

Boletín de Coyuntura Energética en Aragón

Año 2018. Edición SEPTIEMBRE 2019. Nº 32



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Industria,
Competitividad y Desarrollo Empresarial

EDITA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, COMPETITIVIDAD Y
DESARROLLO EMPRESARIAL

DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS
SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

ELABORACIÓN TÉCNICA

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

ASESORES TÉCNICOS

SERGIO BRETO ASENSIO
JUAN CARLOS URIEL VELILLA
ALBERTO OLMO GRACIA
PILAR GASCÓN ZARAGOZA
MARÍA CARMEN LLENA BAFALUY
M^a JESÚS HUERTA IBAÑEZ

FOTOS PORTADA

- Construcción del PARQUE EÓLICO "LA PEÑA", de 28,875 MW de potencia, con 11 aerogeneradores de 2,625 MW de potencia unitaria ubicado en los términos municipales de Las Pedrosas y Sierra de Luna, provincia de Zaragoza.
 - Puesta en funcionamiento último semestre de 2018.
 - Promotor: EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.
- PARQUE EÓLICO "EL LLANO", de 49,95 MW de potencia, con 14 aerogeneradores (11 de 3,6 MW y 3 de 3,45 MW) ubicado en el término municipal de rueda de jalón, provincia de Zaragoza.
 - Puesta en funcionamiento prevista: noviembre de 2018.
 - Promotor: MOLINOS DEL EBRO, S.A.
- Transporte de pala en el PARQUE EÓLICO "EL LLANO"

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

PILAR GASCÓN ZARAGOZA

AGRADECIMIENTOS

GOBIERNO DE ARAGÓN
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.
ENDESA
REDEXISGAS ARAGÓN, S.A.
IBERDROLA, S.A.
GRUPO E.ON
CASTELNOU ENERGÍA, S.L.
GLOBAL 3 COMBIO, S.L.U.
ACCIONA
ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A.
NATURGY
REPSOL BUTANO, S.A.
GRUPO CEPSA
VITOGAS
PRIMAGAS ENERGÍA, S.A.
CLH AVIACIÓN, S.A.
BIOTERUEL
BIODIÉSEL DE ARAGÓN
ZOILO RÍOS, S.A.
COOPERATIVA ARENTO
ÁGREDA AUTOMÓVIL, S.A.
URBANOS DE ZARAGOZA, S.A.
AFPURNA, S.L.
DESHIDRATADORA DE SAN MATEO, S.L.
TAIM WESER, S.A.
TORRASPAPEL, S.A.
UTISA TABLEROS DEL MEDITERRANEO, S.L.U.
SARRIMAD, S.L.
CENTRAL DE RESIDUOS PRODUCCIÓN DE BIOGÁS
CTRU LOPEZ SORIANO
SAICA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LA ALMOZARA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE HUESCA
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC).
EDP RENOVABLES, S.L.

Índice boletín 32

1.- Metodología.....	4
3.- Estructura Energética en Aragón.....	7
3.1.- Energía primaria	7
3.1.1- Energías Renovables.....	8
3.1.1.1- Energía solar	8
3.1.1.2- Biocarburantes	9
3.1.1.3- Obtención de hidrógeno.....	9
3.2.- Potencia Eléctrica Instalada.....	10
3.3.- Producción de Energía Eléctrica.....	12
3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales.....	12
3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado	13
3.3.3.- Centrales de Cogeneración	14
3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas	15
3.3.5.- Centrales Eólicas	16
3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica	17
3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada.....	18
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica.....	20
3.4.- Energía Final.....	21
3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica	21
3.4.2.- Consumo de Gas Natural	23
3.4.3.- Consumo de GLP (Gases Licuados del Petróleo)	24
3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos.....	25
3.4.5.- Consumo de Energías Renovables	27
3.4.5.1- Consumo de Biomasa. Usos Finales.....	27
3.4.5.2- Consumo de Biocarburantes	27
3.4.5.3- Consumo de Hidrógeno	27
3.4.5.4- Otros consumos de Biomasa.....	28
3.4.5.5- Energía Solar Térmica	28
3.4.6.- Resumen de Consumos Finales	29
3.5.- Análisis de la Estructura Energética	31
4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón.....	33
4.1.- Emisiones de CO ₂ asociadas a consumo de Energía Final.....	33
4.2.- Emisiones de CO ₂ asociadas a transformación de Energía Eléctrica	35
4.3.- Emisiones de CO ₂ asociadas al Consumo de Energía Primaria	37
5.- Artículo técnico.	38
6.- Proyectos ejemplarizantes	43
7.- Balances Energéticos	47

1.- Metodología



Instalación fotovoltaica en refugio de Biadós (Huesca)

La A.I.E. (Agencia Internacional de la Energía) expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep), que se define como 10^7 kcal. La conversión de unidades habituales a tep se hace en base a los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados y se concretan en los siguientes valores:

CARBÓN: (tep/Tm)

Generación eléctrica:

Hulla+Antracita 0,4970

Lignito negro 0,3188

Lignito pardo 0,1762

Hulla importada 0,5810

Coquerías:

Hulla 0,6915

Otros usos:

Hulla 0,6095

Coque metalúrgico 0,7050

PRODUCTOS PETROLÍFEROS (tep/Tm)

Petróleo crudo 1,019

Gas natural licuado 1,080

Gas de refinería 1,150

Fuel de refinería 0,960

G.L.P. 1,130

Gasolinas 1,070

Queroseno aviación 1,065

Queroseno corriente y agrícola 1,045

Gasóleos 1,035

Fueloil 0,960

Naftas 1,075

Coque de petróleo 0,740

Otros productos 0,960

Carbón:

Comprende los distintos tipos de carbón (hulla, antracita, lignito negro y lignito pardo), así como productos derivados. En el consumo final de carbón se incluye el consumo final de gas de horno alto y de gas de coquería. El consumo primario de carbón recoge, además del consumo final, los consumos en el sector transformador y las pérdidas.

Petróleo:

Comprende:

– Petróleo crudo, productos intermedios y condensados de gas natural.

– Productos petrolíferos incluidos los gases licuados del petróleo (GLP) y gas de refinería.

El consumo final, en el sector transporte, comprende todo el suministro a aviación, incluyendo a compañías extranjeras, no así los combustibles de barcos (bunkers) para transporte internacional.

Biomasa:

Comprende los distintos tipos de materiales, de origen natural, utilizados para la obtención de energía. Como ejemplo sirva derivados de la madera, residuos agrícolas, cultivos energéticos, etc. De esta consideración quedan excluidos los biocarburantes.

Biocarburantes:

Biodiesel

Los esteres metílicos de los ácidos grasos (FAME) denominados biodiesel, son productos de origen vegetal o animal, cuya composición y propiedades están definidas en la norma EN 14214, con excepción del índice de yodo, cuyo valor máximo está establecido en 140. (Norma EN ISO 3675).

PCI = 8.750 kcal/kg. Densidad (a 15°C) = 0,875 gr/cm³
En España, regulado por el RD 61/2006 de 31 de enero.

El biodiesel se obtiene a partir del procesamiento de aceites vegetales tanto usados y reciclados como aceites obtenidos de semillas oleaginosas de **cultivos energéticos** como girasol, colza, soja... El biodiesel mezclado con diésel normal genera unas mezclas que se pueden utilizar en todos los motores diésel sin ninguna modificación de los motores, obteniendo rendimientos muy similares con una menor contaminación.

1 tonelada de biodiesel = 0,9 tep.

Bioetanol

El bioetanol es un alcohol producido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en la remolacha, maíz, cebada, trigo, caña de azúcar, sorgo u otros cultivos energéticos, que mezclado con la gasolina produce un biocombustible de alto poder energético con características muy similares a la gasolina pero con una importante reducción de las emisiones contaminantes en los motores tradicionales de combustión.

1 tonelada de bioetanol = 0,645 tep.

Gas:

En consumo final incluye el gas natural y gas manufacturado procedente de cualquier fuente. En consumo primario incluye únicamente gas natural, consumido directamente o manufacturado. 0,09 tep/Gcal. P.C.S.

Energía Hidroeléctrica:

Recoge la producción bruta de energía hidroeléctrica primaria, es decir, sin contabilizar la energía eléctrica procedente de las centrales de bombeo. Su conversión a tep se hace basándose en la energía contenida en la electricidad generada, es decir, 1 MWh = 0,086 tep.

Energía Solar:

Recoge la producción bruta de energía solar primaria. En el caso de energía solar fotovoltaica la producción bruta de energía medida directamente en los inversores o reguladores y en el caso de energía solar térmica el cálculo de la energía se basa en la superficie instalada.

La superficie instalada se obtiene aplicando la metodología desarrollada por IDAE, aplicándola para el caso concreto de Aragón.

Energía Eólica:

Recoge la producción bruta de energía eólica primaria, medida en el generador de corriente del eje de alta velocidad, situado en la góndola del aerogenerador.

Energía Nuclear:

Recoge la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear considerando un rendimiento medio de una central nuclear de 33%, por lo que 1 MWh = 0,026 tep.

Hidrógeno:

1 kg H₂ = 33,33 kWh

Electricidad:

Su transformación a tep tanto en el caso de consumo final directo como en el de comercio exterior, se hace con la equivalencia 1 MWh = 0,086 tep.

El consumo de energía primaria se calcula suponiendo que las centrales eléctricas mantienen el rendimiento medio del año anterior.

Cálculo de Emisiones:

Para el cálculo de las emisiones de CO₂, principal gas de efecto invernadero (GEI), se ha seguido la metodología planteada por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), edición 2006, que plantea un factor de emisión en términos de intensidad de emisión en toneladas de CO₂ por kilotep (tCO₂/ktep) para cada fuente de energía.

Factores de Emisión	tCO₂/ktep
Líquidos	Petróleo crudo 3.069
	Gasolina 2.897
	Queroseno de aviación 3.006
	Gasóleo 3.098
	Fuelóleo 3.236
	GLP 2.638
	Coque de petróleo 4.082
	Otros derivados 3.069
Sólidos	Antracita 4.111
	Coque de carbón 3.957
	Lignito 4.233
Gaseosos	Gas Natural 2.349

Además, se distinguen las emisiones asociadas a transformación, las asociadas a consumos finales y las asociadas al consumo de energía primaria. También, en las emisiones asociadas a la generación eléctrica, se tiene en cuenta el mix de generación y la participación y cantidad de las diferentes energías primarias.

Cálculo de Pérdidas en las Redes Eléctricas:

A las pérdidas en el conjunto de las redes eléctricas de transporte y distribución se les estima un valor del 7%.

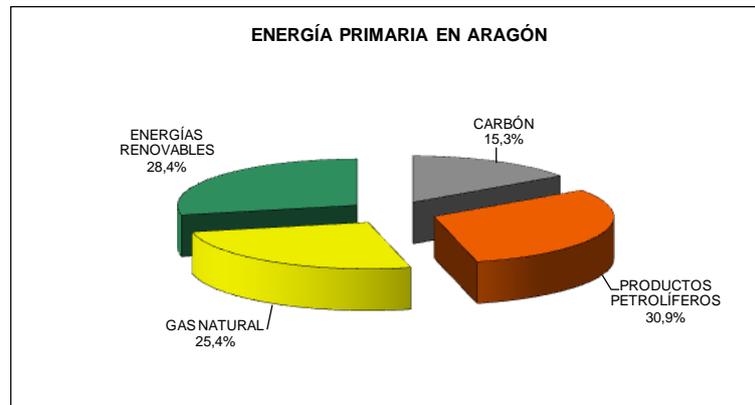
Para la confección de las tablas y gráficas que se presentan en este Boletín se ha contado con la colaboración de numerosos organismos, administraciones, empresas y centenares de usuarios. Con objeto de identificar las distintas fuentes, a continuación se relacionan todas ellas antecedidas con un número que se utilizará para reseñar la fuente de los datos presentados en las diferentes tablas y gráficas.

1. Gobierno de Aragón
2. Ministerio para la Transición Ecológica
3. Red Eléctrica de España, S.A.
4. Grupo ENEL
5. Grupo E.on
6. Castelnou Energía, S.L.
7. Global 3 Combi, S.L.U.
8. Acciona
9. Iberdrola, S.A.
10. Electra del Maestrazgo, S.A.
11. Naturgy
12. Repsol Butano, S.A.
13. Grupo Cepsa
14. Vitogas
15. Primagas Energía, S.A.
16. CLH Aviación, S.A.
17. Bioteruel
18. Biodiesel de Aragón
19. Zoilo Ríos, S.A.
20. Cooperativa Arento
21. Ágreda Automóvil, S.A.
22. Urbanos de Zaragoza, S.A.
23. Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno
24. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).
25. Redexisgas Aragón, S.A.

3.- Estructura Energética en Aragón

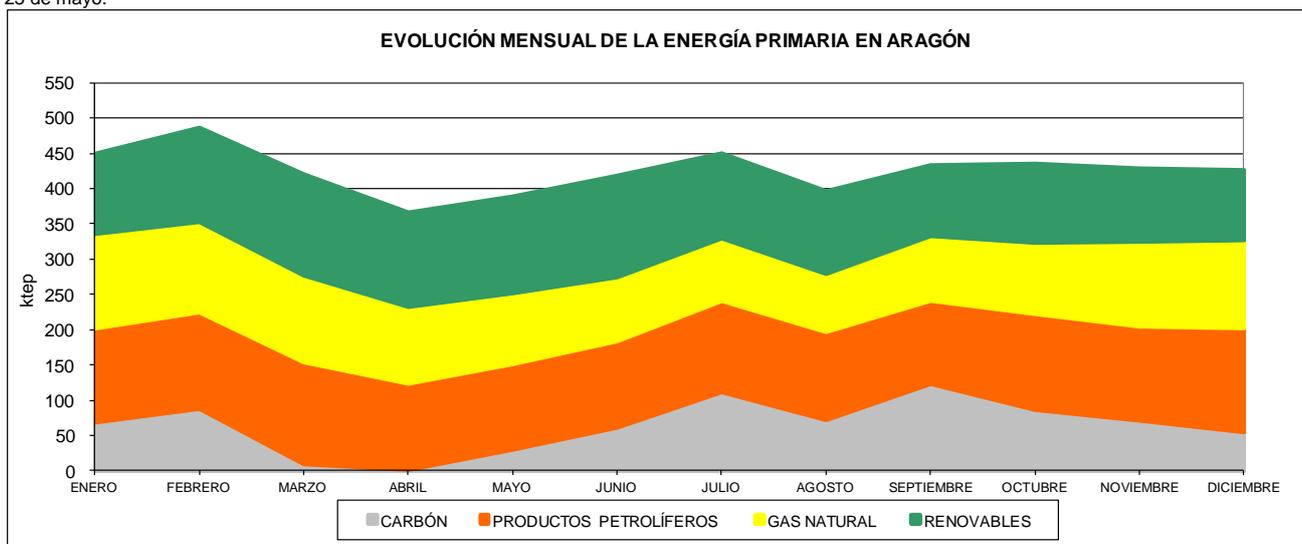
3.1.- Energía primaria

ktep	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	18	371	236	319	943
TERUEL	430	333	247	149	71	1.230
ZARAGOZA	0	0	952	909	1.053	2.914
ARAGÓN	430	351	1.570	1.295	1.443	5.088



ktep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
CARBÓN	69	88	10	1	30	61	112	72	124	87	71	55	780
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	133	137	145	123	121	123	129	125	118	136	133	147	1.570
GAS NATURAL	134	128	123	109	101	91	89	83	92	101	120	125	1.295
RENOVABLES	112	132	142	132	136	143	119	116	99	111	103	98	1.443
ARAGÓN	448	485	419	365	388	417	449	396	432	434	428	425	5.088

Nota: En el caso de energías renovables no se dispone, por diversos motivos, de los datos desagregados mensualmente de la energía solar térmica, solar fotovoltaica aislada y geotérmica. Por ello, el dato global correspondiente al año se ha supuesto distribuido por igual para los doce meses. Dentro de ENERGÍAS RENOVABLES, como biomasa se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.

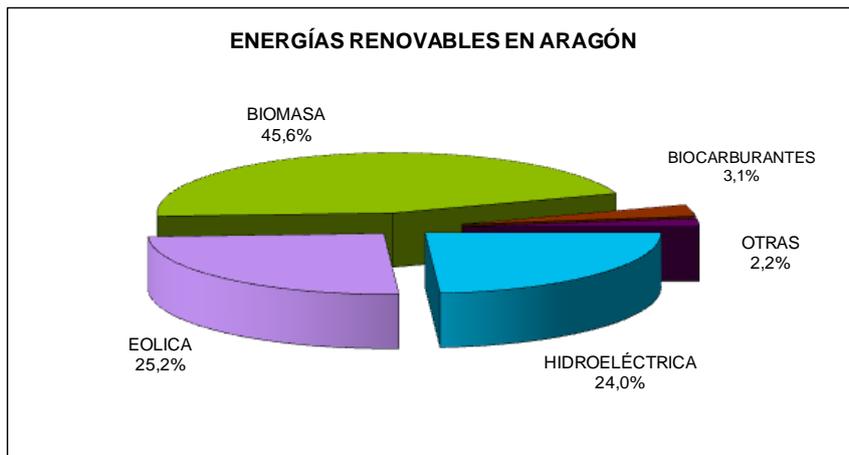


Nota: Los datos de consumo primario de carbón incluyen también el coque de carbón importado. Los datos de consumo primario de productos petrolíferos incluyen también el coque de petróleo, el petróleo crudo y otros derivados.

