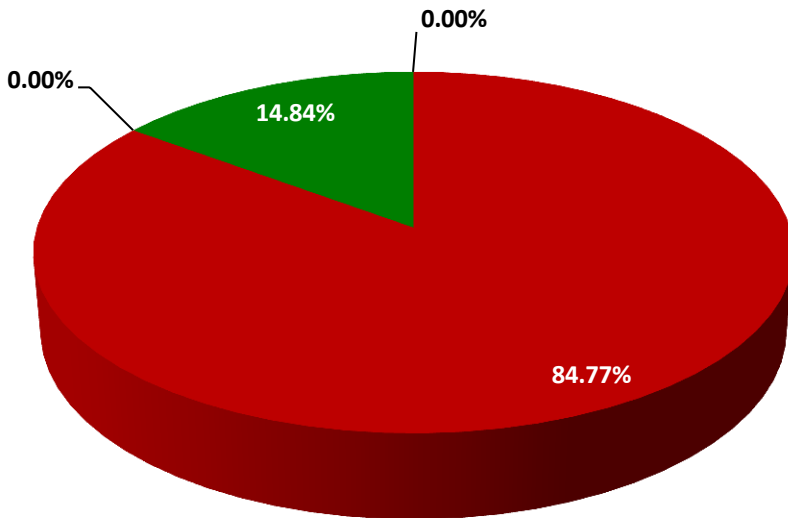
# JAPON 2014 OCDE

# ENERGIA GENERADA %



- COAL
- GAS
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- OF
- OIL
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- biofuels

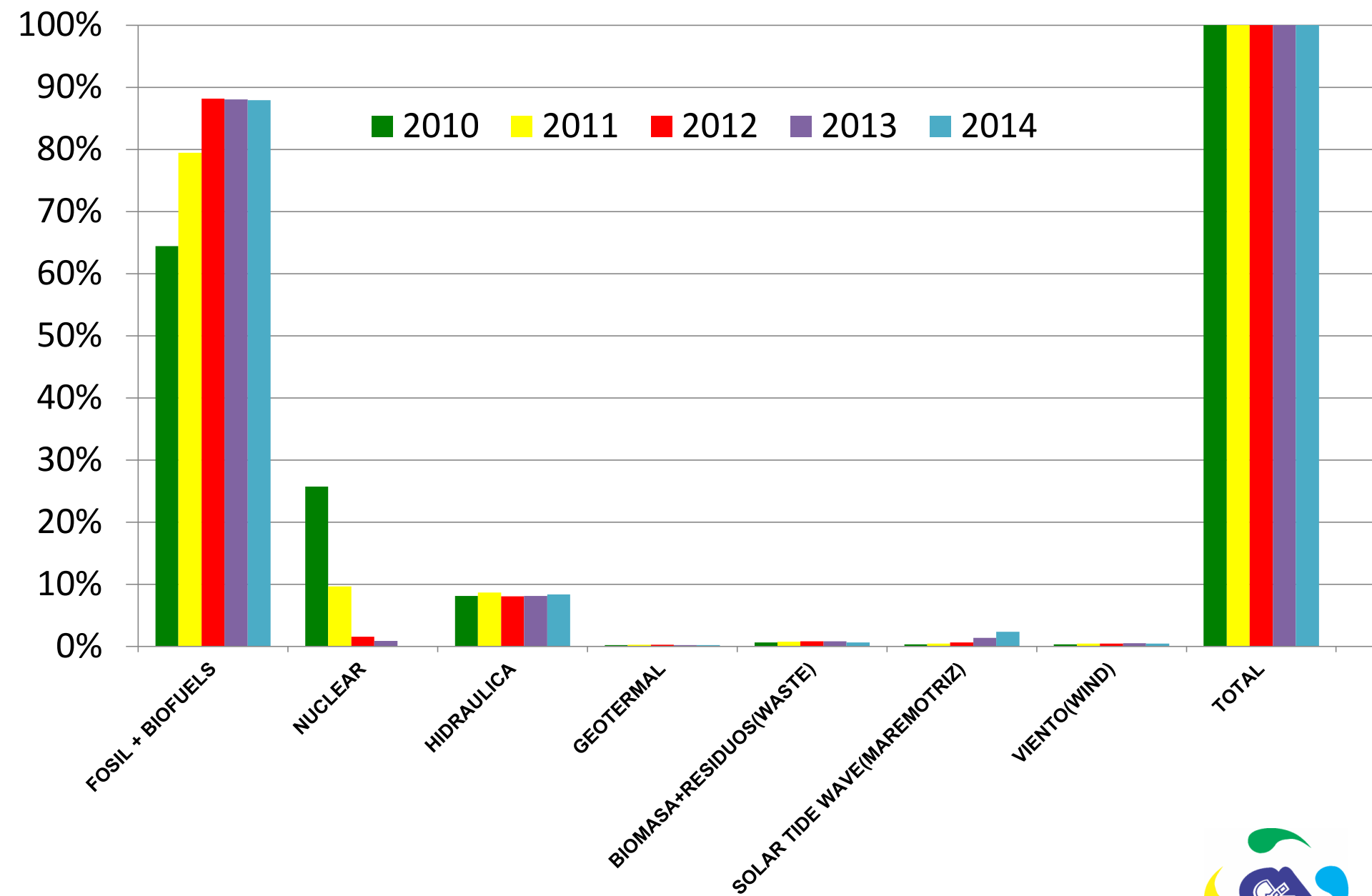
- TERMICA
- NUCLEAR
- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- BIOMASA+RESIDUOS
- SOLAR TIDE WAVE
- VIENTO(WIND)
- OF



- FOSIL
- NUCLEAR
- RENOVABLE
- OF

FUENTE : IEA, Renovables incluye : Hidráulica, Geotermal, Viento, Solar, Biomasa y Residuos Orgánicos

# JAPON 2014 OCDE GENERACION EN %



# JAPON 2014 OCDE

## Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>84,77%</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>8,35 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>0,48 %</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,63 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>0 %</b>
<b>Resto</b>	<b>5,77 %</b>



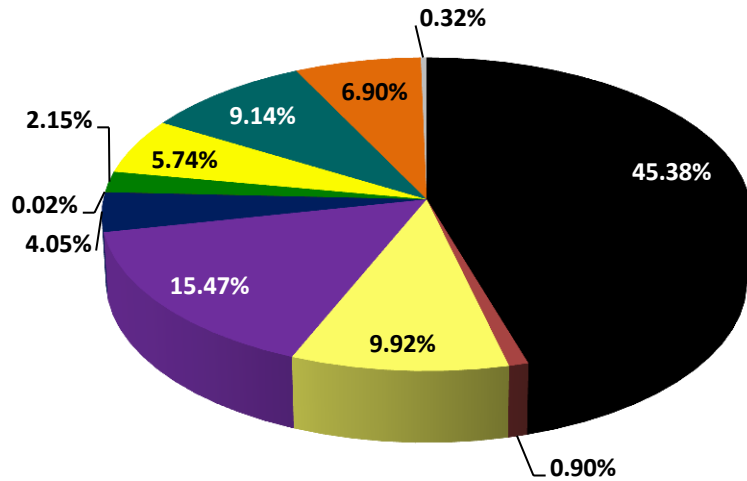
# ***ALEMANIA 2014 OCDE***

<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>198,416</b>	<b>GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>627.695</b>	<b>GWh</b>

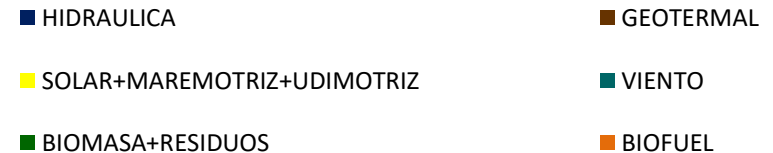
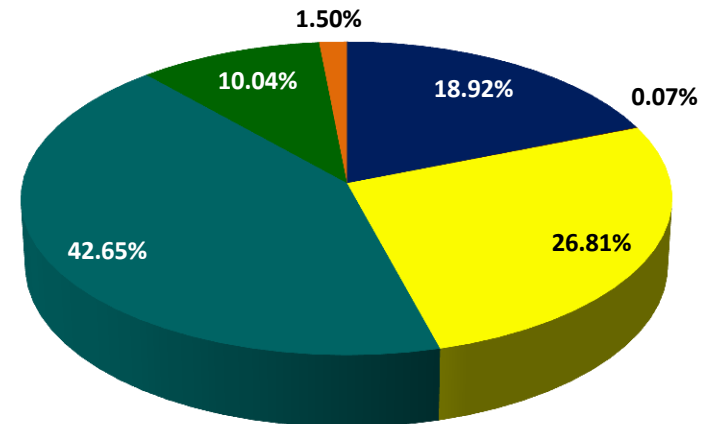
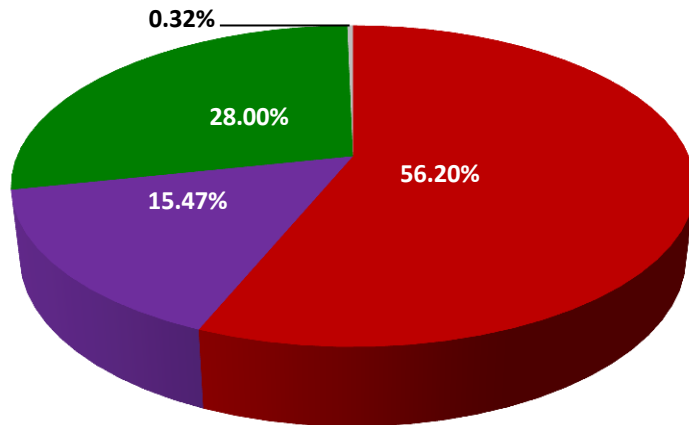
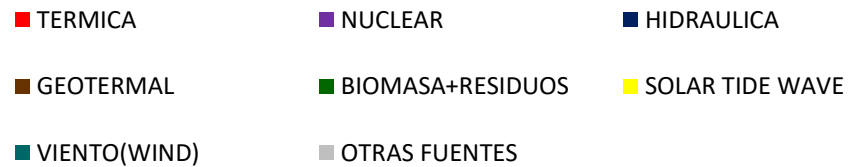
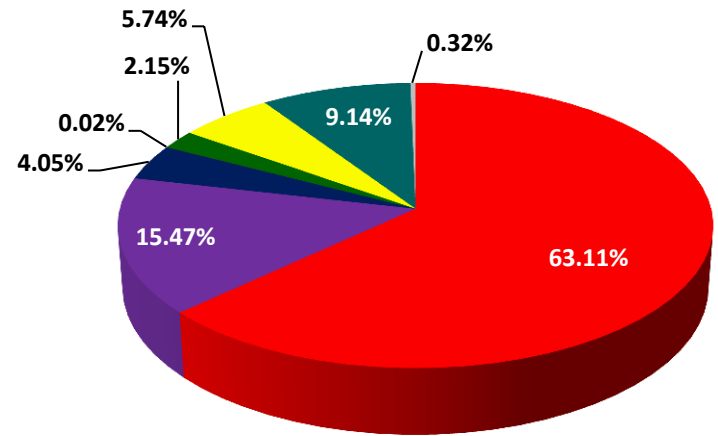




# ALEMANIA 2014 OCDE

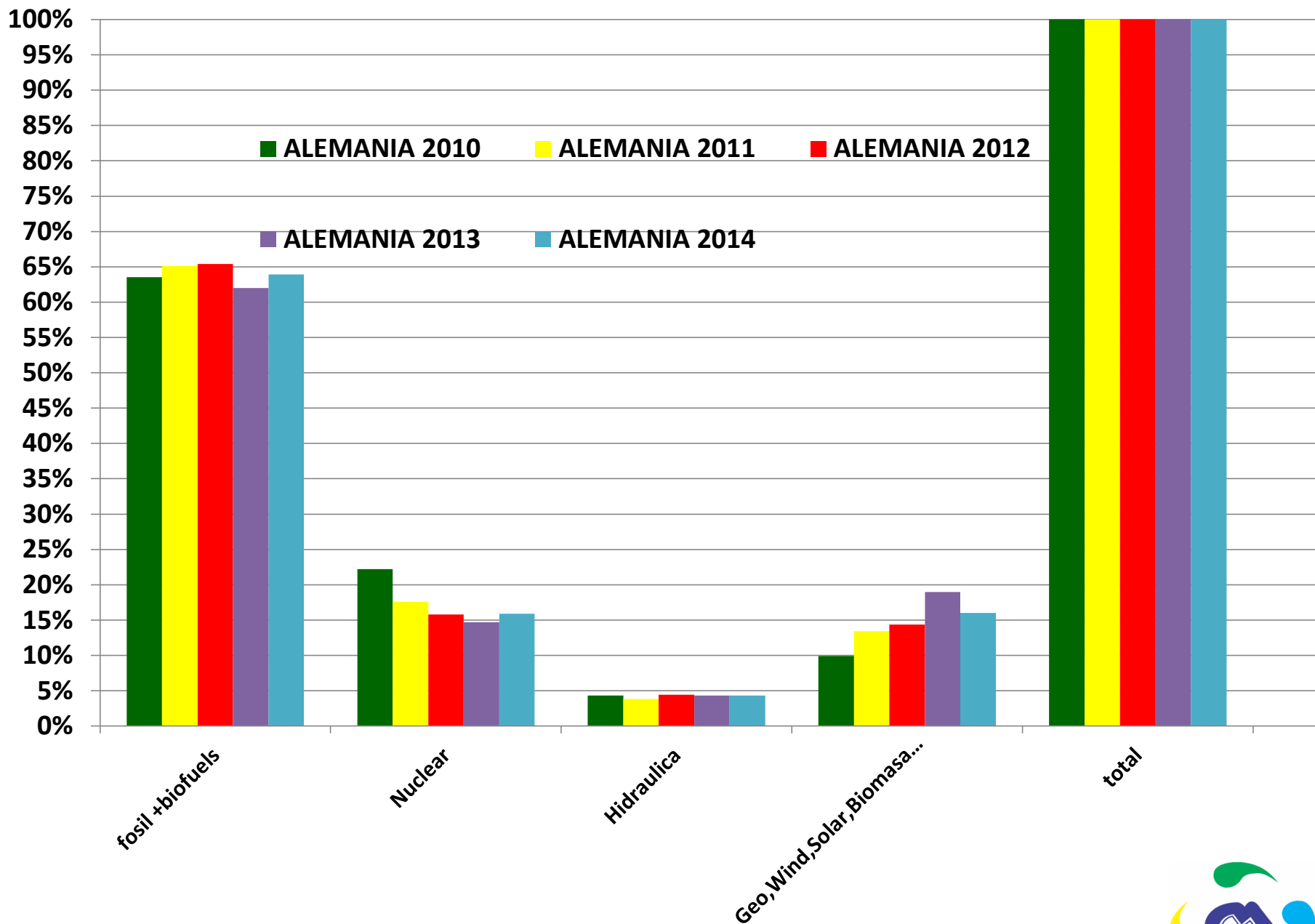


# GENERACION DE ENERGIA EN %



FUENTE : IEA, Renewable incluye : Hidráulica, Geotermal, Viento, Solar, Biomasa y Residuos Orgánicos

# ALEMANIA 2014 OCDE GENERACION EN %



# ALEMANIA 2014 OCDE

## Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>56,2%</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>4,05%</b>
<b>Eólica</b>	<b>9,14%</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>5,74%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>15,47%</b>
<b>Resto</b>	<b>9,4%</b>

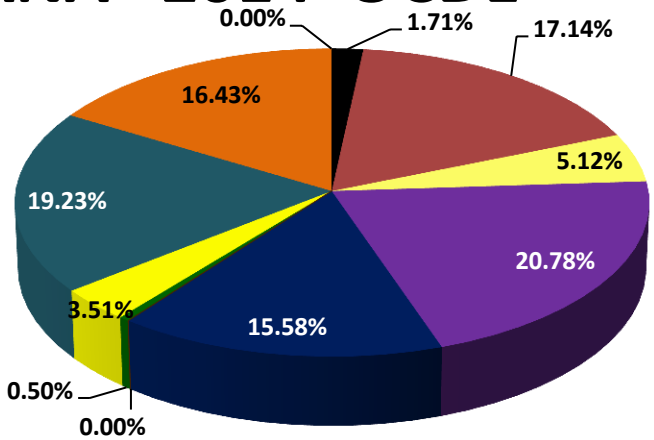


# *ESPAÑA 2014 OCDE*

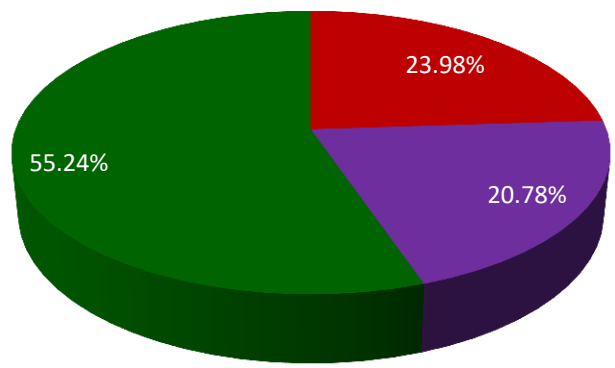
<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>106,192</b>	<b>GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>278.750</b>	<b>GWh</b>



# ESPAÑA 2014 OCDE

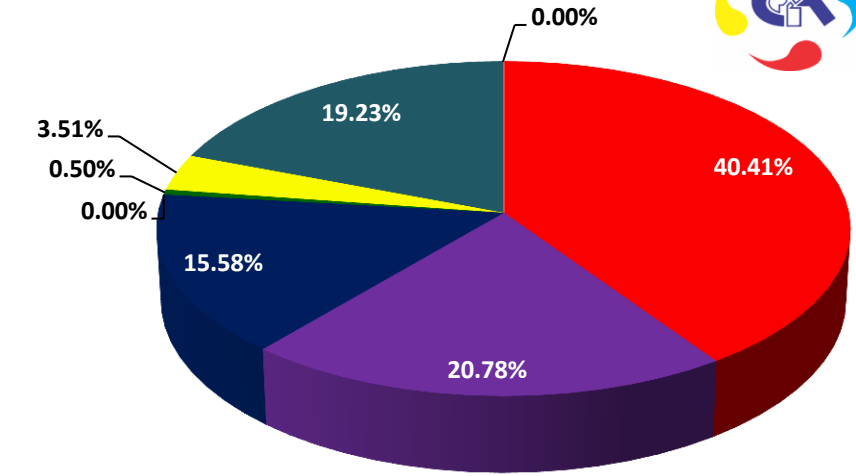


- CARBON
- GAS
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- OTRAS FUENTES
- OIL
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- BIOFUELS

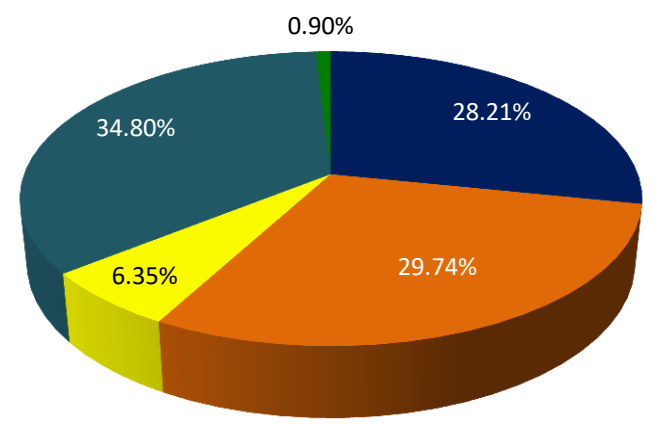


- FOSIL
- NUCLEAR
- RENOVABLE

# ENERGIA GENERADA %



- TERMICA
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- OTRAS FUENTES

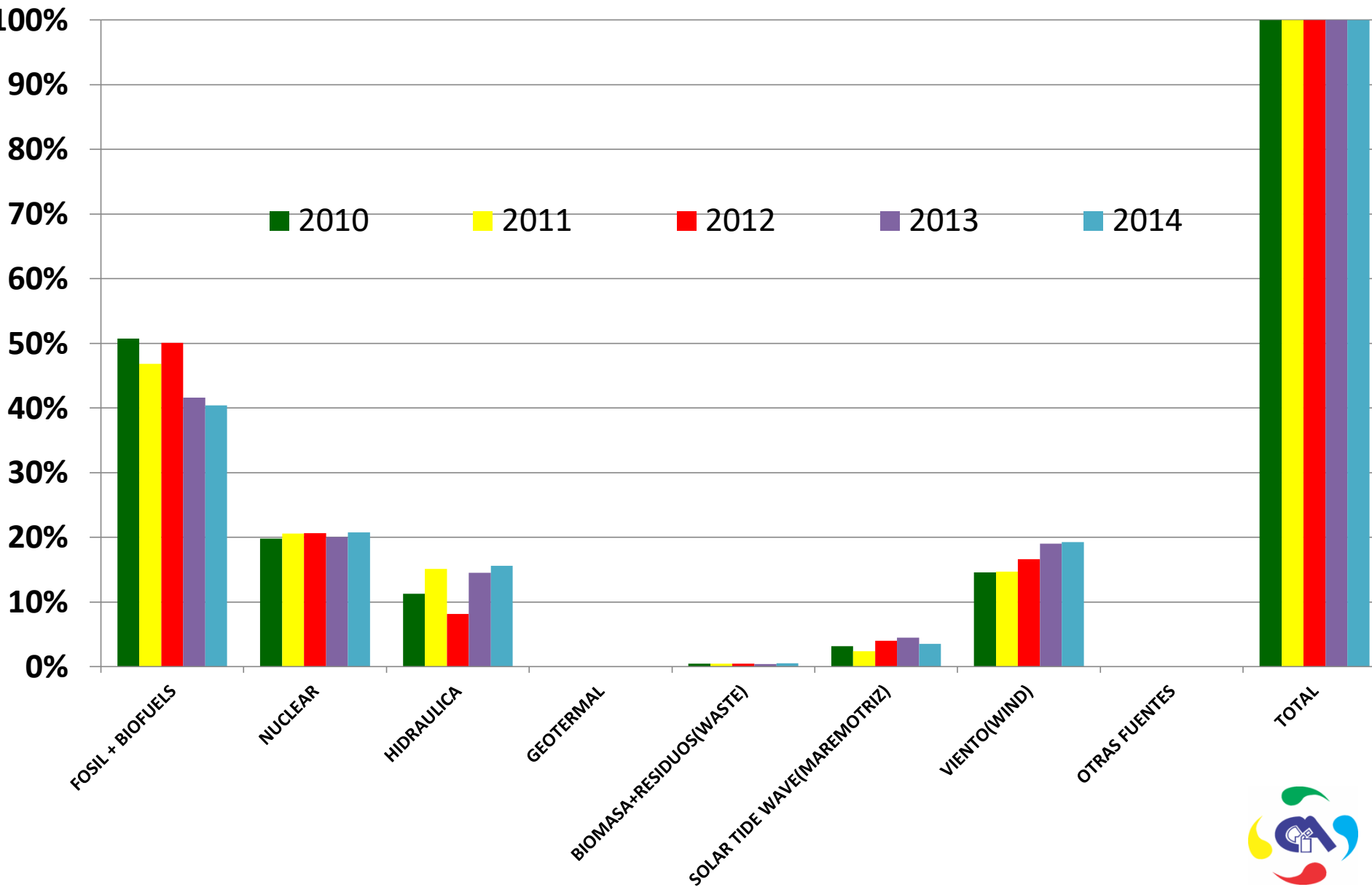


- HIDRAULICA
- biofuels
- SOLAR+TIDE+WAVE
- VIENTO
- BIOMASA+RESIDUOS

Renovable incluye : Hidráulica, Geotermal, Viento, Solar, Biomasa y Residuos Orgánicos

# ESPAÑA 2014 OCDE

## ENERGIA GENERADA %



Renovable incluye : Hidráulica, Geotermal, Viento, Solar, Biomasa y Residuos Orgánicos

# ESPAÑA 2014 OCDE

## Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>23,98 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>15,58 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>19,23 %</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>3,51 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>20,78 %</b>
<b>Resto</b>	<b>16,92 %</b>



# ***DINAMARCA 2014 OCDE***

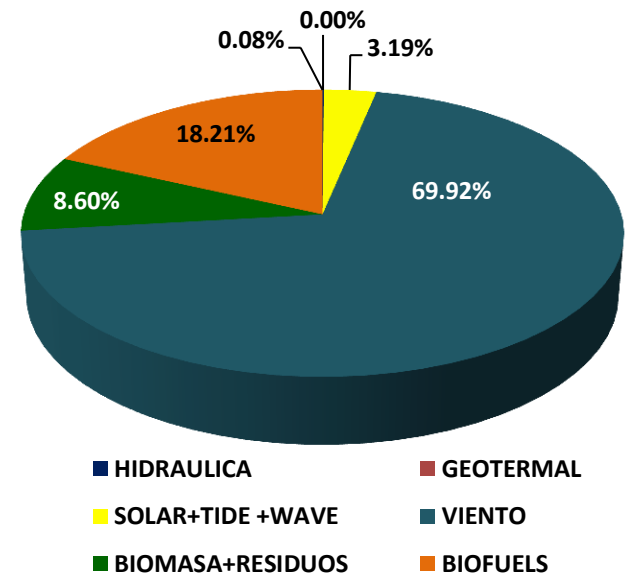
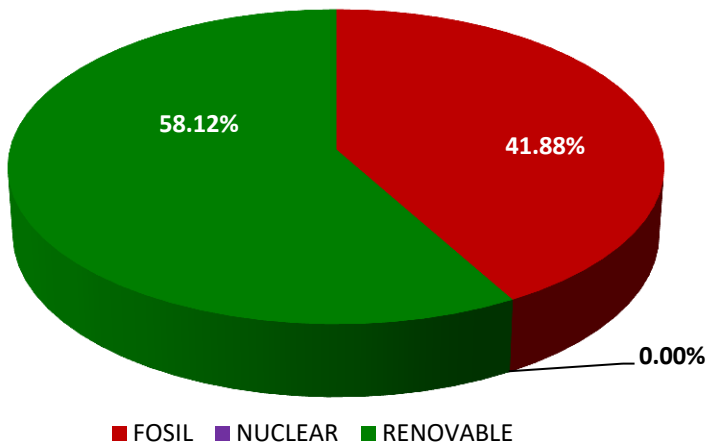
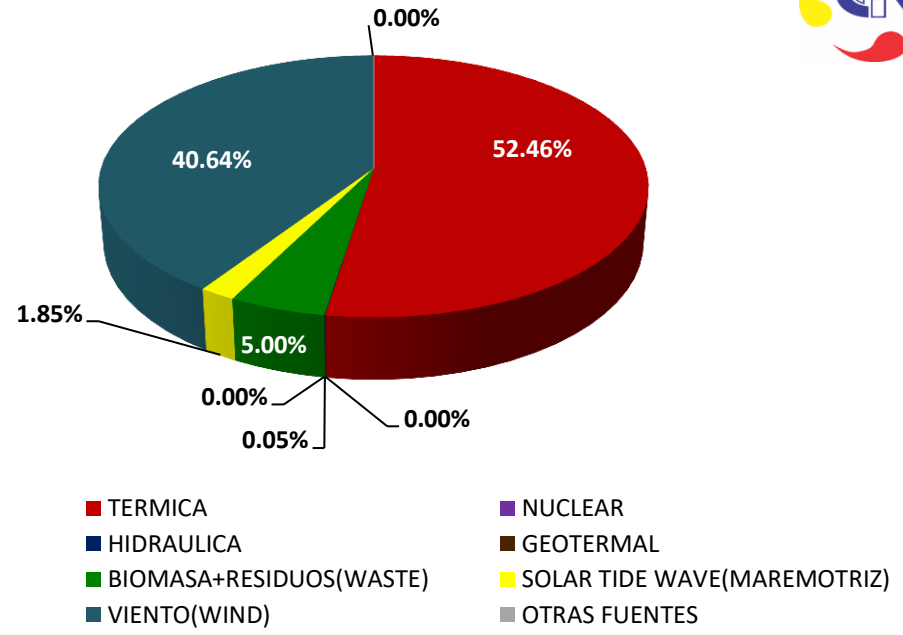
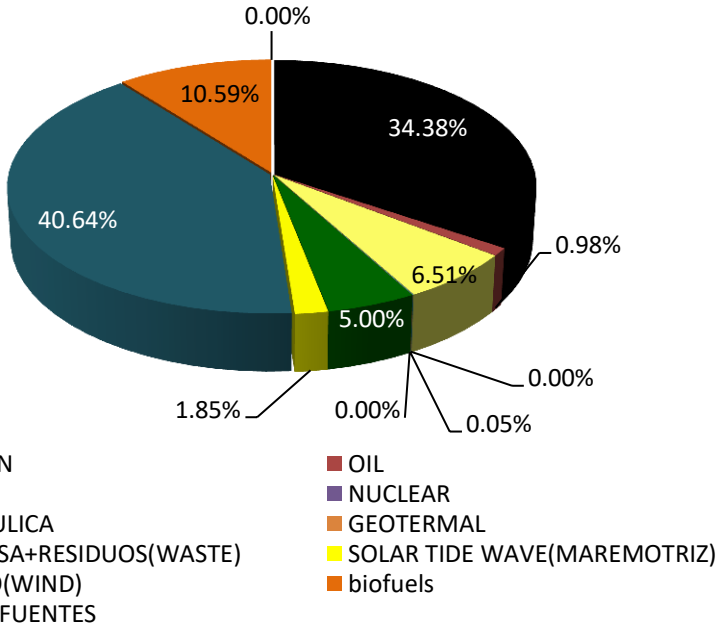
<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>13,655</b>	<b>GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>32.183</b>	<b>GWh</b>