3.1.1- Energías Renovables

tep	RENOVABLES					TOTAL
	HIDROELÉCTRICA	EOLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	
HUESCA	233.772	51.479	17.551	9.874	6.398	319.074
TERUEL	1.217	35.095	23.515	6.193	5.036	71.058
ZARAGOZA	111.123	277.033	616.534	28.569	19.809	1.053.069
ARAGÓN	346.112	363.608	657.600	44.636	31.243	1.443.200

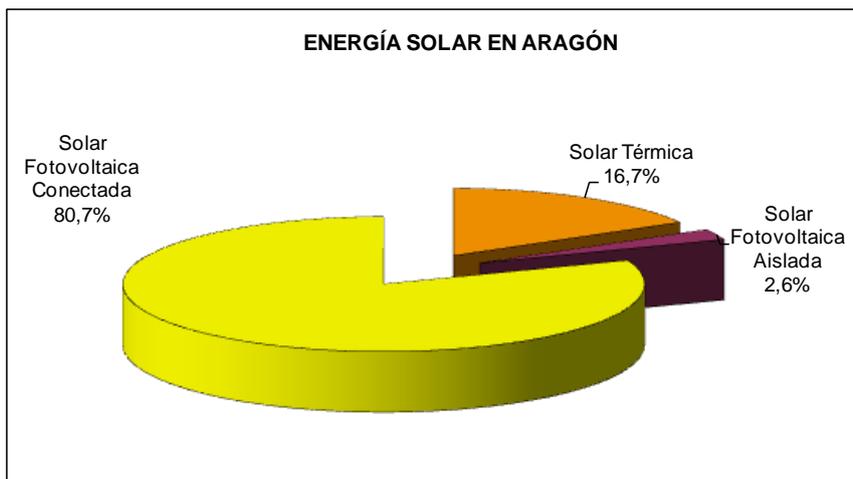
Nota: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno. En BIOMASA se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.



3.1.1.1- Energía solar

tep	Solar Térmica	Solar Fotovoltaica Aislada	Solar Fotovoltaica Conectada
Aragón	5.161	790	24.883

NOTA: El valor de la superficie instalada para instalaciones solares térmicas se ha actualizado conforme al seguimiento de implantación de este tipo de tecnología llevado a cabo desde la entrada en vigor del CTE.



3.1.1.2- Biocarburantes

tep	Producido	Importado	Consumido
Biodiesel	40.598	- 486	40.112
Bioetanol	-	4.524	4.524
Total Aragón	40.598	4.038	44.636

Producción (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	3.035	2.742	3.784	3.763	3.955	3.604	3.597	3.028	3.381	3.229	3.284	3.196	40.598

Consumo (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720	44.636

3.1.1.3- Obtención de hidrógeno

Producción (kg)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	106



Salto de agua en el río Huerva (Muel, Zaragoza)

3.2.- Potencia Eléctrica Instalada

TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	1.101
	ZARAGOZA	0	0
	TOTAL	1	1.101

COGENERACIÓN	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	12	121,36
	TERUEL	3	50,82
	ZARAGOZA	20	350,67
	TOTAL	35	523

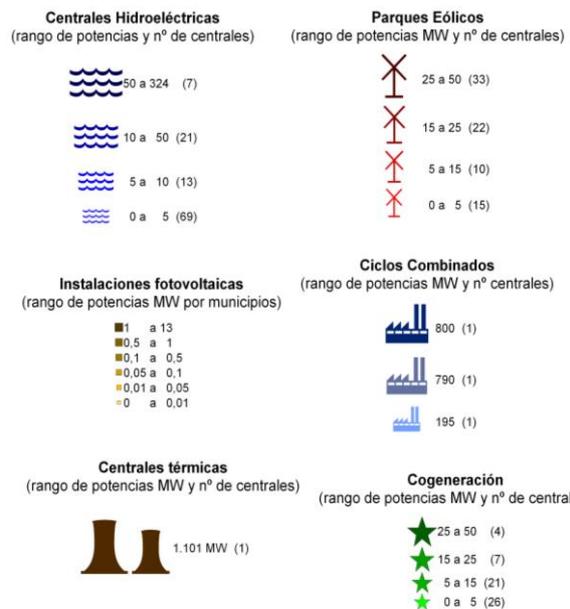
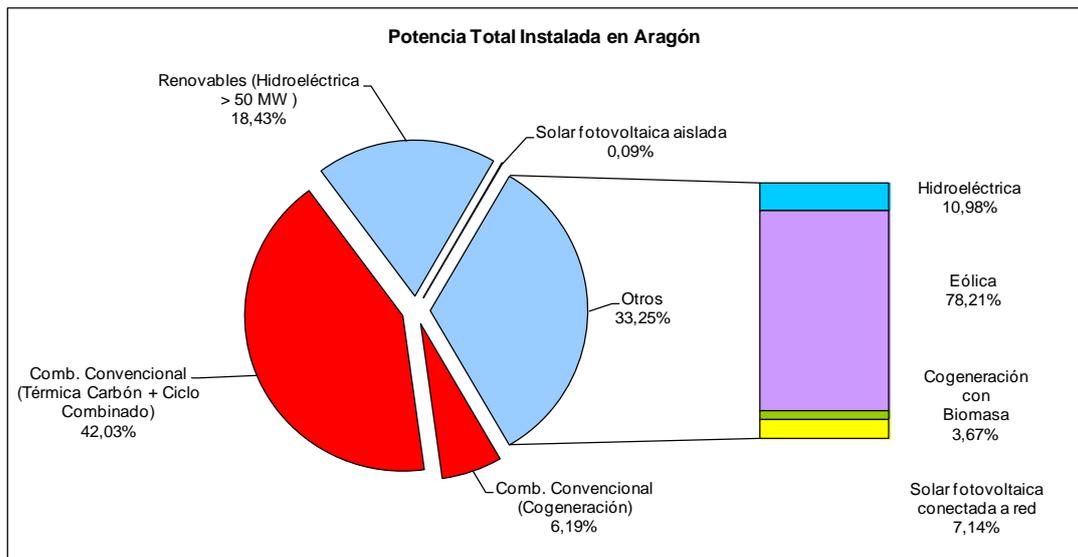
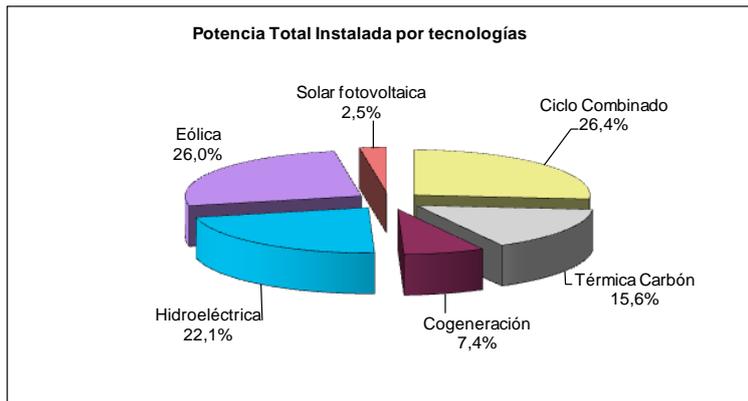
CICLO COMBINADO	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	791
	ZARAGOZA	2	1.072
	TOTAL	3	1.863

HIDROELÉCTRICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	78	1.136
	TERUEL	9	26
	ZARAGOZA	20	395
	TOTAL	107	1.557

EÓLICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	11	266
	TERUEL	6	181
	ZARAGOZA	75	1.386
	TOTAL	92	1.834

SOLAR FOTOVOLTAICA	PROVINCIA	POTENCIA (kW)	CONECTADA A RED		AISLADA
			Nº CENT	POT (kW)	POTENCIA
	HUESCA	32.250	414	31.219	1.031
	TERUEL	29.042	412	27.765	1.278
	ZARAGOZA	112.350	982	108.536	3.814
	TOTAL	173.642	1.808	167.519	6.123

	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
POTENCIA TOTAL INSTALADA (en funcionamiento)	2.046	7.051,37



Distribución de las instalaciones de generación eléctrica en funcionamiento en Aragón 7.020 MW

Fuentes: 1

Elaboración: Propia

3.3.- Producción de Energía Eléctrica

3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	290.926	373.034	34.977	0	123.968	256.704	469.001	300.196	525.513	368.707	302.320	230.529	3.275.874
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGÓN	290.926	373.034	34.977	0	123.968	256.704	469.001	300.196	525.513	368.707	302.320	230.529	3.275.874

Consumo por centrales

CENTRAL		TERUEL
MWh producidos		3.275.874
Tep carbón nacional		429.663
Tep carbón importación		333.012
Tep otros consumibles		9.414
Total Tep consumidos		772.089
Ratio MWh / Tep		4,24



Caldera de biomasa (Monasterio de Piedra, Zaragoza)

3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	10.375	0	3.472	12.806	0	0	0	8.164	12.647	0	6.526	4.135	58.126
ZARAGOZA	639	411	3.135	8.685	2.924	46	0	0	0	2.797	739	1.546	20.921
TOTAL ARAGÓN	11.014	411	6.607	21.491	2.924	46	0	8.164	12.647	2.797	7.265	5.681	79.047

Consumo por centrales

CENTRAL	CASTELNOU	ESCATRON	PEAKER
MWh producidos	58.126	0	20.921
Tep gas natural	12.363	187	4.974
Tep otros combustibles			
Total Tep consumidos	12.363	187	4.974
Ratio MWh / Tep	4,70	0,00	4,21

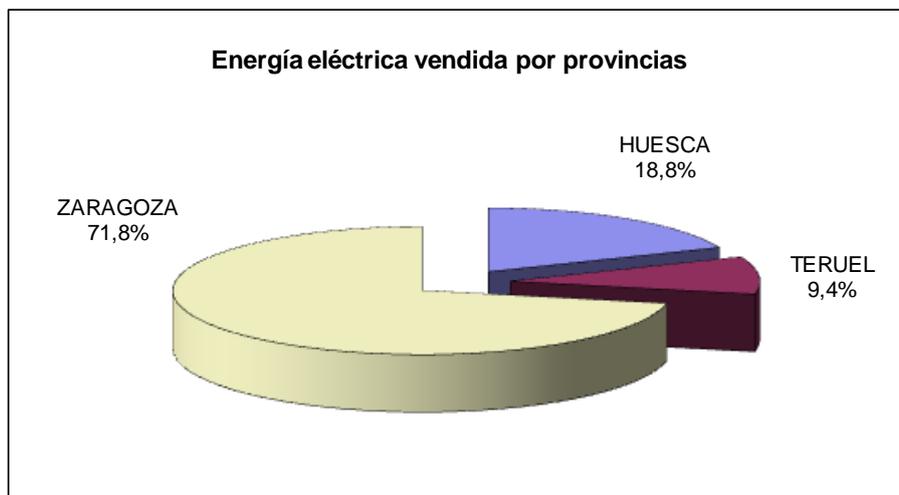


Central hidroeléctrica de La Requiada (Zaragoza)

3.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	60.418	59.112	55.487	57.719	59.918	61.490	60.491	61.225	63.450	58.325	59.574	61.131	718.341
TERUEL	32.927	30.706	30.856	30.806	33.603	29.436	30.150	20.646	29.283	29.537	29.997	33.245	361.191
ZARAGOZA	183.769	234.356	229.385	228.248	238.088	233.649	241.736	215.507	237.989	239.442	247.063	213.394	2.742.626
ARAGÓN	277.114	324.174	315.727	316.773	331.610	324.575	332.377	297.378	330.721	327.304	336.635	307.770	3.822.158

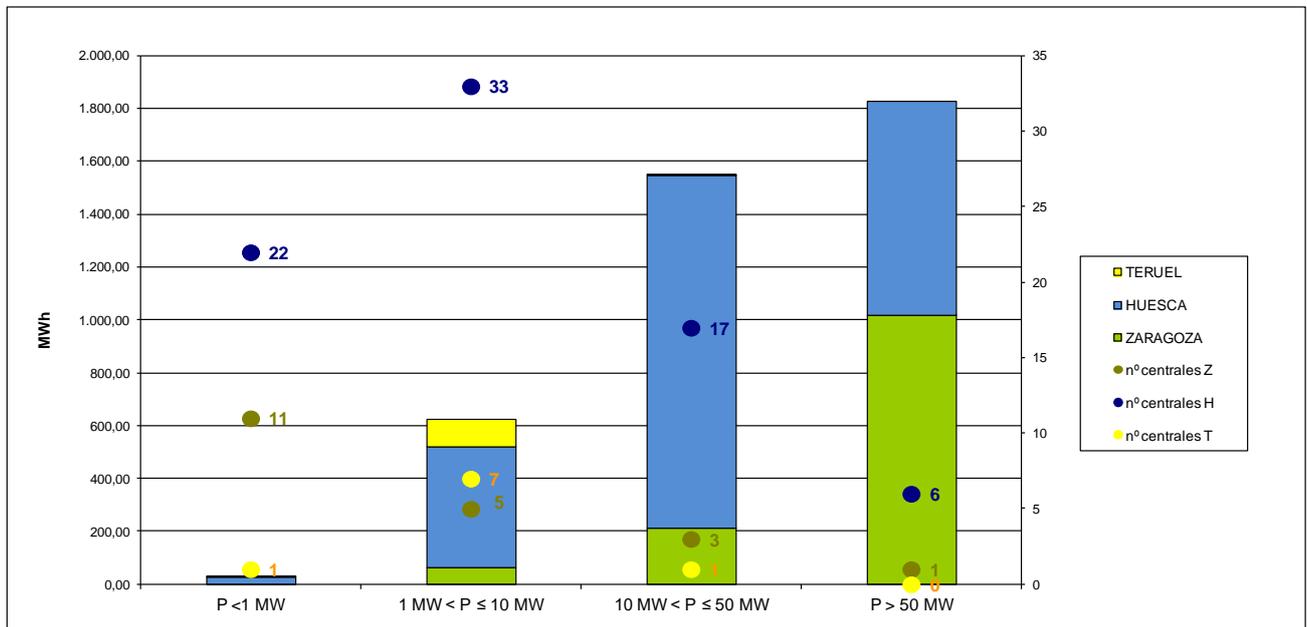
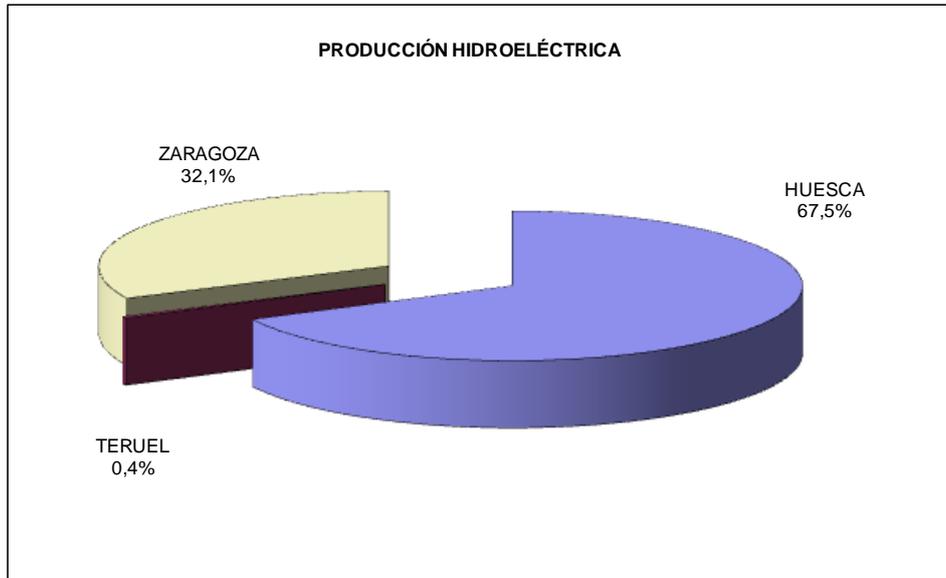


SET en Mezquita de Jarque (Zaragoza)

3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

Energía eléctrica vendida

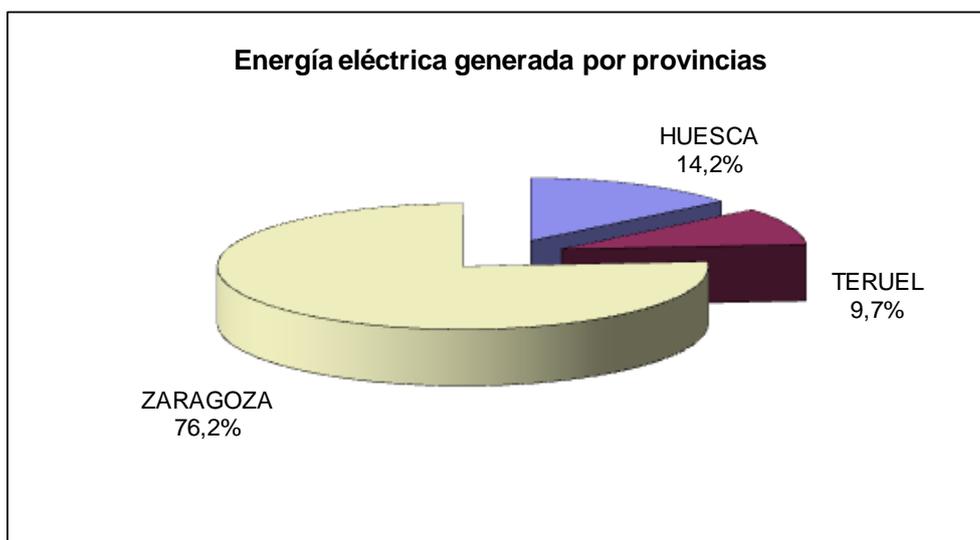
MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	116.079	90.675	199.061	345.619	463.873	456.543	313.695	207.119	141.950	131.155	132.205	120.302	2.718.277
TERUEL	104	60	69	266	1.088	908	1.021	901	530	1.691	4.307	3.212	14.156
ZARAGOZA	119.319	165.139	217.086	204.553	101.271	155.665	53.710	43.550	43.230	36.797	65.443	86.368	1.292.130
ARAGÓN	235.502	255.875	416.215	550.438	566.232	613.116	368.426	251.569	185.710	169.644	201.955	209.882	4.024.564



3.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	66.308	75.988	69.201	37.329	47.850	43.667	37.796	48.167	29.342	56.204	39.787	46.955	598.594
TERUEL	52.931	42.832	76.766	39.508	22.018	16.279	20.323	16.905	10.698	29.386	40.355	40.084	408.085
ZARAGOZA	327.393	459.402	371.895	203.298	286.150	233.916	199.580	268.434	164.797	287.574	184.088	234.793	3.221.319
ARAGÓN	446.633	578.222	517.862	280.135	356.017	293.862	257.699	333.505	204.837	373.164	264.231	321.832	4.227.998