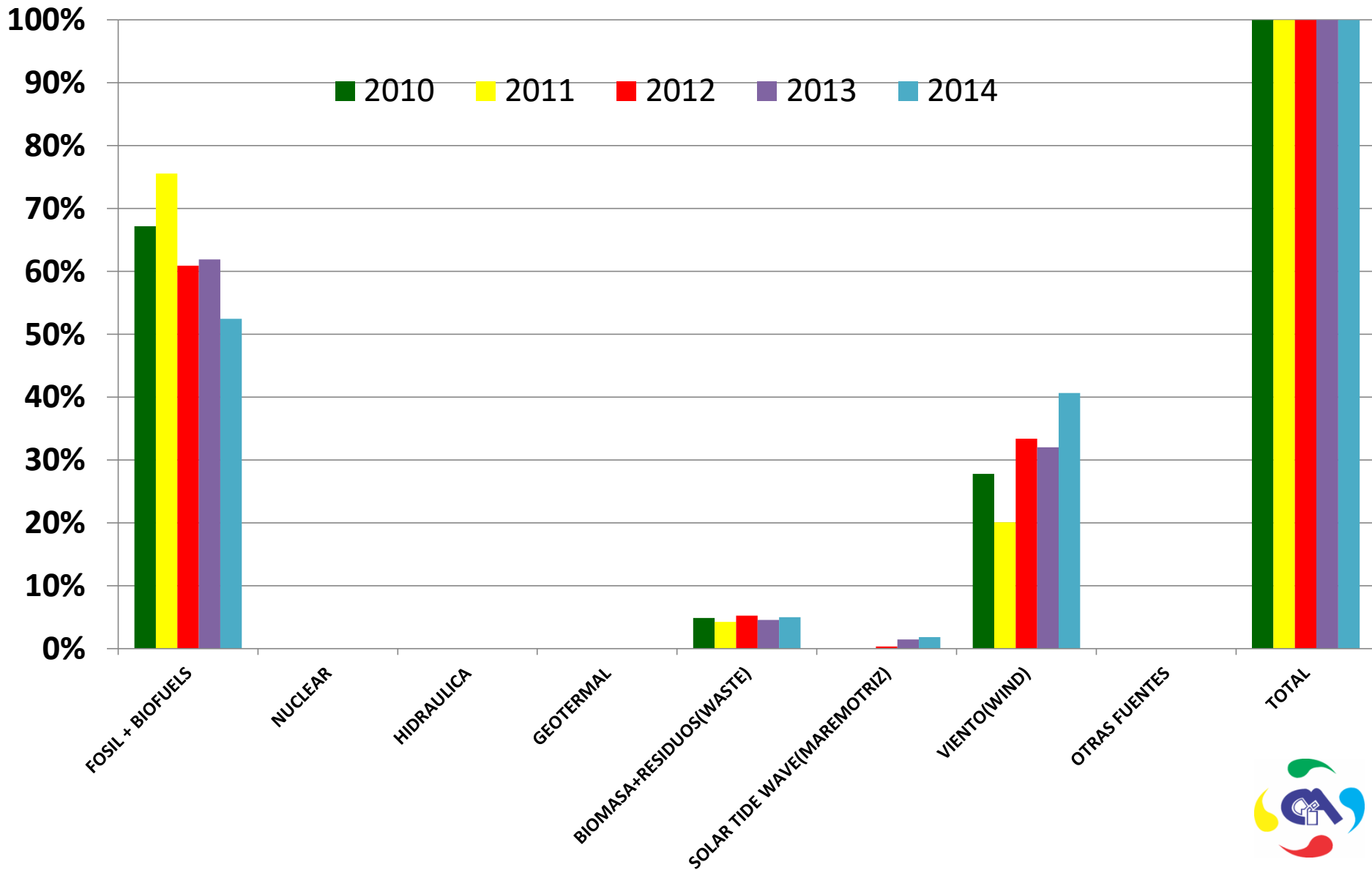
# DINAMARCA 2014 OCDE

# ENERGIA GENERADA %



# DINAMARCA 2014 OCDE

## ENERGIA GENERADA %



Renovable incluye : Hidráulica, Geotermal, Viento, Solar, Biomasa y Residuos Orgánicos

# ***DINAMARCA 2014 OCDE***

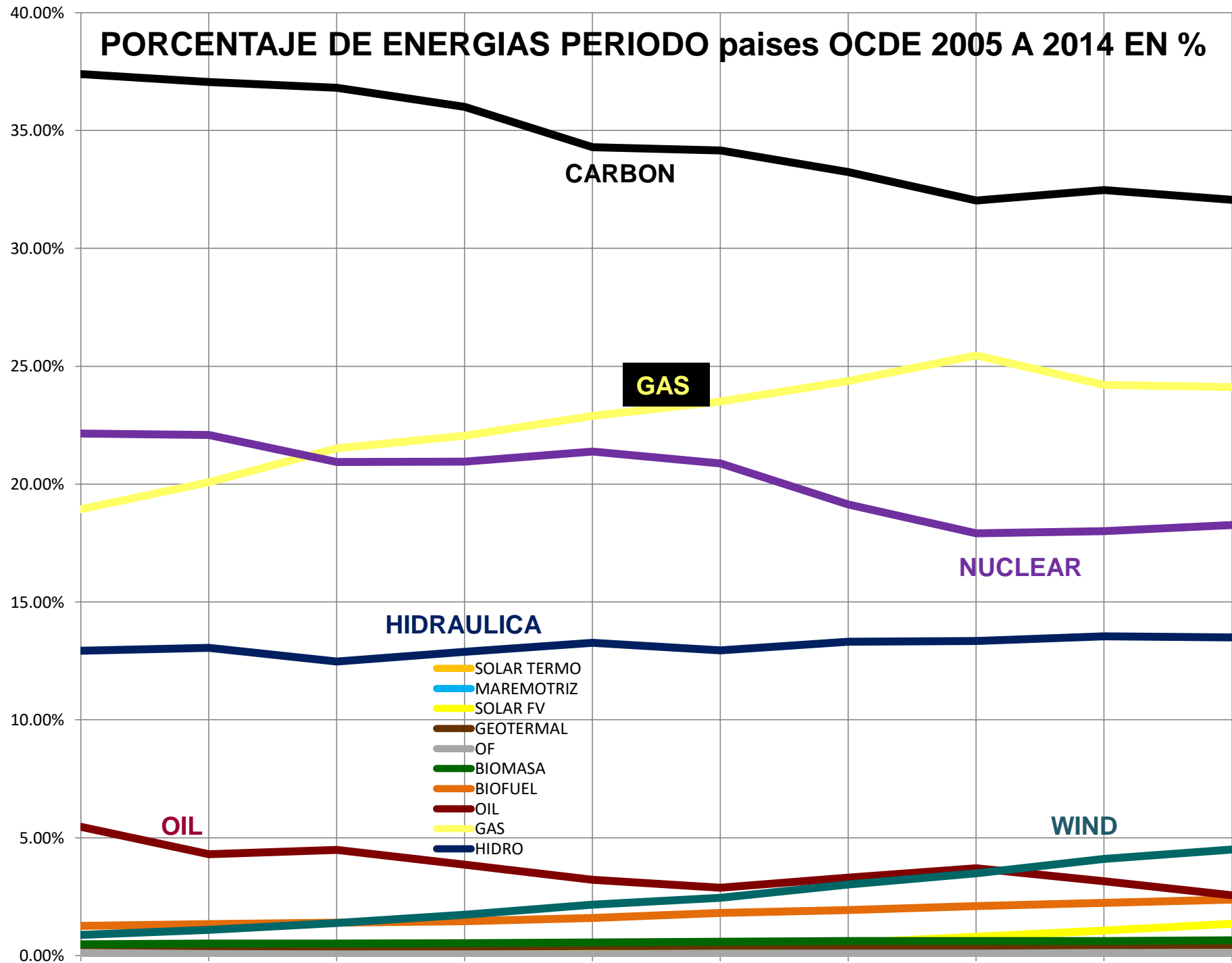
## **Energía Generada**

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>41,88 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>0,04 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>40,64 %</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>1,72 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>0 %</b>
<b>Resto</b>	<b>15,8 %</b>

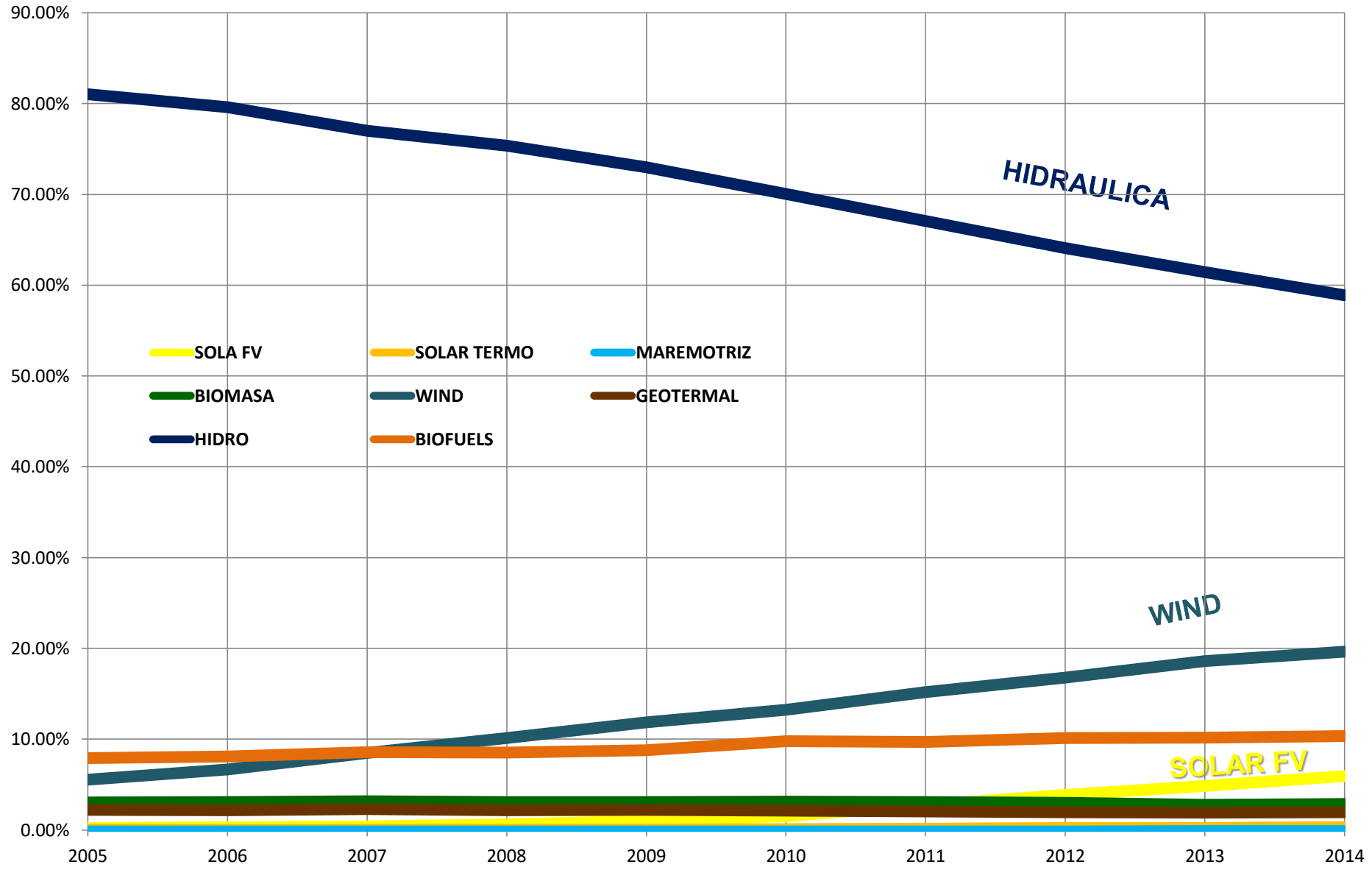


# RESUMEN OCDE

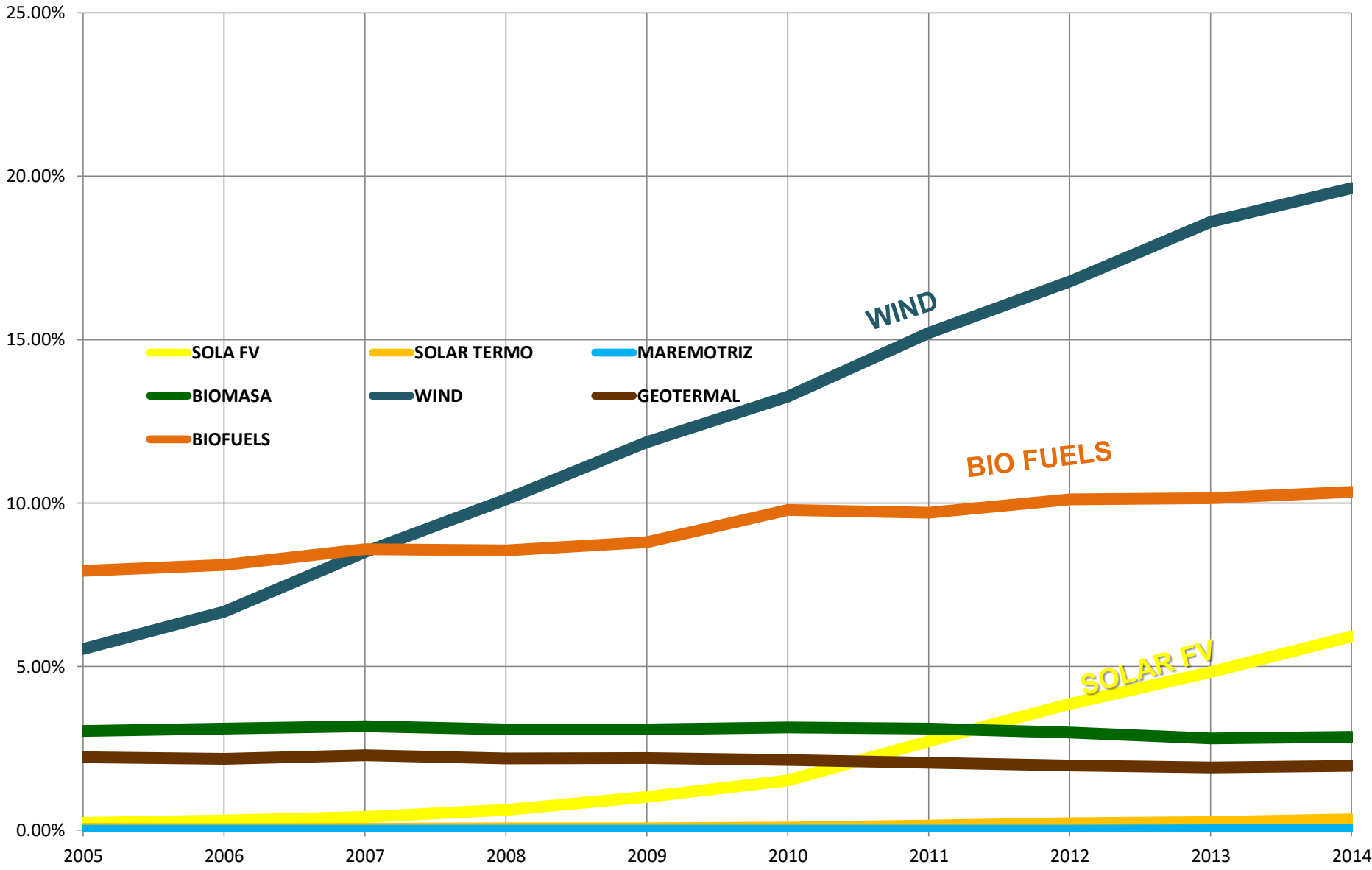
# PORCENTAJE DE ENERGIAS PERIODO paises OCDE 2005 A 2014 EN %



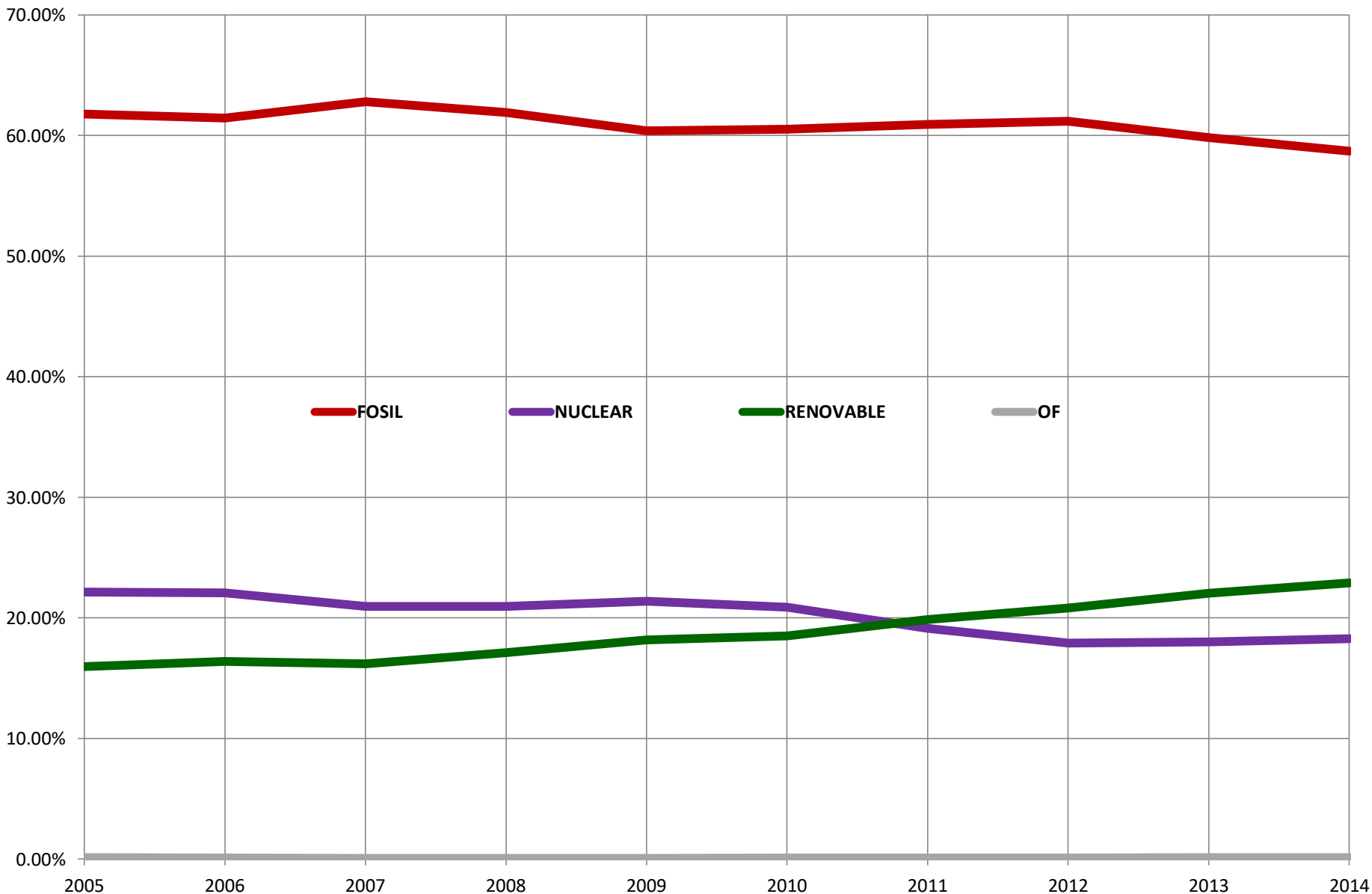
# PORCENTAJE DE ENERGIAS RENOVABLES países OCDE PERIODO 2005 A 2014 en %



# PORCENTAJE DE ENERGIAS RENOVABLES países OCDE PERIODO 2005 A 2014 EN %



# PORCENTAJE DE ENERGIAS países OCDE PERIODO 2005 A 2014 EN %





# Tasas: metodos cuadrados minimos periodo 2005 a 2014 en% OCDE

<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA TOTAL</b>	<b>1,64%</b> <b>100%</b>
<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA FOSIL</b>	<b>-1,93%</b> <b>58,72%</b>
<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA EOLICA</b>	<b>19,65%</b> <b>4,5%</b>
<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA SOLAR FV TERM</b>	<b>54,29%</b> <b>1,81%</b>

# OCDE 2014

## Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>58,72 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>13,5 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>4,50 %</b>
<b>Solar,</b>	<b>1,43 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>18,26%</b>
<b>Resto</b>	<b>3,6 %</b>



# *Países*

## *NO OECD 2014 (parcial)*



**DATOS 2014: U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRACION 2017  
International Energy Statistics**

**PROSPECTIVA DEL SECTOR ELECTRICO 2013-2027 Gov. Fed. México 2017**

# *Países*

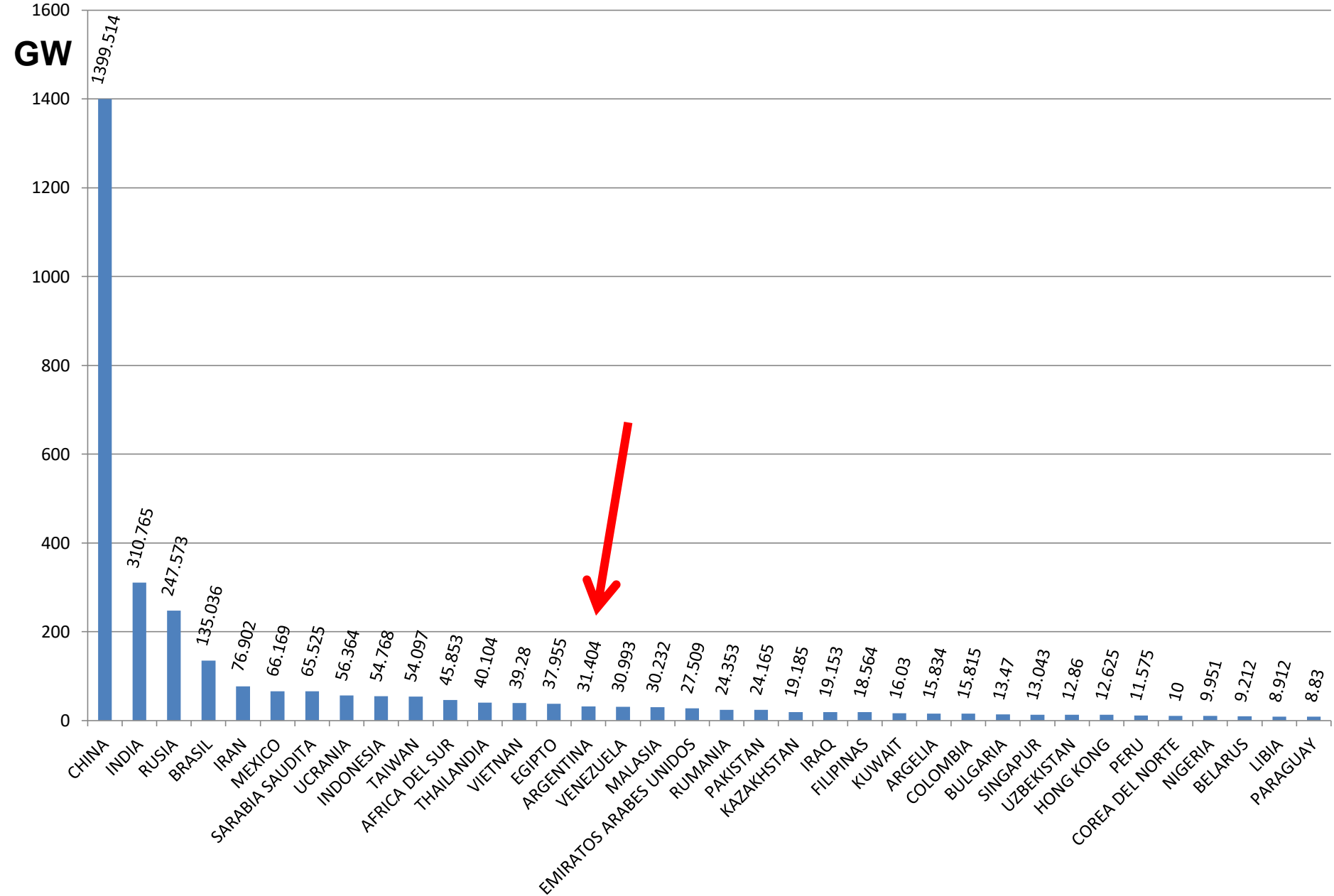
*NO OCDE 2014*

**POTENCIA INSTALADA 3.143,693 GW**  
**ENERGIA GENERADA 13.079.531 GWh**

**CONFIGURACION DEL SISTEMA  
DE GENERACION EN PAISES  
NO OECD (CHINA, INDIA, RUSIA,  
UCRANIA,  
SUDAFICA, EGIPTO, BRASIL Y  
ARGENTINA)  
PARTICIPACION PORCENTUAL  
AÑO 2014.**



# Capacidad de Generación Países No OECD participación porcentual año 2014 ( parcial) CAPACIDAD DE GENERACION 3143,693 GW



**Países NO OECD**  
**2014**  
**ASIATICOS**

**(CHINA E INDIA)**

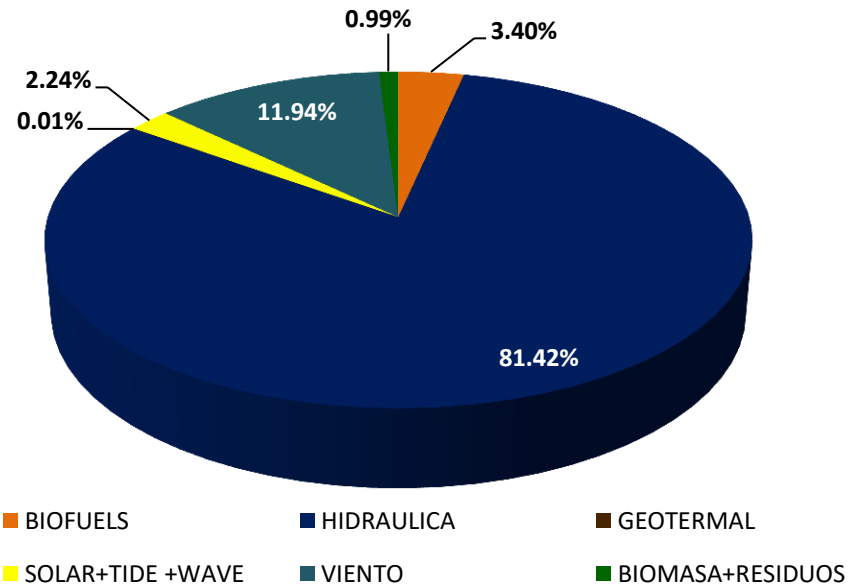
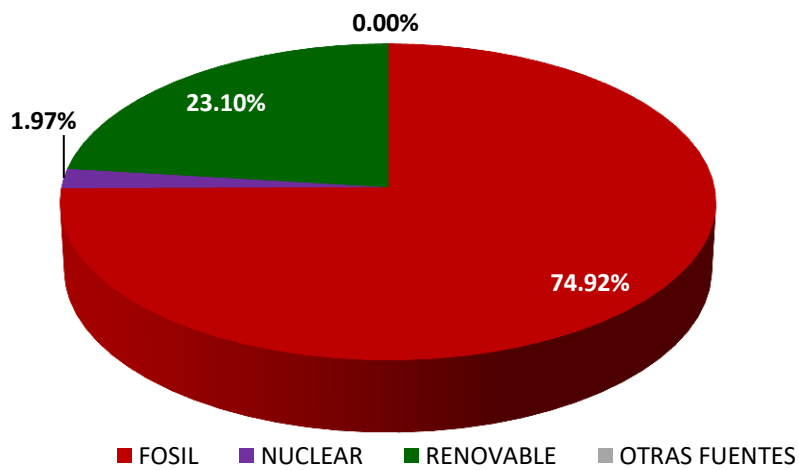
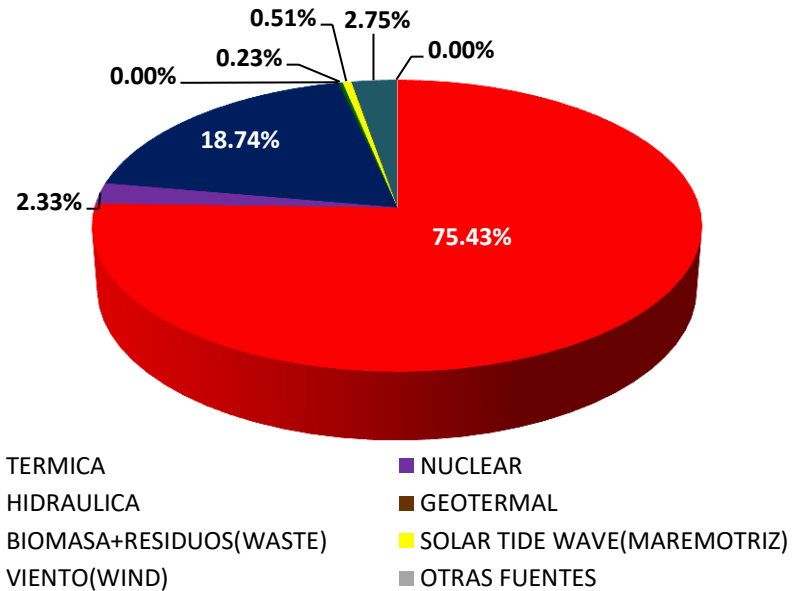
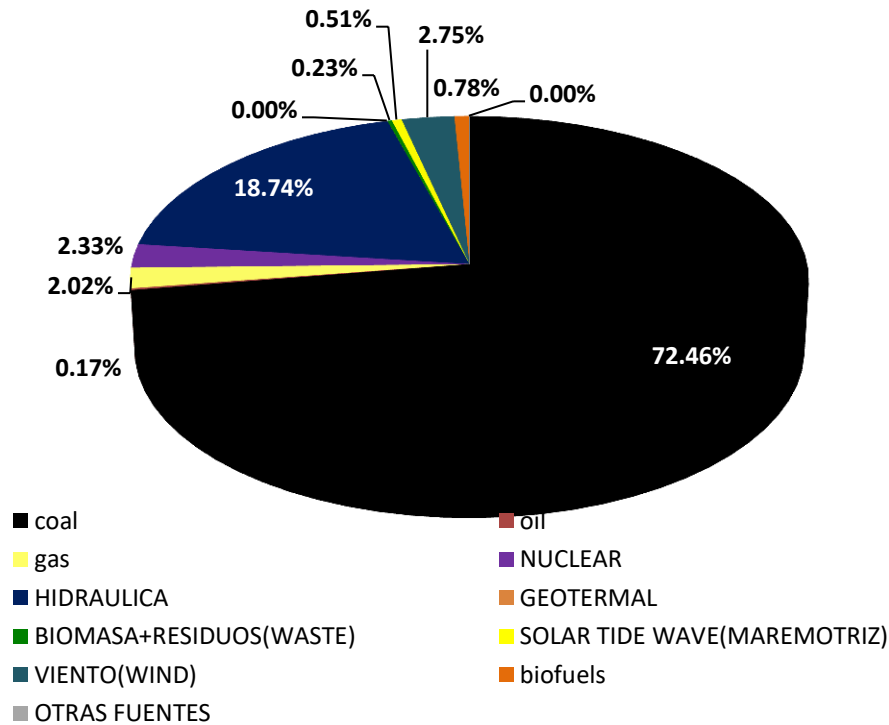