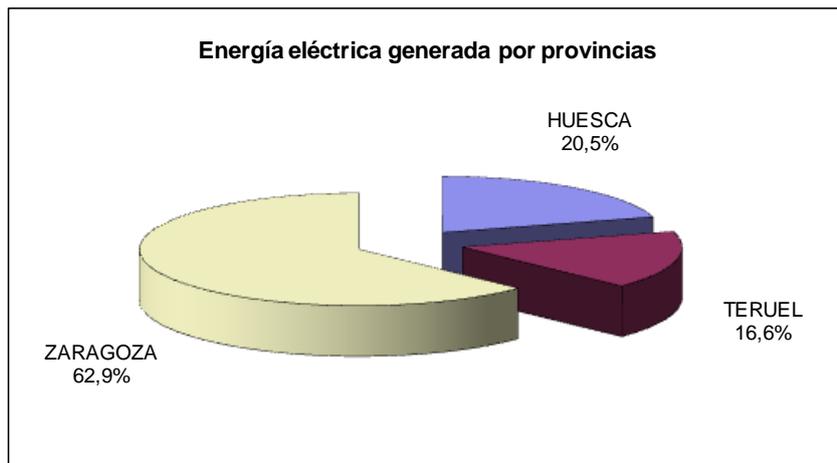
Torre de medición en parque eólico "La Peña" (Zaragoza)

3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	3.091	3.728	4.676	5.042	6.421	6.681	7.435	6.904	5.864	4.293	2.830	2.414	59.378
TERUEL	2.811	2.522	3.709	4.279	5.055	5.295	6.034	5.422	4.679	3.497	2.195	2.561	48.058
ZARAGOZA	9.432	9.884	13.956	15.983	20.672	20.528	23.242	21.606	18.164	12.920	7.845	7.661	181.895
ARAGÓN	15.333	16.134	22.341	25.304	32.149	32.504	36.711	33.931	28.707	20.710	12.871	12.637	289.332

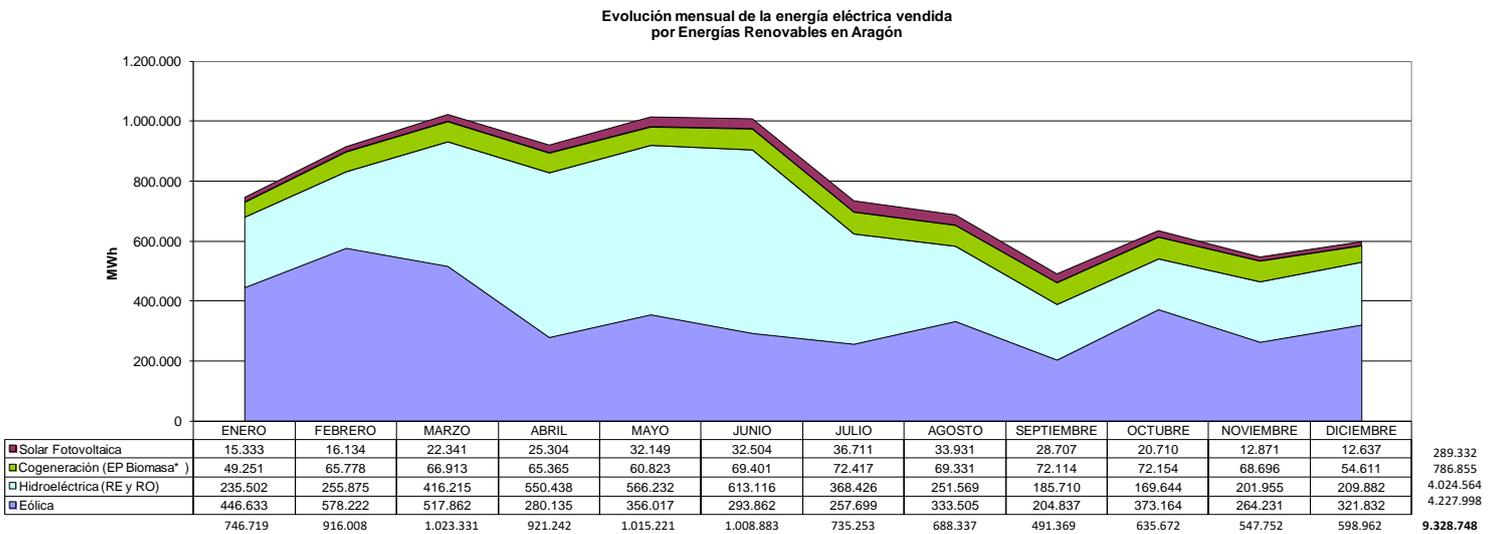
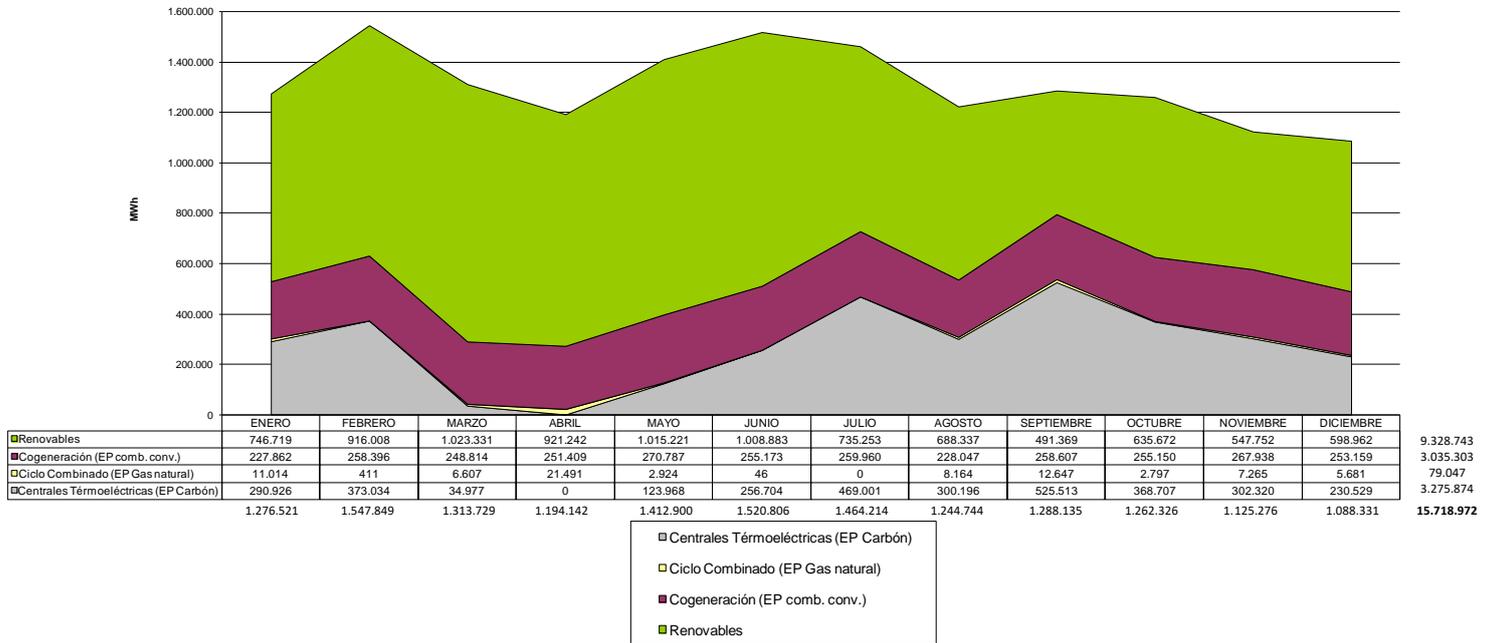
NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.



Instalación solar fotovoltaica en el Refugio de Cap de LLauset (Huesca)

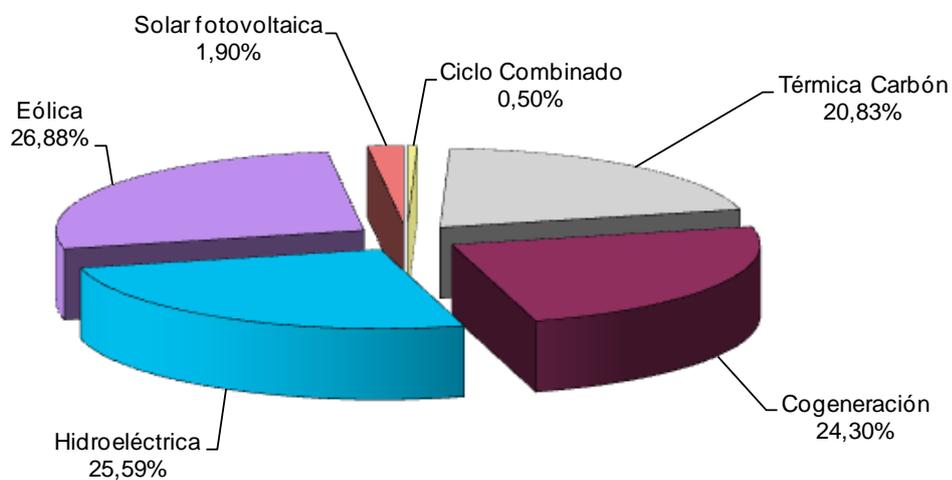
3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

Evolución mensual de la energía eléctrica vendida en Aragón

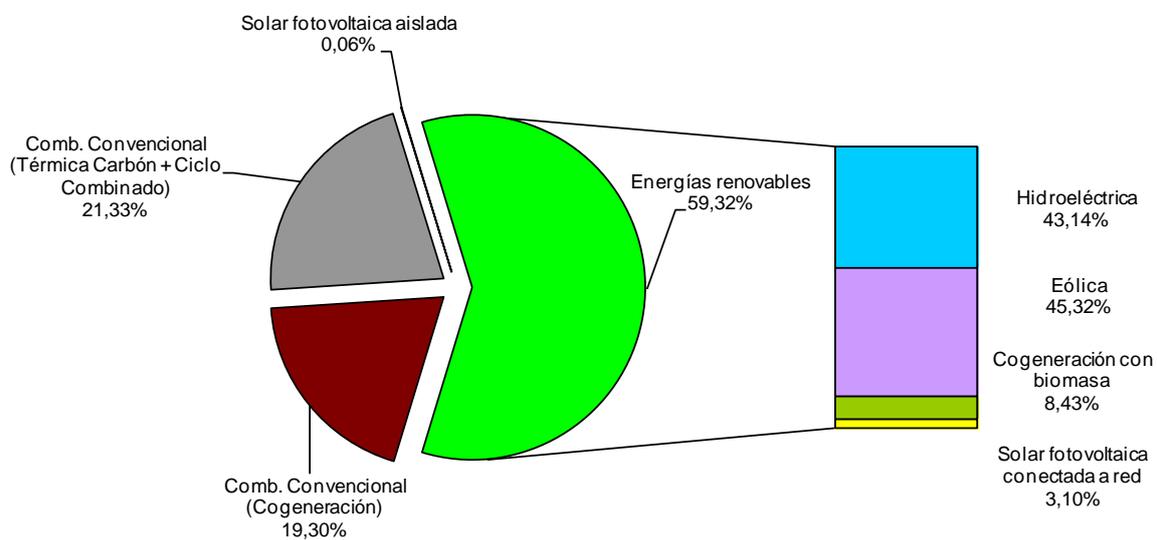


* Como EP Biomasa se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007

Energía eléctrica vendida total por tecnologías



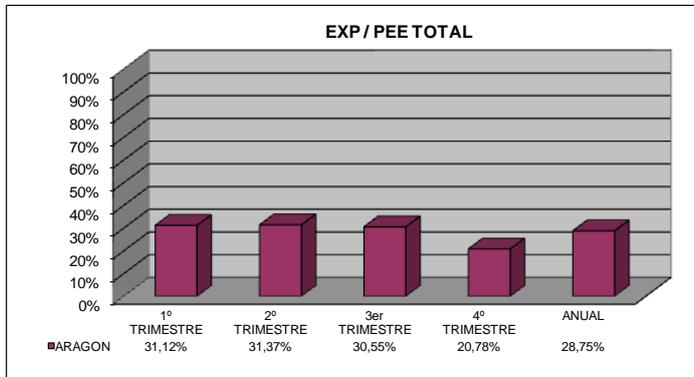
Energía eléctrica vendida en Aragón



Elaboración: Propia

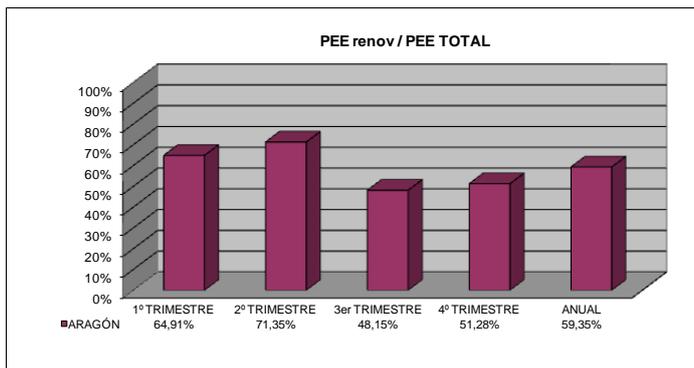
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

Porcentaje de Exportación de Energía Eléctrica frente a la Producción Total de Energía Eléctrica (EXP/PEE TOTAL)



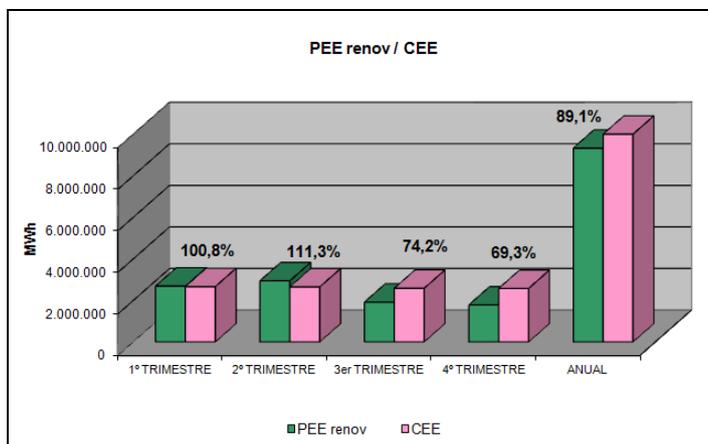
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	1.287.624	4.138.099
2º TRIMESTRE	1.294.896	4.127.847
3er TRIMESTRE	1.215.026	3.977.093
4º TRIMESTRE	722.243	3.475.933
ANUAL	4.519.789	15.718.972

Porcentaje de Producción de Energía Eléctrica a partir de Energías Renovables frente a la Producción Total de Energía Eléctrica (PEE renov/PEE TOTAL)



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	2.686.058	4.138.099
2º TRIMESTRE	2.945.346	4.127.847
3er TRIMESTRE	1.914.958	3.977.093
4º TRIMESTRE	1.782.386	3.475.933
ANUAL	9.328.748	15.718.972

Porcentaje de Producción de Energía Eléctrica a partir de Energías Renovables frente al Consumo Final de Energía Eléctrica (PEE renov/CEE)



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Consumo Energía Eléctrica (CEE)
1er TRIMESTRE	2.686.058	2.664.146
2º TRIMESTRE	2.945.346	2.647.768
3er TRIMESTRE	1.914.958	2.581.521
4º TRIMESTRE	1.782.386	2.573.692
ANUAL	9.328.748	10.467.127

NOTA: En el CEE se incluye el consumo de las industrias energéticas

Elaboración: Propia

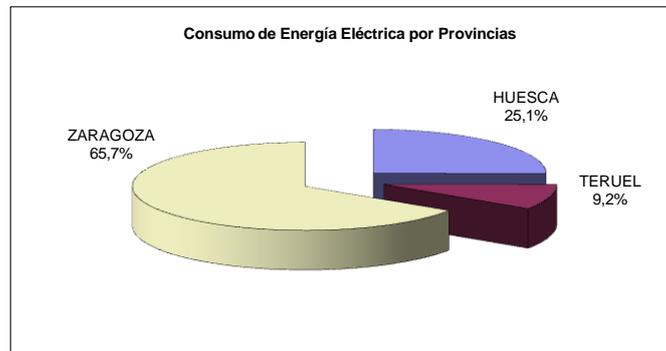
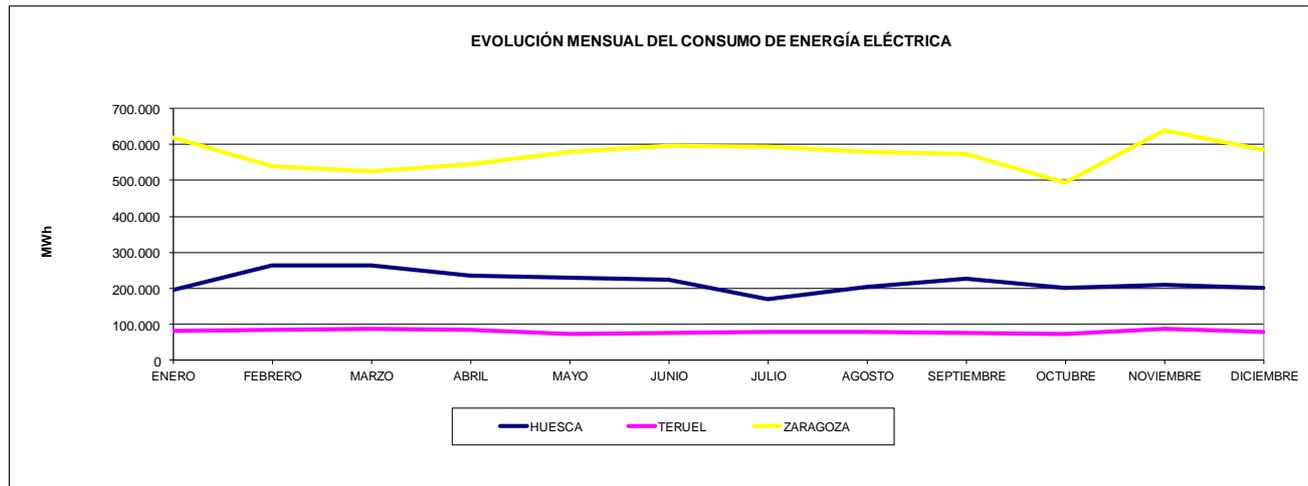
3.4.- Energía Final

3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica

Consumo de energía eléctrica por meses y provincias

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	195.868	263.128	264.820	234.837	230.444	225.607	169.025	204.597	225.968	200.384	210.003	201.375	2.626.058
TERUEL	82.070	85.694	87.218	84.198	74.324	77.369	79.826	79.926	75.530	74.850	86.822	80.131	967.959
ZARAGOZA	619.099	540.225	526.023	545.652	578.657	596.679	593.736	578.038	574.876	495.585	638.853	585.688	6.873.110
ARAGÓN	897.037	889.048	878.061	864.687	883.426	899.655	842.586	862.561	876.374	770.819	935.678	867.194	10.467.127

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración



Montaje de la grúa para aerogeneradores en el Parque eólico "La Peña" (Zaragoza)

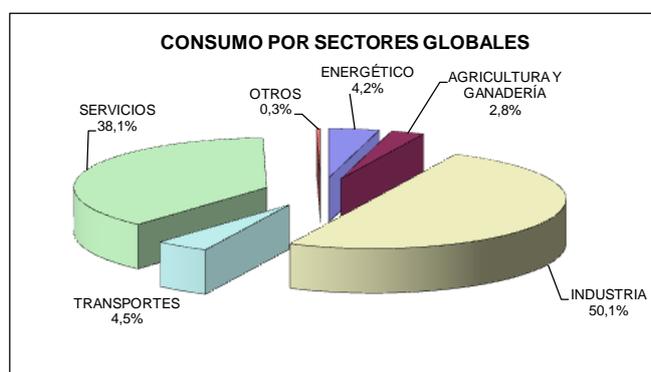
Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02	90.655	18.143	183.439	293.237
Extracción de Carbón	05	175	8.739	58	8.974
Extracción de Petróleos	061	36	-	70.215	70.251
Combustibles Nucleares	2446, 3517	30	-	68	98
Refinerías de Petróleo	192	12	-	32.380	32.391
Coquerías	191	-	-	15.045	15.045
Producción/Distribución Electricidad	351	211.500	14.557	88.002	314.059
Sector de Gas	062, 091, 352	1.415	61	1.133	2.609
Minería y Canteras	07, 08	1.708	2.779	13.719	18.206
Siderurgia y Fundición	241-2453	519.062	110.104	374.917	1.004.043
Metalurgia no férrea	2454	23.041	45.445	74.303	143.589
Vidrio	231	-	857	73.043	73.900
Cementos, Cales y Yesos	235	73	10.405	76.064	86.542
Otros materiales construcción	236	4.082	18.556	26.242	49.480
Química y Petroquímica	20	580.650	37.741	189.880	768.278
Maq. y Transformación Metalúrgica	24, 25, 28	25.463	11.376	250.139	286.977
Construcción Naval	301	-	-	15	15
Construcción de automóviles y bicicletas	29	1.673	326	266.440	268.439
Construcción otros medios transp.	30	3	-	354	357
Alimentación	10, 11, 12	163.626	75.907	319.052	558.585
Industria Textil, Cuero y Calzado	13, 14, 15	95.526	1.173	19.993	116.692
Industria de Madera y Corcho	16	2.094	63.772	23.559	109.425
Pasta de Papel y Cartón	17	54.507	6.993	1.204.932	1.266.432
Gráficas	18	463	63	14.888	15.434
Caucho y Plásticos y otras	22	10.212	7.400	164.137	181.749
Construcción	41, 42, 43, 1623, 2361, 2362, 251, 2892, 4613	9.114	2.811	29.384	41.309
Ferrocarril	491, 492	14.938	2.507	98.523	116.028
Otras empresas de transporte	493, 494, 495, 51	76.080	11.920	266.194	354.204
Hostelería	55, 56	59.639	37.164	202.820	299.423
Comercio y Servicios	45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96	104.212	76.714	676.630	917.456
Administración Servicio Público	84, 85, 86, 87, 88	126.590	72.448	542.520	741.572
Alumbrado Público	---	-	-	-	-
Uso Doméstico	97, 98	349.916	281.967	1.396.930	2.028.720
No clasificados	---	4.913	3.912	24.214	33.039
Autoconsumo Cogeneración	---	51.741	22.977	169.163	243.880
TOTAL		2.626.058	967.959	6.873.110	10.467.127

NOTA: El agregado "Autoconsumo Cogeneración" incluye, según la nomenclatura del Real Decreto 661/2007, en su Anexo IV, el apartado "b" (consumos propios en los servicios de la central). El agregado "Producción / Distribución Electricidad" incluye los consumos en bombeo.

Consumo por sectores globales

ENERGÉTICO	443.427
AGRICULTURA Y GANADERÍA	293.237
INDUSTRIA	5.239.231
TRANSPORTES	471.022
SERVICIOS	3.987.171
OTROS	33.039
TOTAL	10.467.127

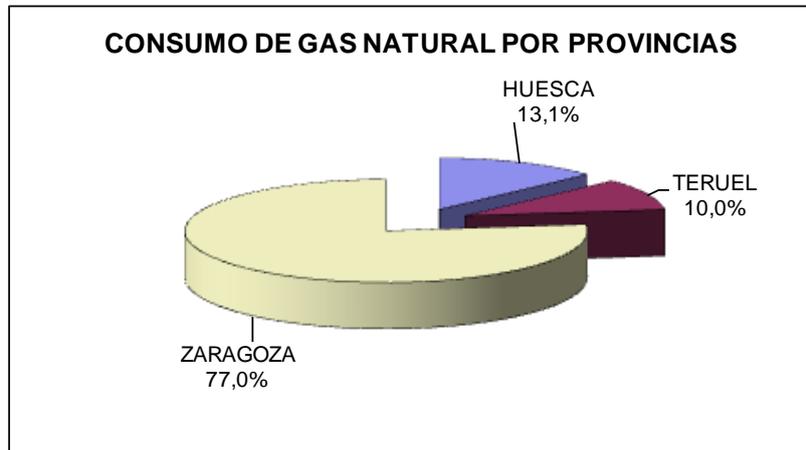
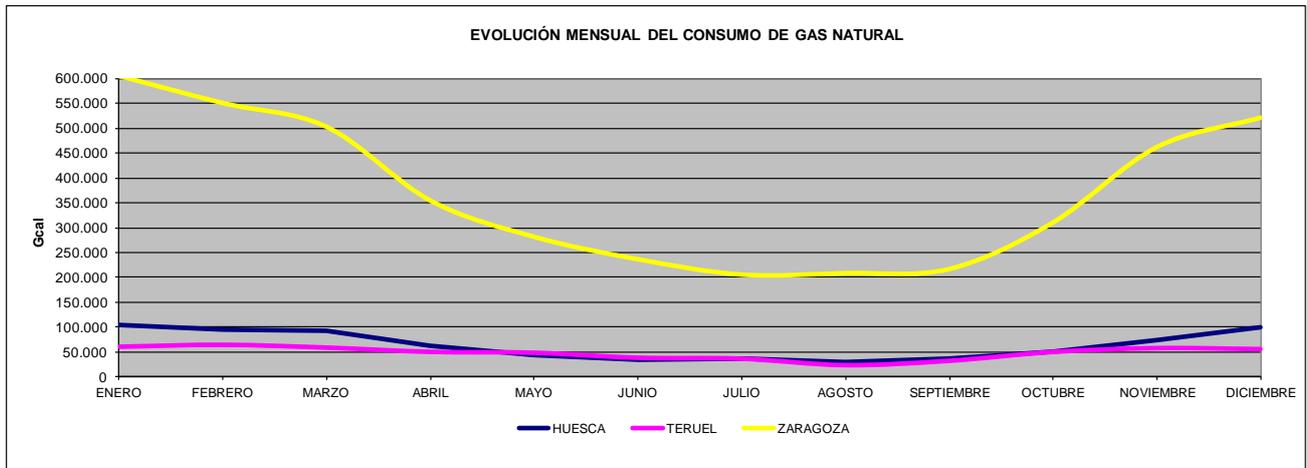


3.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	104.321	95.938	93.587	61.704	44.123	34.632	36.079	29.353	36.110	50.384	72.870	100.062	759.163
TERUEL	61.043	64.991	59.153	50.399	48.545	38.198	36.210	22.819	31.835	50.255	58.156	56.077	577.680
ZARAGOZA	605.843	551.173	503.316	355.103	282.258	237.154	206.262	209.207	217.466	310.988	462.483	521.854	4.463.107
ARAGÓN	771.206	712.102	656.057	467.206	374.926	309.984	278.551	261.379	285.410	411.626	593.508	677.993	5.799.949

Se ha descontado el consumo destinado a generación de energía eléctrica, tanto en termoeléctricas como en cogeneración, y en los ciclos combinados.



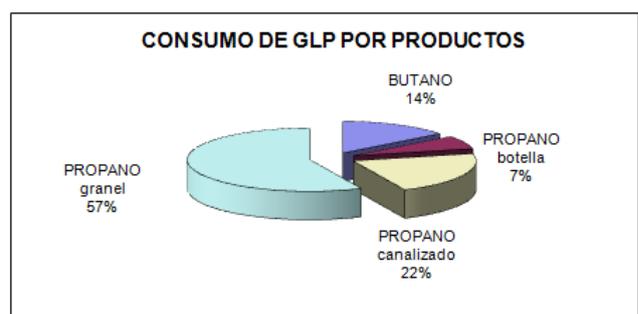
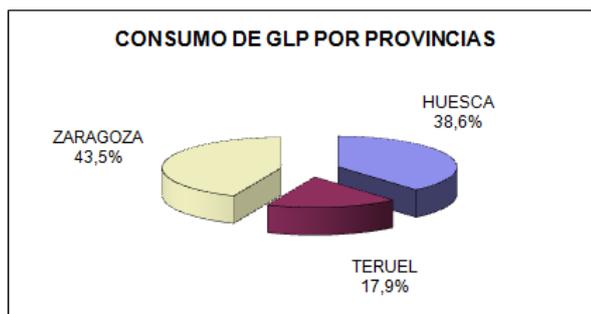
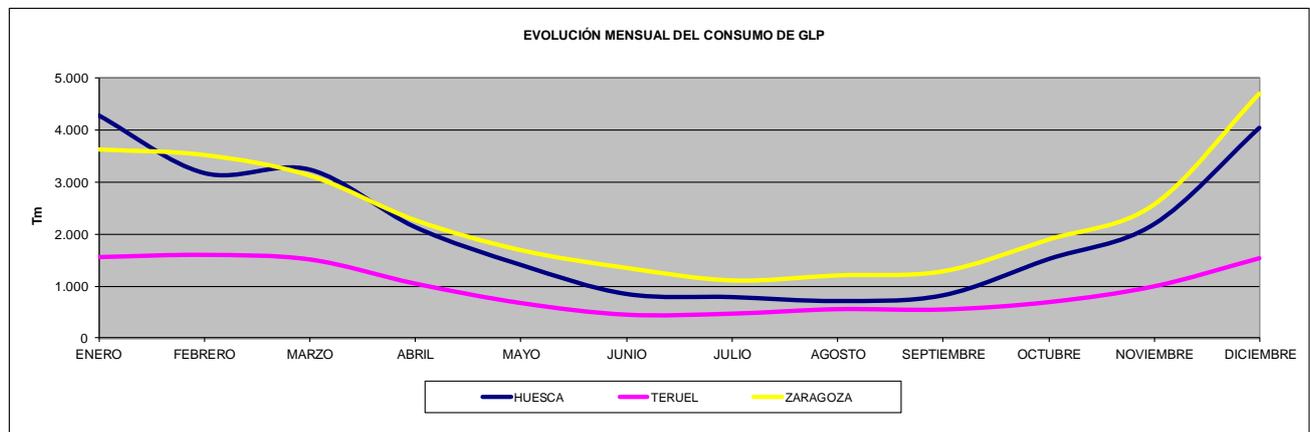
3.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	4.281	3.173	3.239	2.134	1.409	850	790	714	823	1.518	2.188	4.041	25.161
TERUEL	1.565	1.607	1.518	1.049	671	445	464	552	545	688	994	1.542	11.639
ZARAGOZA	3.627	3.521	3.126	2.268	1.693	1.351	1.111	1.207	1.285	1.894	2.564	4.700	28.347
ARAGÓN	9.473	8.301	7.883	5.451	3.773	2.647	2.365	2.473	2.653	4.100	5.747	10.283	65.147

Consumo de GLP por productos

Tm	BUTANO		PROPANO			TOTAL	
	Botella	Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Botella	Canalizado		Granel
Huesca	1.285	324	0	324	6.561	16.991	25.161
Teruel	1.918	612	0	612	1.347	7.762	11.639
Zaragoza	6.280	3.485	0	3.485	6.294	12.289	28.347
ARAGÓN	9.483	4.422	0	4.422	14.201	37.042	65.147



3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

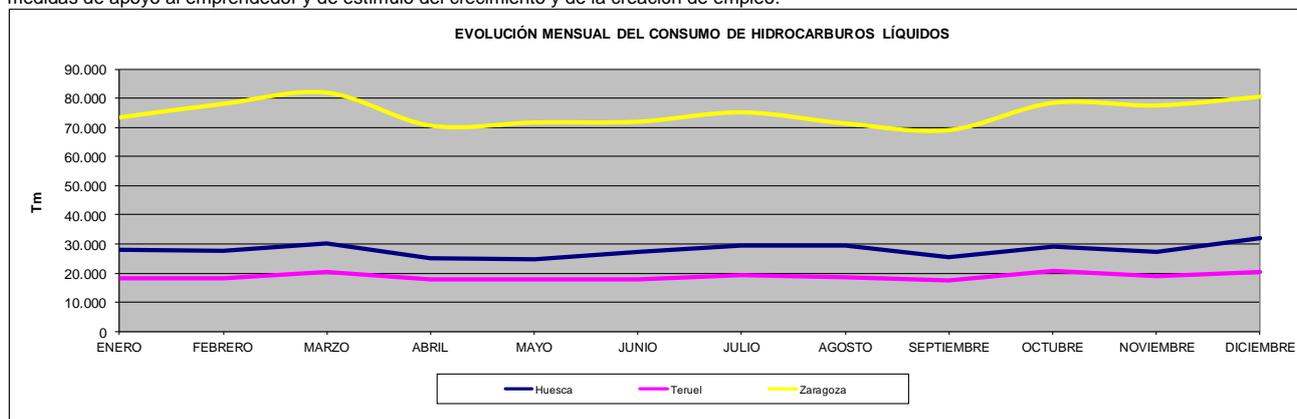
Tm		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Gasolina	Huesca	2.131	2.012	2.611	2.392	2.499	2.687	3.302	3.892	2.713	2.591	2.252	2.618	31.701
	Teruel	1.010	914	1.289	1.339	1.370	1.409	1.660	2.251	1.508	1.447	1.197	1.322	16.714
	Zaragoza	6.828	6.602	7.689	7.370	7.868	8.251	8.674	8.726	8.115	8.149	7.644	8.522	94.438
	ARAGÓN	9.969	9.528	11.589	11.100	11.737	12.347	13.635	14.869	12.336	12.187	11.093	12.462	142.853
Gasóleo	Huesca	25.645	25.578	27.580	22.576	22.305	24.408	26.181	25.607	22.550	26.405	24.845	29.121	302.802
	Teruel	16.966	17.175	18.870	16.536	16.388	16.192	17.319	16.073	15.836	18.980	17.725	18.802	206.860
	Zaragoza	63.938	68.135	69.905	59.075	59.564	59.929	62.395	57.974	56.338	65.236	65.507	68.318	756.313
	ARAGÓN	106.549	110.888	116.355	98.187	98.256	100.528	105.895	99.655	94.724	110.621	108.077	116.240	1.265.975
Fuelóleo	Huesca	101	21	70	27	23	47	65	58	143	72	99	111	837
	Teruel	144	201	123	118	200	109	171	242	93	261	159	95	1.916
	Zaragoza	31	39	32	33	57	32	32	53	43	31	38	0	422
	ARAGÓN	277	261	225	178	279	188	269	353	278	364	296	207	3.175
Queroseno	Huesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Teruel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zaragoza	2.663	3.315	4.249	4.157	4.226	3.780	4.073	4.622	4.643	4.988	4.352	3.653	48.720
	ARAGÓN	2.663	3.315	4.249	4.157	4.226	3.780	4.073	4.622	4.643	4.988	4.352	3.653	48.720
TOTAL	Huesca	27.878	27.612	30.261	24.995	24.826	27.142	29.548	29.558	25.407	29.068	27.196	31.850	335.340
	Teruel	18.120	18.289	20.282	17.993	17.957	17.709	19.150	18.565	17.437	20.687	19.081	20.219	225.491
	Zaragoza	73.459	78.091	81.875	70.634	71.715	71.992	75.174	71.376	69.138	78.404	77.541	80.494	899.893
	ARAGÓN	119.458	123.992	132.418	113.621	114.499	116.843	123.872	119.499	111.981	128.160	123.818	132.562	1.460.723

Se ha descontado el consumo destinado a generación de energía eléctrica, tanto en termoelectricas como en cogeneración.

Los datos de queroseno incluyen la gasolina de aviación.