# **CHINA 2014**

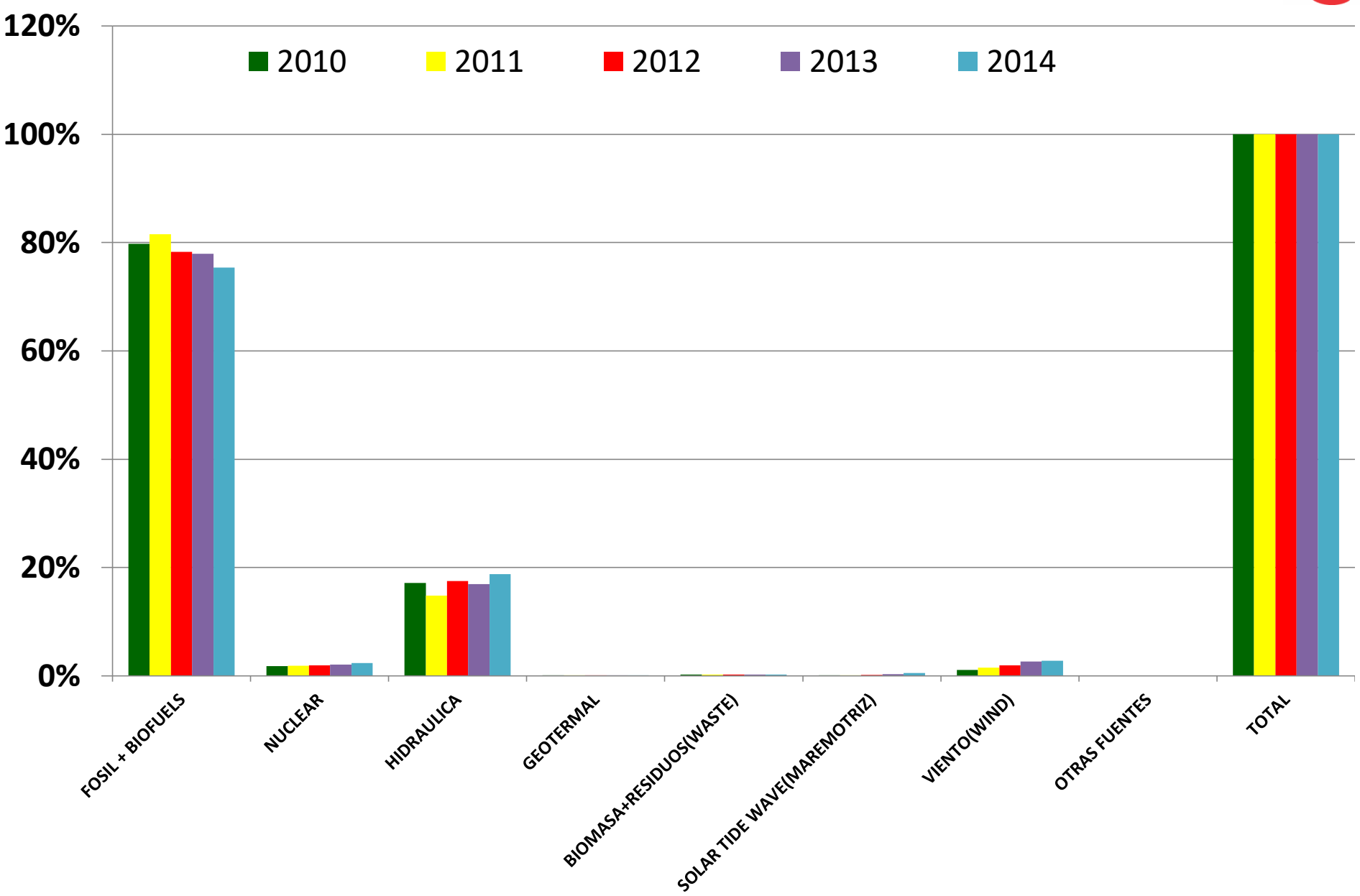
**POTENCIA INSTALADA 1.399,514 GW**  
**ENERGIA GENERADA 5.678.945 GWh**



# CHINA 2014 GENERACION EN % NO OECD



# CHINA 2011 NO OECD BRICS



# ***CHINA 2014 NO OCDE***

## **Energía Generada**

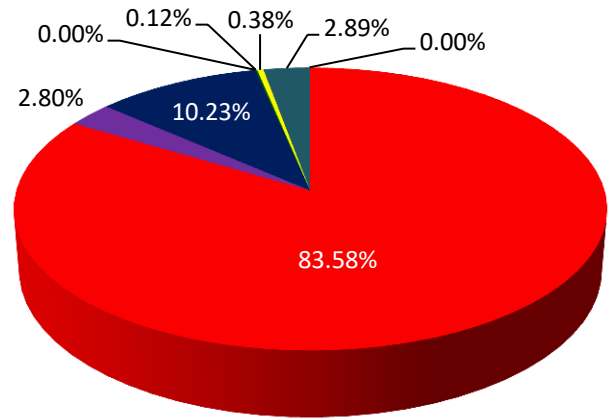
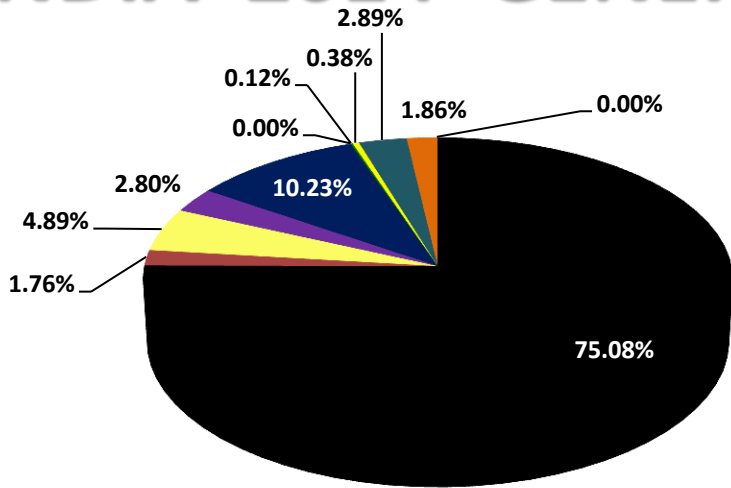
<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>74,65 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>18,74%</b>
<b>Eólica</b>	<b>2,75%</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,51%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>2,33%</b>
<b>Resto</b>	<b>1,02%</b>



# INDIA

<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>310,765 GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>1.287.398 GWh</b>

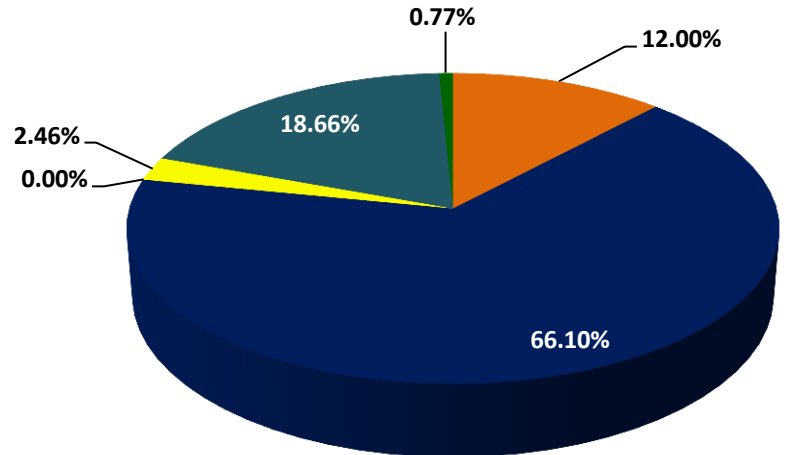
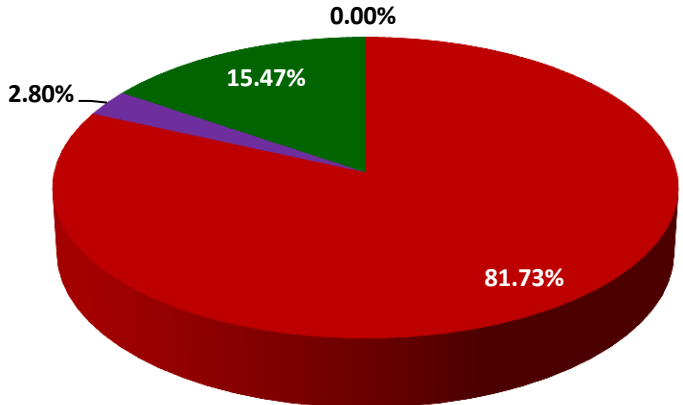
# INDIA 2014 GENERACION EN % NO OECD



- coal
- gas
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- OTRAS FUENTES

- oil
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- biofuels

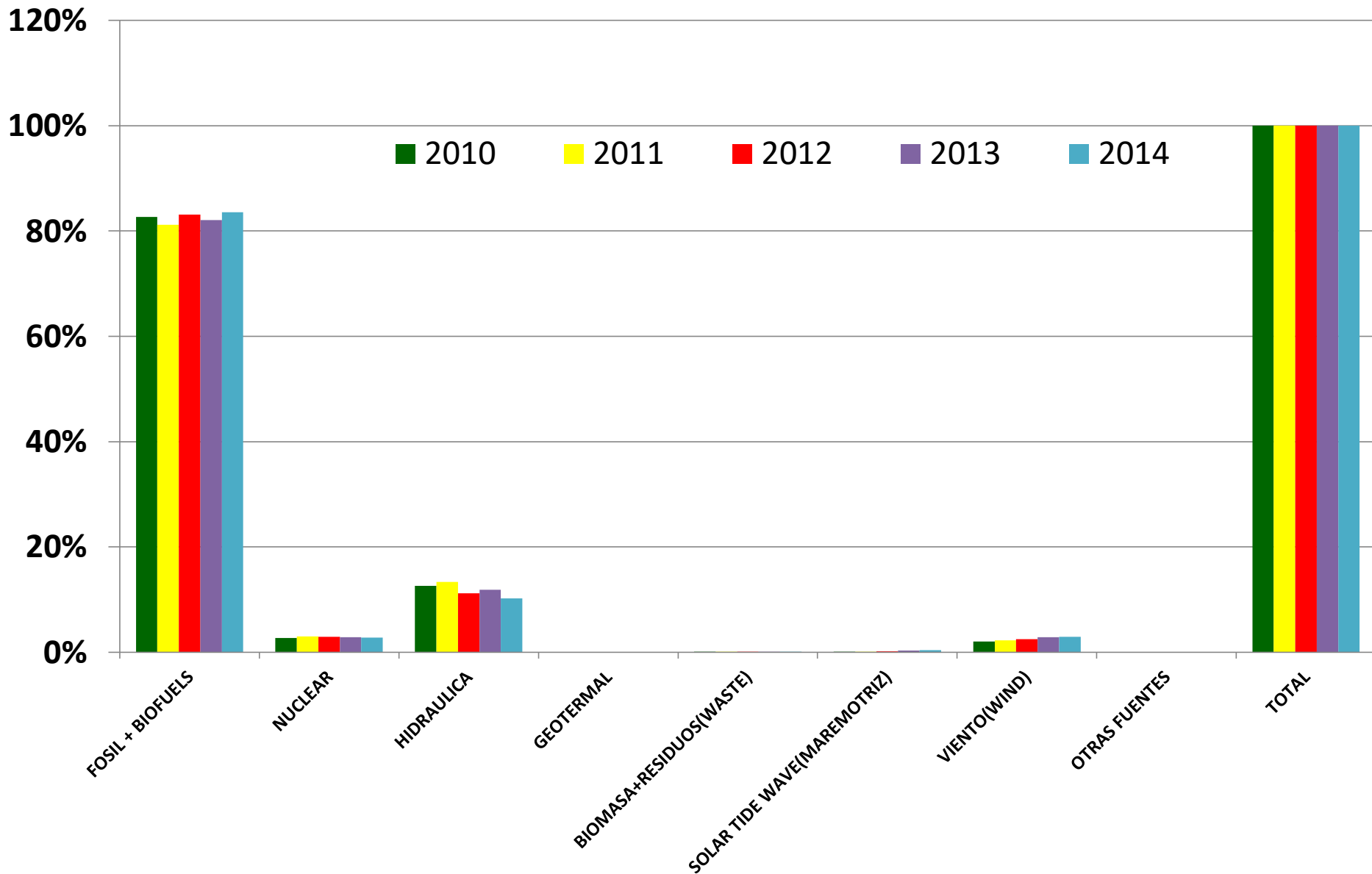
- TERMICA
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- OTRAS FUENTES



- FOSIL
- NUCLEAR
- RENOVABLE
- OTRAS FUENTES

- BIOFUELS
- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- SOLAR+TIDE+WAVE
- VIENTO
- BIOMASA+RESIDUOS

# INDIA 2014 NO OECD BRICS



# ***INDIA 2014 NO OCDE***

## **Energía Generada**

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>81,73 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>10,23 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>2,89 %</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,38 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>2,8 %</b>
<b>Resto</b>	<b>1,97 %</b>



# Países NO OECD 2011 AFRICA

(SUDAFRICA  
Y EGIPTO)





# SUD AFRICA

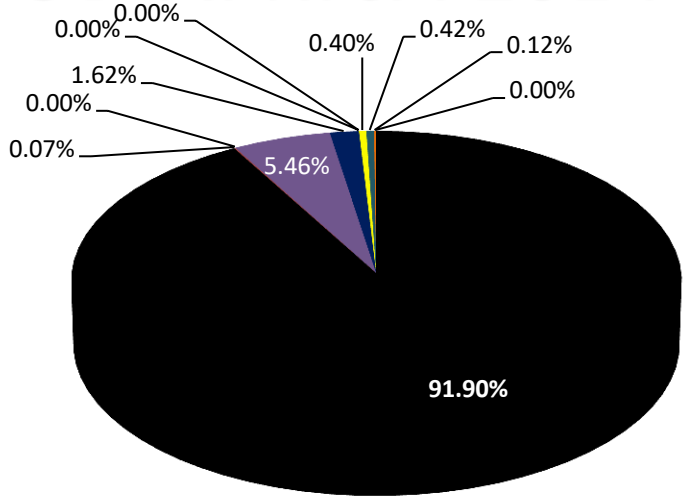
**POTENCIA INSTALADA**

**45,853 GW**

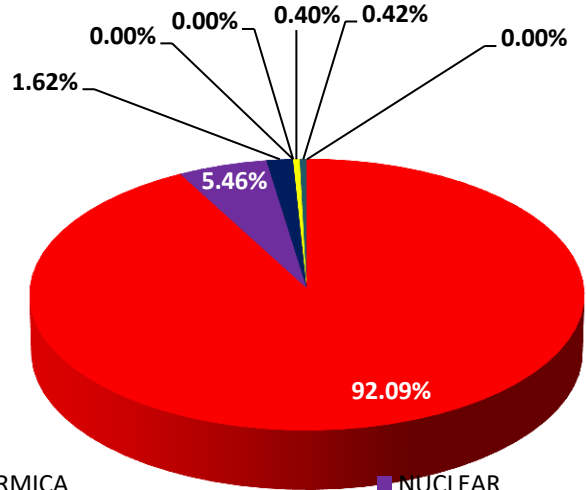
**ENERGIA GENERADA**

**252.578 GWh**

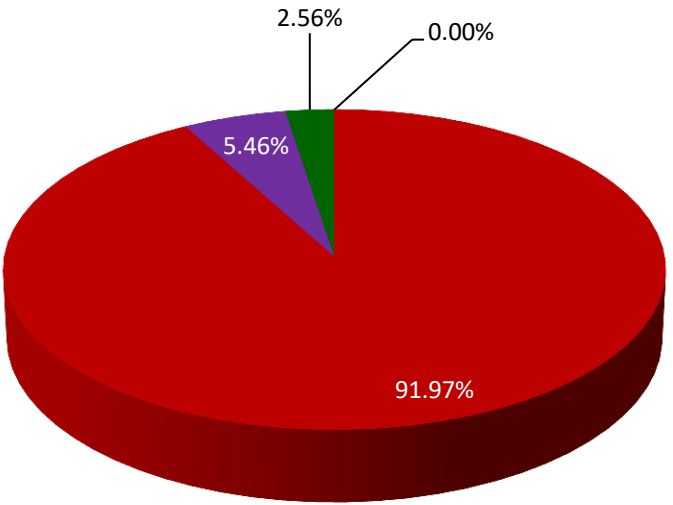
# SUD AFRICA 2014 GENERACION EN % NO OECD



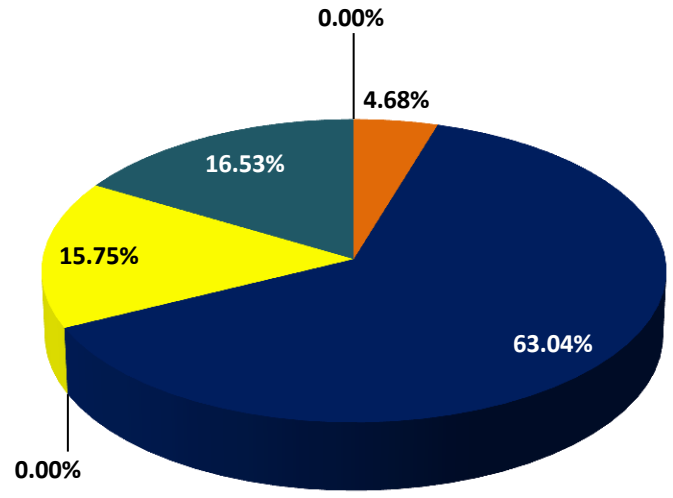
- coal
- gas
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- OTRAS FUENTES
- oil
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- biofuels



- TERMICA
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- OTRAS FUENTES
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)



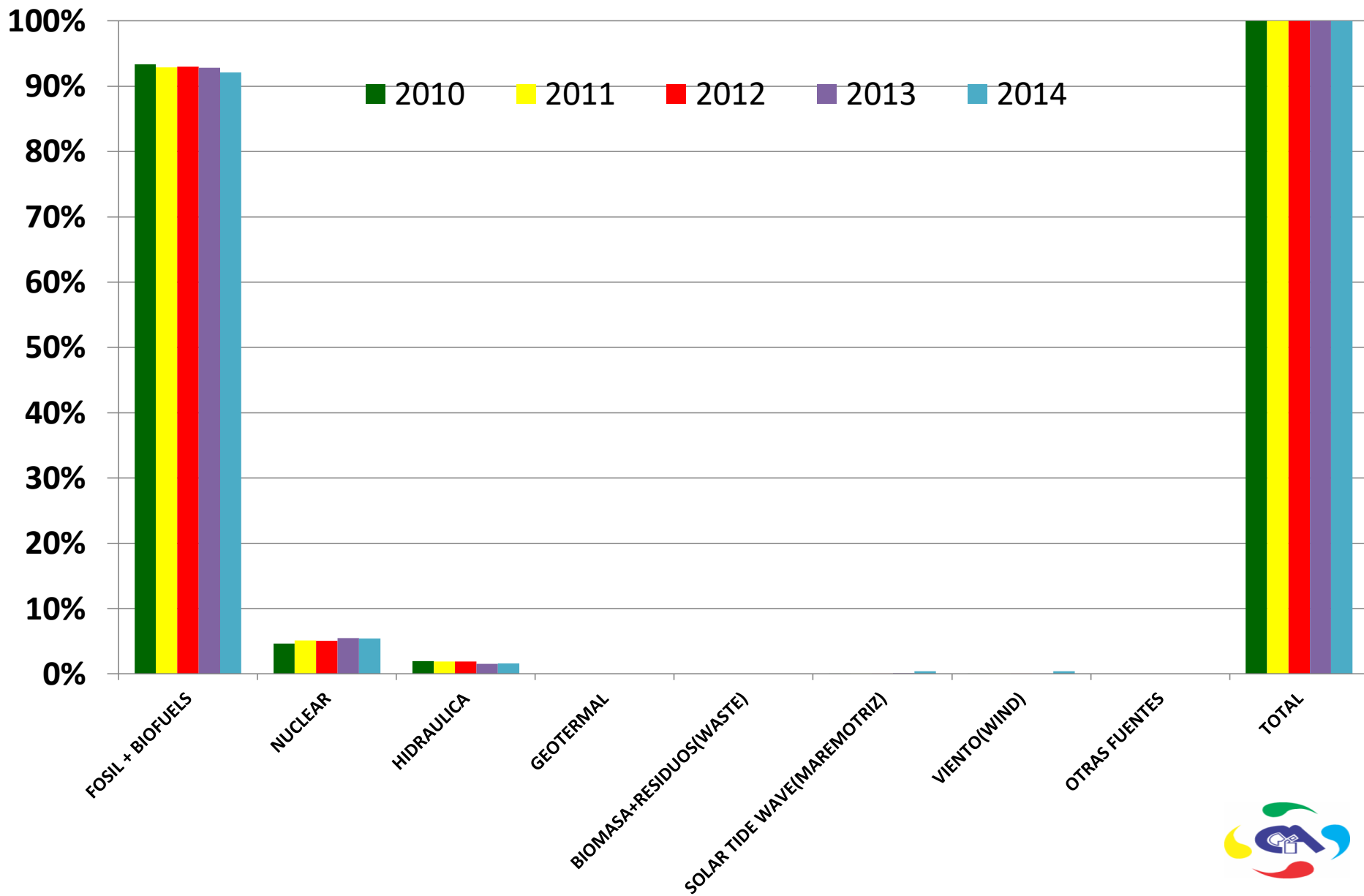
- FOSIL
- NUCLEAR
- RENOVABLE
- OTRAS FUENTES



- BIOFUELS
- GEOTERMAL
- VIENTO
- HIDRAULICA
- SOLAR+TIDE+WAVE
- BIOMASA+RESIDUOS



# SUDAFRICA 2014 NOOECD GENERACION %BRICS



# ***SUD AFRICA 2014 NO OCDE***

## **Energía Generada**

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>91,97 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>1,62 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>0,4 %</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,4 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>5,46 %</b>
<b>Resto</b>	<b>0,15 %</b>



# EGIPTO

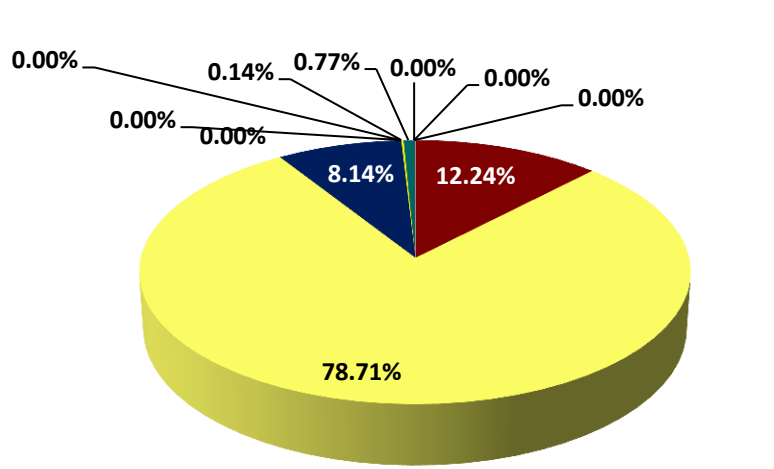
**POTENCIA INSTALADA**

**37,955 GW**

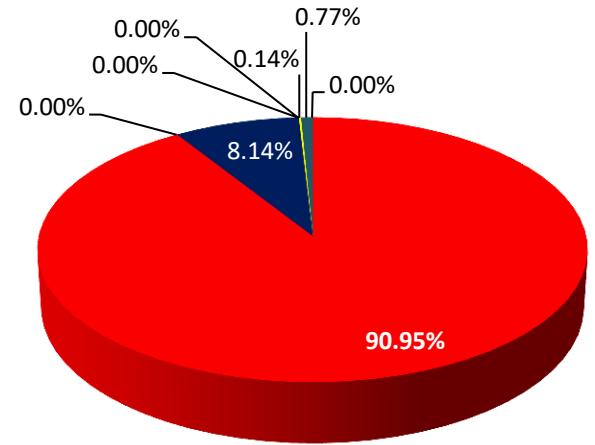
**ENERGIA GENERADA**

**171.747 GWh**

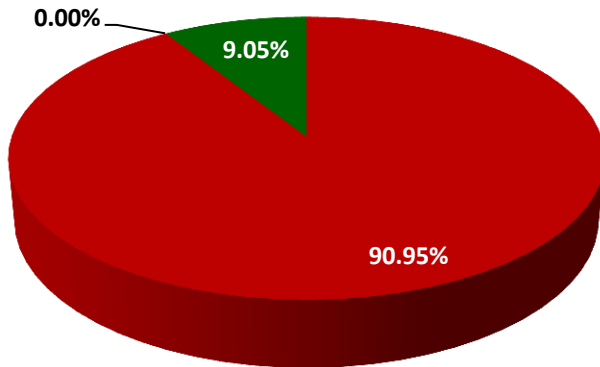
# EGIPTO 2014 GENERACION % NO OECD- BRICS



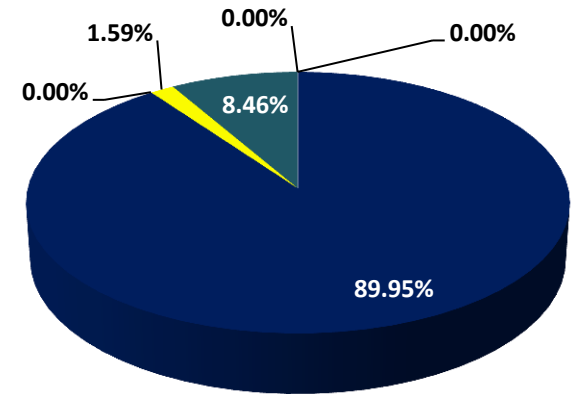
- coal
- gas
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- OTRAS FUENTES
- oil
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- biofuels



- TERMICA
- HIDRAULICA
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- VIENTO(WIND)
- NUCLEAR
- GEOTERMAL
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- OTRAS FUENTES



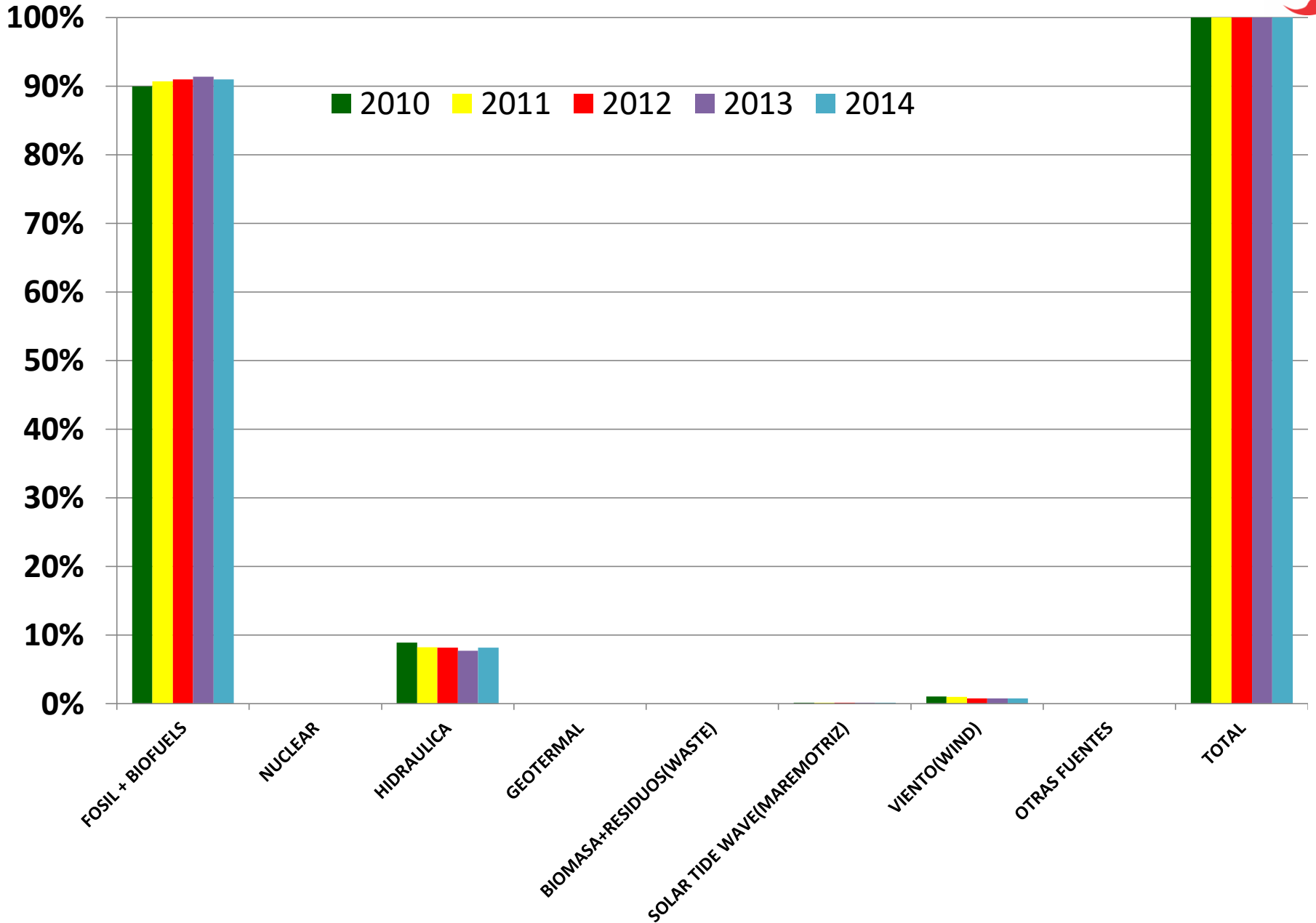
- FOSIL
- NUCLEAR
- RENOVABLE



- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- SOLAR+MAREMOTRIZ+UDIMOTRIZ
- VIENTO
- BIOMASA+RESIDUOS
- BIOFUELS

FUENTE : IEA, Renovable incluye : Hidráulica, Geotermal, Viento, Solar, Biomasa y Residuos Orgánicos

# EGIPTO 2014 COMPARACION DE ENERGIAS %



# EGIPTO 2014 NO OCDE

## Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>%</b>
<b>Fósil</b>	<b>90,95</b>	<b>%</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>8,14</b>	<b>%</b>
<b>Eólica</b>	<b>0,77</b>	<b>%</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,14</b>	<b>%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>0</b>	<b>%</b>
<b>Resto</b>	<b>0</b>	<b>%</b>