Los datos del aeropuerto de Zaragoza incluyen los del aeropuerto de Monflorite en Huesca

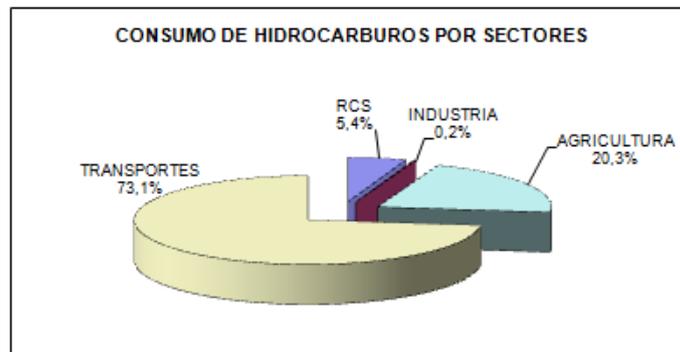
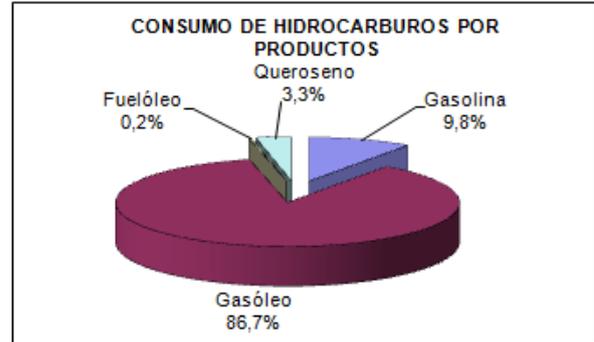
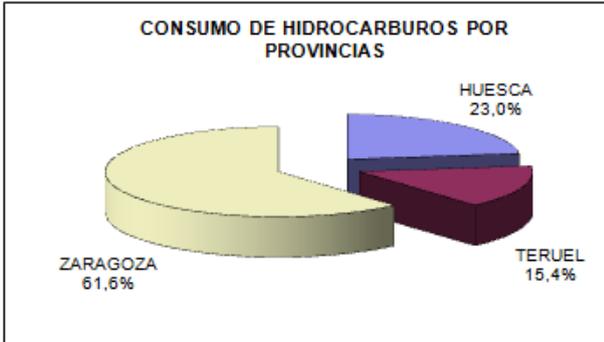
Los datos de consumo de gasolina y de gasóleo A incluyen la cantidad de biocarburantes estipulado en el artículo 41 de la Ley 11/2013, de 26 de julio, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo.



Parque eólico "El Llano" de 49,95 MW (Zaragoza)

Consumo de hidrocarburos líquidos por producto

Tm	GASOLINAS			GASÓLEOS			FUELÓLEOS	QUEROSENO	TOTAL ANUAL
PROVINCIA	97	95	98	A	B	C	BIA		
HUESCA	0	29.759	1.942	193.671	101.150	7.981	837	0	335.340
TERUEL	0	15.497	1.217	123.665	74.812	8.383	1.916	0	225.491
ZARAGOZA	0	89.238	5.200	558.489	135.011	62.813	422	48.720	899.893
ARAGÓN	0	134.494	8.359	875.825	310.974	79.177	3.175	48.720	1.460.723
TOTAL		142.853		TOTAL	1.265.975		TOTAL	3.175	



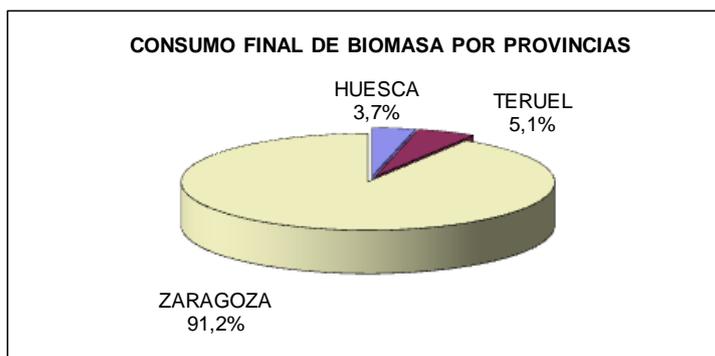
Instalación solar fotovoltaica de 9 MW con seguidor de 1 eje (Zuera, Zaragoza)

3.4.5.- Consumo de Energías Renovables

3.4.5.1- Consumo de Biomasa. Usos Finales

Usos Finales

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	17.276
TERUEL	2.069	1.986	2.052	2.018	2.023	1.973	1.949	1.497	2.005	2.122	2.037	1.784	23.515
ZARAGOZA	29.949	37.002	35.289	34.533	31.921	36.262	36.933	37.499	37.135	36.946	37.538	31.770	422.777
ARAGÓN	33.458	40.427	38.781	37.991	35.384	39.675	40.321	40.436	40.579	40.508	41.015	34.994	463.569



3.4.5.2- Consumo de Biocarburantes

Usos Finales

	Tm	tep
HUESCA	11.412	9.874
TERUEL	7.114	6.193
ZARAGOZA	33.057	28.569
ARAGÓN	51.583	44.636

3.4.5.3- Consumo de Hidrógeno

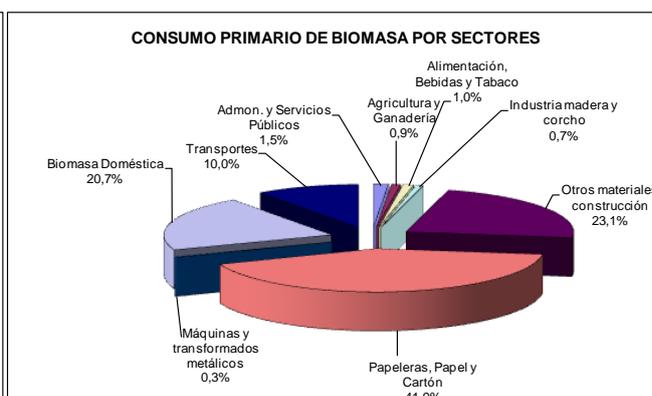
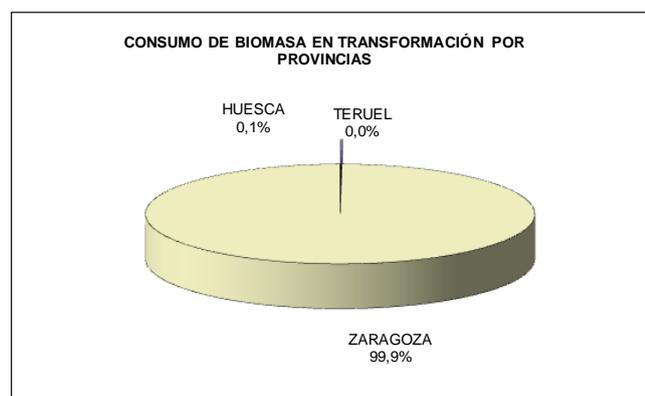
Usos Finales

	Kg	tep
HUESCA	6	0,016
TERUEL	0	0,000
ZARAGOZA	0	0,000
ARAGÓN	6	0,016

3.4.5.4- Otros consumos de Biomasa

Transformación (cogeneración)

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	30	29	31	30	28	23	22	11	20	19	12	19	275
TERUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZARAGOZA	14.638	14.435	16.694	16.590	14.029	17.811	17.524	18.054	18.253	17.534	16.161	12.033	193.756
ARAGÓN	14.668	14.464	16.725	16.620	14.057	17.835	17.547	18.065	18.273	17.553	16.172	12.052	194.031



3.4.5.5- Energía Solar Térmica

	m ²	tep
HUESCA	11.532	891
TERUEL	6.512	503
ZARAGOZA	48.721	3.766
ARAGÓN	66.764	5.161

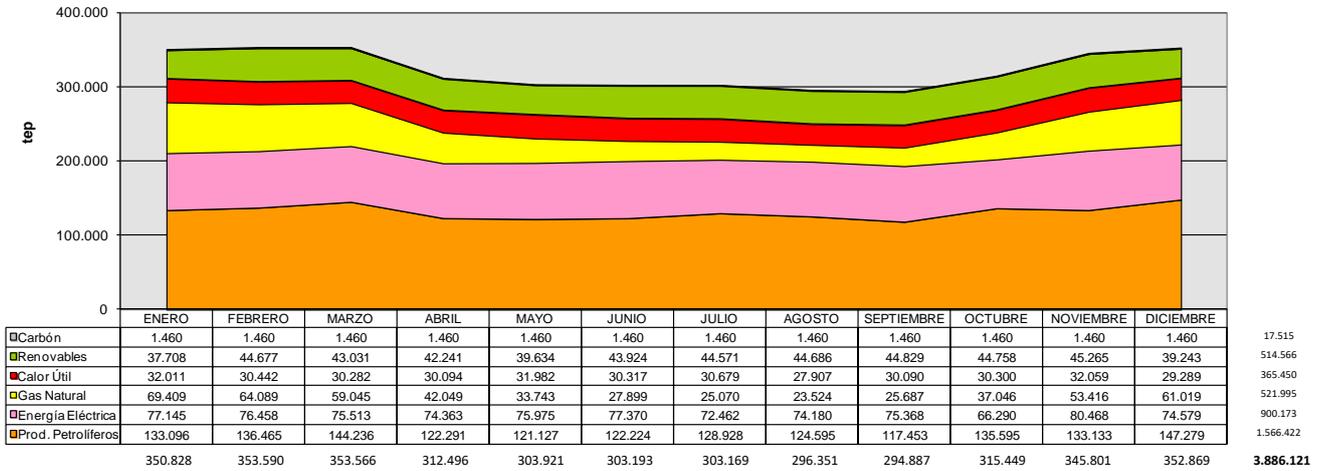
NOTA: El valor de la superficie instalada para instalaciones solares térmicas se ha actualizado conforme al seguimiento de implantación de este tipo de tecnología llevado a cabo desde la entrada en vigor del CTE.



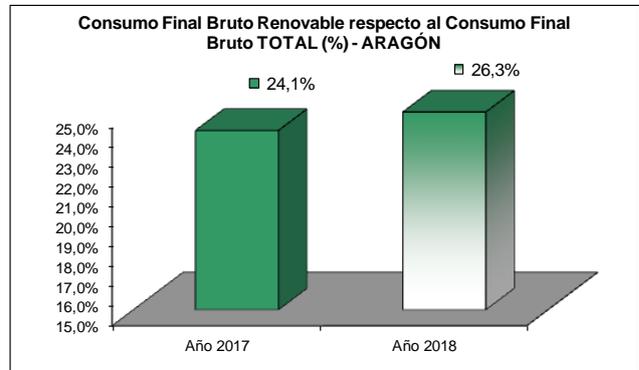
Instalación solar térmica en parque de bomberos Nº 1 (Zaragoza)

3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN

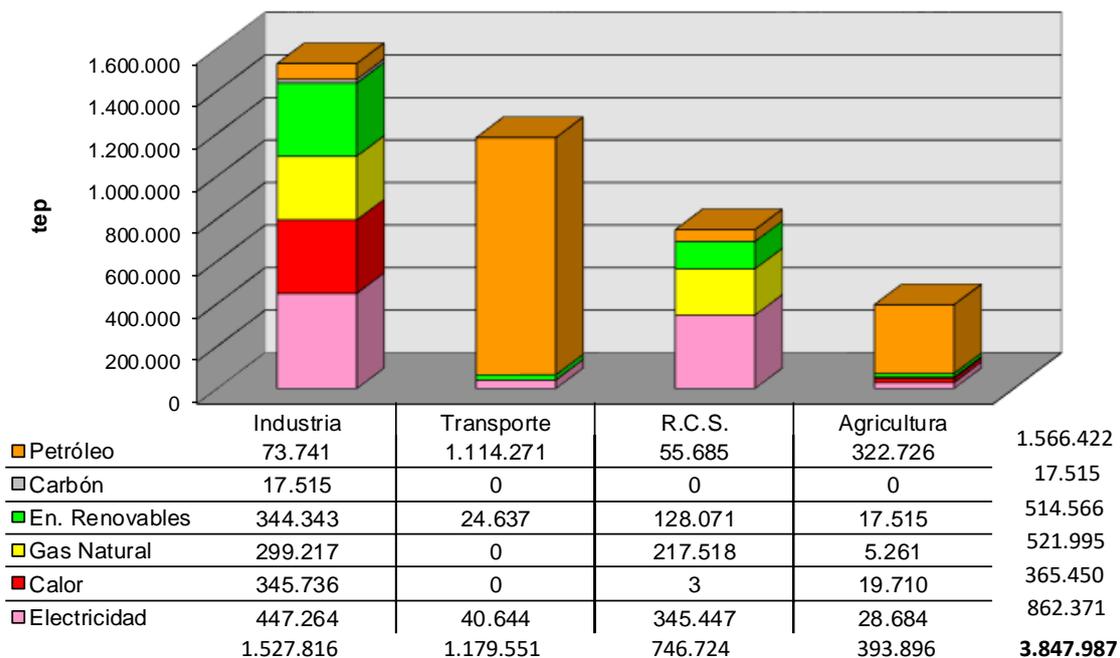


Nota: En el caso de la biomasa se ha considerado la destinada a usos térmicos. En el apartado de Productos Petrolíferos se han incluido el coque de petróleo, el petróleo crudo y aceites usados consumidos en el sector industrial. El carbón incluye también la antracita y el coque de carbón consumido en el sector industrial. Las energías renovables incluyen consumo final de biomasa, energía solar térmica, energía geotérmica, biocarburantes e hidrógeno.

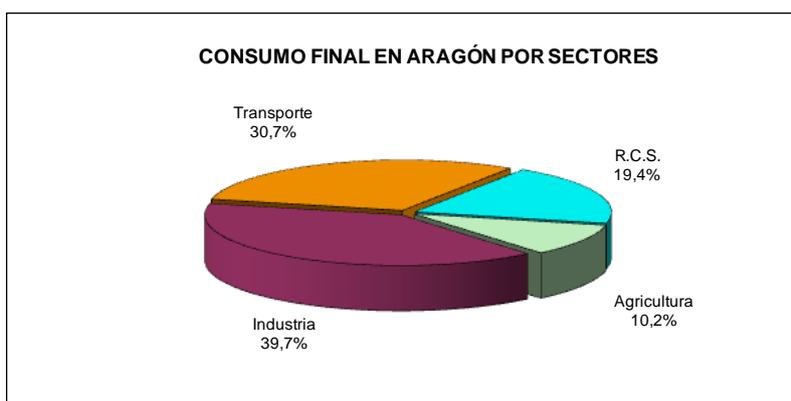


	CFB TOTAL	CFB renov	CFB renov / CFB TOTAL
Año 2017	3.805.469	915.940	24,1%
Año 2018	3.986.557	1.050.393	26,3%

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN POR SECTORES



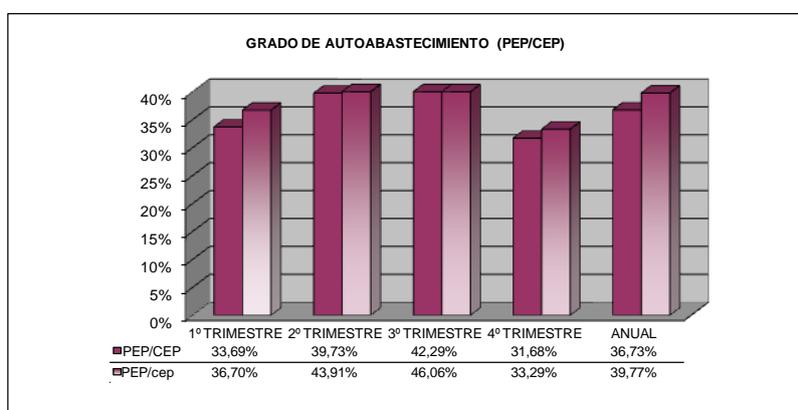
NOTA: No se incluye el consumo de energía de las industrias energéticas



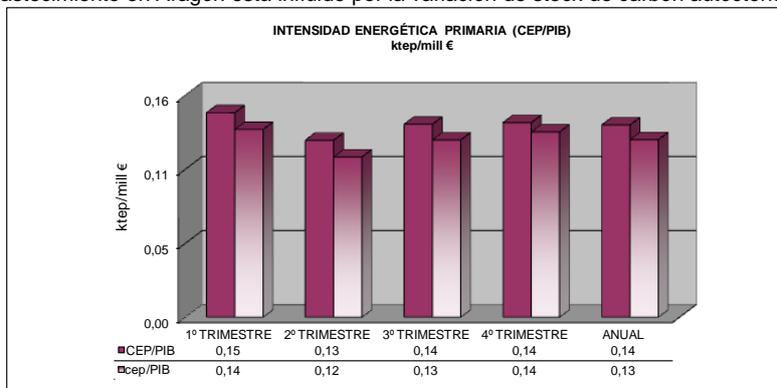
3.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

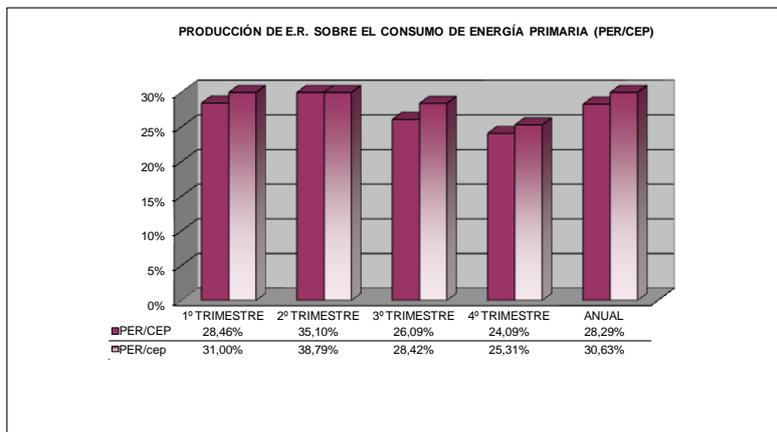
ARAGÓN (ktep)	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) - Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1er TRIMESTRE	1.353	1.242	456	385
2º TRIMESTRE	1.171	1.060	465	411
3er TRIMESTRE	1.277	1.172	540	333
4º TRIMESTRE	1.287	1.225	408	310
ANUAL	5.088	4.699	1.869	1.439



NOTA: El grado de autoabastecimiento en Aragón está influido por la variación de stock de carbón autóctono.

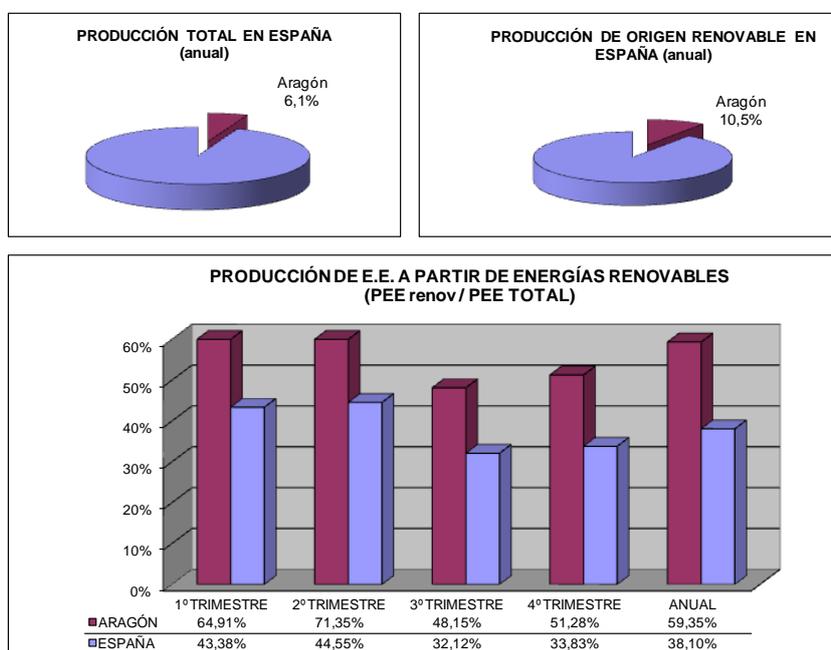


Nota: Para el cálculo de la intensidad energética primaria en Aragón se ha tomado un valor de PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).



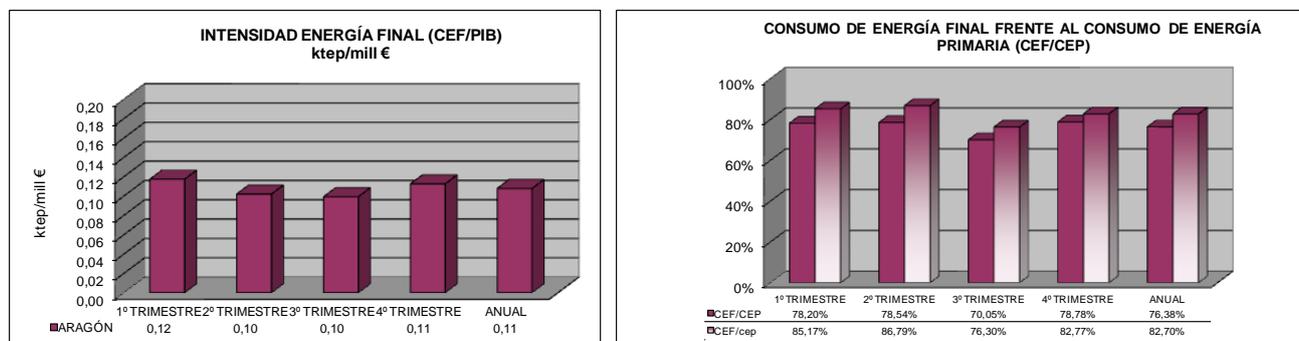
Producción de energía eléctrica

MWh	1º TRIMESTRE (ARAGÓN)	2º TRIMESTRE (ARAGÓN)	3º TRIMESTRE (ARAGÓN)	4º TRIMESTRE (ARAGÓN)	ANUAL		
					ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TERMICAS CONVENCIONALES	698.936	380.672	1.294.709	901.556	3.275.874	37.273.620	8,8%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	18.032	24.460	20.811	15.744	79.047	36.727.805	0,2%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	917.015	972.958	960.476	971.709	3.822.158	32.320.614	11,8%
Cogeneración con combustible convencional	735.073	777.369	746.614	776.247	3.035.303		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	181.942	195.589	213.862	195.462	786.855		
NUCLEAR	0	0	0	0	0	53.197.616	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	907.591	1.729.786	805.706	581.481	4.024.564	32.932.395	12,2%
CENTRALES EÓLICAS	1.542.716	930.015	796.041	959.226	4.227.998	49.526.056	8,5%
OTRAS RENOVABLES	53.809	89.956	99.349	46.217	289.332	15.727.395	1,8%
PEE TOTAL	4.138.099	4.127.847	3.977.093	3.475.933	15.718.972	257.705.501	6,1%



Energía final

ARAGÓN (ktep)	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL
Consumo de Energía Final (CEF)	1.058	920	894	1.014	3.886
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)	229	228	222	221	900

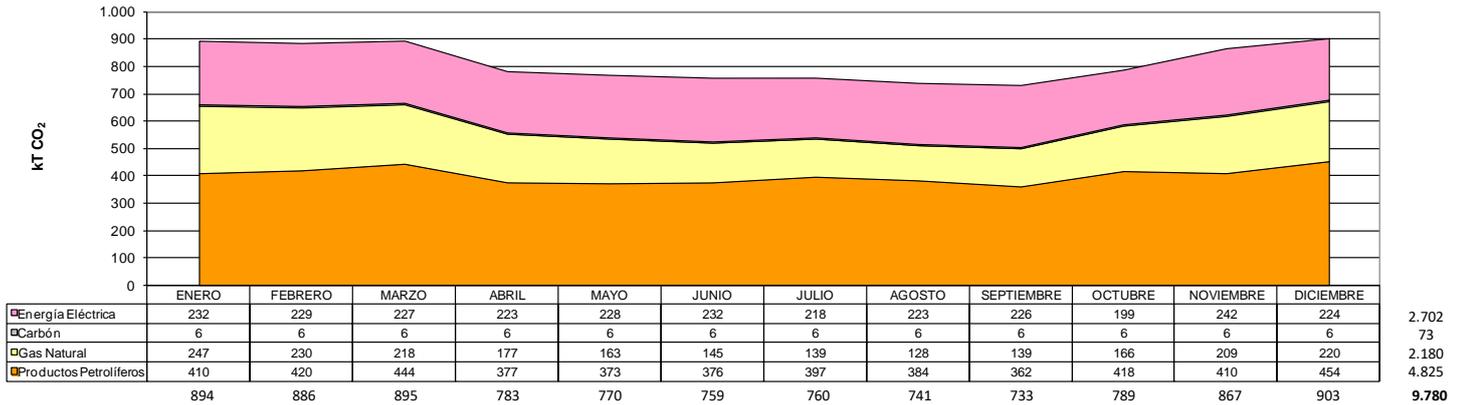


NOTA: Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros). **NOTA:** En el caso de Aragón, el consumo de energía final (CEF) incluye: biomasa térmica, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

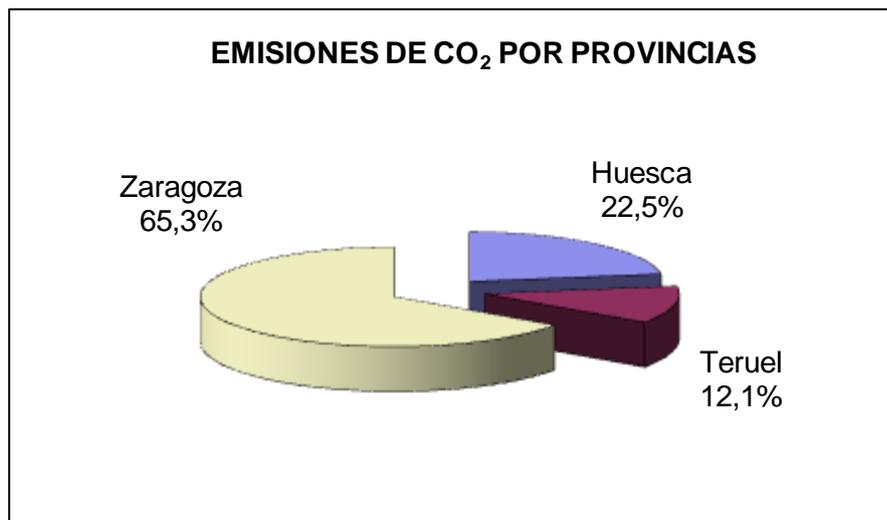
4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

4.1.- Emisiones de CO₂ asociadas a consumo de Energía Final

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS

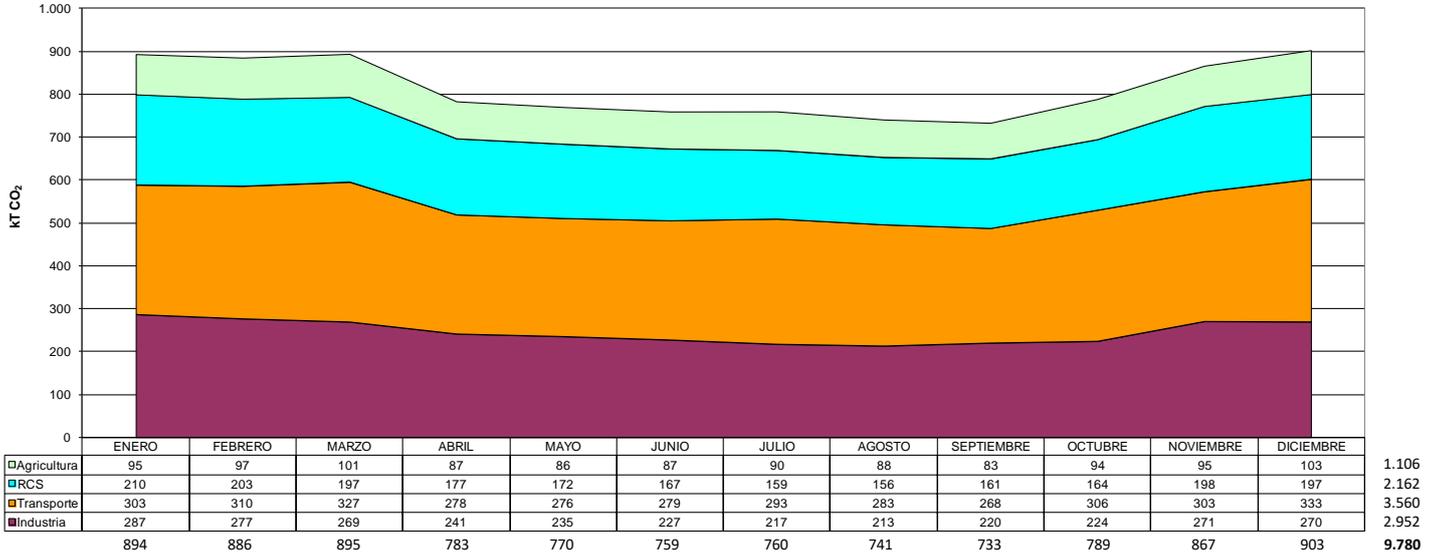


KT CO ₂	TOTAL
Huesca	2.205
Teruel	1.185
Zaragoza	6.389
TOTAL	9.780

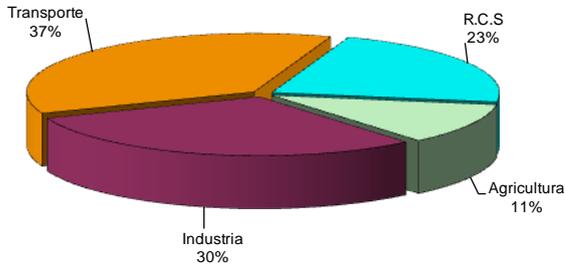


Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR SECTORES



EMISIONES CO₂ POR SECTORES ASOCIADAS A CEF

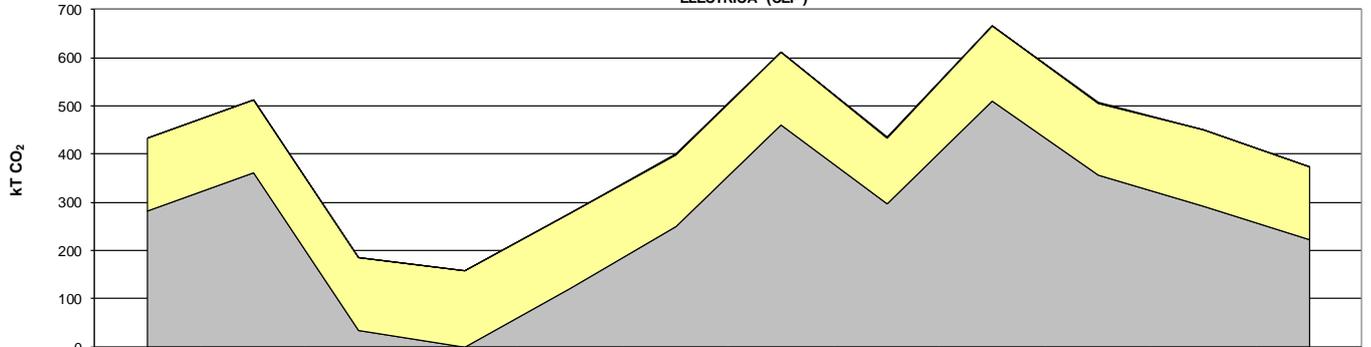


(kTCO ₂)	TOTAL
Emisiones asociadas al CEF Industria	2.952
Emisiones asociadas al CEF Transporte	3.560
Emisiones asociadas al CEF R.C.S.	2.162
Emisiones asociadas al CEF Agricultura	1.106
TOTAL	9.780

Elaboración: Propia

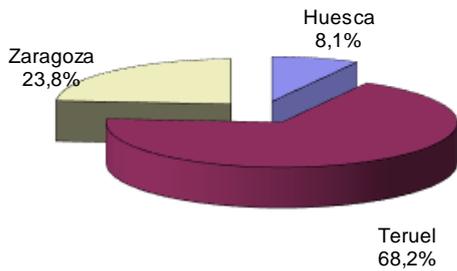
4.2.- Emisiones de CO₂ asociadas a transformación de Energía Eléctrica

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA (CEP)



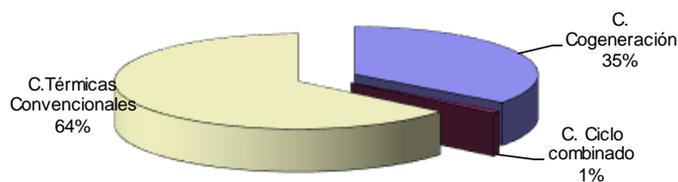
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
■ Productos Pétrolíferos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10
■ Gas Natural	152	150	151	157	157	148	150	139	155	150	157	150	1.815
■ Carbón	281	362	34	0	120	251	461	296	510	356	292	224	3.186
	433	513	185	158	278	400	612	435	666	507	450	374	5.011

EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



	KT CO ₂	TOTAL
Huesca		404
Teruel		3.415
Zaragoza		1.192
TOTAL		5.011

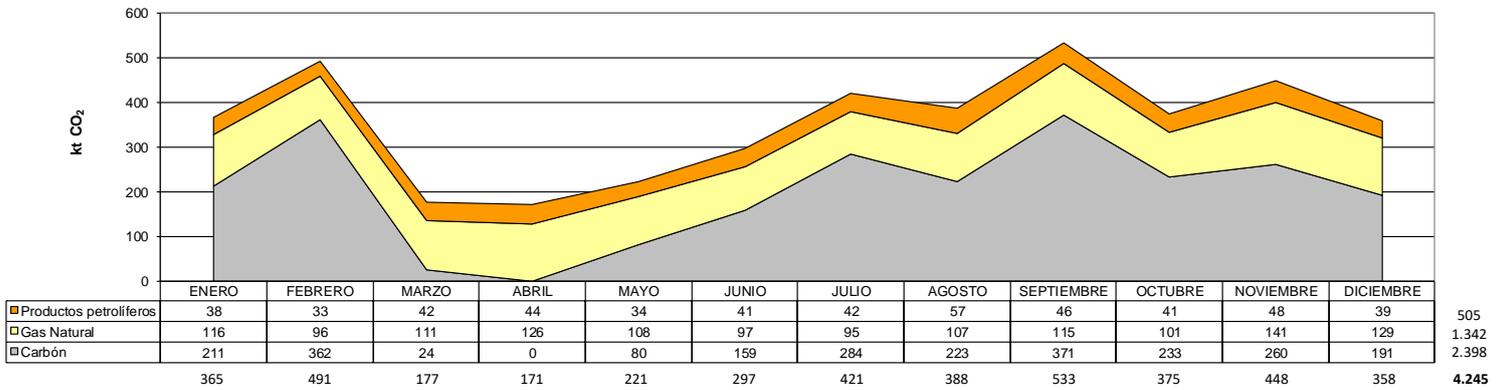
EMISIONES DE CO₂ POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



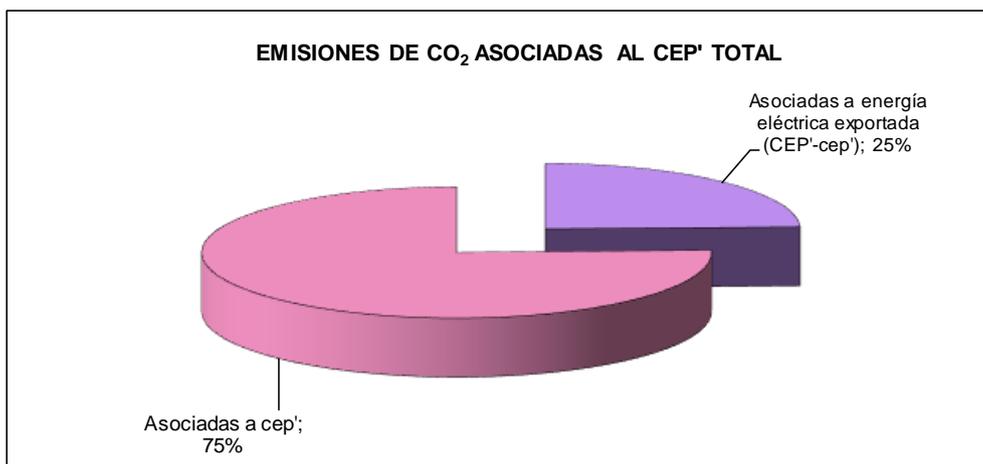
	KT CO ₂	TOTAL
C. Cogeneración		1.762
C. Ciclo combinado		41
C. Térmicas Convencionales		3.208
TOTAL		5.011

Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA QUE ES CONSUMIDA EN ARAGÓN (cep)