**Países NO OECD**

**2014**

**EURASIA**

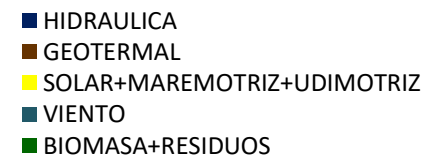
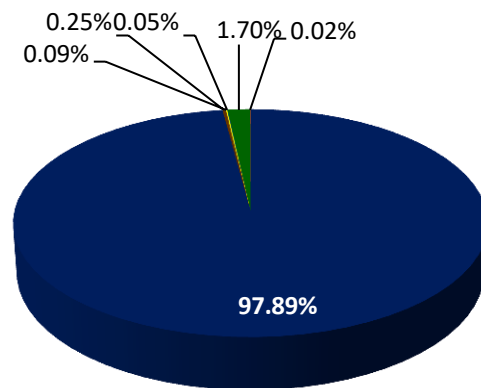
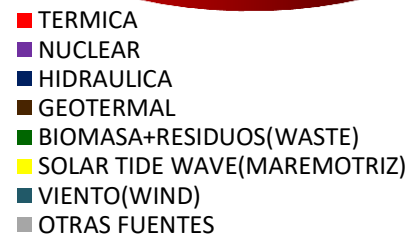
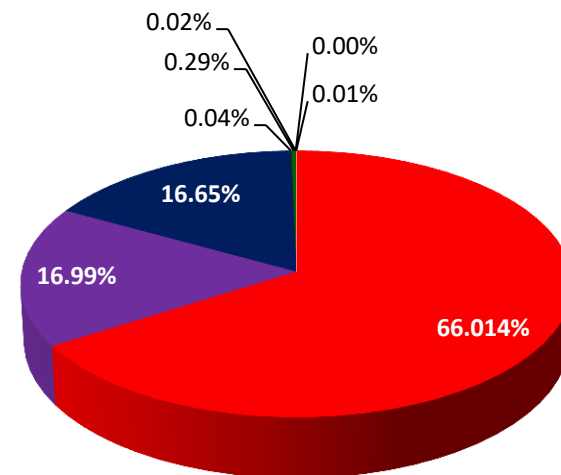
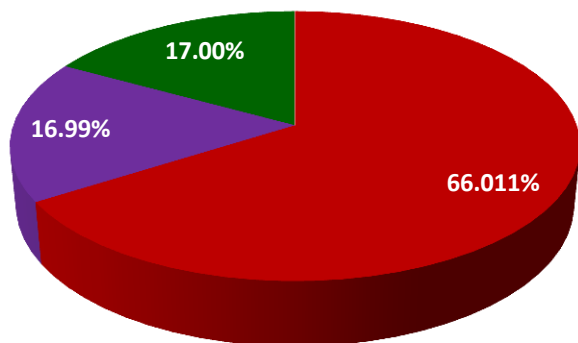
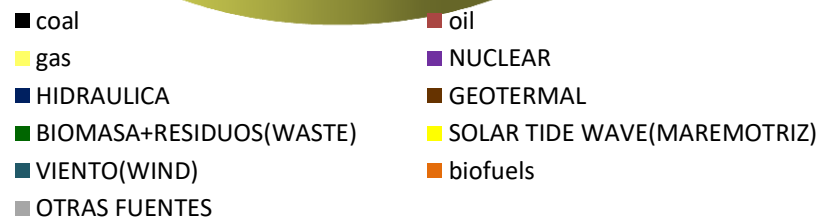
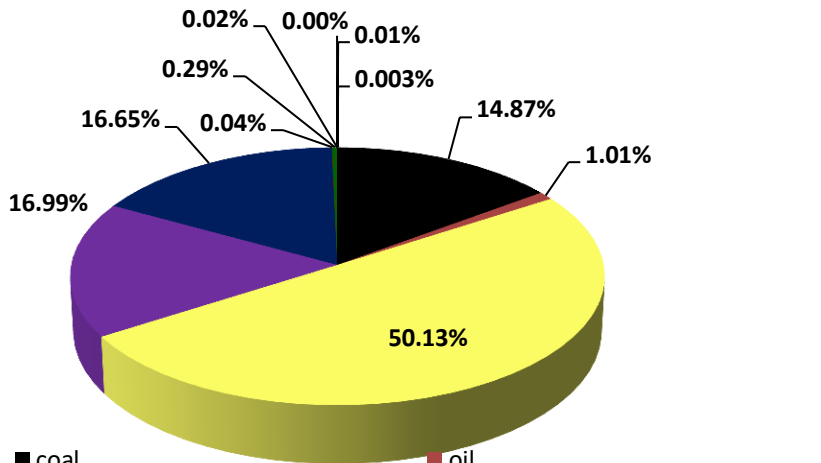
**(RUSIA Y UCRANIA)**



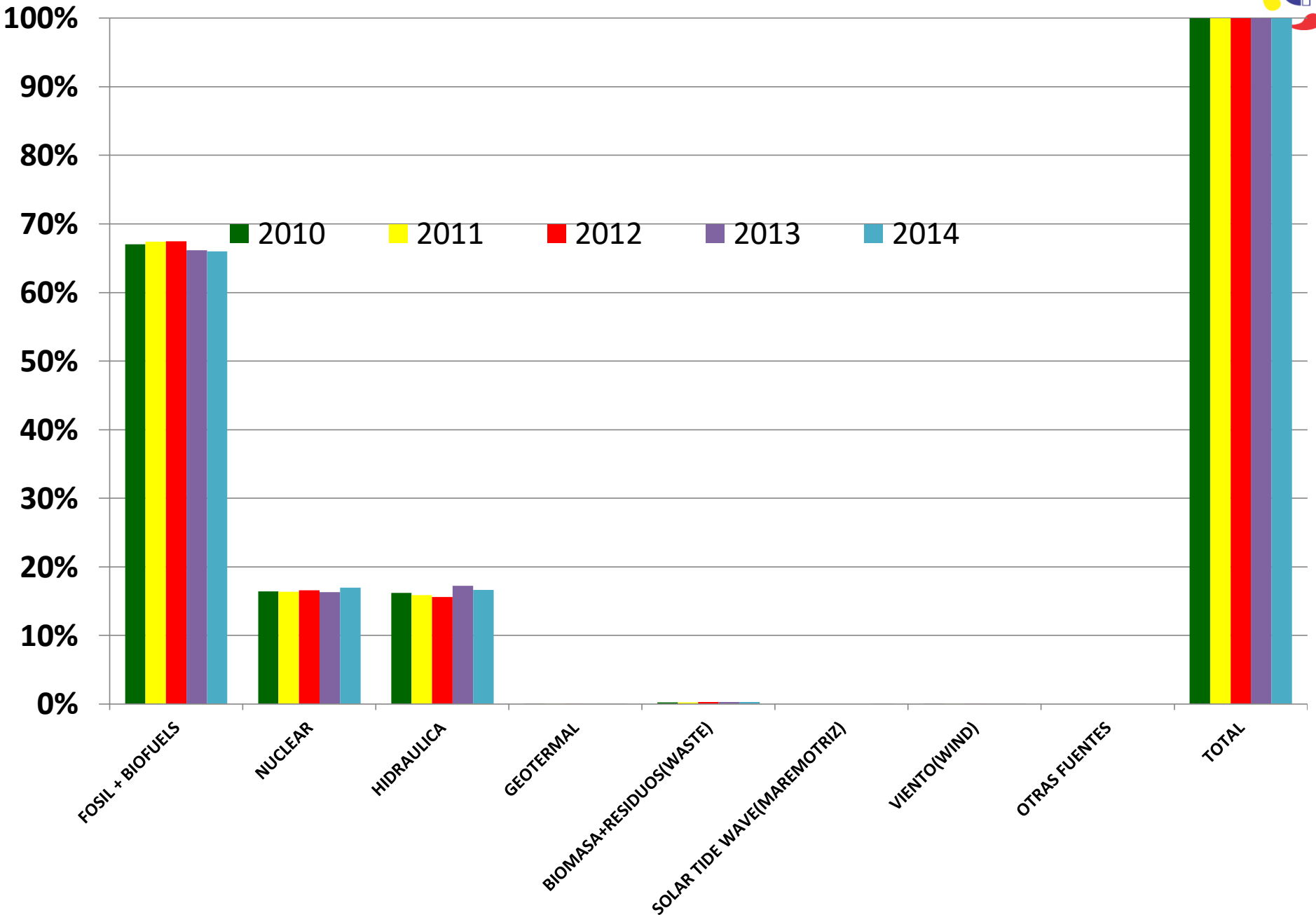
# FEDERACION RUSIA

<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>247,573</b>	<b>GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>1.064.207</b>	<b>GWh</b>

# RUSIA 2014 NO OECD GENERACION % BRICS



# RUSIA 2014 NO OECD GENERACION % BRICS



# FEDERACION RUSA 2014

## NO OCDE

### Energía Generada

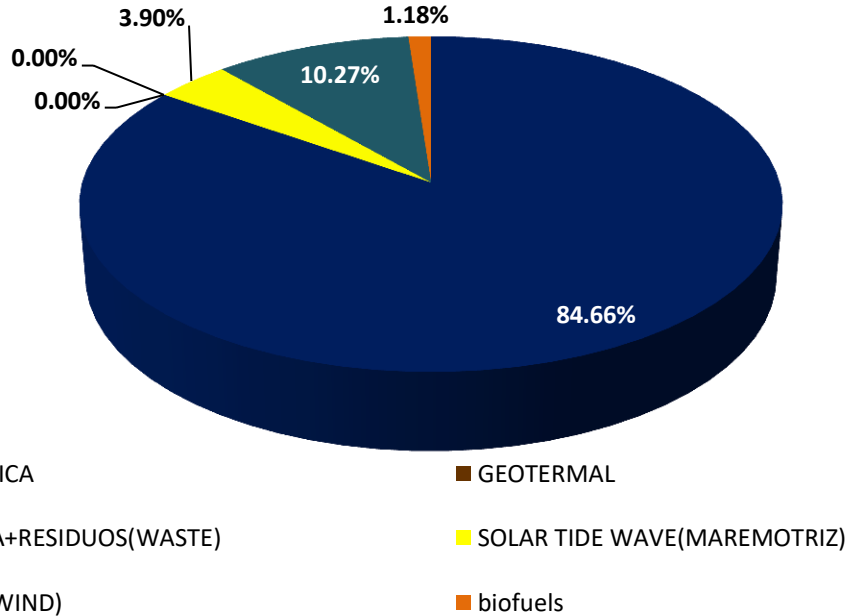
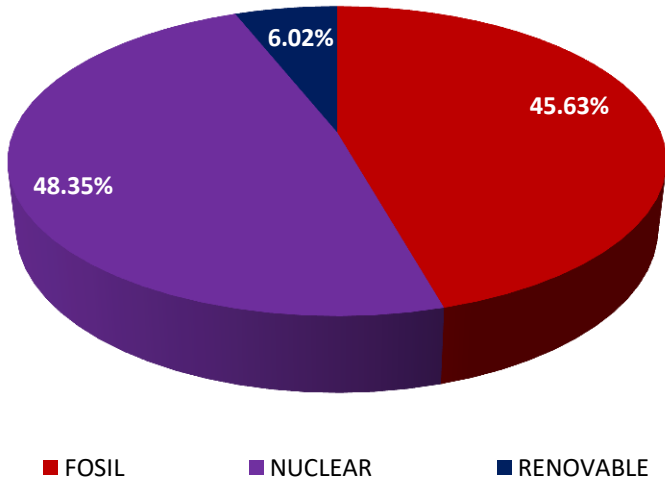
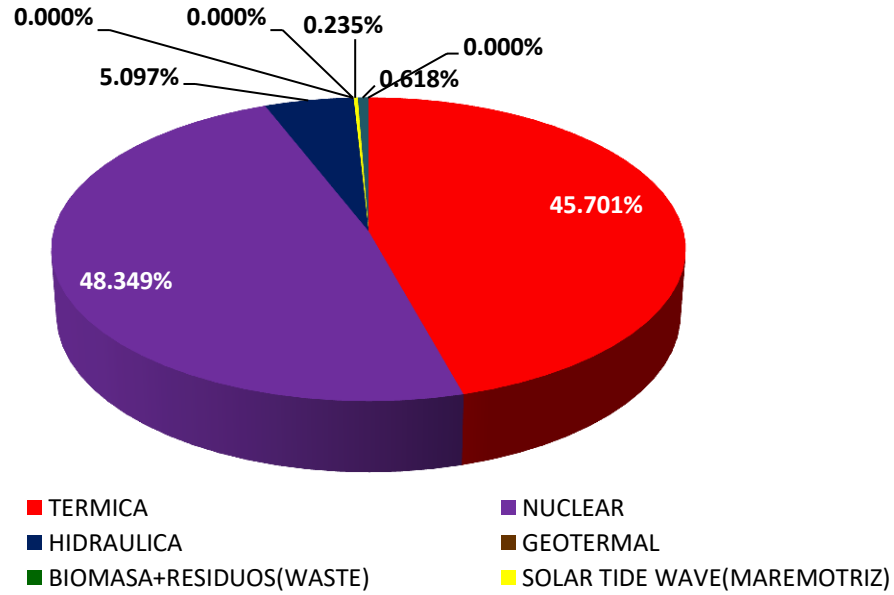
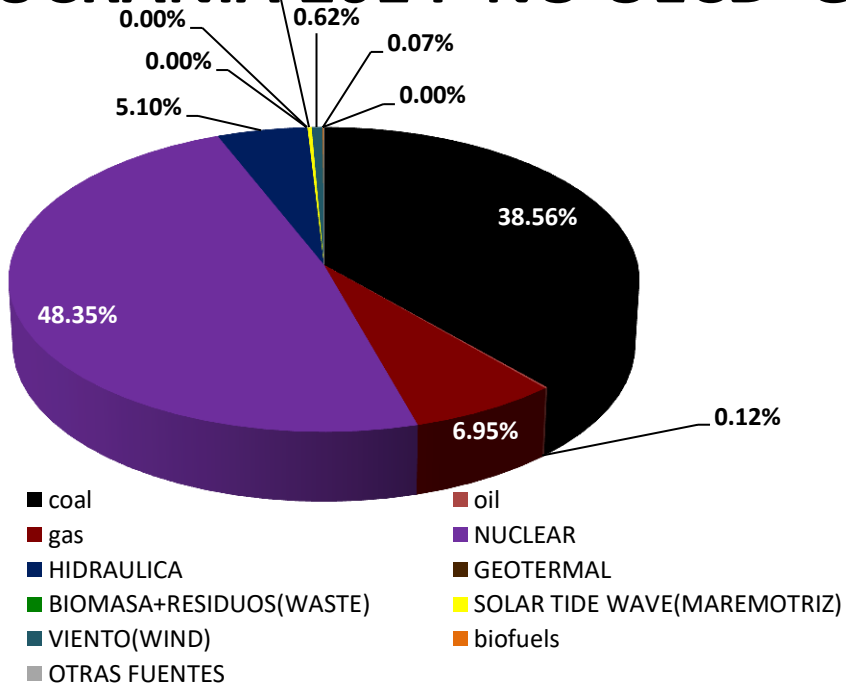
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>%</b>
<b>Fósil</b>	<b>66,011</b>	<b>%</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>16,64</b>	<b>%</b>
<b>Eólica</b>	<b>0,009</b>	<b>%</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,015</b>	<b>%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>16,98</b>	<b>%</b>
<b>Resto</b>	<b>0,345</b>	<b>%</b>



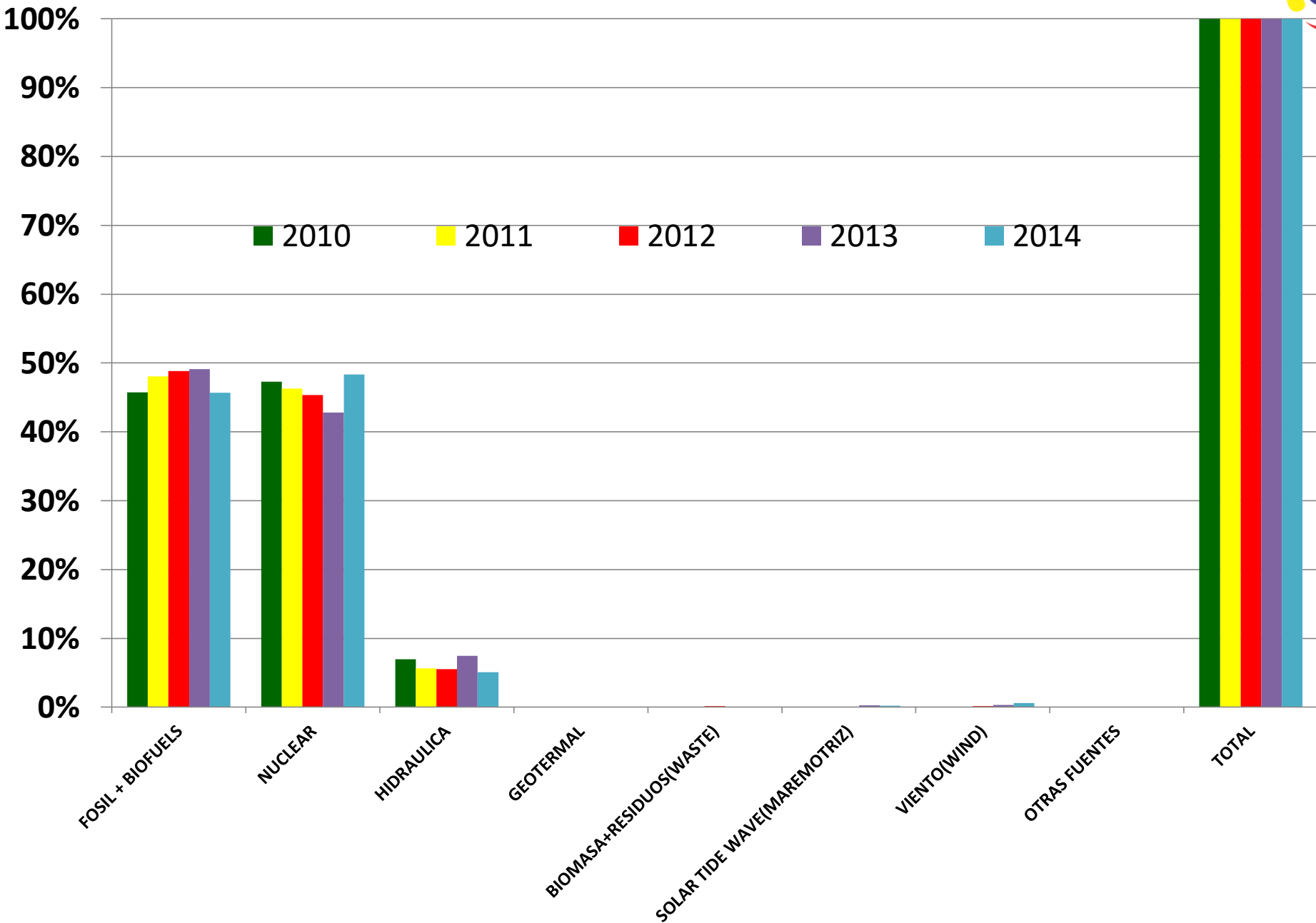
# UCRANIA

<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>56,564</b>	<b>GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>182.815</b>	<b>GWh</b>

# UCRANIA 2014 NO OECD GENERACION % BRICS



# UCRANIA 2014 NO OECD GENERACION % BRICS





# UCRANIA 2014

## *NO OCDE*

### Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>%</b>
<b>Fósil</b>	<b>45,63</b>	<b>%</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>5,1</b>	<b>%</b>
<b>Eólica</b>	<b>0,62</b>	<b>%</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,23</b>	<b>%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>48,35</b>	<b>%</b>
<b>Resto</b>	<b>0,17</b>	<b>%</b>



**Países NO OECD**

**2010**

**SUDAMERICA**



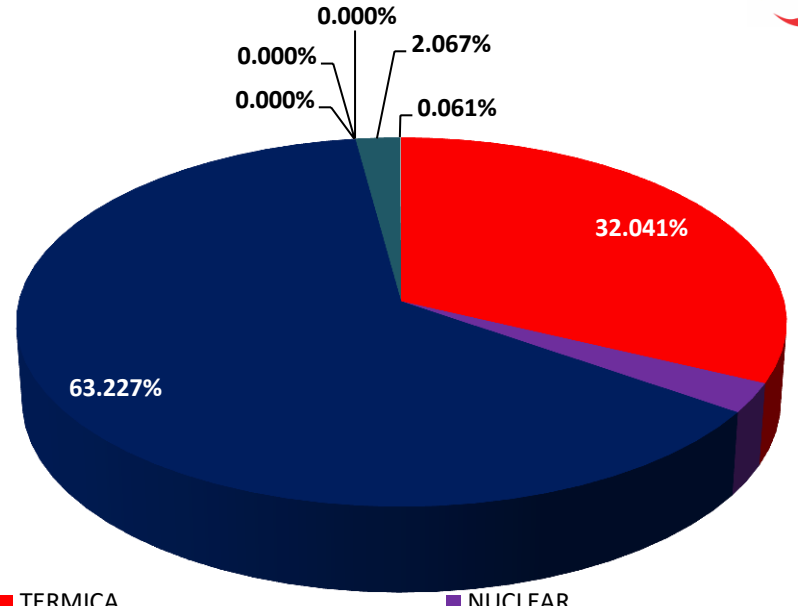
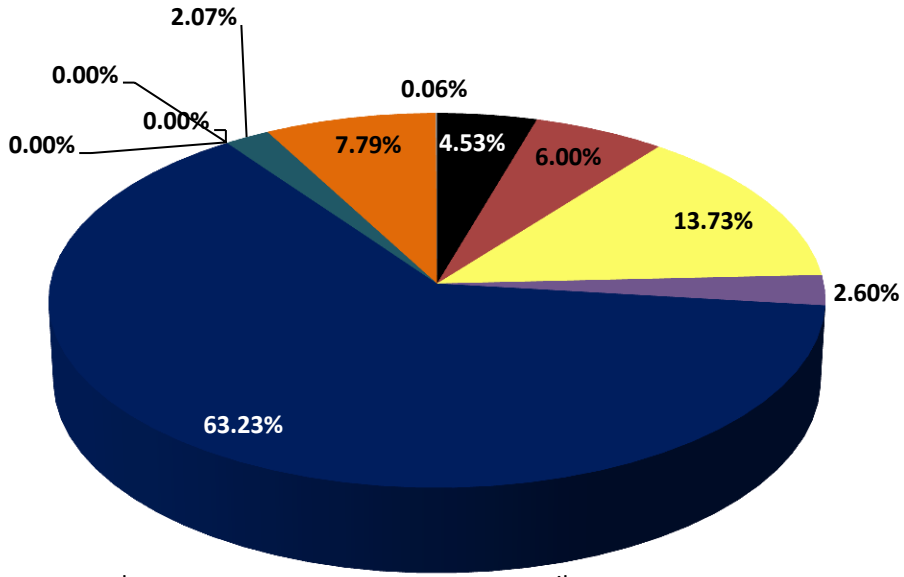
**(BRASIL Y  
ARGENTINA)**

# BRASIL

<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>135,036 GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>590.632 GWh</b>

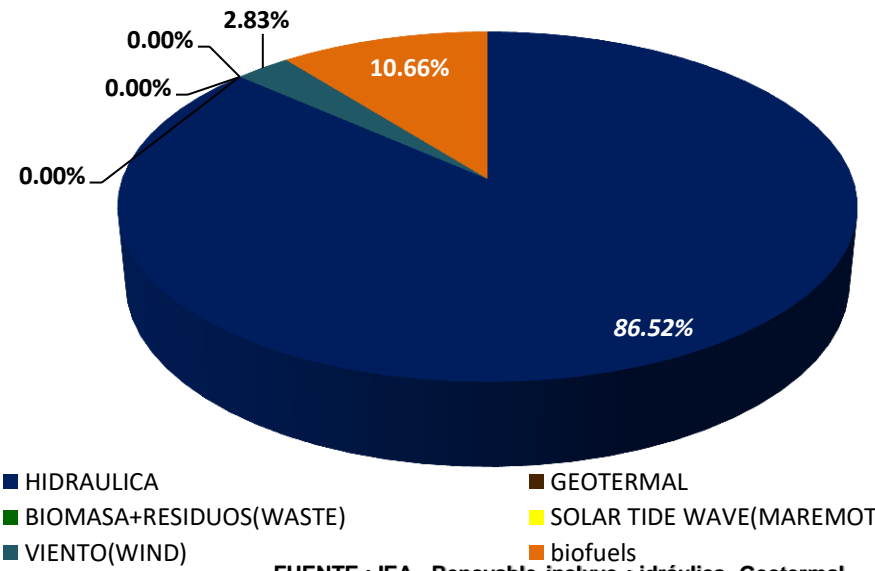
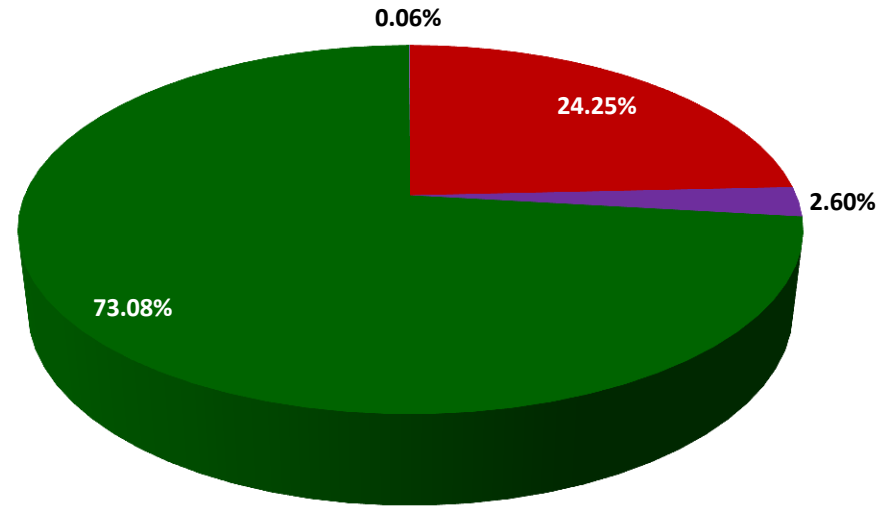
# BRASIL 2014 NO OECD - BRICS

# ENERGIA GENERADA %



- coal
- oil
- gas
- NUCLEAR
- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)

- TERMICA
- NUCLEAR
- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- VIENTO(WIND)
- OTRAS FUENTES

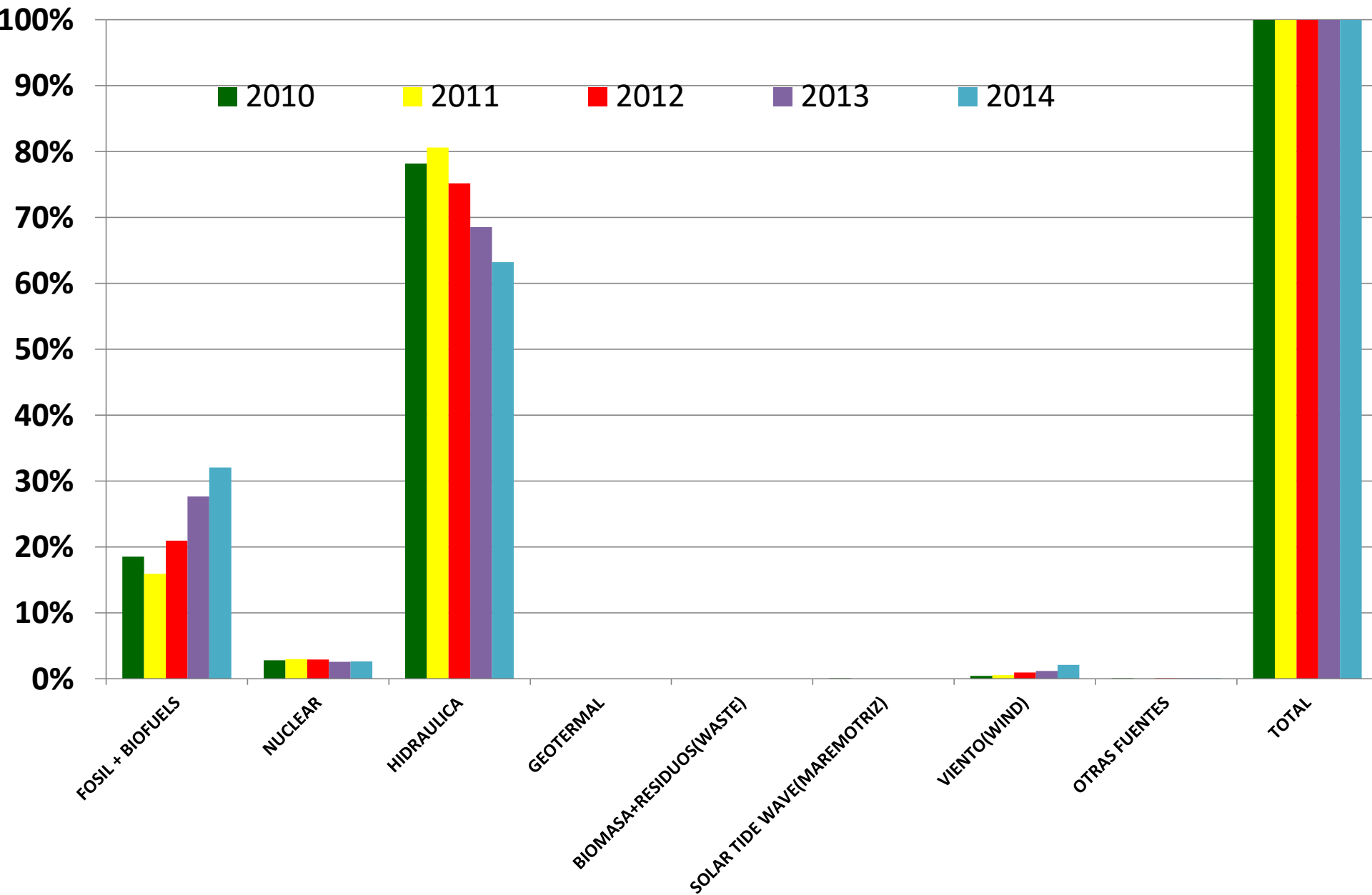


- FOSIL
- NUCLEAR
- RENOVABLE
- OF

- HIDRAULICA
- GEOTERMAL
- BIOMASA+RESIDUOS(WASTE)
- SOLAR TIDE WAVE(MAREMOTRIZ)
- VIENTO(WIND)
- biofuels

FUENTE : IEA, Renewable incluye : idrutica, Geotermal, Viento, Solar, Biomasa y Residuos Orgánicos

# BRASIL 2014 NO OECD - BRICS



# BRASIL 2014

## NO OCDE

### Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>%</b>
<b>Fósil</b>	<b>24,25</b>	<b>%</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>63,23</b>	<b>%</b>
<b>Eólica</b>	<b>2,07</b>	<b>%</b>
<b>Solar, Udimotriz y Marea</b>	<b>0,0</b>	<b>%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>2,6</b>	<b>%</b>
<b>Resto</b>	<b>7,85</b>	<b>%</b>

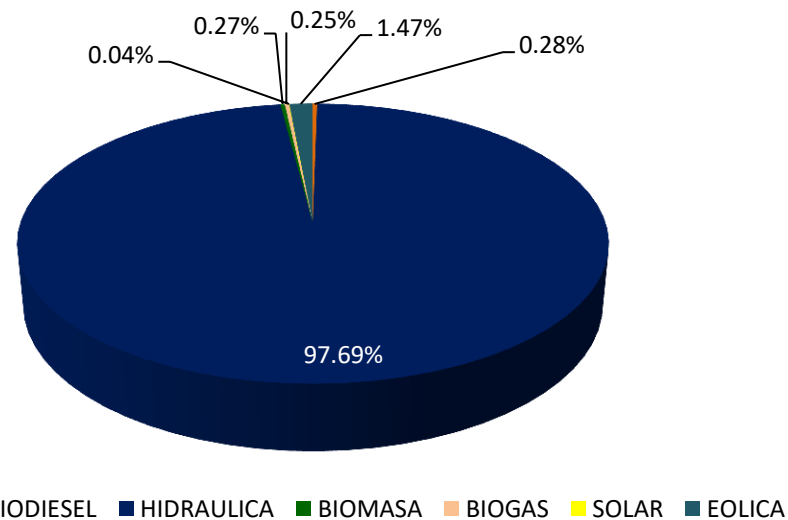
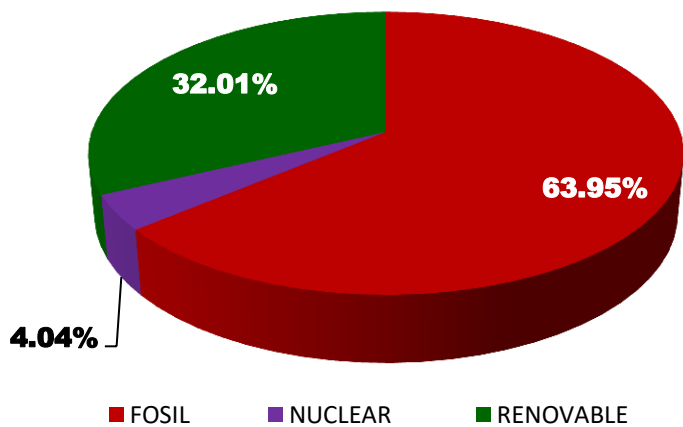
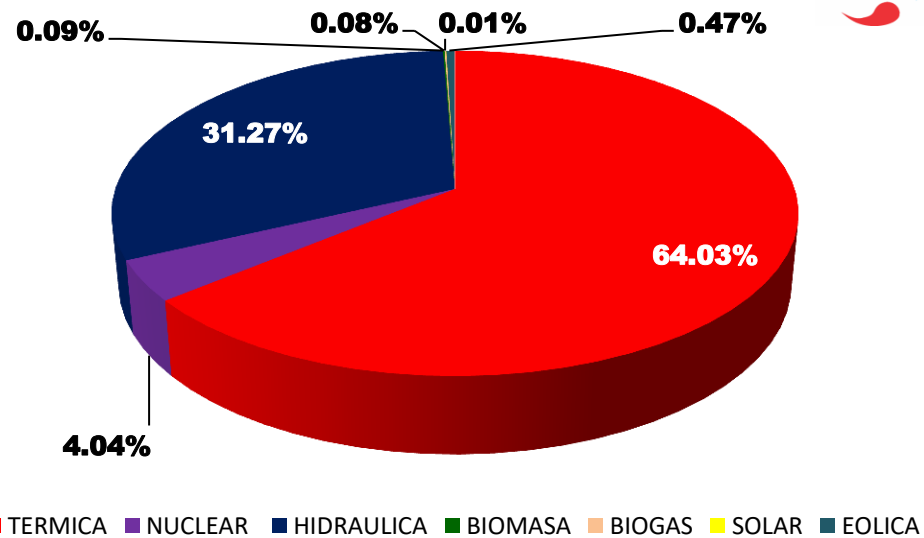
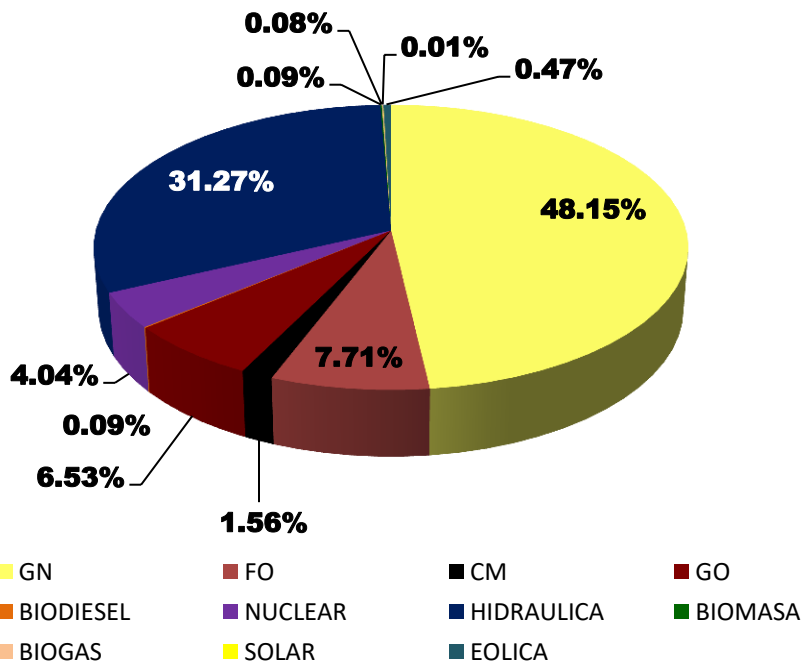


# **ARGENTINA 2014**

## **NO OCDE**

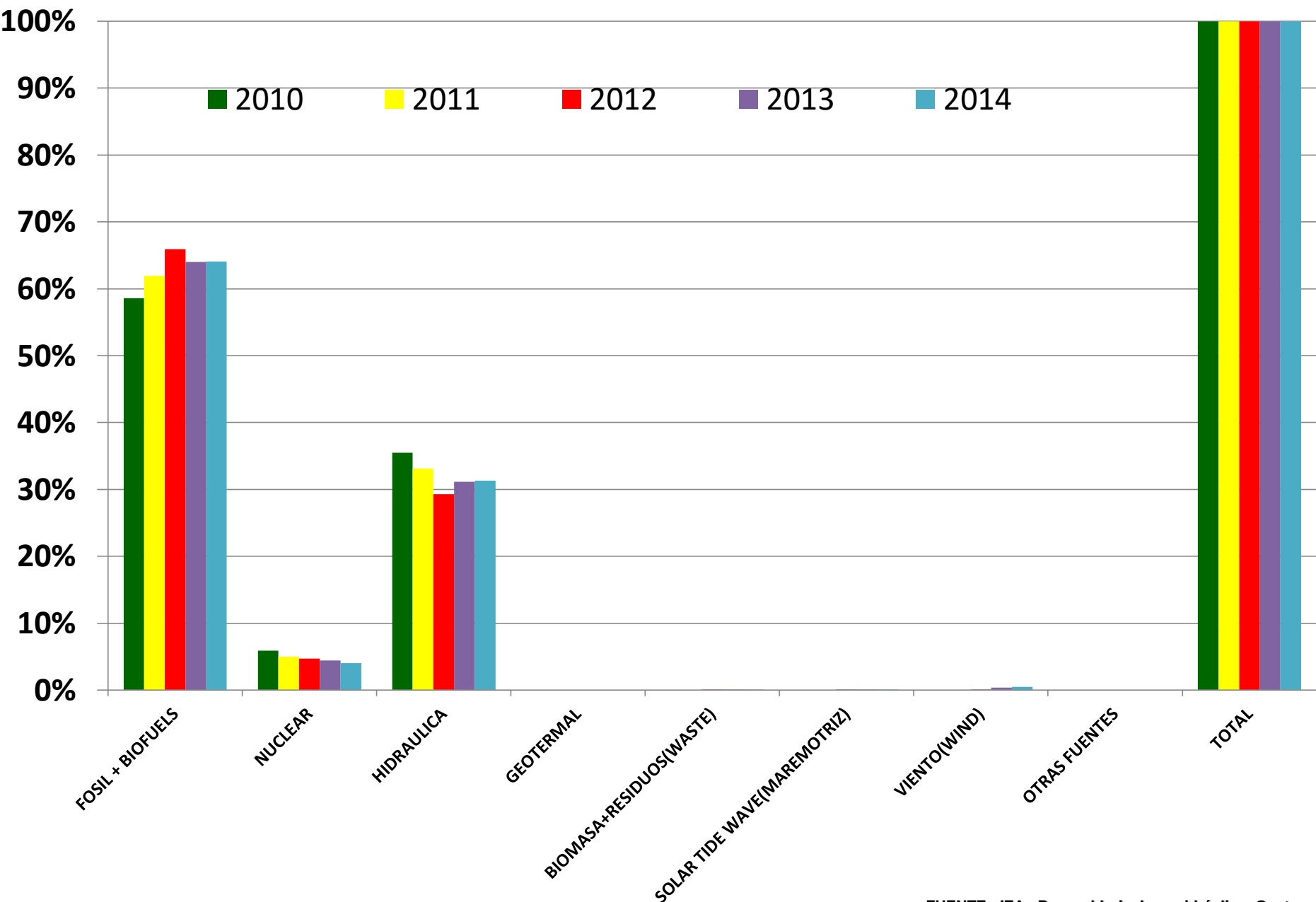
<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>31,404</b>	<b>GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>130.033</b>	<b>GWh</b>

# ARGENTINA 2014 NO OECD - BRICS **ENERGIA GENERADA %**





# ARGENTINA 2014 NO OECD - BRICS



# ARGENTINA 2014 NO OCDE

## Energía Generada

Total	100	%
Fósil	63,95	%
Hidraulica	31,27	%
Eólica	0,47	%
Solar, Udimotriz y Marea	0,01	%
Nuclear	4,04	%
Resto	0,26	%



# ARGENTINA

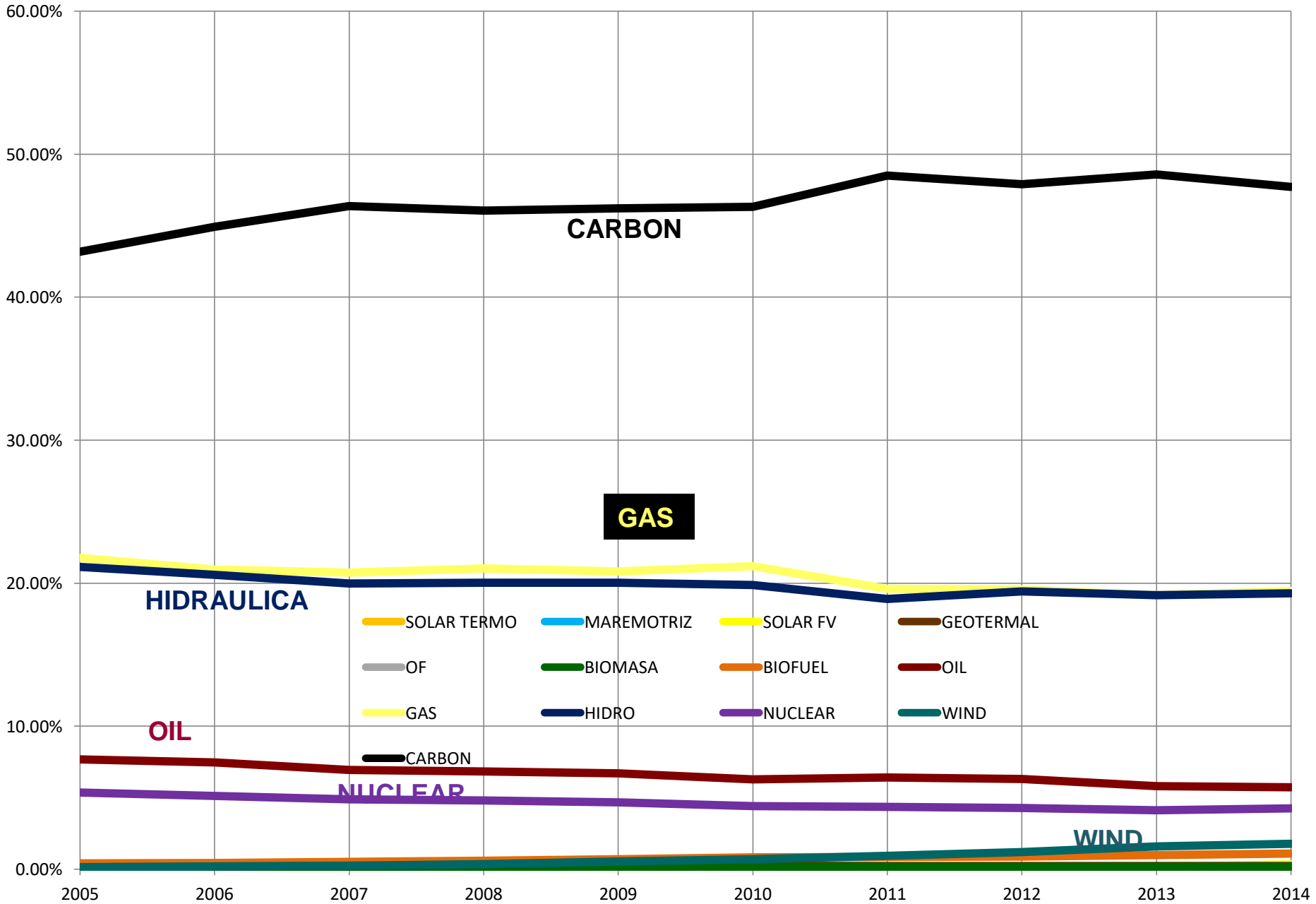
## 2016

<b>POTENCIA INSTALADA</b>	<b>33,839 GW</b>
<b>ENERGIA GENERADA</b>	<b>136.599 GWh</b>
<b>ENERGIA IMPORTADA</b>	<b>1.471 GWh</b>
<b>ENERGIA OPERADA</b>	<b>138.070 GWh</b>

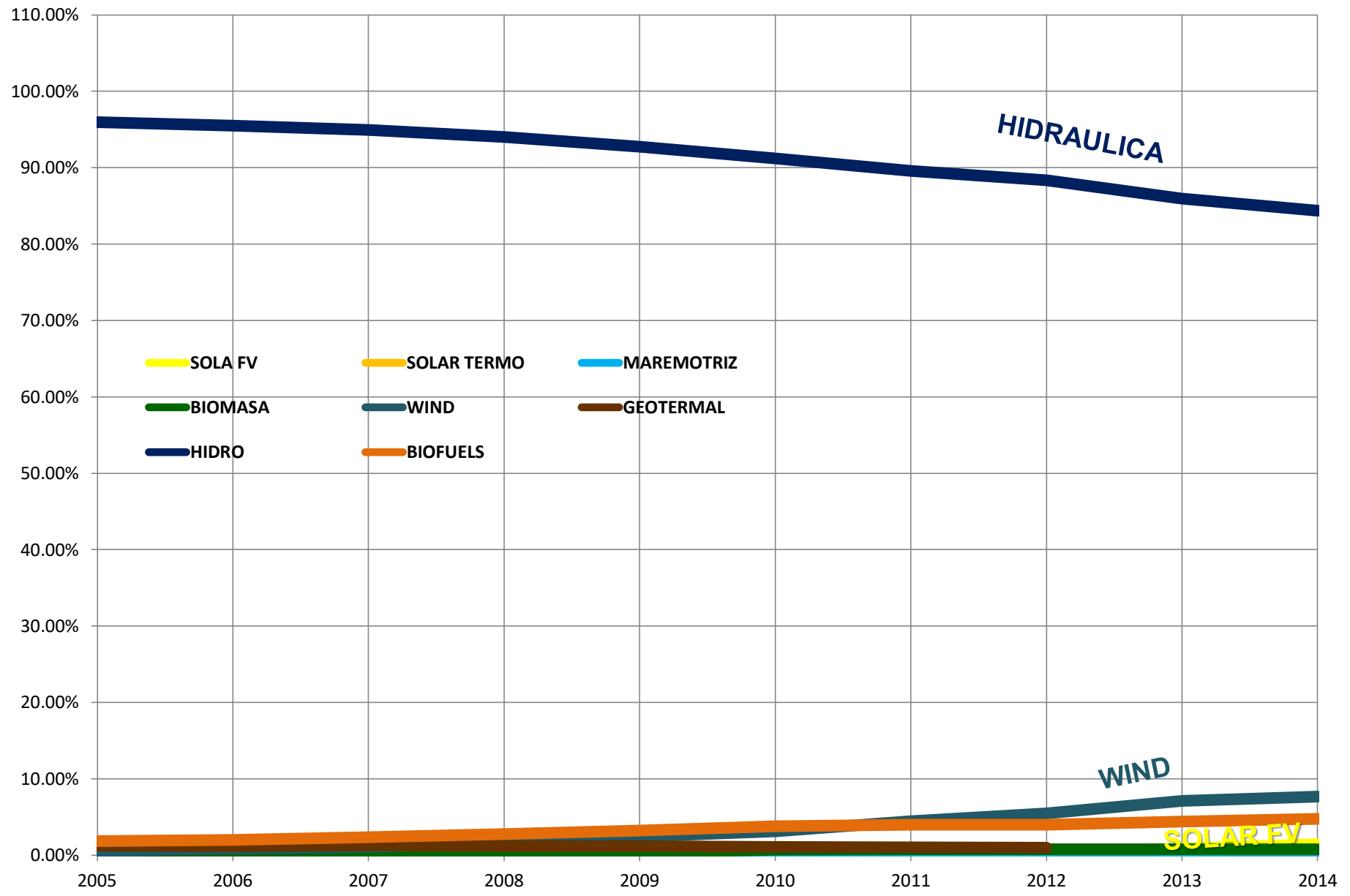


# PAISES NO OCDE

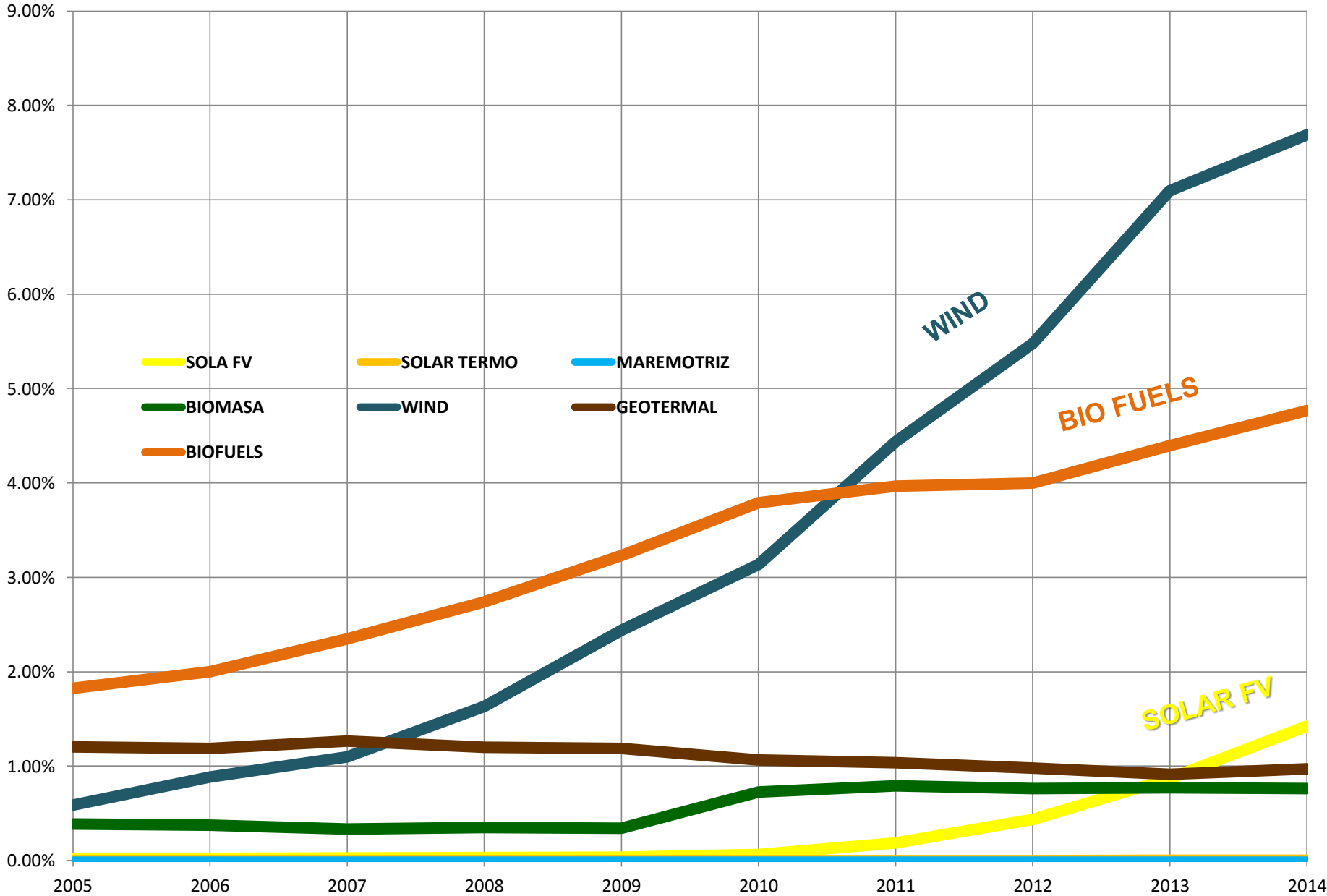
# PORCENTAJE DE ENERGIAS PERIODO países NO OCDE 2005 A 2014 EN %



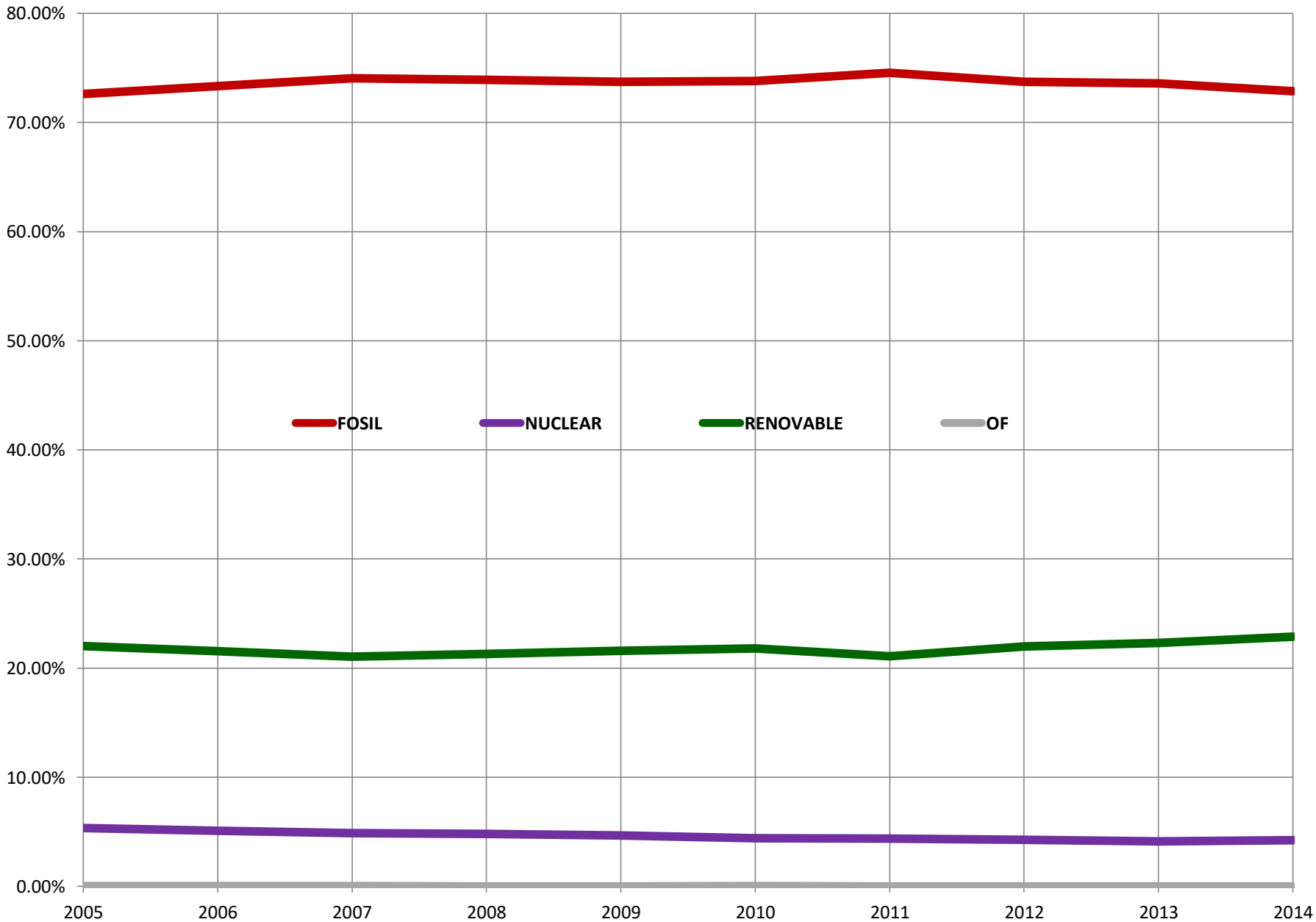
# PORCENTAJE DE ENERGIAS RENOVABLES países NO OCDE PERIODO 2005 A 2014 en %



# PORCENTAJE DE ENERGIAS RENOVABLES países NO OCDE PERIODO 2005 A 2014 EN %



# PORCENTAJE DE ENERGIAS países NO OCDE PERIODO 2005 A 2014 EN %





# Tasas Generacion de Energia: metodos cuadrados minimos periodo 2005 a 2014 en% NO OCDE

<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA TOTAL</b>	<b>5,89%</b> <b>100%</b>
---------------------------------------	-----------------------------

<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA FOSIL</b>	<b>5,93%</b> <b>73%</b>
---------------------------------------	----------------------------

<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA EOLICA</b>	<b>43,2%</b> <b>1,76%</b>
--	------------------------------

<b>TASA CRECIMIENTO ENERGIA SOLAR FV TERM</b>	<b>474,5%</b> <b>0,33%</b>
---	-------------------------------

# NO OCDE 2014

## Energía Generada

<b>Total</b>	<b>100 %</b>
<b>Fósil</b>	<b>72,82 %</b>
<b>Hidraulica</b>	<b>19,29 %</b>
<b>Eólica</b>	<b>1,76 %</b>
<b>Solar,</b>	<b>0,33 %</b>
<b>Nuclear</b>	<b>4,25 %</b>
<b>Resto</b>	<b>1,55%</b>



# RESUMEN

	MUNDO	OCDE	NO OCDE
POT GW	6.069,35	2.925,66	3.143,69
ENER GWH	23.926.3461	10.846.936	13.079.531

ENERGIA	MUNDO	OCDE	NO OCDE
	Tasa% Peso	Tasa% Peso%	Tasa% Peso%
TOTAL	2,94 100	1,64 100	5,89 100
FOSIL	2,77 66,45	-1,93 58,72	5,93 73
SOLAR	57,54 0,84	54,29 1,81	74,95 0,33
OLICA	24,6 3	19,65 4,5	43,2 1,76

# REACTORES NUCLEARES

**TOTAL INSTALADO EN EL MUNDO 434 CENTRALES**

**CAPACIDAD MWe 370,9 TWe**

**EN CONSTRUCCION 70 CENTRALES**

**CAPACIDAD MWe 65,6 TWe**



# NORTE AMERICA

113,1 TWe.  
121 Unid.

5,6 TWe.  
5 Unid.

121,7 TWe.  
132 Unid.

# EUROPA OCDE

4 TWe  
4 Unid.

# EUROPA Y EURASIA NO OCDE

40 TWe  
52 Unid.

11,4 TWe  
13 Unid

# ASIA NO OCDE Y MEDIO ORIENTE

28,3 TWe  
52 Unid.

34,9 TWe  
38 Unid.

# ASIA OCDE Y OCEANIA

63,1 TWe.  
71 Unid.

7.7 TWe  
7 Unid.

# CENTRO Y SUDAMERICA

2,8 TWe.  
4 Unid.

2 TWe.  
3 Unid

# AFRICA

1,9 TWe.  
2 Unid.

0 TWe.  
0 Unid

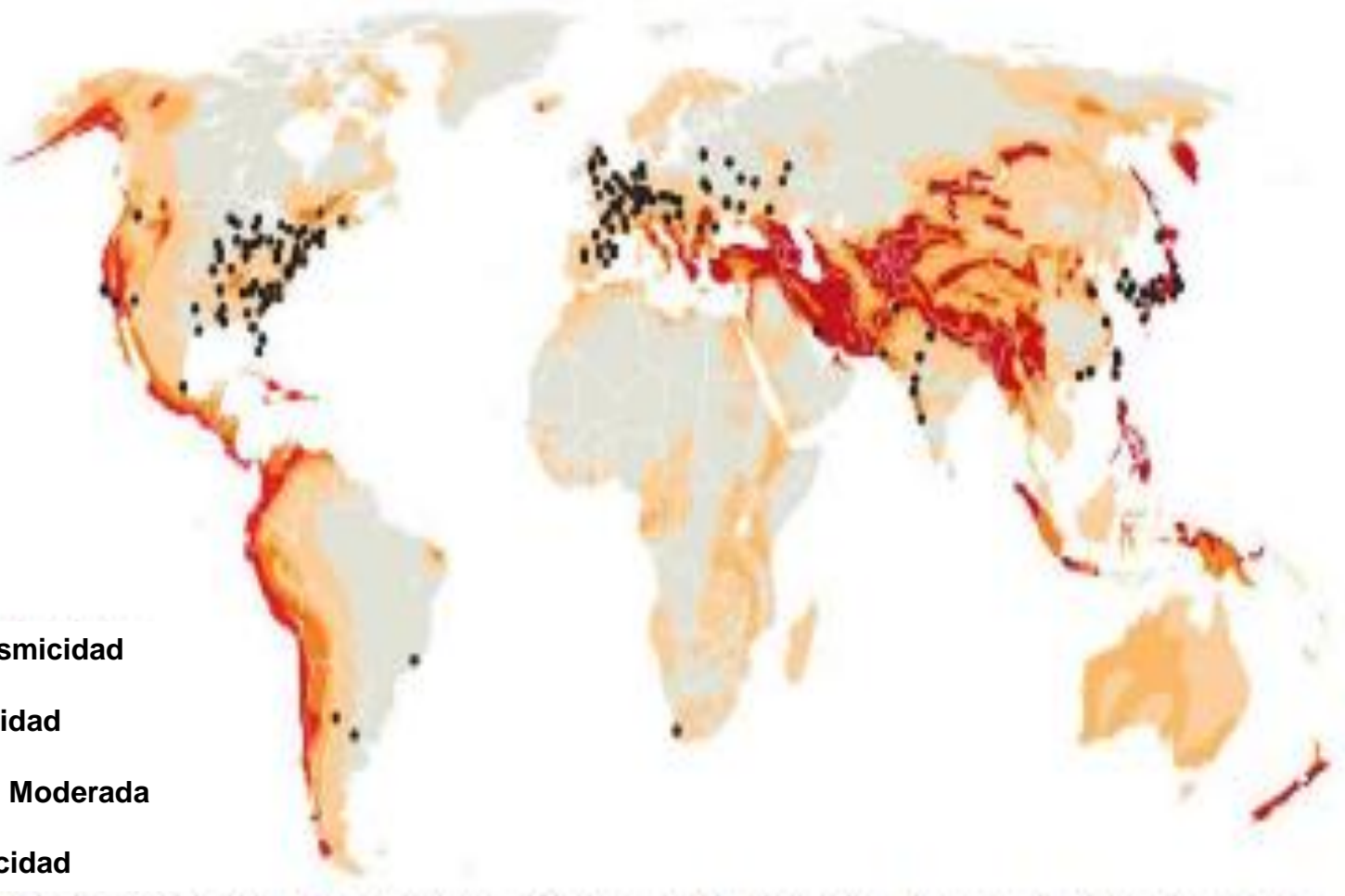
NUCLEAR

**CAPACIDAD INSTALADA 370,9 TWe  
434 Unidades**

**CAPACIDAD EN CONSTRUCCION 65,6 TWe  
70 Unidades.**



# Sismicidad y Reactores Nucleares en el Mundo



-  Muy alta sismicidad
-  Alta sismicidad
-  Sismicidad Moderada
-  Baja Sismicidad

Fuente Nuclear Power Stations and Reactor Operational Around





2012 PAIS	Nro DE UNIDADES	CAPACIDAD	TIPO DE REACTORES	Nro DE UNIDADES EN	CAPACIDAD	TIPO DE REACTORES
	FUNCIONANDO	NETA MWe		CONSTRUCCION	NETA MWe	
<b>Total Mundial</b>	<b>440</b>	<b>374.259</b>		<b>66</b>	<b>63.507</b>	
EEUU	104	101.240	BWR , PWR	1	1.165	PWR
FRANCIA	58	63.130	BWR , FWR	1	1.600	EPR
<b>JAPON</b>	<b>50</b>	<b>44.215</b>	<b>BWR , PWR</b>	<b>2</b>	<b>2.650</b>	<b>ABWR</b>
RUSIA	32	22.693	PWR,FBR ,LWGR	11	9.153	PWR,FBR, LWGR
<b>ALEMANIA</b>	<b>17</b>	<b>20.470</b>	<b>BWR,PWR</b>	-	-	-
COREA DEL SUR	21	18.698	PWR,PHWR	5	5.560	PWR
UCRANIA	15	13.107	PWR	2	1.900	PWR
CANADA	18	12.569	PHWR	-	-	-
REINO UNIDO	19	10.137	GCR,PWR	-	-	-
SUECIA	10	9.298	BWR,PWR	-	-	-
CHINA	14	11.058	PWR,PHWR	27	27.230	PWR
ESPAÑA	8	7.567	BWR,PWR	-	-	-
BELGICA	7	5.927	PWR	-	-	-
INDIA	20	4.391	BWR,PHWR	6	4.194	PWR,PHWR,FBR
REP CHECA	6	3.678	PWR	-	-	-
SUIZA	5	3.263	BWR,PWR	-	-	-



<b>PAIS</b>	<b>Nro DE UNIDADES FUNCIONANDO</b>	<b>CAPACIDAD NETA MWe</b>	<b>TIPO DE REACTORES</b>	<b>Nro DE UNIDADES EN CONSTRUCCION</b>	<b>CAPACIDAD NETA MWe</b>	<b>TIPO DE REACTORES</b>
<b>FINLANDIA</b>	<b>4</b>	<b>2.716</b>	<b>BWR,PWR</b>	<b>1</b>	<b>1.600</b>	<b>EPR</b>
<b>ESLOVAQUIA</b>	<b>4</b>	<b>1.816</b>	<b>PWR</b>	<b>2</b>	<b>810</b>	<b>PWR</b>
<b>BULGARIA</b>	<b>2</b>	<b>1.906</b>	<b>PWR</b>	<b>2</b>	<b>1.906</b>	<b>PWR</b>
<b>SUDAFRICA</b>	<b>2</b>	<b>1.800</b>	<b>PWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>BRASIL</b>	<b>2</b>	<b>1.884</b>	<b>PWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>HUNGRIA</b>	<b>4</b>	<b>1.889</b>	<b>PWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>MEXICO</b>	<b>2</b>	<b>1.300</b>	<b>BWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>RUMANIA</b>	<b>2</b>	<b>1.300</b>	<b>PHWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>LITUANIA</b>	<b>1</b>	<b>1.185</b>	<b>LWGR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>ARGENTINA</b>	<b>2</b>	<b>935</b>	<b>PHWR</b>	<b>1</b>	<b>692</b>	<b>PHWR</b>
<b>ESLOVENIA</b>	<b>1</b>	<b>688</b>	<b>PWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>HOLANDA</b>	<b>1</b>	<b>482</b>	<b>PWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>PAKISTAN</b>	<b>3</b>	<b>725</b>	<b>PWR,PHWR</b>	<b>1</b>	<b>310</b>	<b>PWR</b>
<b>ARMENIA</b>	<b>1</b>	<b>375</b>	<b>PWR</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>IRAN</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>915</b>	<b>PWR</b>

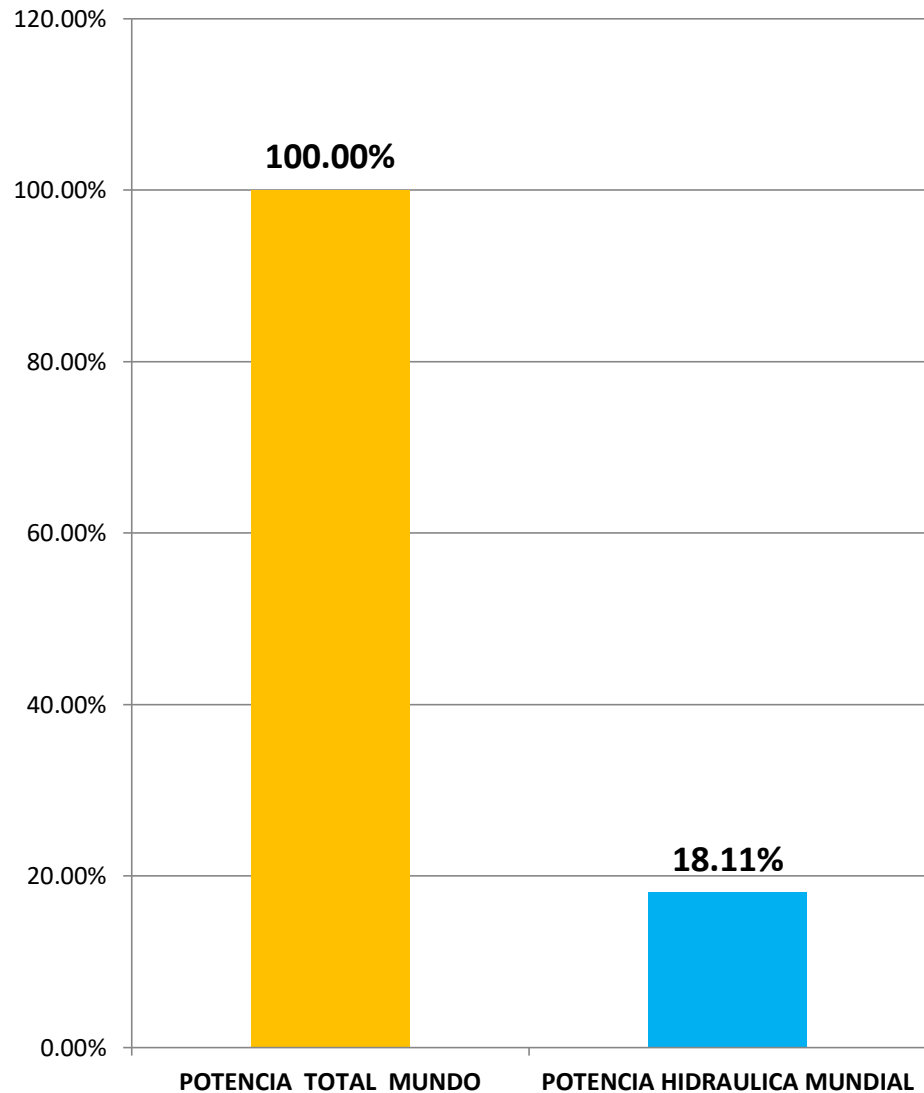


# **ENERGIA HIDRAULICA**

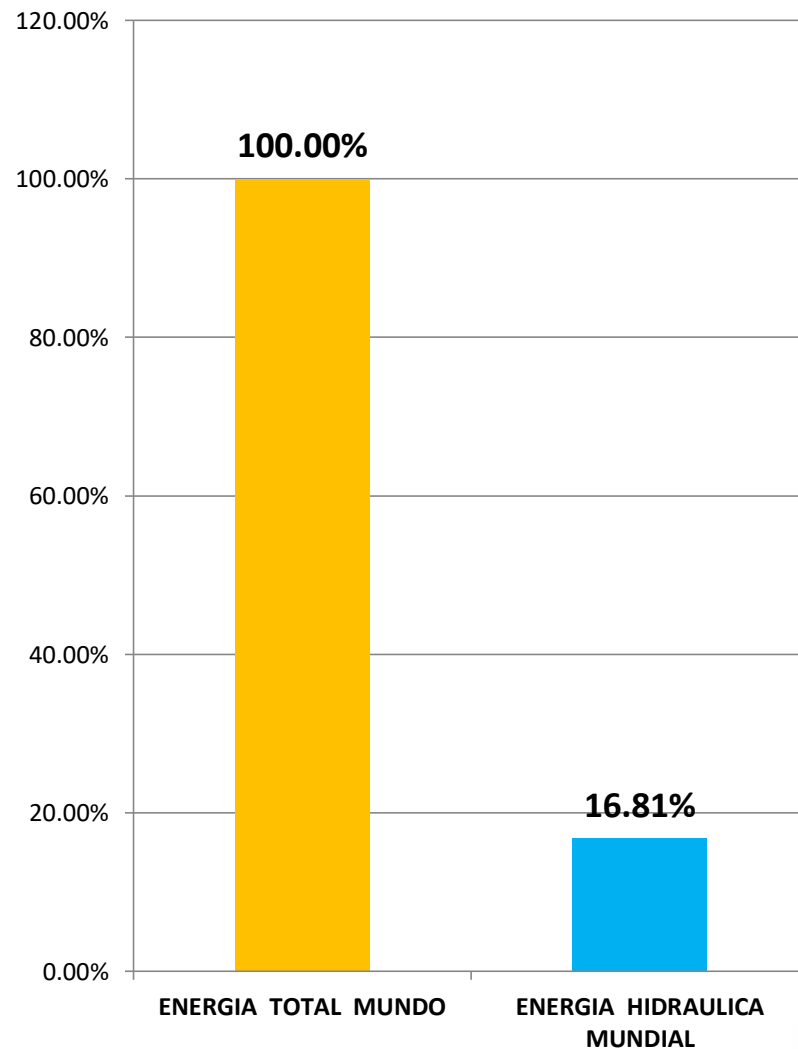
## **Centrales mas Grandes del Mundo**



## POTENCIA HIDRAULICA REFERIDA A LA POTENCIA INSTALADA MUNDIAL



## ENERGIA HIDRAULICA REFERIDA A LA ENERGIA TOTAL GENERADA MUNDIAL



**HIDRAULICA**



<b>Nombre</b>	<b>País</b>	<b>Año de la terminación</b>	<b>Capacidad total (<u>MW</u>)</b>	<b>Energía Anual (<u>TWh</u>)</b>
<b><u>Presa de tres Gargantas</u></b>	China	2009	22,500	>100
<b><u>Itaipu</u></b>	Brasil/Paraguay	1984/1991/2003	14,000	103.45
<b><u>Guri (Simón Bolívar)</u></b>	Venezuela	1986	10,200	46
<b><u>Tucuruí</u></b>	El Brasil	1984	7,960	21
<b><u>Coulee magnífico</u></b>	Estados Unidos	1942/1980	6,809	22.6
<b><u>Sayano Shushenska ya</u></b>	Rusia	1985/1989	6,400	26.8
<b><u>Krasnoyars kaya</u></b>	Rusia	1972	6,000	20.4
<b><u>Roberto-Bourassa</u></b>	Canadá	1981	5,616	S/D
<b><u>Caídas de Churchill</u></b>	Canadá	1971	5,429	35



<b>Nombre</b>	<b>País</b>	<b>Año de la terminación</b>	<b>Capacidad total (MW)</b>	<b>Energía Anual (TWh)</b>
<a href="#"><u>Bratskaya</u></a>	Rusia	1967	4,500	22.6
<a href="#"><u>Ust Ilimskaya</u></a>	Rusia	1980	4,320	21.7
<a href="#"><u>Yacyretá</u></a>	Argentina/Paraguay	1998	3,200	19.2
<a href="#"><u>Presa de Tarbela</u></a>	Paquistán	1976	3,478	S/D
<a href="#"><u>Presa de Ertan</u></a>	China	1999	3.300	17.0
<a href="#"><u>Presa de Ilha Solteira</u></a>	El Brasil	1974	3,200	S/D
<a href="#"><u>Xingó</u></a>	El Brasil	1994/1997	3,162	S/D
<a href="#"><u>Presa de Gezhouba</u></a>	China	1988	3,115	17.01
<a href="#"><u>Presa de Nurek</u></a>	Tajikistan	1979/1988	3,000	S/D
<a href="#"><u>La Grande-4</u></a>	Canadá	1986	2,779	S/D
<a href="#"><u>W. A. C. Presa de Bennett</u></a>	Canadá	1968	2,730	S/D



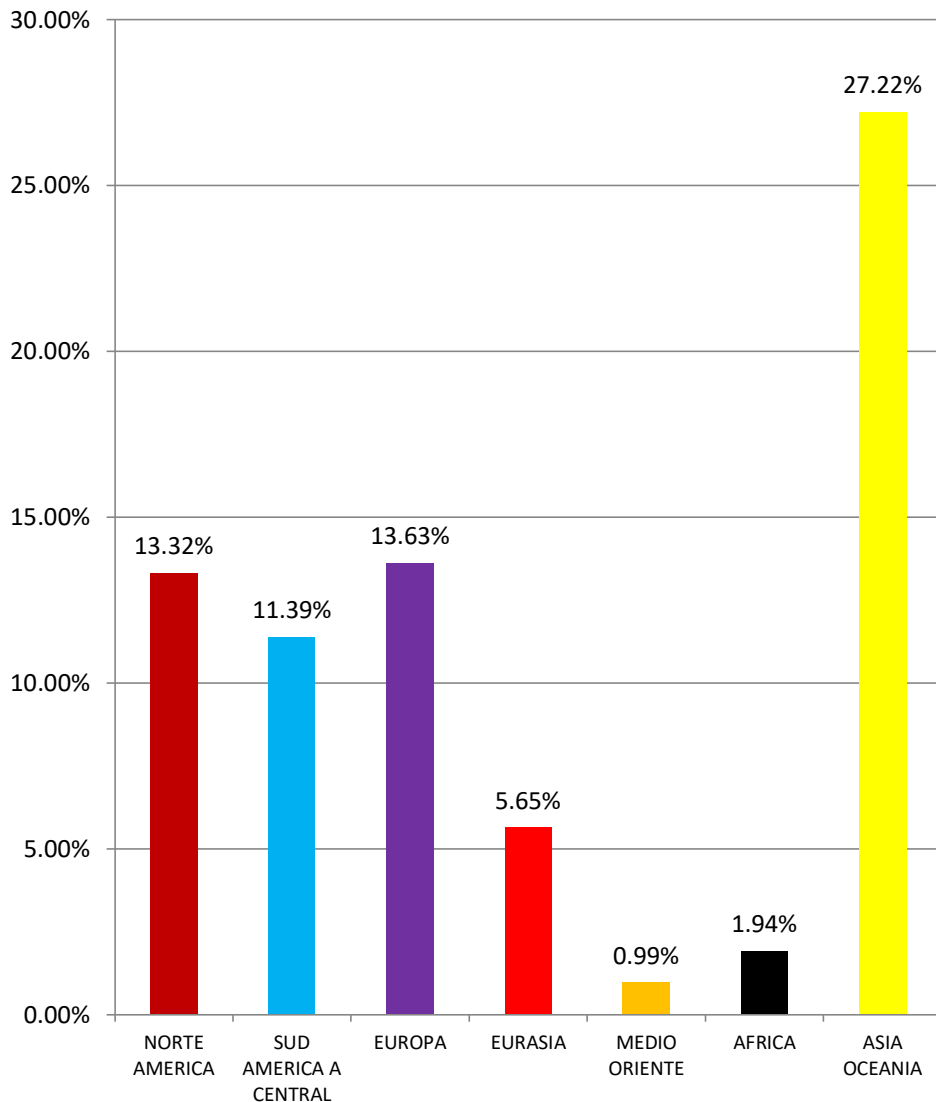
<b>Nombre</b>	<b>País</b>	<b>Año de la terminación</b>	<b>Capacidad total (<u>MW</u>)</b>	<b>Energía Anual(<u>TWh</u>)</b>
<b><u>Principal presa de José</u></b>	Estados Unidos	1958/73/79	2,620	S/d
<b><u>Volzhskaya (Volgogradskaya)</u></b>	Rusia	1961	2,541	12.3
<b><u>Caídas de Niagara</u></b>	Estados Unidos	1961	2,515	S/D
<b><u>Presa de Paulo Afonso IV</u></b>	El Brasil	1955	2,462	S/D
<b><u>La Grande-3</u></b>	Canadá	1984	2,418	S/d
<b><u>Presa de Atatürk</u></b>	Turquía	1990	2,400	S/d
<b><u>Zhiguliovskaya (Samarskaya)</u></b>	Rusia	1957	2,300	10.5
<b><u>Puertas-Yo del hierro</u></b>	Rumania/Serbia	1970	2,216	13
<b><u>Caruachi</u></b>	Venezuela	2006	2,160	12.95
<b><u>Presa del día de Juan</u></b>	Estados Unidos	1971	2,160	S/d



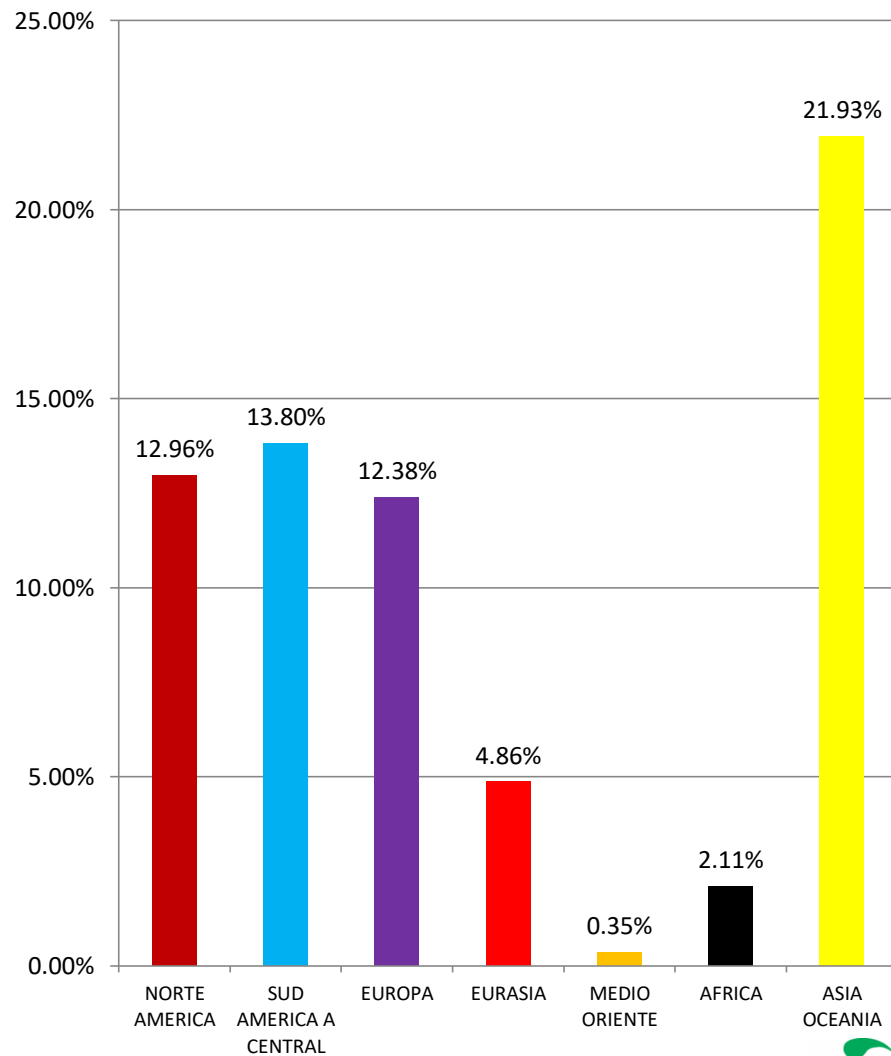
<b>Nombre</b>	<b>País</b>	<b>Año de la terminación</b>	<b>Capacidad total (<u>MW</u>)</b>	<b>Energía Anual(<u>TWh</u>)</b>
<b><u>La Grande-2-A</u></b>	Canadá	1992	2,106	S/D
<b><u>Aswan</u></b>	Egipto	1970	2,100	S/D
<b>Itumbiara</b>	El Brasil	1980	2,082	S/D
<b><u>Presa de aspiradora</u></b>	Estados Unidos	1936/1961	2,080	S/D
<b><u>Cahora Bassa</u></b>	Mozambique	1975	2,075	S/D
<b><u>La presa de Dalles</u></b>	Estados Unidos	1981	2,038	S/D
<b>Presa de Karun I</b>	Irán	1976	2,000	S/D
<b>Presa de Karun II</b>	Irán	2001	2,000	S/D
<b><u>Presa de Karun III</u></b>	Irán	2007	2,000	4.1
<b>Presa de Lijiaxia</b>	China	2000	2,000	S/D



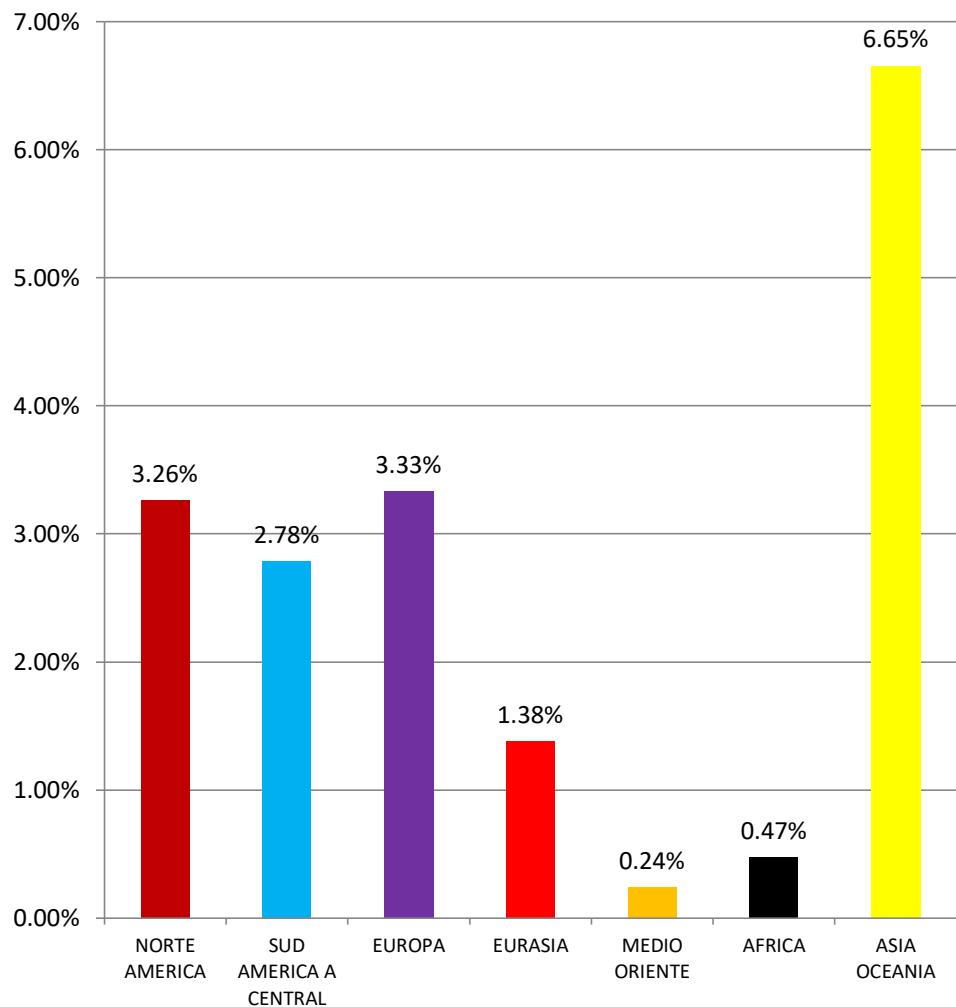
## RELATIVO A LA POTENCIA INSTALADA POR REGION



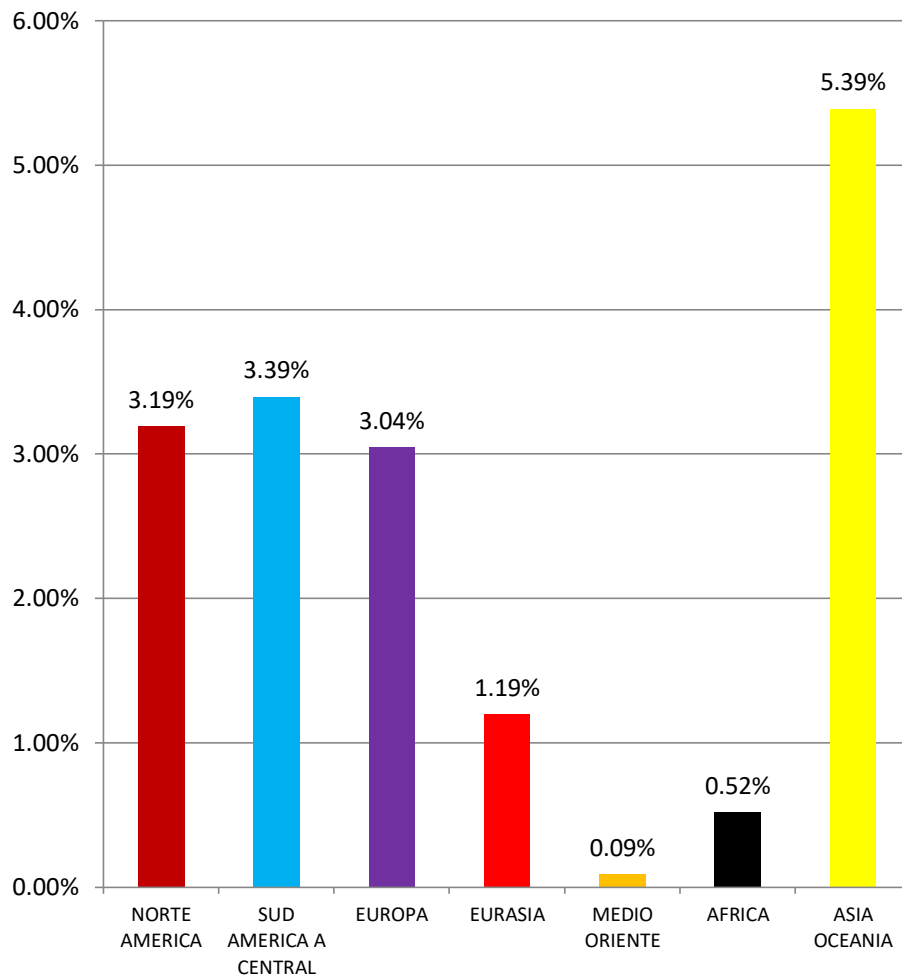
## RELATIVO A LA ENERGIA GENERADA POR REGION



**RELATIVO A LA POTENCIA INSTALADA MUNDO**

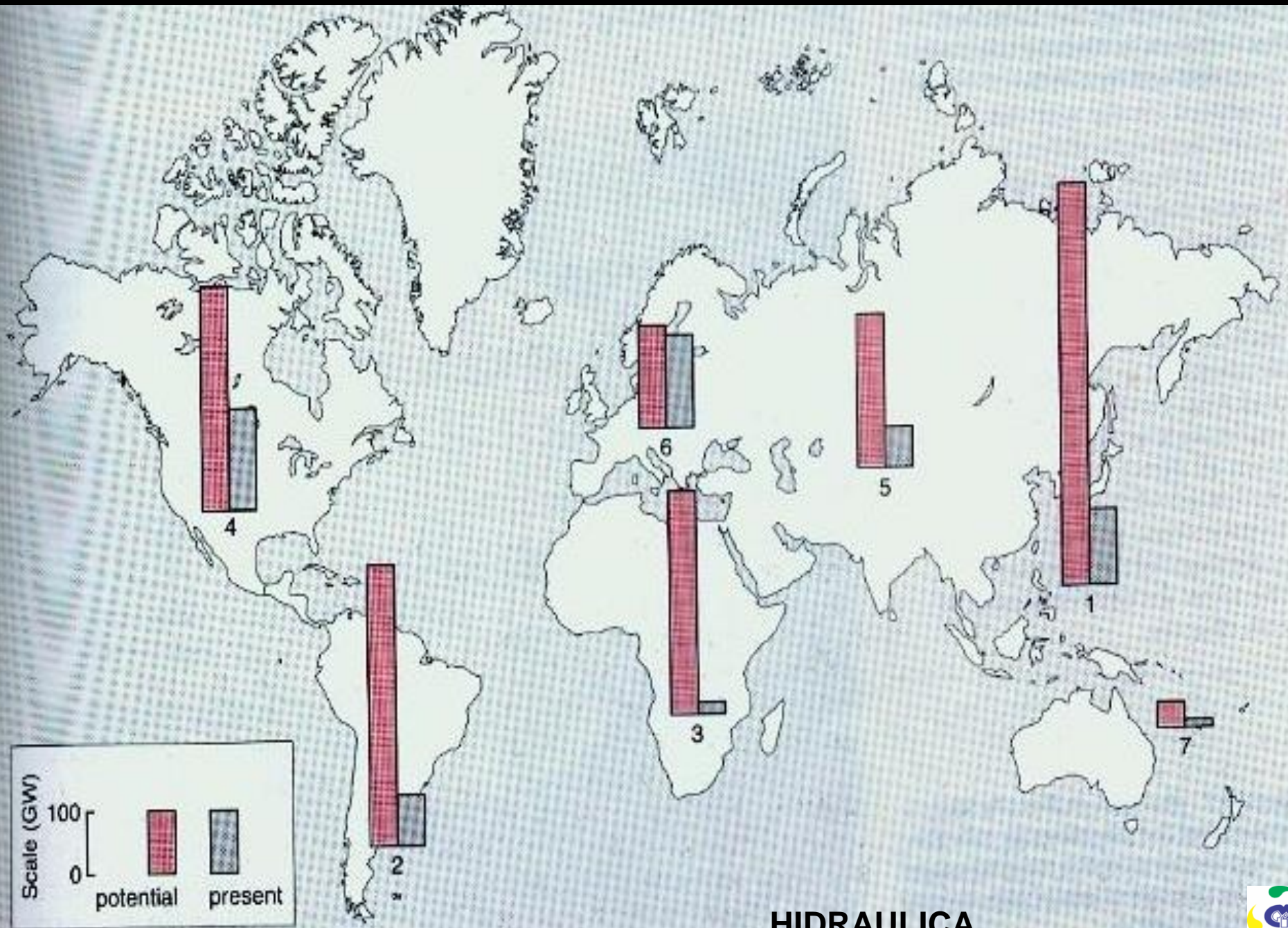


**RELATIVO A LA ENERGIA GENERADA, MUNDO**





# GENERACION DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA EN EL MUNDO



# **EVOLUCION DE LA POTENCIA Y ENERGIA ELECTRICA MUNDIAL**

PROSPECTIVA DEL SECTOR ELECTRICO 2015-2029 Gob. Fed. México 2015



**ESCENARIO CON POLITICAS ACTUALES CPS**

**ESCENARIO CON NUEVAS POLITICAS NPS**

PROSPECTIVA DEL SECTOR ELECTRICO 2015-2029 Gob. Fed. México 2015



# **ESCENARIO CON POLITICAS ACTUALES CPS**

PROSPECTIVA DEL SECTOR ELECTRICO 2015-2029 Gob. Fed. México 2015



# GENERACION PROSPECTIVA MUNDIAL DE ELECTRICIDAD

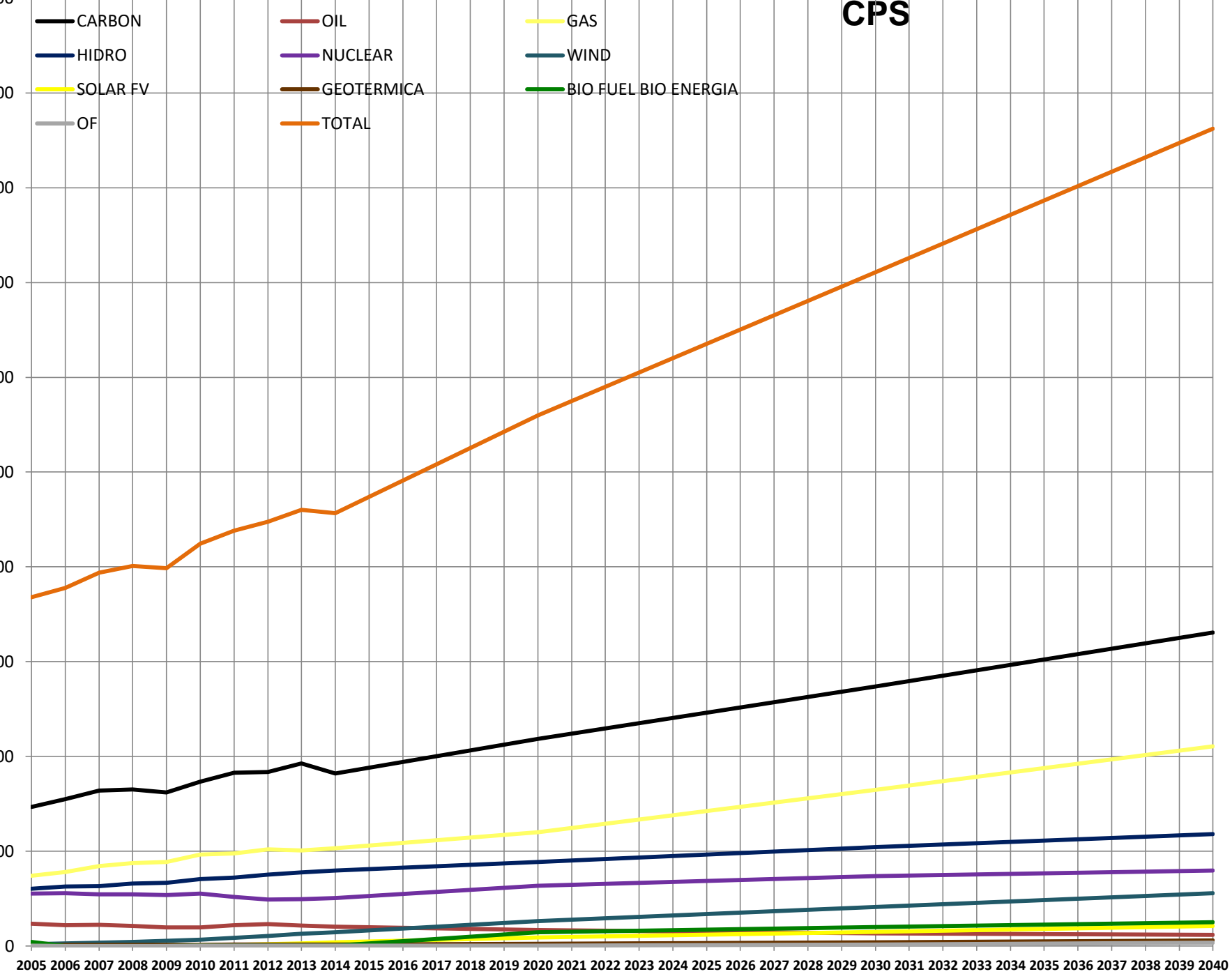
<b>CPS</b>				
<b>GWh</b>	<b>2013</b>	<b>2020</b>	<b>3030</b>	<b>2040</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23,318,300</b>	<b>27,988,100</b>	<b>35,544,900</b>	<b>43,120,400</b>
<b>CARBON</b>	<b>9,612,500</b>	<b>10,917,700</b>	<b>13,689,600</b>	<b>16,533,800</b>
<b>DERIV</b>				
<b>PETROLEO</b>	<b>1,043,600</b>	<b>848,700</b>	<b>669,200</b>	<b>590,500</b>
<b>GAS</b>	<b>5,079,100</b>	<b>6,005,600</b>	<b>8,235,600</b>	<b>10,534,400</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>2,478,200</b>	<b>3,173,900</b>	<b>3,679,000</b>	<b>3,974,400</b>
<b>HIDRO</b>	<b>3,788,600</b>	<b>4,423,200</b>	<b>5,221,000</b>	<b>5,901,500</b>
<b>BIOENERGIA</b>	<b>463,900</b>	<b>717,000</b>	<b>992,600</b>	<b>1,250,500</b>
<b>VIENTO</b>	<b>635,000</b>	<b>1,318,600</b>	<b>2,055,500</b>	<b>1,987,600</b>
<b>GEOTERMIC</b>				
<b>A</b>	<b>71,700</b>	<b>110,300</b>	<b>189,400</b>	<b>299,400</b>
<b>SOLAR FV</b>	<b>445,600</b>	<b>738,800</b>	<b>1,065,600</b>	<b>724,600</b>
<b>OF</b>	<b>6,400</b>	<b>27,500</b>	<b>74,100</b>	<b>184,500</b>

**ESCENARIO CPS**

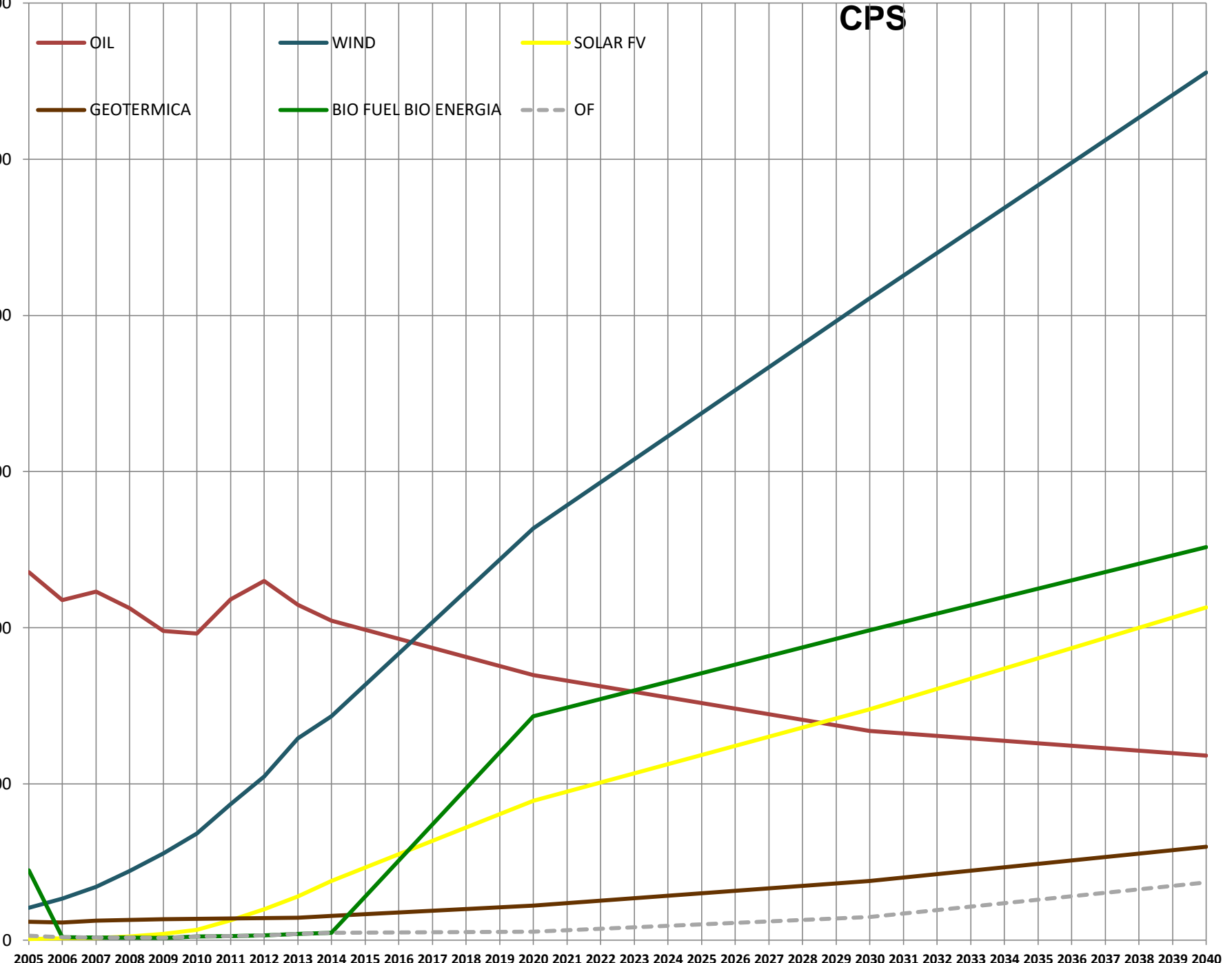
**ESCENARIO CON POLITICAS ACTUALES.**

CPS

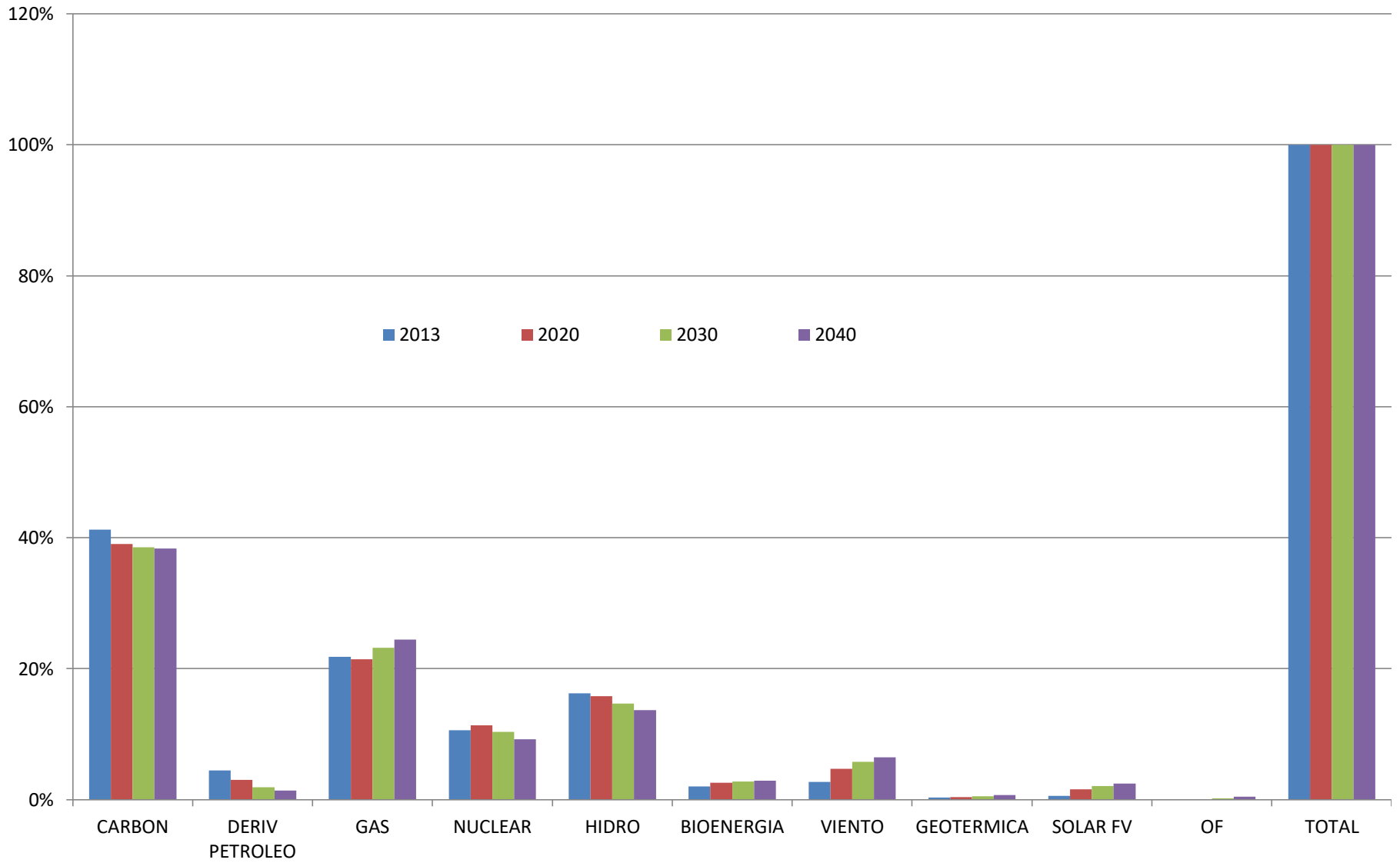
- CARBON
- HIDRO
- SOLAR FV
- OF
- OIL
- NUCLEAR
- GEOTERMICA
- TOTAL
- GAS
- WIND
- BIO FUEL BIO ENERGIA



# CPS



# ESCENARIO CPS ESCENARIO CON POLITICAS ACTUALES.





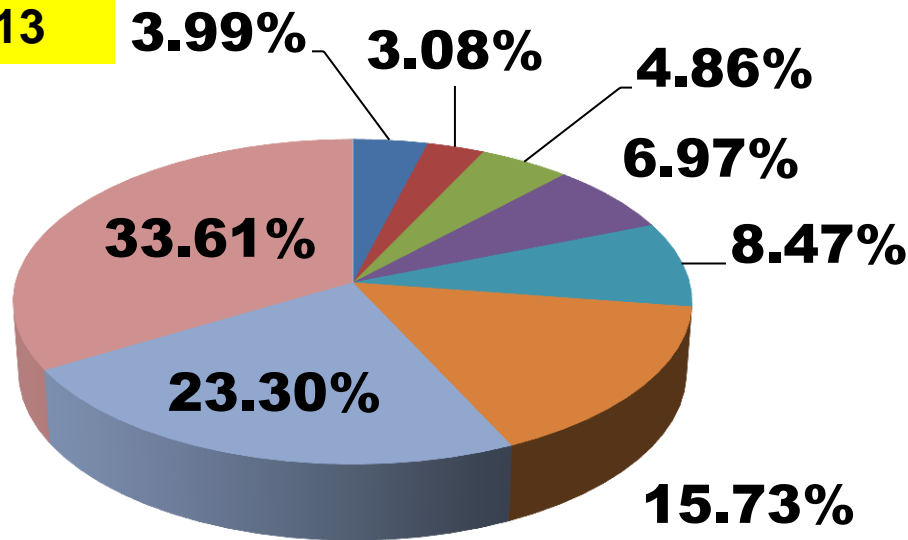
# **ESCENARIO CON NUEVAS POLITICAS NPS**

PROSPECTIVA DEL SECTOR ELECTRICO 2015-2029 Gob. Fed. México 2015



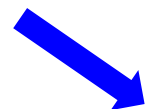


**2013**

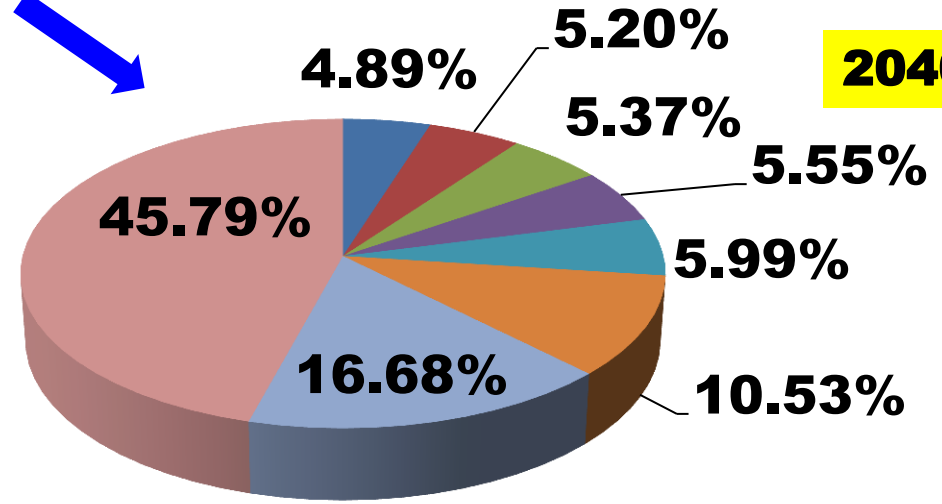


# DEMANDA MUNDIAL DE ENERGIA POR REGIONES AÑO 2040 ESCENARIO NPS 39.444.400 GWh

- MEDIO ORIENTE
- AFRICA
- LATINOAMERICA
- EUROPA/EURASIA
- ASIA/OCEANIA
- EUROPA
- NORTEAMERICA
- ASIA



**2040**

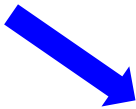
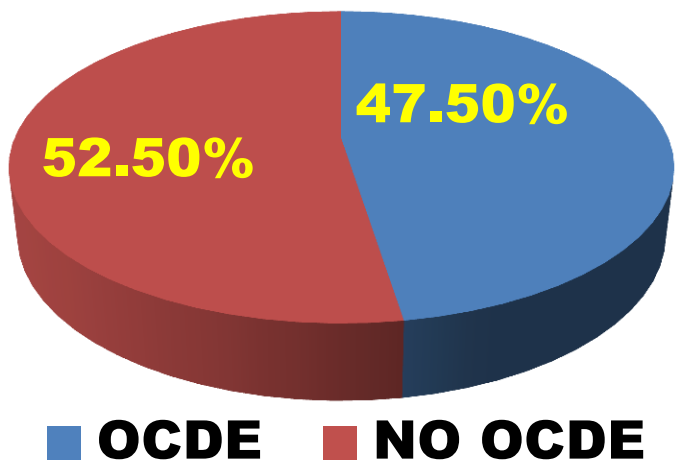


- MEDIO ORIENTE
- AFRICA
- LATINOAMERICA
- EUROPA/EURASIA
- ASIA/OCEANIA
- EUROPA
- NORTEAMERICA
- ASIA

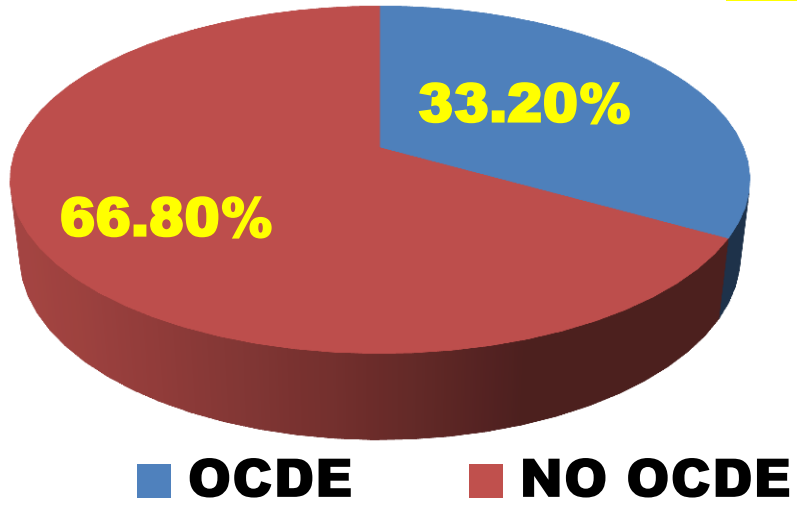
2013



**DEMANDA MUNDIAL DE ENERGIA ZONA OCDE Y ZONA NO OCDE AÑO 2040 ESCENARIO NPS 39.444.400 GWh**



2040



# GENERACION PROSPECTIVA MUNDIAL DE ELECTRICIDAD

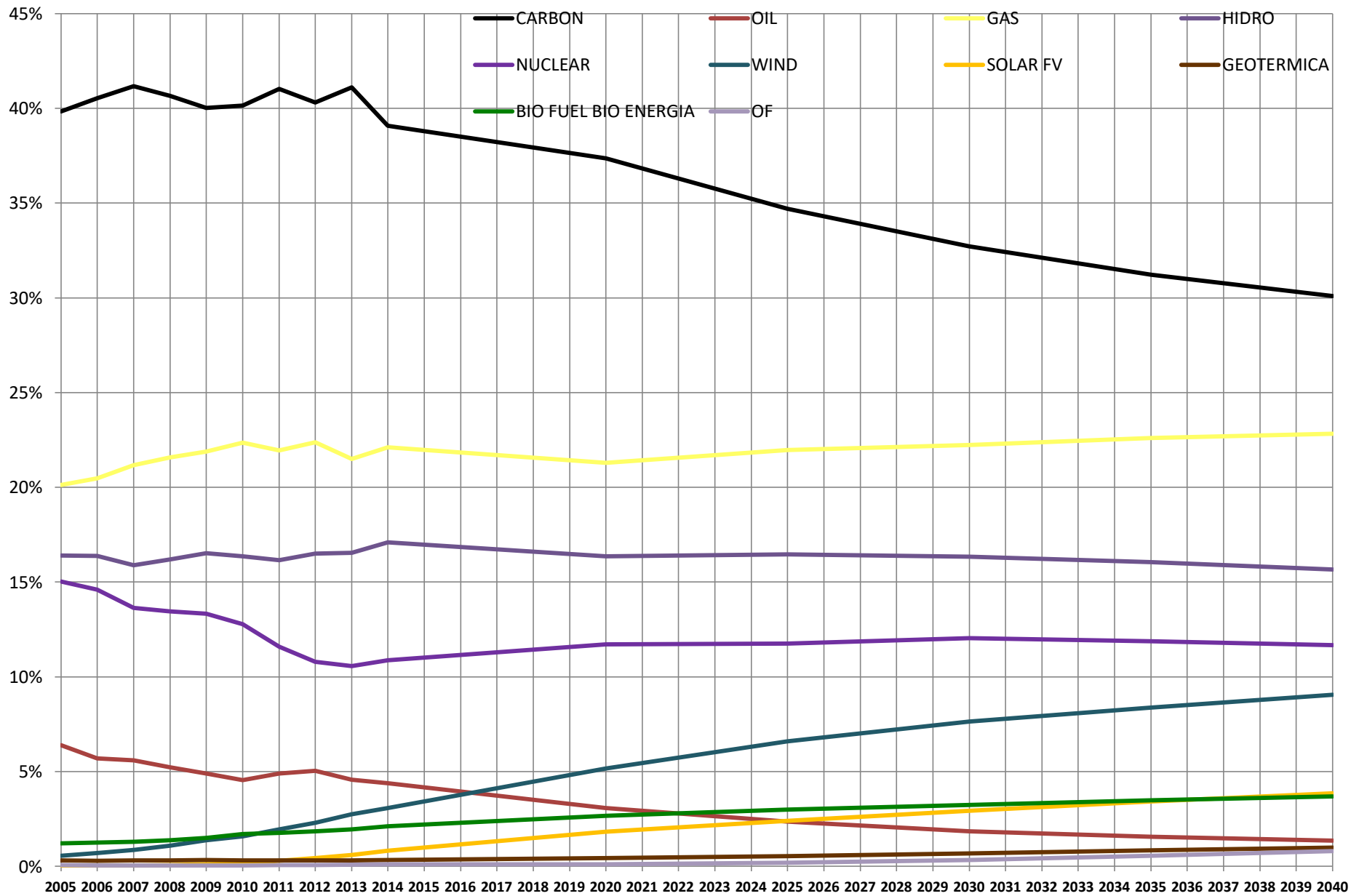
<b>GWh</b>	<b>2013</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23,318,300</b>	<b>27,222,000</b>	<b>30,090,100</b>	<b>33,213,700</b>	<b>36,393,900</b>	<b>39,444,400</b>
<b>CARBON</b>	<b>9,612,500</b>	<b>10,171,000</b>	<b>10,443,400</b>	<b>10,866,800</b>	<b>11,361,900</b>	<b>11,868,000</b>
<b>DERIV</b>						
<b>PETROLEO</b>	<b>1,043,600</b>	<b>835,900</b>	<b>709,500</b>	<b>613,300</b>	<b>566,000</b>	<b>532,800</b>
<b>GAS</b>	<b>5,079,100</b>	<b>5,798,000</b>	<b>6,612,900</b>	<b>7,385,100</b>	<b>8,228,300</b>	<b>9,008,500</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>2,478,200</b>	<b>3,186,200</b>	<b>3,540,000</b>	<b>3,998,100</b>	<b>4,324,900</b>	<b>4,606,400</b>
<b>HIDRO</b>	<b>3,788,600</b>	<b>4,456,400</b>	<b>4,951,300</b>	<b>5,425,400</b>	<b>5,843,400</b>	<b>6,179,900</b>
<b>BIOENERGIA</b>	<b>463,900</b>	<b>728,100</b>	<b>902,000</b>	<b>1,074,100</b>	<b>1,264,500</b>	<b>1,454,300</b>
<b>VIENTO</b>	<b>635,000</b>	<b>1,406,600</b>	<b>1,987,600</b>	<b>2,534,900</b>	<b>3,052,300</b>	<b>3,568,300</b>
<b>GEOTERMICA</b>	<b>71,700</b>	<b>115,900</b>	<b>162,500</b>	<b>228,600</b>	<b>308,500</b>	<b>391,700</b>
<b>SOLAR FV</b>	<b>139,500</b>	<b>494,400</b>	<b>724,600</b>	<b>975,500</b>	<b>1,244,100</b>	<b>1,521,400</b>
<b>OF</b>	<b>6,400</b>	<b>29,300</b>	<b>56,400</b>	<b>111,600</b>	<b>200,000</b>	<b>313,100</b>

**ESCENARIO NPS.**

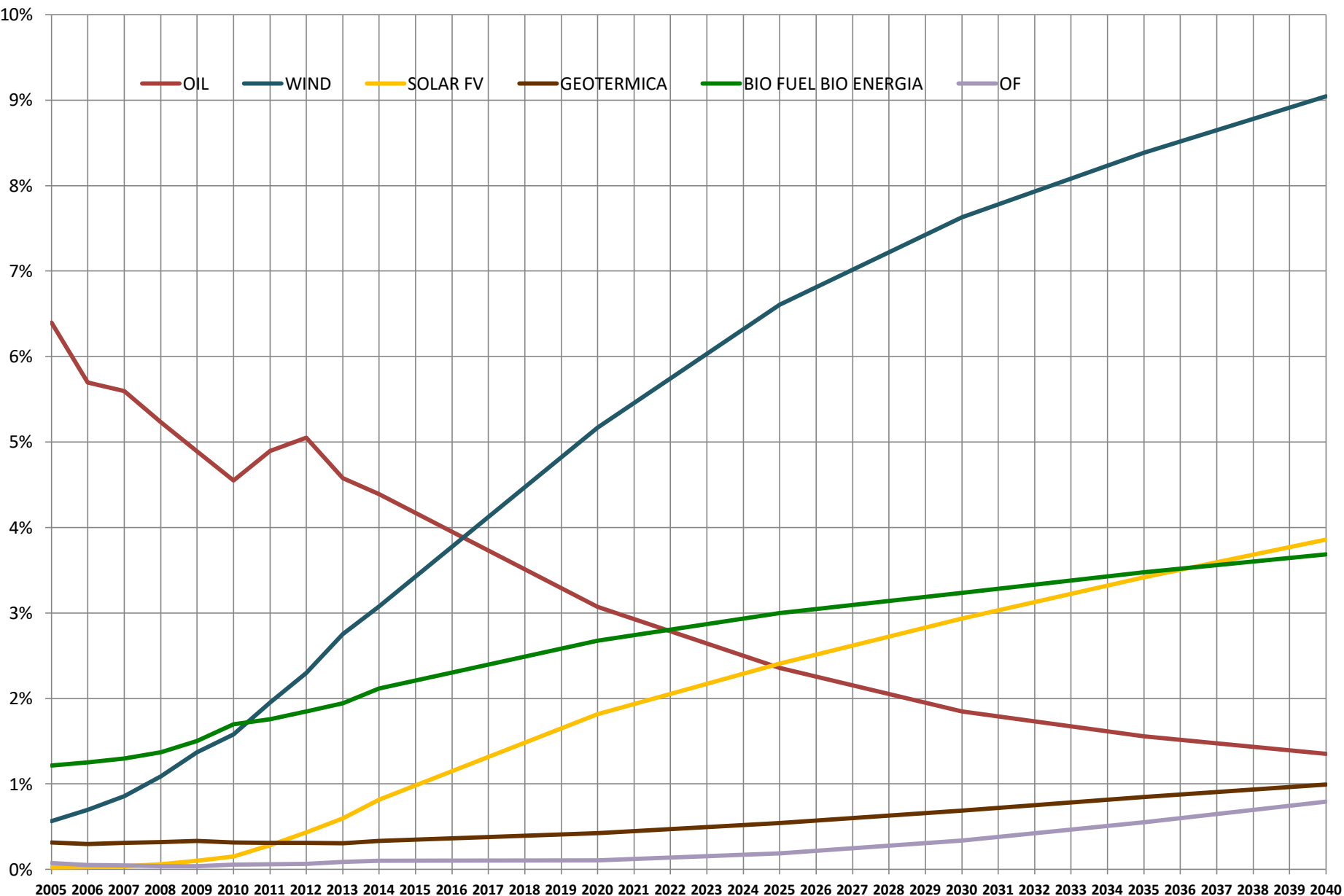
**ESCENARIO CON NUEVAS POLITICAS ENERGETICAS.**

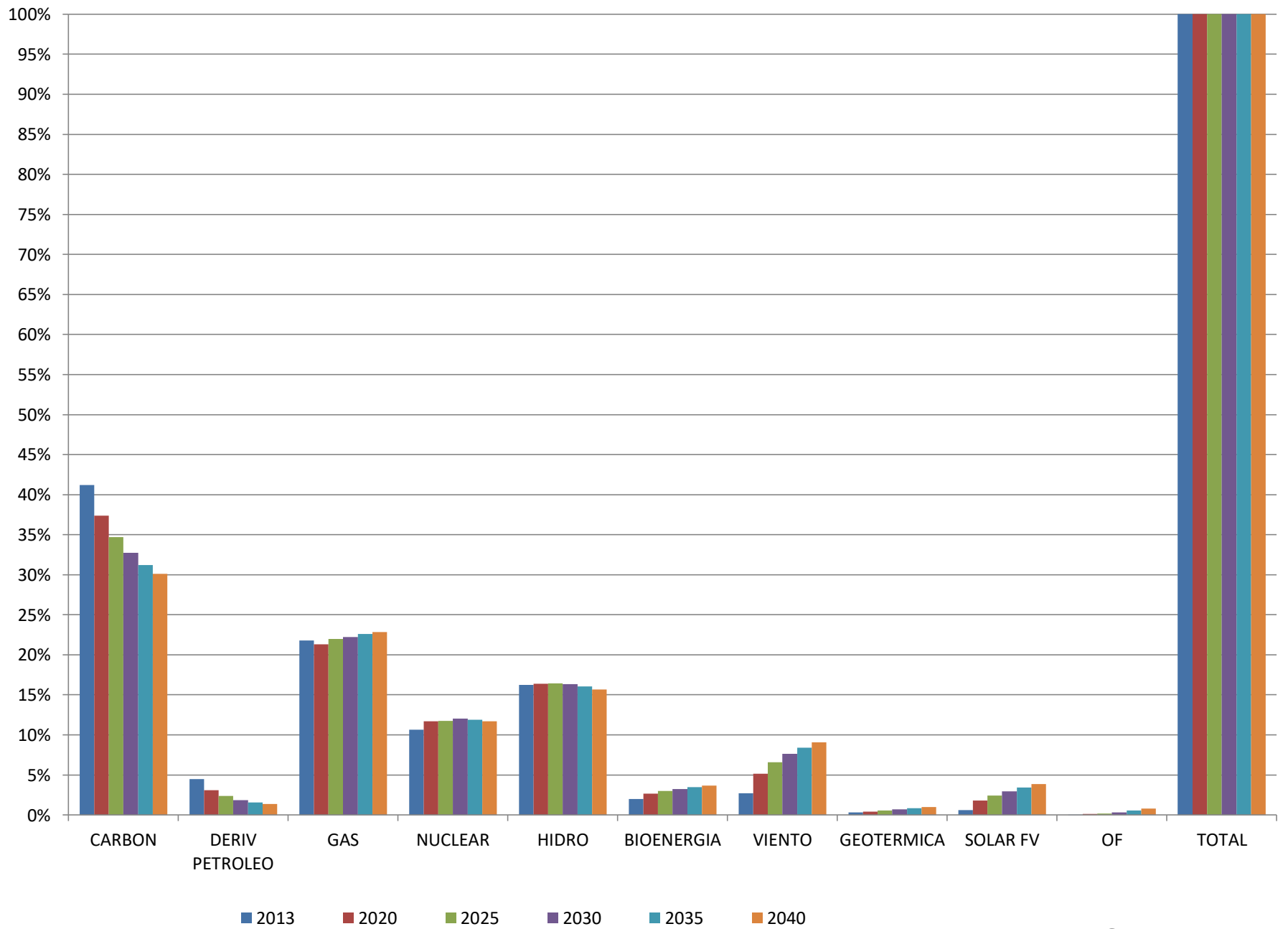
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 2% ANUAL EN VEZ DEL 2,9 % CON EL QUE VENIA CRECIENDO, POLITICAS DE USO RACIONAL Y EFICIENCIA ENERGETICA.

# ESCENARIO CON NUEVAS POLITICAS NPS



# ESCENARIO CON NUEVAS POLITICAS NPS





**NPS**

# GENERACION PROSPECTIVA MUNDIAL DE ELECTRICIDAD

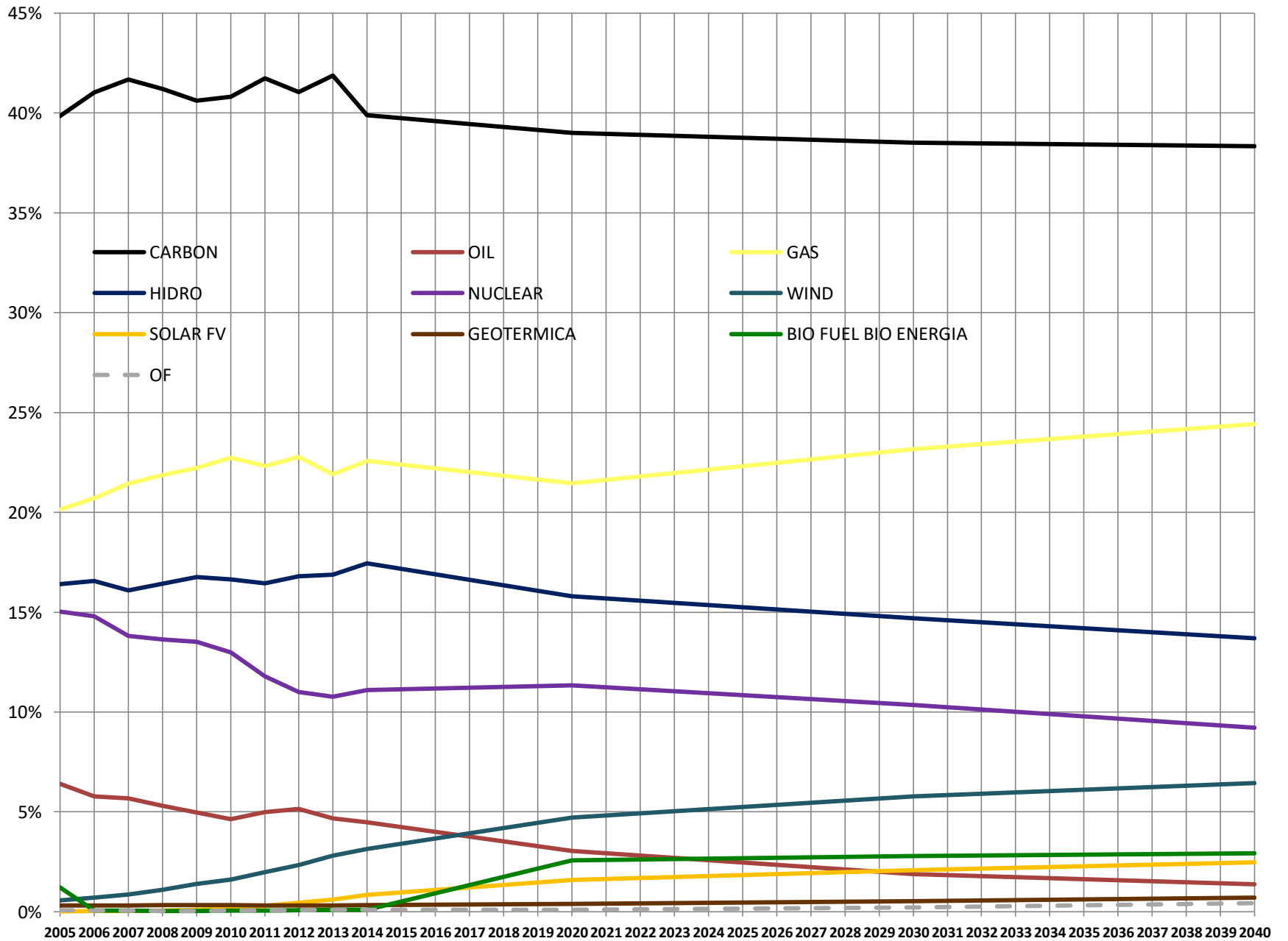
<b>CPS</b>				
<b>GWh</b>	<b>2013</b>	<b>2020</b>	<b>3030</b>	<b>2040</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23,318,300</b>	<b>27,988,100</b>	<b>35,544,900</b>	<b>43,120,400</b>
<b>CARBON</b>	<b>9,612,500</b>	<b>10,917,700</b>	<b>13,689,600</b>	<b>16,533,800</b>
<b>DERIV</b>				
<b>PETROLEO</b>	<b>1,043,600</b>	<b>848,700</b>	<b>669,200</b>	<b>590,500</b>
<b>GAS</b>	<b>5,079,100</b>	<b>6,005,600</b>	<b>8,235,600</b>	<b>10,534,400</b>
<b>NUCLEAR</b>	<b>2,478,200</b>	<b>3,173,900</b>	<b>3,679,000</b>	<b>3,974,400</b>
<b>HIDRO</b>	<b>3,788,600</b>	<b>4,423,200</b>	<b>5,221,000</b>	<b>5,901,500</b>
<b>BIOENERGIA</b>	<b>463,900</b>	<b>717,000</b>	<b>992,600</b>	<b>1,250,500</b>
<b>VIENTO</b>	<b>635,000</b>	<b>1,318,600</b>	<b>2,055,500</b>	<b>1,987,600</b>
<b>GEOTERMIC</b>				
<b>A</b>	<b>71,700</b>	<b>110,300</b>	<b>189,400</b>	<b>299,400</b>
<b>SOLAR FV</b>	<b>445,600</b>	<b>738,800</b>	<b>1,065,600</b>	<b>724,600</b>
<b>OF</b>	<b>6,400</b>	<b>27,500</b>	<b>74,100</b>	<b>184,500</b>

**ESCENARIO CPS**

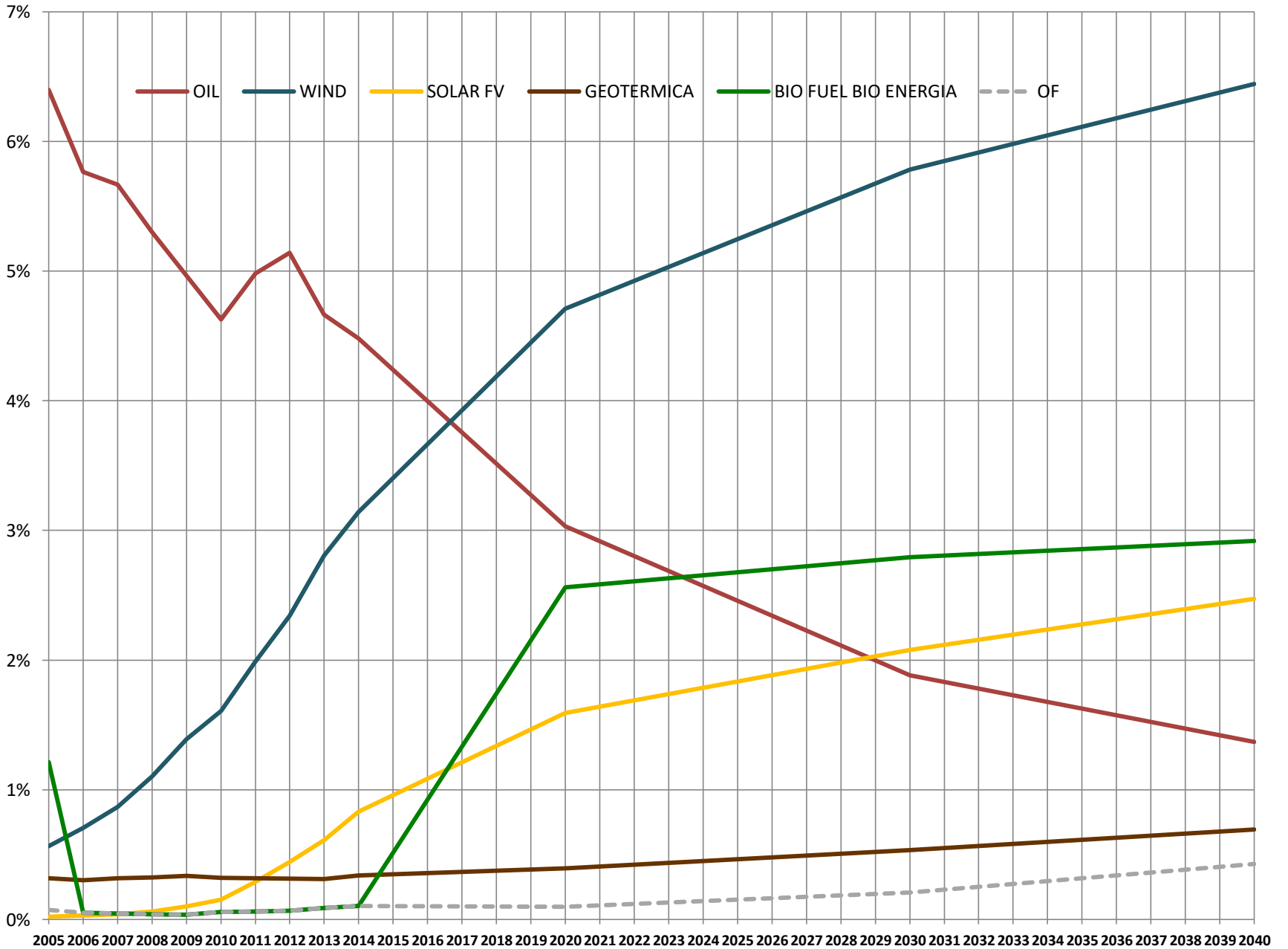
**ESCENARIO CON POLITICAS ACTUALES.**



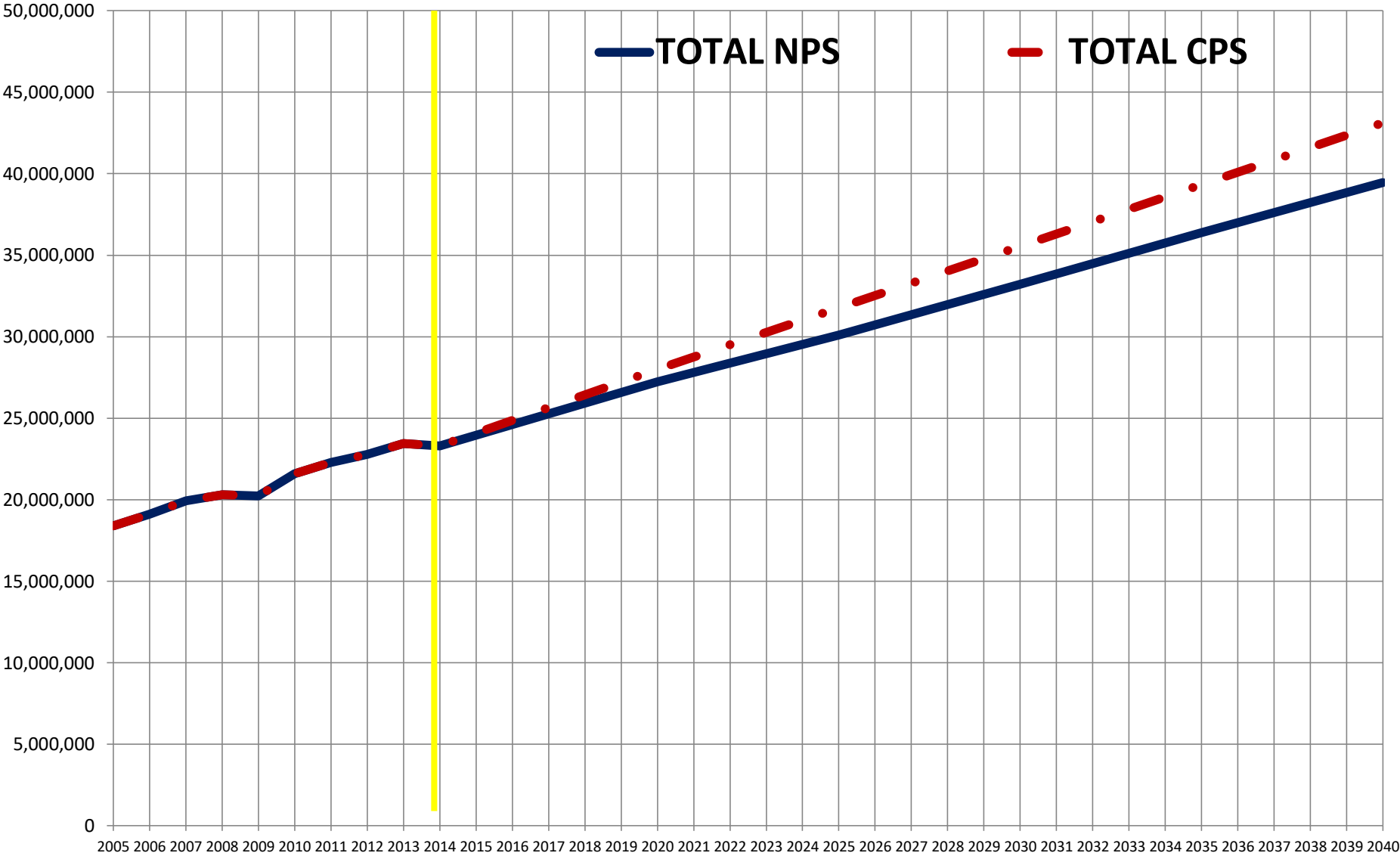
# CPS



# CPS



# comparacion de escenarios



# APRECIACIONES SOBRE EL CONSUMO DE CARBON

**El carbón es el combustible de mayor uso para la generación de electricidad en el mundo, a pesar de la evolución que tuvo la energía nuclear en la década de los sesenta, y a pesar del gran crecimiento que tuvo el gas natural en la década de los ochenta.**

**Esa tendencia debe a su amplia disponibilidad, estabilidad de precios, alto poder calorífico, entre otros factores. En los últimos años ha registrado un promedio anual del 3,5%.**

**Durante 2010 creció a nivel mundial un 7,6%, alcanzando 3.556 millones de toneladas equivalentes de petróleo, de las cuales Asia Pacifico contribuyo con un 67,1% y China con el 48,2% del consumo para generación eléctrica.**



# APRECIACIONES SOBRE LA DIVERSIFICACION ENERGETICA

Para muchos países es importante establecer políticas de diversificación que fortalezcan sus sistemas eléctricos y les permitan responder a los cambios económicos y políticos, a las restricciones ambientales, a la volatilidad en los precios de los combustibles, así también como el riesgo en el suministro de los mismos. El uso de la energía para la generación eléctrica depende de diferentes factores que varían de una región a otra, tal es el caso de la disponibilidad de recursos económicamente competitivos, la volatilidad de los precios de los insumos energéticos, de acuerdo a lo planteado , y en este contexto las estimaciones indican que durante los próximos años los combustibles de mayor empleo para generación de electricidad en el mundo serán el carbón mineral ( reservas de 112 años) y el gas natural (reservas de 64 años), además los derivados del petróleo iran en disminución paulatinamente.





# CENTRALES ELECTRICAS EN CONSTRUCCION Y PROYECTADAS

# ***AMERICA DE NORTE OCDE***

**EEUU:** Se esperan incrementos en la generación de electricidad sobre la base de gas natural, carbón y energía nuclear. No obstante el impulso de las energías renovables (eólica) el carbón se mantendrá como principal fuente para generar electricidad ya que su precio es menos volátil y hay mucha disponibilidad. Se han solicitado permisos y licencias para 22 reactores nucleares previstos, según el Instituto de Energía Nuclear (NEI).

**Canadá:** Debido a aspectos ambientales y de salud la utilización del carbón segura en disminución, con el retiro de 4 plantas en Ontario, reemplazándolas por centrales a gas natural, nuclear e hidráulica. La energía Hidroeléctrica es y seguirá siendo un recurso clave para Canadá, dado su alto potencial aun sin explotar, como proyectos esta la construcción de la CH Eastmain de 768 MW y la de Sarcelle de 150 MW. Otros proyectos son Romaine con 1550 MW y Wuskwatim de 200 MW. La energía eólica también está dentro de los planes de expansión, con programas de incentivos para este tipo de generación.

**Méjico:** A fines de 2009 el 73,3% de la capacidad instalada corresponde a combustibles fósiles, lo cual indica la alta dependencia de los mismos. En los próximos años la capacidad y la generación crecerán a tasas superiores a Canadá y a EEUU.



# EUROPA OCDE

Desde hace varios años la energía Eólica ha experimentado un incremento significativo y tienen como meta que para el 2020 el 20% sea en base a renovable entre las cuales están las Eólicas. Téngase en cuenta que 7 de los 10 países que tienen generación eólica se encuentran en Europa OCDE. El utilización del gas natural para generación eléctrica seguirá aumentando, debido a la volatilidad de los precios del petróleo y a normativas restrictivas de la utilización de combustibles a bases de petróleo y carbón.

## Energía Nuclear ( ANTES DE Fukushima)

En los últimos años, debido al cambio climático y su relación a la generación en base a combustibles en base a carbón, gas e hidrocarburos líquidos ( recursos no renovables), y su alta contribución a las emisiones de gases( dióxido de carbono) que potencian el efecto invernadero; las centrales en base a energía nuclear volvieron a cobrar relevancia

Suiza, la energía nuclear es en Suiza la segunda fuente de energía luego de la hidráulica . Para el año 2020 comenzara un déficit oferta y la demanda a de energía y a partir del 2018 terminan los contratos de compra a Francia es nucleares. Con la energía nuclear mas barata se bombea agua a los embalses y luego utilizan esa energía en el momento de pico, en cual el costo energético es mas alto. Existen 3 proyectos de centrales nucleares EPR3. Tanto Suiza como Holanda ya han tomado la decisión de extender la operación de sus reactores hacia más allá de 40 años.





# ***EUROPA OCDE:***

**Suecia y Bélgica**, han revisado su decisión de parar las centrales nucleares en operación.

**Reino Unido**, el gobierno ha anunciado la promulgación de una ley que permitirá la construcción de 10 nuevas centrales nucleares en el país por parte de empresas privadas. Muchos expertos juzgan tardía la decisión argumentando que existirán desabastecimiento energético ya que muchas de las mismas estarán en operación luego del 2017.

**Alemania**, **Antes** de Fukushima abren negociaciones para reflotar la energía nuclear en Alemania, y así evitar que se cierren las existentes para el 2022, y prolongar la vida útil de las 17 centrales nucleares en funcionamiento. **Como** consecuencia del accidente nuclear de Fukushima, la posición que tomo la primera ministra de Alemania de cerrar todas las centrales nucleares en un plazo determinado, tendrá como corolario (si es que lo puede llevar a cavo) su reemplazo por generación térmica a base de gas y de carbón, fundamentalmente por los volúmenes de energía a reemplazar; adicionándose mayores niveles de contaminación, e incremento de la dependencia energética de terceros países. Además se debe tener en cuenta que la modificación de la matriz de energética eléctrica de un país; conlleva varias décadas para poder lograrlo.

**Francia, Finlandia, Italia, Eslovaquia, Rumania** construyen nuevas centrales nucleares.

**España** tiene 8 centrales en operación, pero una gran resistencia a la construcción de nuevas centrales



# ***EUROPA OCDE***

Se estima que el uso de la energía nuclear para la generación de electricidad aumente en los próximos años, principalmente con el objetivo de garantizar la seguridad energética, reducir los riesgos asociados a la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles y disminuir las emisiones de GEI.

Sin embargo, el dinamismo observado durante años recientes en la planificación de nuevos reactores nucleares en varios países, se ubica en un punto de quiebre. Los acontecimientos ocurridos en Fukushima, Japón a inicios de 2011, provocó cambios en los planes de construcción de nuevas centrales nucleoelectricas. Los programas de expansión y crecimiento han sido reevaluados y reconsiderados en varios países. Por ejemplo, Alemania ha anunciado modificaciones dentro de sus políticas de expansión nuclear y espera clausurar todos sus reactores para el 2022. Suiza contempla eliminar la generación a partir de energía nuclear para el 2034. No obstante, se espera que la energía nuclear crezca 1.1% anual de 2008 a 2035, impulsada principalmente por los países emergentes.



# ASIA Y OCEANIA OCDE

**Japón:** es la de mayor generación eléctrica, pero es un neto importador de combustibles y gas para la generación de energía, alta dependencia del Carbón, y **Antes** de Fukushima en un futuro pretendía que el 40% de la generación sea a base de energía Nuclear con un horizonte al 2030. Sin embargo ya se habla de sustituir la energía Nuclear para el año 2040 por otras fuentes, que por su puesto en su mayoría será como en Alemania, a base de origen fósil , Gas natural.

**Australia** , utiliza el carbón en aproximadamente un 70% de su matriz de energía eléctrica el resto es renovable.

**Corea del Sur;** básicamente fósil. Nuclear y resto renovable , Corea del Sur construye nuevas centrales hidráulicas de 2.300 MW en construcción y 800 MWe proyecto, además construye 5 nuevas centrales nucleares con 5.560 MWe ( PWR)



# ***EUROPA y EURASIA NO OCDE***

**Rusia:** es la de mayor generación de energía eléctrica el 60% en la región. Su base es Gas Natural e Hidrocarburos líquidos (6,06%) y Energía Nuclear(70,3%), Renovables (23,64%). Rusia planea incrementar su capacidad nuclear y reducir su capacidad a base de gas natural, y utilizarlo para su exportación , actualmente mantiene el objetivo de contar con ocho nuevos reactores hacia 2015, 5 GW adicionales a los 23 GW existentes.

**Ucrania.** Posee a base de carbón (43,24%) , nuclear ( 52,7%), Gas natural (2,03%) y renovable (2,03%).

**Kazajistan:** Renovable (100%)



# ASIA NO OCDE

**China e India** seguirán impulsando la demanda de energía eléctrica sustentando su crecimiento económico. La generación en base a carbón son las que tienen el mayor peso en la generación, China 80% e India 71%, con respecto a energía nuclear china tiene 23 centrales en ejecución con capacidad de 24.010 MW, Asimismo India tiene planes de expansión nucleoelectrica hasta 20.000 MW para el 2020.

**China**, la misma tiene ambiciosos planes para incrementar su capacidad hidroeléctrica. En octubre de 2008, se puso en operación el último generador del proyecto eléctrico tres gargantas con 18.200 MW, y se ampliara hasta 22.400 MW hacia el 2012. Además se programo la construcción del proyecto Xiluodu de 12.600 MW para el 2020 en el rio Jisha, parte de un programa de 14 centrales.

**China** plantea la construcción de 50 centrales nucleares en los próximos 20 años.

**China** también está explotando su potencial Eólico, en 2009 poseía 30 GW y se espera para el 2020 incrementar a 100 GW

También **Pakistán, Vietnam e Indonesia** comienzan a desarrollar le energía nuclear para generación eléctrica.

**India** tiene actualmente 19 centrales en operación y posee 4 en construcción

**Tailandia:** CH: 1000 MW en construcción y 1.460 MW en proyecto.

**Indonesia** CH 1.000 MW en proyecto.

Situación Nuclear ASIA : 22 de las últimas 31 centrales nucleares construidas en el mundo se encuentran en Asia,



# MEDIO ORIENTE

**Israel:** Cuya base es Carbón (67,6%), Hidrocarburos líquidos (12,16%) y gas natural (20,24%)

**Irán:** Hidrocarburos líquidos (24,32%) , gas natural (74,32%) y renovable(1,36%), están desarrollando energía nuclear.

**Egipto:** Hidrocarburos líquidos (20,3%), gas natural (74,34%) y e Hidráulica (5,4%)

**Arabia Saudita:** Hidrocarburos líquidos (38,5%) y gas natural (61,5%)

**Emiratos Árabes Unidos:** Hidrocarburos líquidos y gas natural (Poner porcentajes), Están construyendo centrales a partir de paneles fotovoltaicos de 190 MW y 20 MW Eólicos

# AFRICA

**Sudáfrica:** Su base es carbón (93,4%) y energía Nuclear (6,6 %) dos reactores con 1800 MW.

**Argelia:** Hidrocarburos líquidos (2,7 %) y Gas natural (97,3%) %.

**Egipto:** Hidrocarburos líquidos (20,3%), gas natural (74,34%) y e Hidráulica (5,4%)

**Etiopia:** En 2009 concluyó la construcción de dos proyectos CH 720 MW totales de capacidad.



# ***CENTRO Y SUDAMERICA:***

**Brasil:** la misma es la mayor economía de la región, Como ya lo hemos visto que aproximadamente el 90% es energía Renovable y en su mayoría es de origen Hidráulico, , se están promoviendo mayor inserción en la generación con gas natural, biomasa y carbón.

Sin embargo en contrasentido a la estrategia de diversificación Brasilera, se sigue expandiendo la infraestructura eléctrica, se están construyendo dos centrales hidroeléctricas en el rio Madeira en Rondonia (San Antonio con 3,2 GW y Jirau con 3,3 GW) que estarán operacionales entre 2012 a 2015. Se tiene planeada la central hidroeléctrica de Belo Monte De 11,2 GW. También esta apostando a la energía Nuclear por ello inicio la construcción de Angra 3, la tercera central nuclear del país, que en mayo de 2015 comenzará a generar hasta 1.350 megavatios .

**Argentina:** como ya lo vimos su dependencia de los hidrocarburos líquidos, gas natural y carbón representan el 59% , 37,4 Hidráulica y 3,65 nuclear. Argentina ha relanzado el plan nuclear ( con Atucha II 745 MW y la cuarta central con 1500 MW). Ha relanzado el Plan Hidráulico (en carpeta la Barrancosa 600 MW, Cóndor Cliff 1,14 GW, Los Blancos I 443 Mw y los blancos II y 637 MW, Garabi y Panambi ambas 2150 MW y Corpus 2880 MW) y el de energías complementarias ( 1900 MW y 1.150 MW son eólicos), además promueve el ahorro energético y la eficiencia energética.

**Venezuela.** A pesar de ser un país petrolero, más del 45% de la generación es renovable con supremacía hidráulica, y suscribió con Rusia un acuerdo para construir la primera central nuclear.





**Ingeniero Sergio R Roko.**  
**Ingeniero Eduardo A Soracco.**



**COMISION DE POLITICA ENERGETICA , PLANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE**  
**CONSEJO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA E INGENIERIA DE MISIONES**





**Ingeniero Eduardo A Soracco.**

**Ingeniero Electricista Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.  
Miembro del Comité Técnico Nacional de Energía de Unión Argentina de Asociaciones de Ingenieros (UADI)  
Delegado ante la Federación Argentina de la Ingeniería Especializada. (FADIE) integrante de la Comisión de Energía de la FADIE  
Coordinador de la comisión de Energía y Medio Ambiente del Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Misiones (CPAIM).  
Vicepresidente Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Misiones MP CPAIM N° 2330.**



# PONENCIA REALIZADA PARA



**F. E. B. A. P.**

**FEDERACIÓN ECONÓMICA  
BRASIL, ARGENTINA Y  
PARAGUAY**

**Santo Tome . Corrientes  
30 de Setiembre de 2011**



FCEQyN - UNaM

**Asociación Misionera de Estudiantes de Ingeniería Química**  
**Personería Jurídica A-3.370**  
**FCEQyN - UNaM**  
**Posadas, Misiones, Argentina**  
[\*\*coneiq.mnes2017@gmail.com\*\*](mailto:coneiq.mnes2017@gmail.com)

**UNIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL PLATA**  
**sede Posadas**



**Posadas 8 de octubre de 2013**



**CONSEJO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA  
E INGENIERIA DE MISIONES**

Avda Francisco de Haro 2745 Posadas Misiones

Tel 03752 425355 email: [cpaim@arnet.com.ar](mailto:cpaim@arnet.com.ar)

[www.cpaim.com.ar](http://www.cpaim.com.ar)