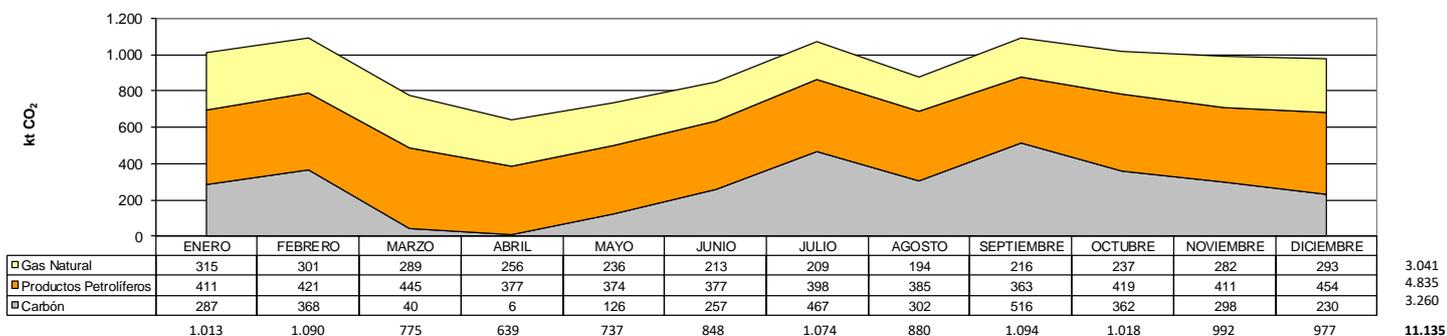
KT CO ₂	TOTAL
Asociadas a energía eléctrica exportada (CEP'-cep')	1.379
Asociadas a cep'	4.245
Asociadas a CEP' TOTAL	5.624



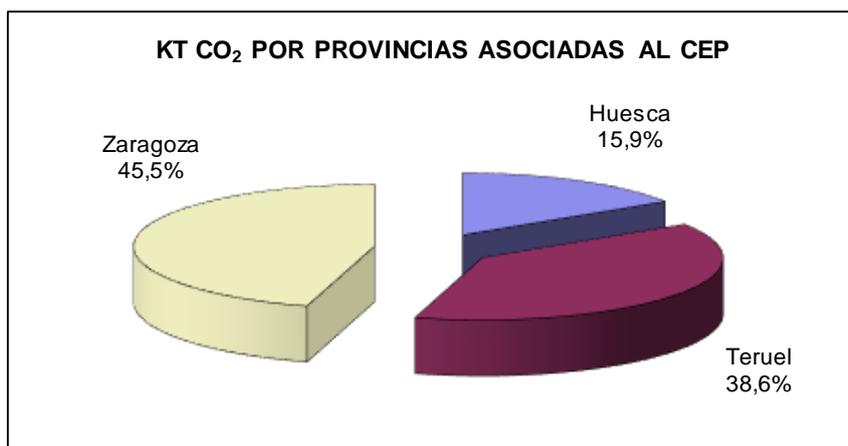
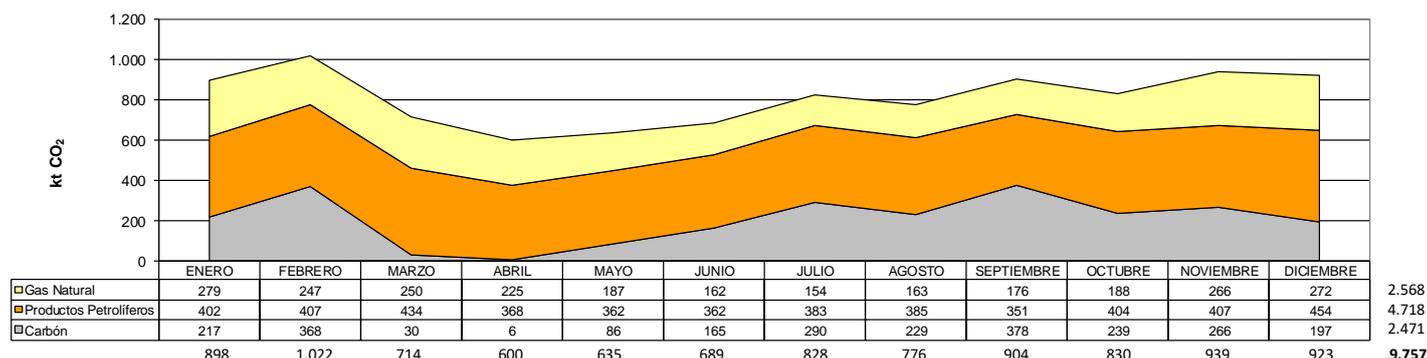
Elaboración: Propia

4.3.- Emisiones de CO₂ asociadas al Consumo de Energía Primaria

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEP)



EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESCONTANDO LA EXPORTACIÓN EN ORIGEN (cep)



Glosario de abreviaturas:

CEP: Consumo total de energía primaria, sin descontar la posible exportación de energía fuera de la región

cep: Consumo de energía primaria, descontando la parte correspondiente a la energía exportada (en el caso de Aragón es energía eléctrica)

cep: Consumo de energía primaria descontando la exportación en origen (se descuenta el consumo primario asociado a la exportación en tep)

CEP': consumo de energía primaria asociado a la generación eléctrica

CEP' - cep: consumo de energía primaria asociado a la energía eléctrica exportada

5.- Artículo técnico. ANÁLISIS DE LA COYUNTURA ENERGÉTICA ARAGONESA EN EL PERIODO 2013 - 2020

El Boletín de Coyuntura Energética en Aragón sistematiza y analiza los principales datos energéticos de la Comunidad Autónoma correspondientes a un año, permitiendo conocer la estructura energética aragonesa.

Tomando la información contenida en los sucesivos boletines anuales, también nos permite conocer la evolución de la estructura energética en Aragón en el transcurso del tiempo, ofreciendo una referencia fundamental para la definición de estrategias en materia de planificación energética y, a su vez, para la comprobación de la consecución de los objetivos que en la misma se pretenden alcanzar.

A continuación, se muestra la evolución en últimos seis años (2013 – 2018) del Consumo de Energía Primaria, de la Potencia instalada y su correspondiente Generación Eléctrica y del Consumo de Energía Final. Así mismo se analizan varios indicadores de producción de energía eléctrica renovable respecto del consumo de energía eléctrica, la producción de energía eléctrica respecto de la producción de energía eléctrica total (renovable y convencional), la exportación de energía eléctrica a otras comunidades autónomas respecto del consumo de energía primaria, el grado de autoabastecimiento y la producción de energía eléctrica procedente de parques eólicos respecto del consumo de energía eléctrica en el sector residencial.

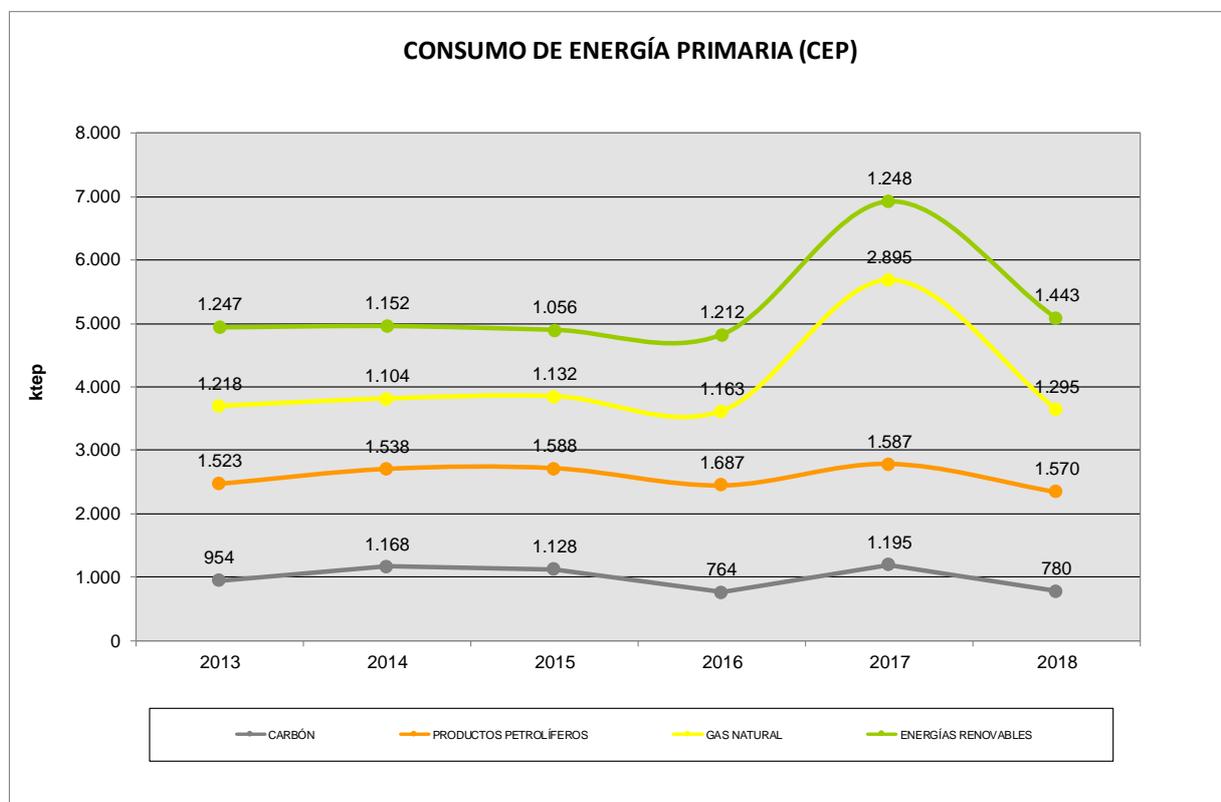


Gráfico 1. Evolución del Consumo de Energía Primaria (CEP). Años 2013 a 2018.

En el gráfico 1 observamos la evolución del Consumo de Energía Primaria en el periodo 2013 – 2018. Se observa una ligera disminución en el mismo desde el año 2013 al 2016, repuntando en 2017, año que resultó muy cálido y seco, hecho que implicó un descenso de la aportación a la generación eléctrica por parte de la hidroeléctrica y un aumento notable de la energía procedente de los ciclos combinados y de las térmicas de carbón. Hecho que se revierte en 2018.

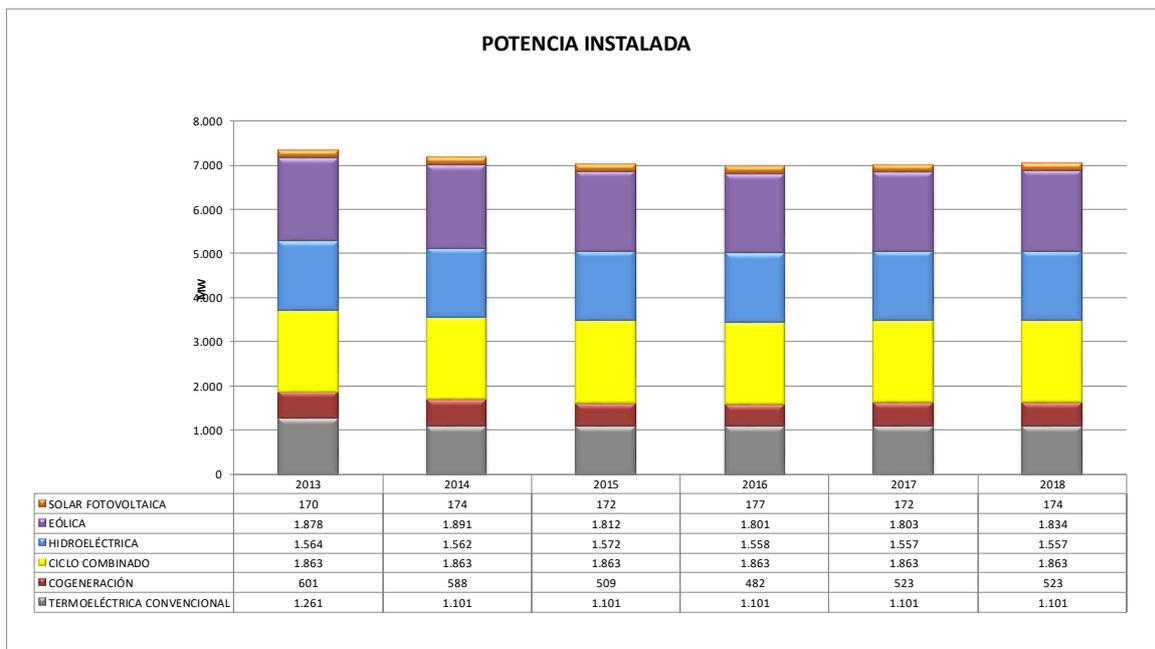


Gráfico 2. Evolución de la potencia eléctrica instalada. Años 2013 a 2018.

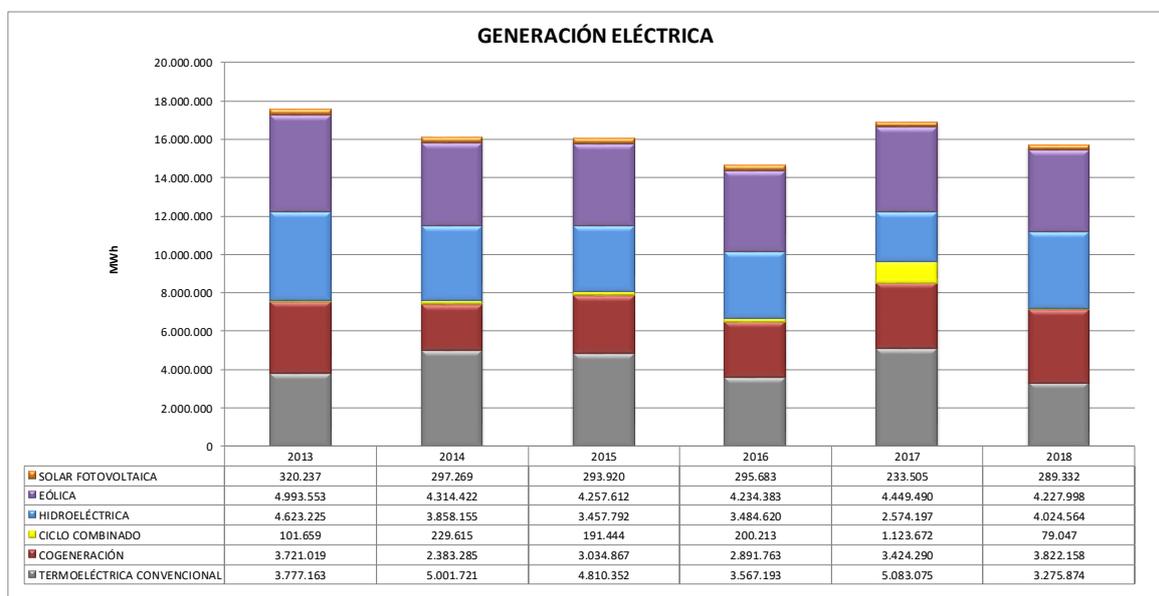


Gráfico 3. Evolución de la generación eléctrica. Año 2013 a 2018.

En los gráficos 2 y 3 se muestra la evolución de la potencia eléctrica instalada y la generación eléctrica respectivamente. En el gráfico que muestra la evolución de la potencia observamos la continuidad de la misma en el periodo 2013 – 2018. Destacando los datos del último ejercicio 2018, la potencia operativa

asciende a 7.051 MW repartidos en térmica de carbón (15,7%), en cogeneración (7,4%), en ciclo combinado (26,5%), en hidroeléctrica (22,2%), en eólica (26,1%) y en solar fotovoltaica (2,5%).

Comparando la potencia instalada con su generación eléctrica asociada se aprecia la alta generación renovable de la Comunidad Autónoma. Con dicha potencia se ha producido en 2018 una generación eléctrica de 15.718.972 MWh, lo que representa un 6,1% de la producción total en España (257.705,5 GWh). Repartida en térmica de carbón (22,3%), en cogeneración (26%), en ciclo combinado (0,5%), en hidroeléctrica (27,4%), en eólica (28,8%) y en solar fotovoltaica (2%). La generación eléctrica durante el año 2018 ha sido un 6,92% inferior a la correspondiente a 2017.

En el año 2018 respecto del año 2017, ha disminuido un 35,6% la producción de energía eléctrica procedente del carbón (en 2018 ha representado el 22,3% del total y en 2017 el 34,6%); a su vez los ciclos combinados han disminuido un 93% (en 2018 ha representado el 0,5% del total y en 2017 el 7,7%) y la procedente de hidroeléctricas ha aumentado un 56,3% (en 2018 ha representado el 27,4% del total y en 2017 el 17,5%).

La incorporación de sucesivas tecnologías de generación eléctrica y el óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles hacen que en Aragón se genere, en función principalmente de la disponibilidad de las centrales y la pluviosidad, hasta el doble de energía eléctrica de la que se consume. Durante el año 2018 la energía eléctrica exportada a otras regiones, ha alcanzado 4.519.789 MWh, lo que representa una exportación del 28,8% de la producción total de energía eléctrica.

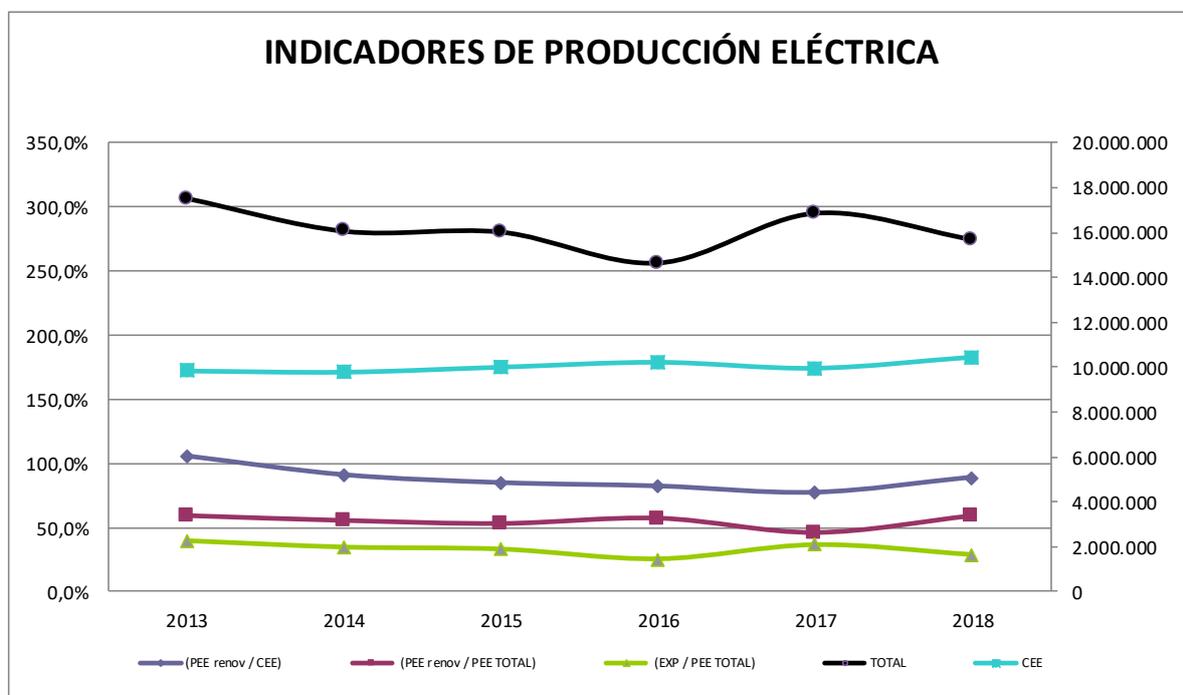


Gráfico 4. Indicadores de producción de energía eléctrica. Años 2013 a 2018.

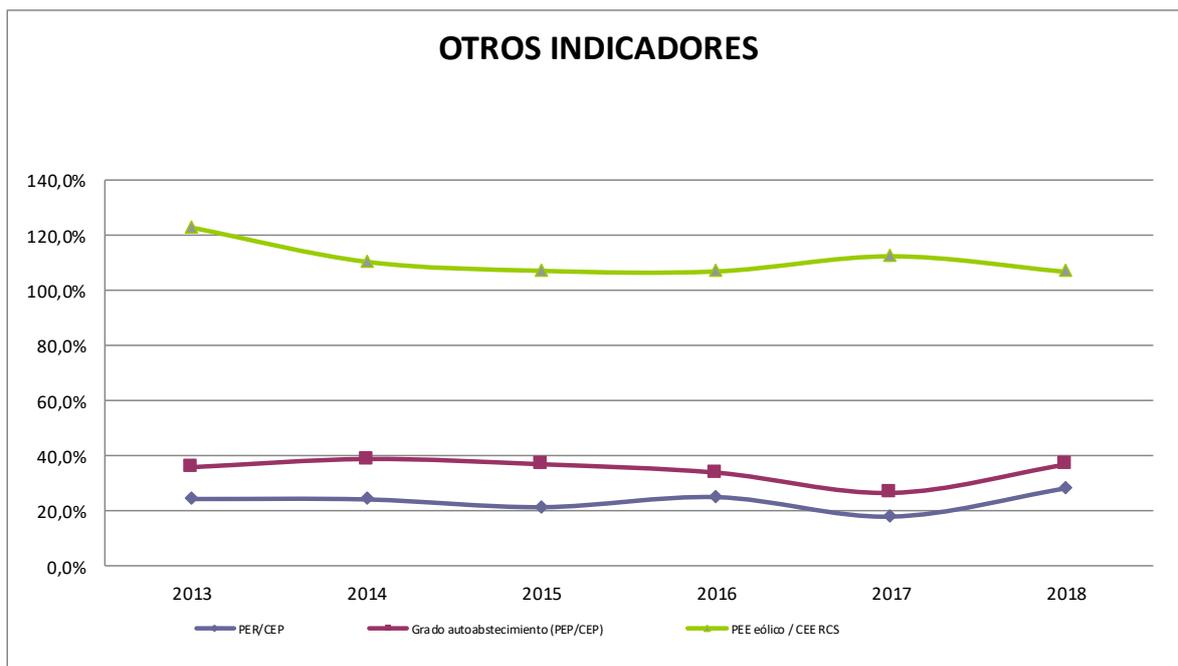


Gráfico 5. Otros indicadores energéticos. Años 2013 a 2018.

Otros ratios que evidencian esta especialización en la generación eléctrica a partir de fuentes renovables es, que si Aragón consumiese toda la energía de origen renovable que produce, en torno al 89,1% del consumo eléctrico sería abastecido mediante éstas. Otro indicador significativo con respecto a la generación de energía eléctrica en nuestra Comunidad es la producción de energía eléctrica de origen renovable con respecto a la producción total de energía eléctrica que supone un 59,3%.

Finalmente, otro indicador que indica la importancia de las energías renovables en Aragón, concretamente la eólica, es la producción de energía Eléctrica de origen eólico frente al consumo final de energía eléctrica ámbito Residencial Comercial y Servicios (PEE eólico / CEE R.C.S.) que llega al 107 %.

En definitiva, se puede extraer que en Aragón existe un importante uso de las energías renovables, lo cual es una pieza clave de la construcción de un sistema energético verdaderamente bajo en emisiones. Es necesario para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, incrementar la seguridad del suministro energético y su resistencia a la volatilidad de precios de los combustibles, así como para acceder a una energía moderna.

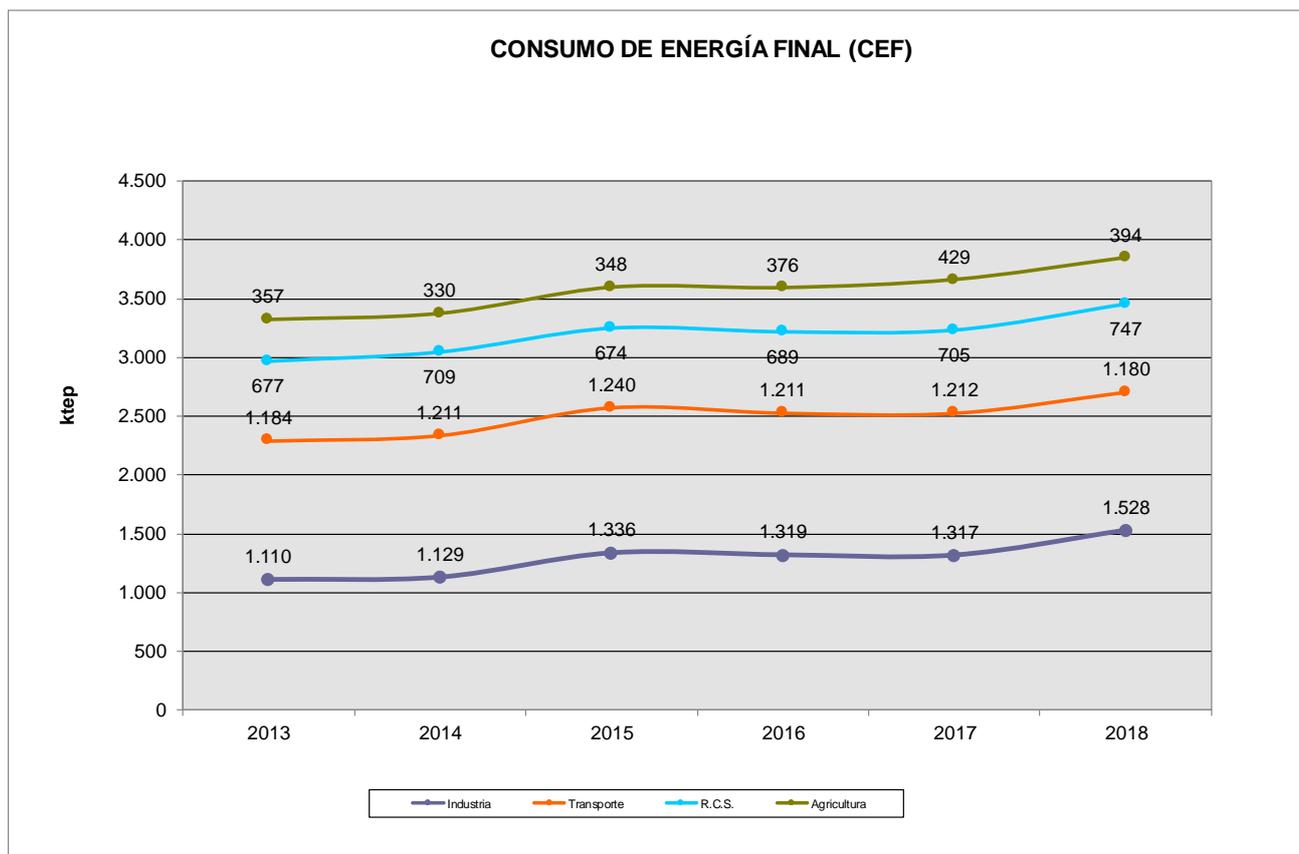


Gráfico 6. Evolución del Consumo de Energía Final (CEF). Años 2012 a 2018.

En el gráfico 6 se muestra el consumo de energía final (CEF) en el periodo 2012 – 2018, observando un consumo constante durante el periodo 2013 a 2014, aumentado un 6% de 2014 a 2015, año tras el cual se vuelve a mantener constante. De 2016 a 2017 se produce un aumento del 2%.

En el último año 2018 el CEF ha sido de 3.886 ktps, distribuido en el conjunto de los sectores consumidores de la siguiente manera: Industria (41,7%), Transporte (32,2%), R.C.S (20,4%) y Agricultura (10,8%). Dicho consumo ha sido ligeramente superior al de 2017, que fue de 3.705 ktps.

Desatacar el alto valor de la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía, según establece la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que en 2018 ha alcanzado el 26,3 %.

6.- Proyectos ejemplarizantes

6.1.- Instalación de producción de energía solar fotovoltaica para autoconsumo y movilidad eléctrica en Estación de Servicios “El Cisne” (Grupo ZOILO RÍOS)

La Estación de Servicios “El Cisne” se encuentra localizada en Zaragoza, en el kilómetro 309 de la autovía A-2 que conecta Madrid con Barcelona.

Por su privilegiada ubicación en el punto intermedio entre ambas ciudades, sus modernas instalaciones y servicios tanto para particulares como para profesionales del transporte, es un centro de referencia, gestionado desde 1985 por el Grupo Zoilo Ríos, proveedor de servicios energéticos y complementarios aragonés. Esta compañía, fundada en 1927, emplea a 150 personas y gestiona 15 estaciones de servicio.



Además del suministro atendido de carburantes y energías en estación de servicio o a domicilio, su actividad también abarca el lavado de turismos, talleres de reparación rápida, tiendas de conveniencia o aparcamientos vigilados para camiones y mercancías peligrosas. La Estación de Servicios “El Cisne” es referente en esta materia, ya que posee un aparcamiento de 15.000 m² de superficie con capacidad para 60 tráileres dotado de la última tecnología en materia de seguridad y 2.000 m² adicionales para mercancías peligrosas. La empresa, comprometida con la sostenibilidad y el medioambiente, apuesta por las energías renovables y la implantación de carburantes menos contaminantes, como el Gas Natural Comprimido (GNC), el Gas Natural Licuado (GNL), biometano o hidrógeno.



Esta política energética de sostenibilidad ha llevado a la compañía a la construcción de una instalación solar fotovoltaica para autoconsumo en la Estación de Servicios “El Cisne” para abastecer a usuarios (recarga de vehículos eléctricos), así como sus consumos propios, produciendo gran parte de la energía que necesita a través de energía solar fotovoltaica, disminuyendo el

consumo directo de la red y reduciendo las emisiones vertidas a la atmósfera.

La instalación fotovoltaica “El Cisne”, se ha desarrollado por la compañía aragonesa IASOL (Ingeniería y Aplicaciones Solares). Dicha instalación consta de 220 módulos fotovoltaicos de silicio y tiene una potencia nominal de 50 kW colocados en la cubierta plana del edificio y en las marquesinas de la Estación de Servicios. La inclinación de los paneles permite obtener una potencia pico de 60,5 kWp, maximizando el aprovechamiento de la instalación. El coste aproximado de la instalación ha sido de 60.000 euros.

El sistema genera 87.350 kWh/año, una producción equivalente al consumo anual de 30 hogares. Cuando la energía producida es superior al consumo requerido por la instalación es vertida a la red al precio marcado en el pool eléctrico. De este modo se rentabiliza la misma en la disminución de la compra de electricidad a la empresa distribuidora.

Con esta producción fotovoltaica se consigue evitar la emisión a la atmósfera de 22 toneladas de CO₂/año, que implican un total de 660 toneladas considerando toda la vida útil de la instalación (30 años). Así mismo, se reducen las emisiones de dióxido de azufre (SO₂, 30,8 kg/año evitados) y óxidos de nitrógeno (NO_x, 43,5 kg/año evitados), altamente contaminantes.

La puesta en marcha de la instalación tuvo lugar en enero de 2019 y desde entonces ha generado 48.800 kWh. En la tabla siguiente se detalla la energía generada mensualmente por la instalación, así como las emisiones evitadas.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA (60,5 kW pico)

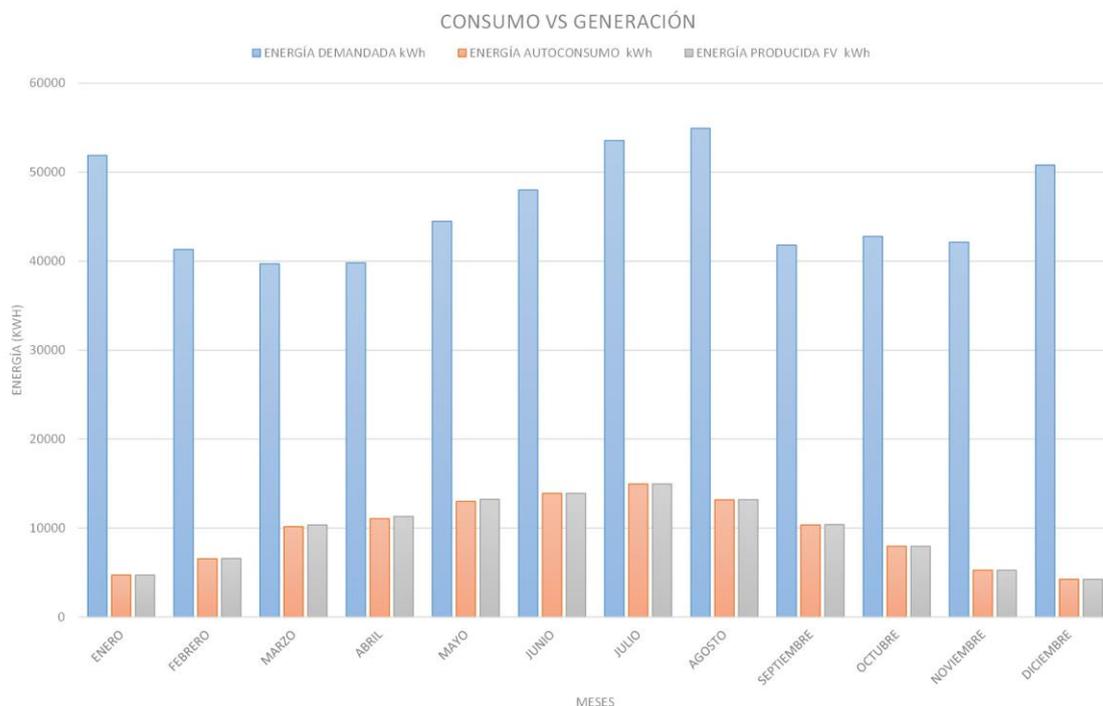
Mes	Energía Generada (kWh)	CO₂ (kg/mes)	SO₂ (kg/mes)	NO_x (kg/mes)
TOTAL	87.350	21.837,5	30,834	43,588

Los principales componentes que integran el sistema son:

- Generador solar: compuesto por módulos fotovoltaicos, elementos de soporte y fijación de los módulos (fijos), así como elementos de interconexión entre módulos.
- Adaptador de energía: inversores, cuadros de corriente continua, cableado, etc. El inversor es el elemento que controla la instalación, transformando la corriente continua en alterna y maximizando la producción de los módulos en función de las condiciones meteorológicas.

- Conexión a red: Cuadros de medida e interruptores, sistemas de protección, cableado de interconexión, etc.
- Monitorización: Sensores y sistemas de adquisición de datos.
- Obra civil y acceso a la zona de conexión de los módulos.

El área de servicios consume prácticamente el 100% de la energía producida por la instalación, que corresponde al 16% de las necesidades energéticas del complejo, hecho que se traduce en un ahorro anual de 7.800 €, al evitar la compra de dicha energía. En la gráfica siguiente se pueden observar la energía demandada mensualmente, así como la energía producida y autoconsumida.



La compañía, comprometida en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas tiene el objetivo de replicar estas instalaciones, así como la certificación de que la energía consumida es de origen 100% renovable, favoreciendo los ODS medioambientales.

Apuesta por la movilidad eléctrica

El Grupo Zoilo Ríos ha hecho de la movilidad eléctrica una de sus señas de identidad y se trata de una empresa pionera en la promoción de las modalidades de transporte limpias. La empresa dispone de 10 supercargadores TESLA en el Área de



Servicios de El Cisne que, cuya potencia máxima es de 135 kW, permitiendo la carga de las baterías al 80% en 30 minutos. La media actual de recarga diaria de vehículos eléctricos se sitúa en una media de 6-7 y se han detectado picos de 20 en fechas punta, hecho que remarca la creciente implantación de los mismos.

En la Estación de Servicio El Portazgo el Grupo Zoilo ríos tiene también una electrolinera inaugurada en octubre de 2015. Desarrollada dentro del proyecto nacional SIRVE (Sistema Integrado para la Recarga de Vehículo Eléctrico), proyecto pionero para el despliegue de esta tecnología en España, integra el equipo de suministro de vehículos eléctricos, así como dispositivos de almacenamiento que reducen el impacto de la recarga de vehículo en las red y paneles fotovoltaicos que proporcionan energía siempre que sea posible.



Titular: Zoilo Ríos, S.A.

Denominación: Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo en Área de Servicios El Cisne.

Potencia: Potencia nominal total de 50 kilovatios (kW) / potencia pico del conjunto de paneles solares de 60,5 kilovatios pico (kWp).

Producción: 87.760 kilovatios hora / año (KWh).

Inversión: 60.000 euros.

Situación: Autovía A-2, km. 309, Zaragoza.

7.- Balances Energéticos

Leyenda:



Año 2018:

