

Boletín de Coyuntura Energética en Aragón

Año 2014 · Edición OCTUBRE 2015. Nº 28



EDITA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO

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
JULIO ULLÓ MUÑOZ
PILAR GASCÓN ZARAGOZA
MARÍA CARMEN LLENA BAFALUY
SUSANA VELA TELLO
ENRIQUE LAMATA MURILLO

FOTOS PORTADA

Central térmica (Andorra, Teruel)
Trabajos de soldadura
Etiqueta de certificación energética
SET Central hidroeléctrica Sallent (Sallent de Gállego,
Huesca)
Trabajos de construcción de gaseoductos en Aragón

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

AGRADECIMIENTOS

GOBIERNO DE ARAGÓN
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.
GRUPO ENDESA
IBERDROLA, S.A.
GRUPO E.ON
CASTELNOU ENERGÍA, S.L.
GLOBAL 3 COMBIO, S.L.U.
ACCIONA
ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A.
GRUPO GAS NATURAL
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.
PUERTO VENECIA INVESTMENTS SOCIMI, S.A.
AMB GREEN POWER, S.L.

Índice boletín 28

1. METODOLOGÍA	4
2. ESTRUCTURA ENERGÉTICA NACIONAL	7
3. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ARAGÓN	8
3.1. ENERGÍA PRIMARIA.....	9
3.1.1. <i>ENERGÍAS RENOVABLES</i>	10
3.1.1.1. <i>ENERGÍA SOLAR</i>	10
3.1.1.2. <i>BIOCARBURANTES</i>	11
3.1.1.3. <i>OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO</i>	11
3.2. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA.....	12
3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	14
3.3.1. <i>CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES</i>	14
3.3.2. <i>CENTRALES DE CICLO COMBINADO</i>	15
3.3.3. <i>CENTRALES DE COGENERACIÓN</i>	16
3.3.4. <i>CENTRALES HIDROELÉCTRICAS</i>	17
3.3.5. <i>CENTRALES EÓLICAS</i>	18
3.3.6. <i>CENTRALES SOLAR FOTOVOLTAICA</i>	19
3.3.7. <i>RESUMEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA</i>	20
3.3.8. <i>INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</i>	22
3.4. ENERGÍA FINAL.....	23
3.4.1. <i>CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</i>	23
3.4.2. <i>CONSUMO DE GAS NATURAL</i>	25
3.4.3. <i>CONSUMO DE GLP</i>	26
3.4.4. <i>CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS</i>	27
3.4.5. <i>CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES</i>	29
3.4.5.1. <i>CONSUMO DE BIOMASA. USOS FINALES</i>	29
3.4.5.2. <i>CONSUMO DE BIOCARBURANTES</i>	29
3.4.5.3. <i>CONSUMO DE HIDRÓGENO</i>	29
3.4.5.4. <i>OTROS CONSUMOS DE BIOMASA</i>	30
3.4.5.5. <i>ENERGÍA SOLAR TÉRMICA</i>	30
3.4.6. <i>RESUMEN DE CONSUMOS FINALES</i>	31
3.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA.....	33
4. EMISIONES ASOCIADAS A LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN ARAGÓN	35
4.1. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA FINAL.....	35
4.2. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	37
4.3. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.....	39
5. ARTÍCULO TÉCNICO	40
6. PROYECTOS EJEMPLARIZANTES	45
7. BALANCES ENERGÉTICOS	49

1.- Metodología



Instalación solar en Parque Goya (Zaragoza)

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 ésteres 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 de Industria, Energía y Turismo
3. Red Eléctrica de España, S.A.
4. Grupo Endesa
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. Grupo Gas Natural
12. Repsol Butano, S.A.
13. Grupo Cepsa
14. Vitogas
15. Primagas Energía, S.A.
16. CLH Aviación, S.A.

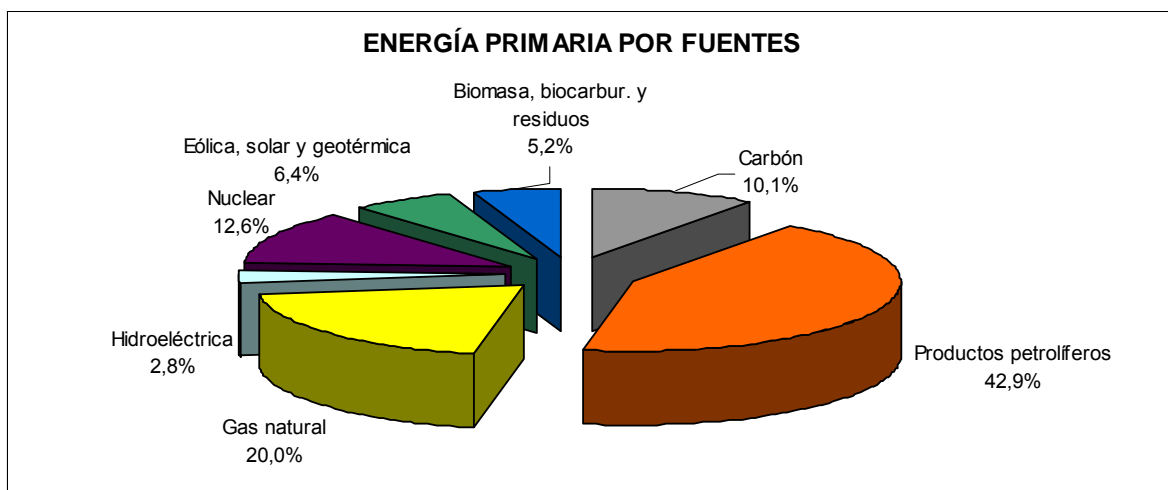
17. Bioteruel
18. Biodiesel de Aragón
19. Zoilo Ríos, S.A.
20. Cooperativa Arento
21. Ágreda Automóvil, S.A.
22. Urbanos de Zaragoza, S.A.
23. Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno
24. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

2.- Estructura Energética Nacional

Energía Primaria en España

	ktep	Nacional	Importación	Total
Carbón		1.577	10.398	11.975
Productos petrolíferos		311	50.430	50.740
Gas natural		21	23.643	23.664
Hidroeléctrica		3.361	0	3.361
Nuclear		14.933	0	14.933
Eólica, solar y geotérmica		7.618	0	7.618
Biomasa, biocarbur. y residuos		5.625	492	6.117
Saldo			-293	-293
Total		33.445	84.670	118.115

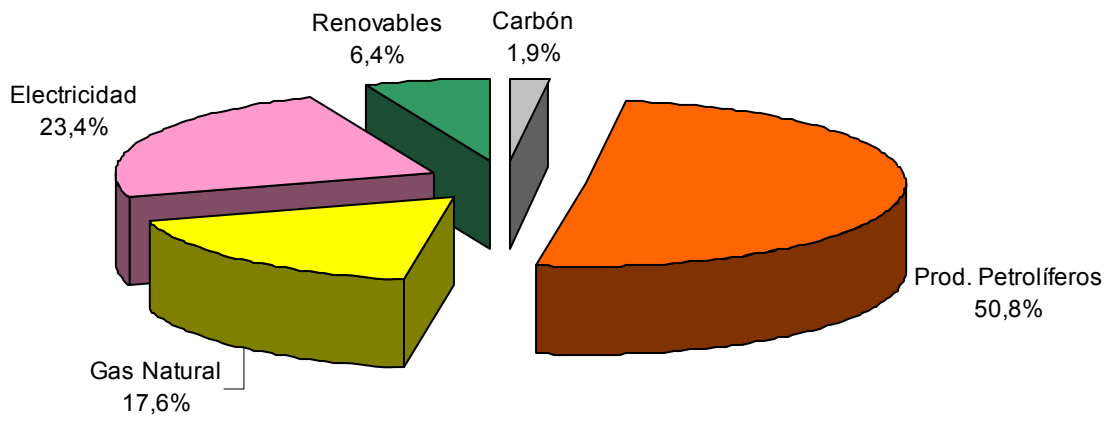
* Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica (Importación - Exportación)



Energía Final en España

	ktep	Nacional
Carbón		1.546
Prod. Petrolíferos		42.413
Gas Natural		14.695
Electricidad		19.576
Renovables		5.335
Total		83.566

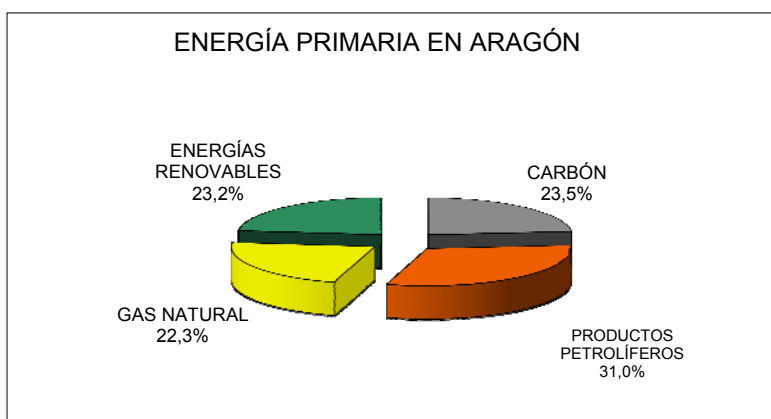
ENERGÍA FINAL POR FUENTES



3.- Estructura Energética en Aragón

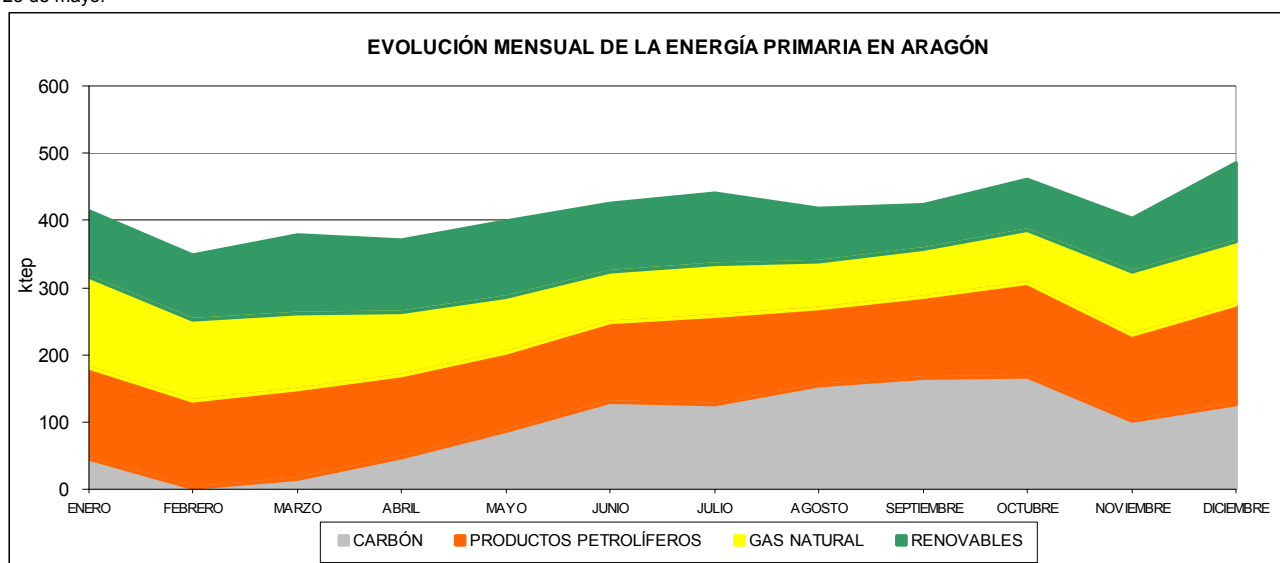
3.1.- Energía primaria

ktep	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	19	360	152	375	906
TERUEL	678	471	218	117	84	1.568
ZARAGOZA	0	0	959	836	693	2.488
ARAGÓN	678	490	1.538	1.104	1.152	4.962



ktep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DIEMBRE	TOTAL ANUAL
CARBÓN	45	2	15	47	87	129	127	155	166	168	101	127	1.168
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	136	130	135	122	116	119	132	114	120	138	129	148	1.538
GAS NATURAL	135	120	112	94	83	75	76	70	71	80	93	95	1.104
RENOVABLES	97	95	117	108	113	102	105	80	65	75	79	116	1.152
ARAGÓN	413	347	378	371	399	425	439	418	423	461	403	485	4.962

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.

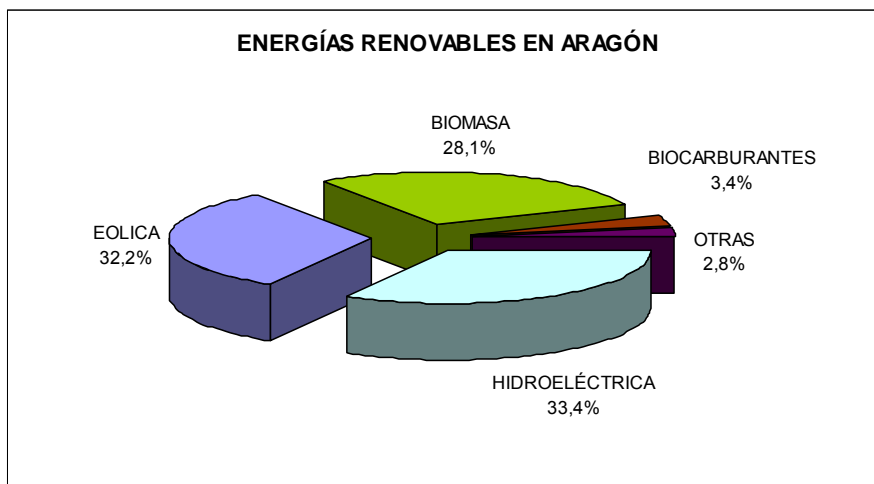
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23

Elaboración: Propia

3.1.1- Energías Renovables

tep	RENOVABLES					
	HIDROELÉCTRICA	EOLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	TOTAL
HUESCA	294.273	51.649	13.440	8.947	6.407	374.715
TERUEL	3.368	45.268	25.501	4.789	5.376	84.302
ZARAGOZA	87.329	274.123	285.116	25.614	20.407	692.589
ARAGÓN	384.970	371.040	324.057	39.350	32.189	1.151.606

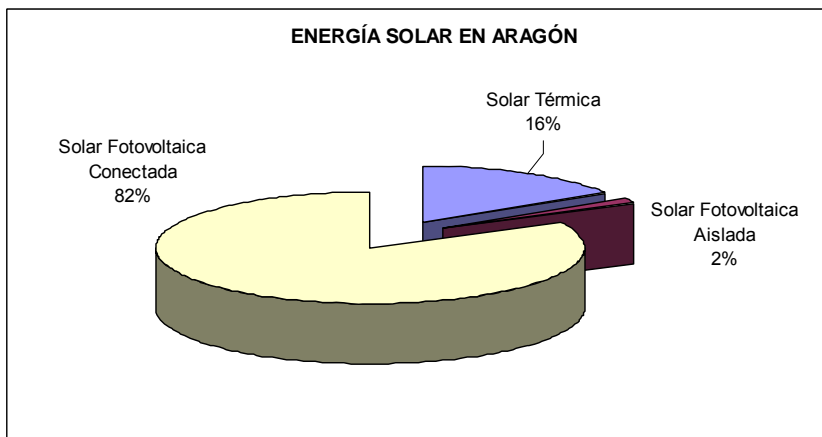
Nota: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno. En BIOMASA se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.



3.1.1.1- Energía solar

tep	Solar Térmica	Solar Fotovoltaica Aislada	Solar Fotovoltaica Conectada
Aragón	4.953	469	25.565

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.



Etiqueta de Calificación Energética de Edificio Existente

Fuentes: 1, 4, 8, 9, 19, 20, 21, 22, 23

Elaboración: Propia

3.1.1.2- Biocarburantes

tep	Producido	Importado	Consumido
Biodiesel	24.637	9.629	34.266
Bioetanol	-	5.083	5.083
Total Aragón	24.637	14.713	39.350

Producción (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	-	1.134	1.475	781	3.541	2.545	4.070	4.131	2.641	1.291	1.196	1.832	24.637

Consumo (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	3.279	3.279	3.279	3.280	3.280	3.279	3.279	3.279	3.279	3.278	3.280	3.277	39.350

3.1.1.3- Obtención de hidrógeno

Producción (kg)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	6	6	65	79	582	6	6	6	6	6	6	6	780



Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno (Parque Tecnológico WALQA, Huesca)

Fuentes: 1, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Elaboración: Propia

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	20	156
	TERUEL	7	57
	ZARAGOZA	24	375
	TOTAL	51	588

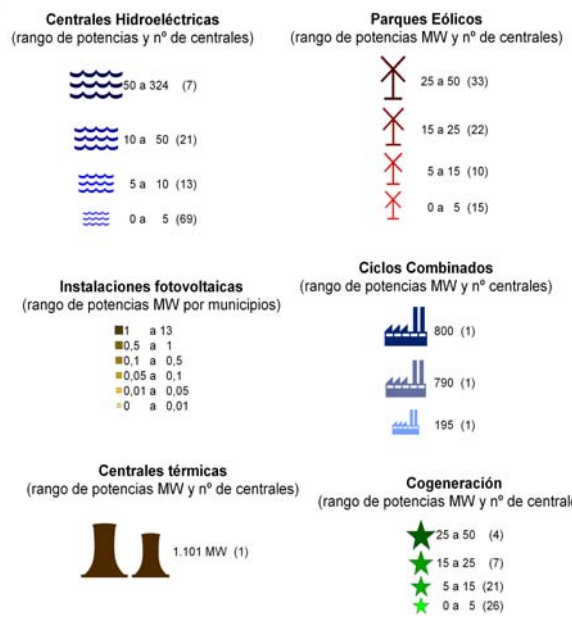
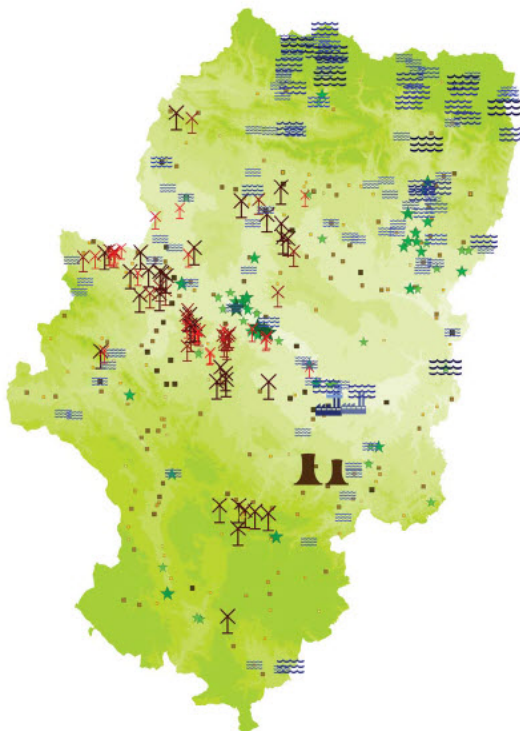
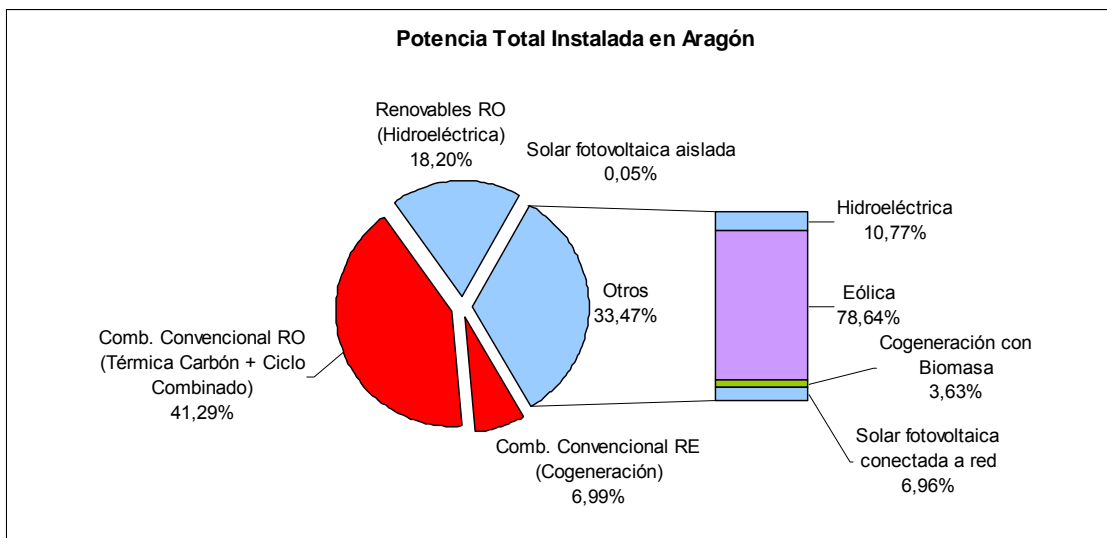
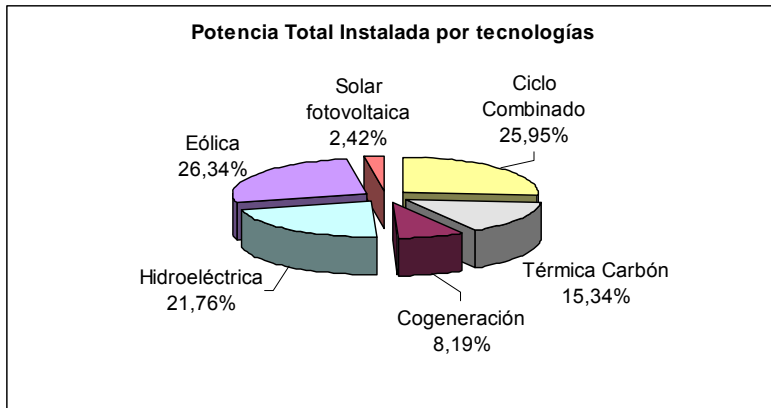
CICLO COMBINADO	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	791
	ZARAGOZA	2	1.072
	TOTAL	3	1.863

HIDROELÉCTRICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	69	1.123
	TERUEL	12	30
	ZARAGOZA	25	409
	TOTAL	106	1.562

EÓLICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	8	251
	TERUEL	7	226
	ZARAGOZA	67	1.414
	TOTAL	82	1.891

SOLAR FOTOVOLTAICA	PROVINCIA	POTENCIA (kW)	CONECTADA A RED		AISLADA
			Nº CENT	POT (kW)	POTENCIA
	HUESCA	32.327	427	31.630	697
	TERUEL	29.870	421	29.298	572
	ZARAGOZA	111.668	1.008	109.301	2.367
	TOTAL	173.865	1.856	170.229	3.637

	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
POTENCIA TOTAL INSTALADA (en funcionamiento)	2.099	7.178,67



Distribución de las instalaciones de generación eléctrica en funcionamiento en Aragón 7.178,67 MW

Fuentes: 1,

Elaboración: Propia

3.3.- Producción de Energía Eléctrica

3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

Energía Eléctrica Generada

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	191.920	0	58.449	199.836	370.446	549.051	538.907	665.642	712.595	725.330	440.344	549.201	5.001.721
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGON	191.920	0	58.449	199.836	370.446	549.051	538.907	665.642	712.595	725.330	440.344	549.201	5.001.721

Consumo por centrales

Consumos por centrales:

CENTRAL	ESCUCHA	TERUEL
MWh producidos	0	5.001.721
Tep carbón nacional	0	677.933
Tep carbón importación	0	470.803
Tep otros consumibles	0	7.394
Total Tep consumidos	0	1.156.131
Ratio MWh / Tep	0,00	4,33



Central de cogeneración de 24,9 MW (Cella, Teruel)

3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

Energía Eléctrica Generada

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	20.345	31.213	23.944	11.611	0	0	0	0	1.225	12.479	31.556	27.477	159.848
ZARAGOZA	293	620	7	3.405	476	41	0	25.541	8.632	16.090	10.990	3.672	69.767
TOTAL ARAGON	20.638	31.833	23.951	15.015	476	41	0	25.541	9.857	28.569	42.546	31.149	229.615

Consumo por centrales

CENTRAL	CASTELNOU	ESCATRON	PEAKER
MWh producidos	159.848	31.502	38.266
Tep gas natural	34.811	5.414	9.509
Tep otros combustibles			
Total Tep consumidos	34.811	5.414	9.509
Ratio MWh / Tep	4,59	5,82	4,02



Central de ciclo combinado de 790 MW (Castelnou, Teruel)

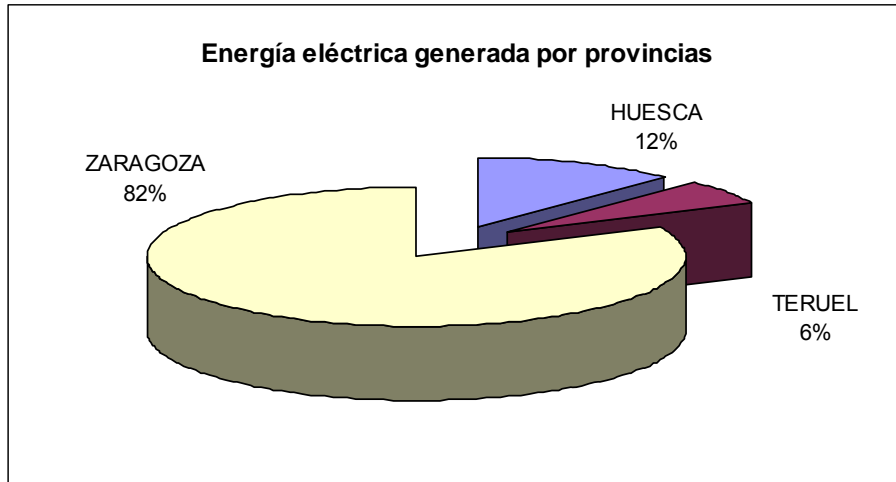
Fuentes: 1, 5, 7, 20

Elaboración: Propia

3.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía Eléctrica Generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	65.434	34.472	14.352	10.922	17.332	19.652	19.817	19.151	23.812	23.004	20.914	19.332	288.195
TERUEL	36.355	29.829	22.295	17.961	18.734	16.877	460	312	557	289	13	1	143.682
ZARAGOZA	198.093	149.764	152.719	146.905	166.971	158.870	163.077	152.815	159.454	168.526	170.523	163.692	1.951.409
ARAGON	299.881	214.065	189.366	175.788	203.036	195.399	183.354	172.278	183.823	191.819	191.451	183.025	2.383.285

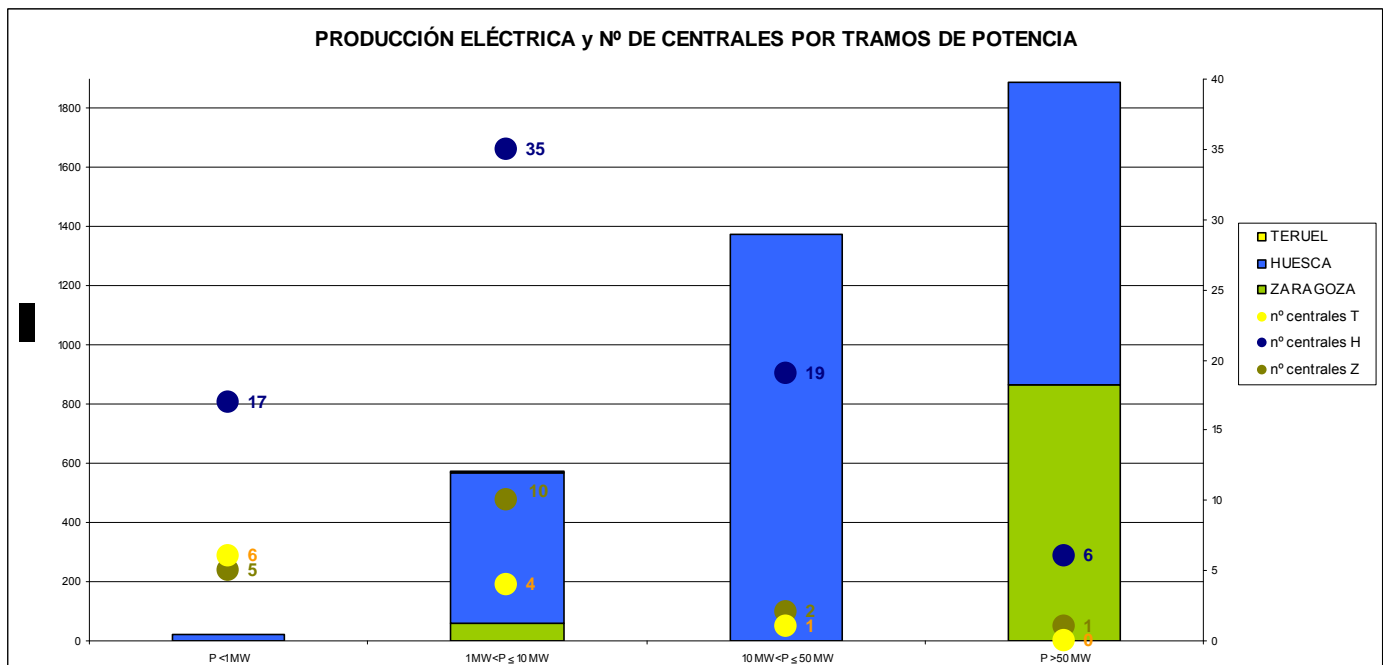
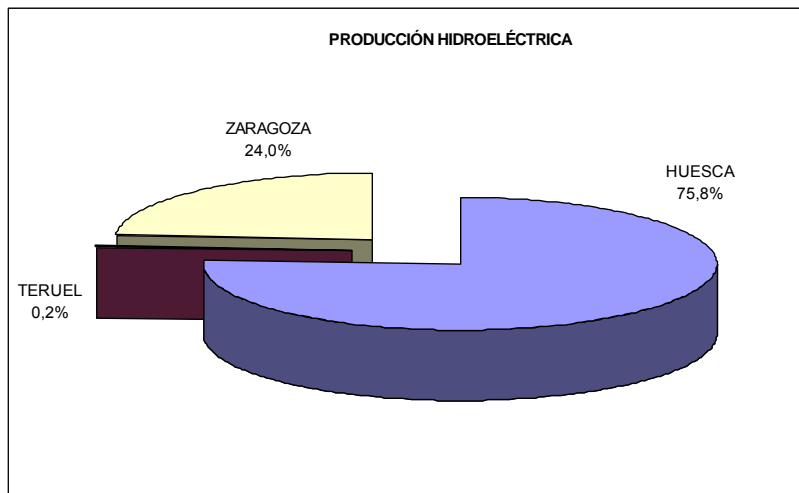


Planta de cogeneración de biogás de 7,5 MW (Zaragoza)

3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

Energía eléctrica generada

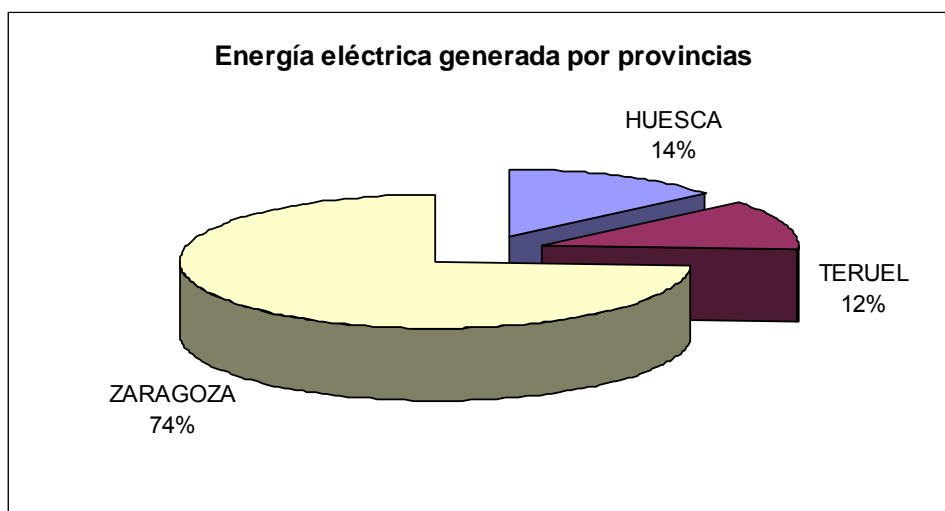
MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	182.741	173.086	255.383	336.375	371.699	357.161	275.250	207.129	162.724	194.211	167.080	242.298	2.925.137
TERUEL	564	600	706	485	663	810	717	621	485	208	291	757	6.907
ZARAGOZA	112.302	139.078	133.471	114.955	48.008	32.075	61.964	36.780	32.619	50.148	50.422	114.288	926.111
ARAGÓN	295.606	312.764	389.560	451.815	420.370	390.047	337.932	244.530	195.828	244.567	217.792	357.343	3.858.155



3.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	57.290	49.207	64.324	53.683	57.211	47.587	66.013	33.490	22.255	25.702	44.534	79.275	600.570
TERUEL	75.666	68.661	45.606	37.456	39.354	33.279	31.378	22.178	17.838	37.220	58.779	58.959	526.373
ZARAGOZA	283.217	258.160	313.357	218.849	340.858	268.606	344.955	195.775	117.863	142.247	210.178	493.414	3.187.479
ARAGÓN	416.172	376.027	423.287	309.988	437.423	349.472	442.345	251.443	157.956	205.169	313.492	631.648	4.314.422



Parque eólico de 24 MW (La Plana, Zaragoza)

Fuentes: 1, 3

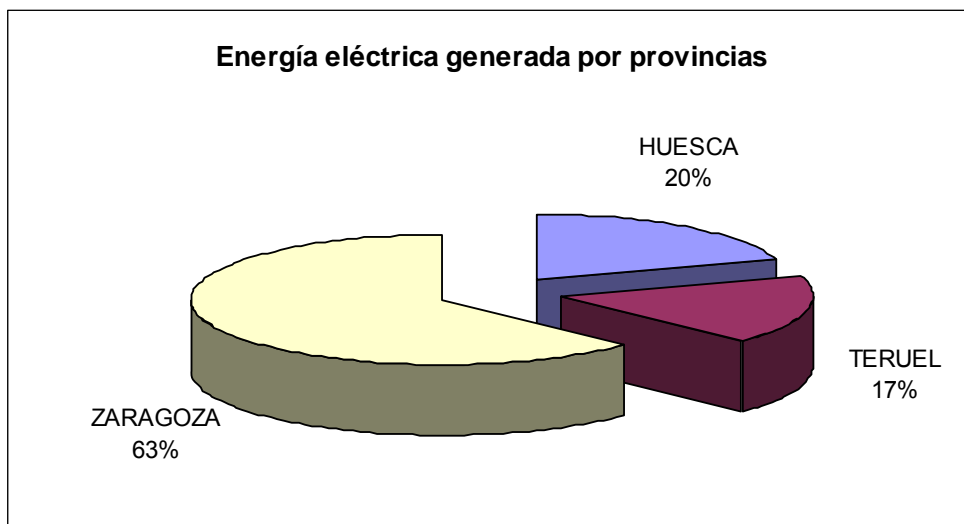
Elaboración: Propia

3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	2.560	3.210	5.508	6.075	6.704	6.927	7.147	6.336	4.945	4.425	2.608	2.687	59.132
TERUEL	2.329	2.721	4.565	5.198	5.755	5.803	6.111	5.745	4.500	4.069	2.405	2.376	51.578
ZARAGOZA	7.227	9.280	16.339	18.687	21.427	21.710	22.715	21.985	17.051	14.220	7.630	8.286	186.558
ARAGÓN	12.116	15.211	26.412	29.960	33.885	34.441	35.974	34.066	26.497	22.714	12.643	13.349	297.269

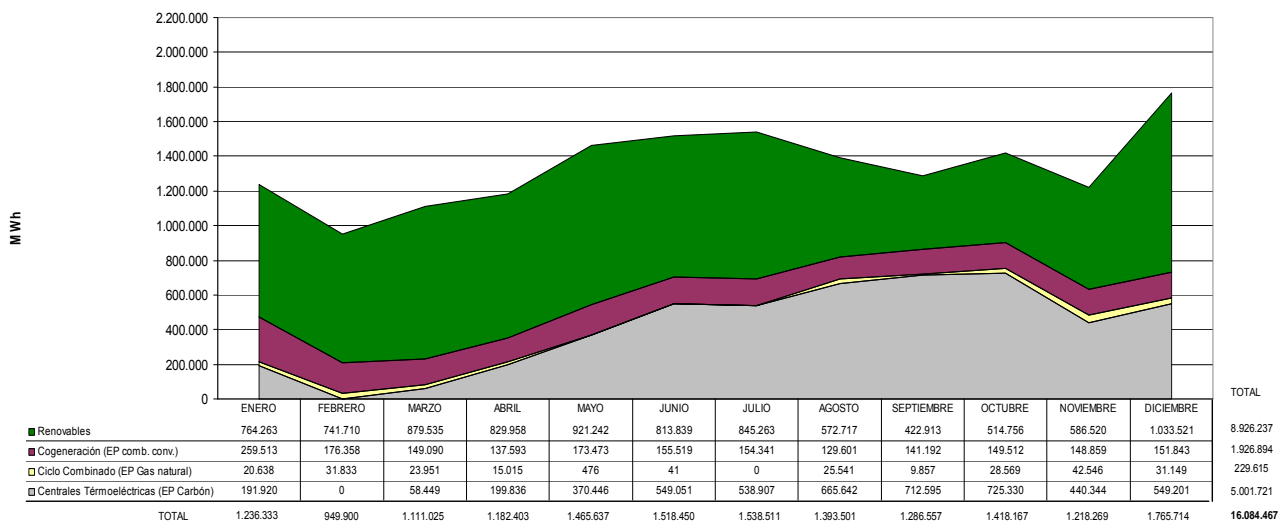
NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.



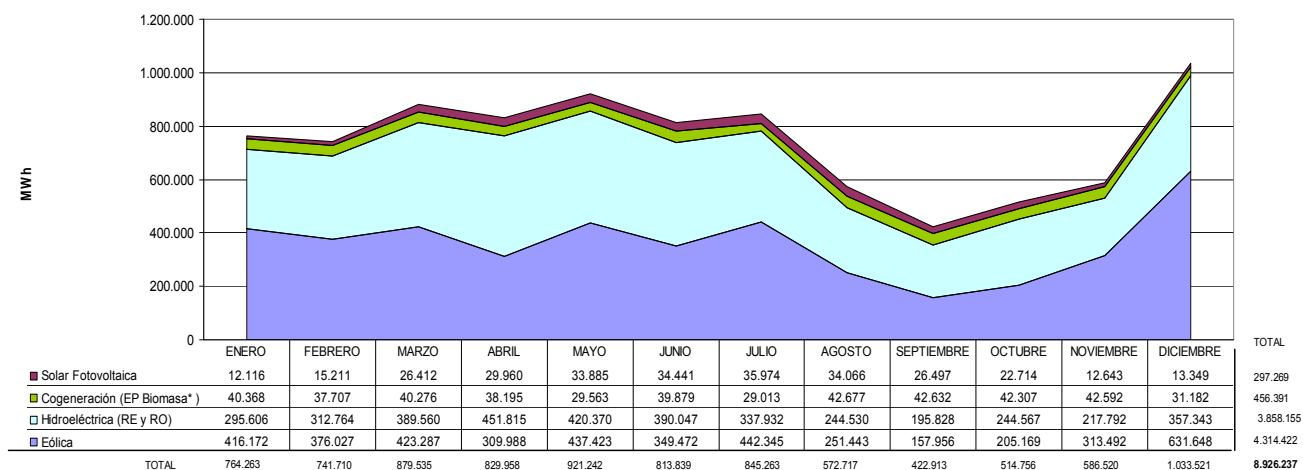
Proyecto para el desarrollo de carga de vehículos eléctricos mediante renovables (Zaragoza)

3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

Evolución mensual de la energía eléctrica generada en Aragón

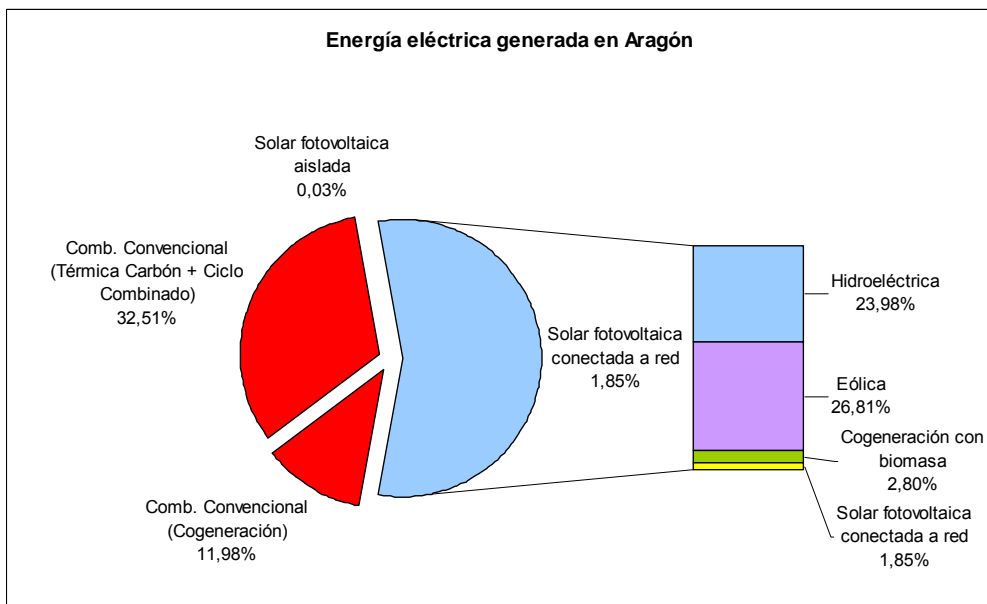
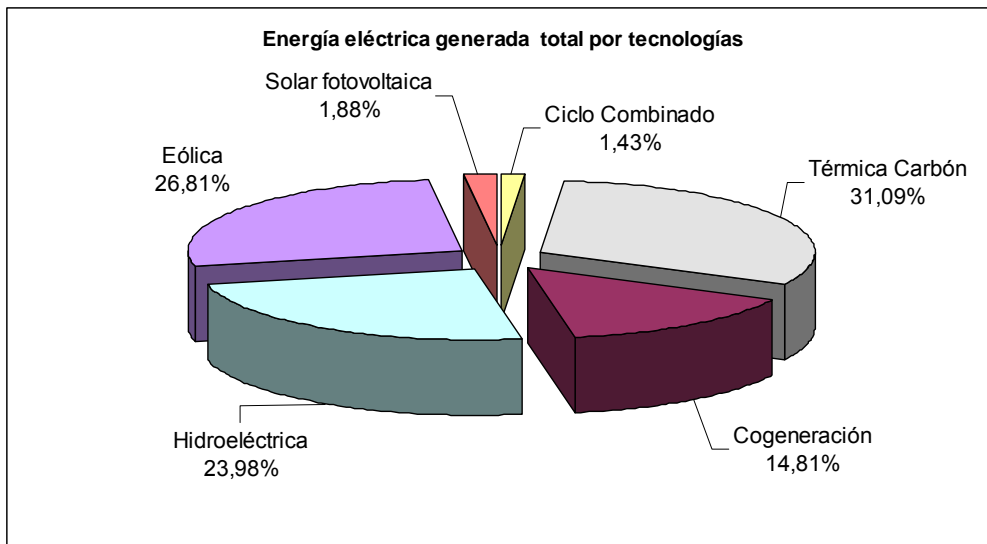


Evolución mensual de la energía eléctrica generada por Energías Renovables en Aragón



* 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

Elaboración: Propia

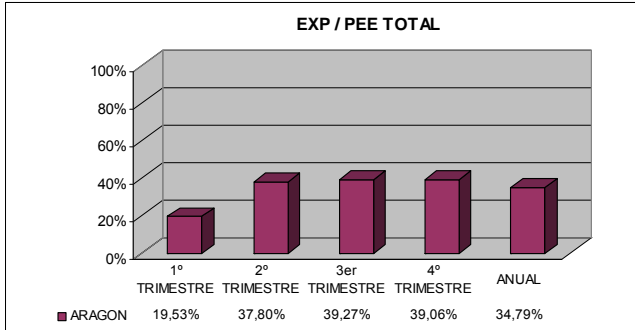


Calderas de biomasa 3 x 500 kW (Alagón, Zaragoza)

Elaboración: Propia

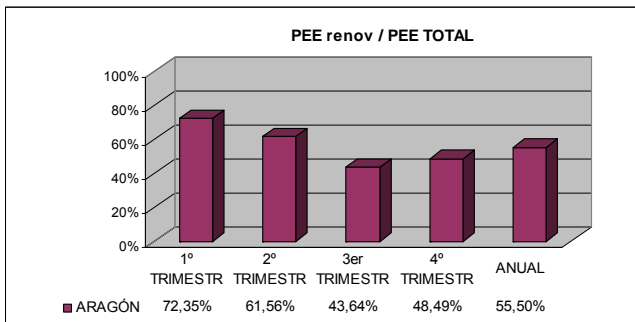
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



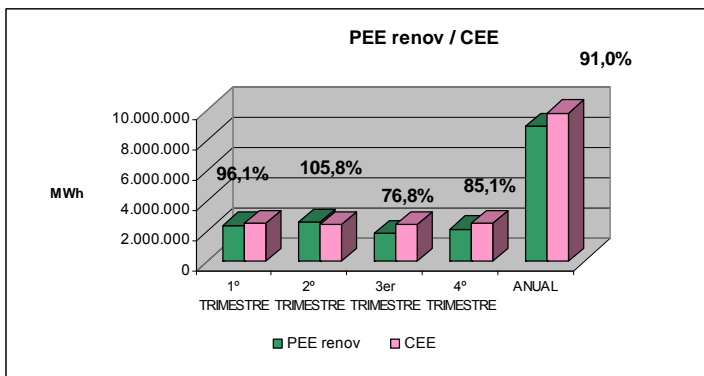
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	643.968	3.297.258
2º TRIMESTRE	1.575.140	4.166.490
3er TRIMESTRE	1.656.550	4.218.569
4º TRIMESTRE	1.719.678	4.402.150
ANUAL	5.595.336	16.084.467

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	2.385.507	3.297.258
2º TRIMESTRE	2.565.039	4.166.490
3er TRIMESTRE	1.840.893	4.218.569
4º TRIMESTRE	2.134.797	4.402.150
ANUAL	8.926.237	16.084.467

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	2.385.507	2.482.532
2º TRIMESTRE	2.565.039	2.423.792
3er TRIMESTRE	1.840.893	2.396.568
4º TRIMESTRE	2.134.797	2.508.962
ANUAL	8.926.237	9.811.854

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

Elaboración: Propia

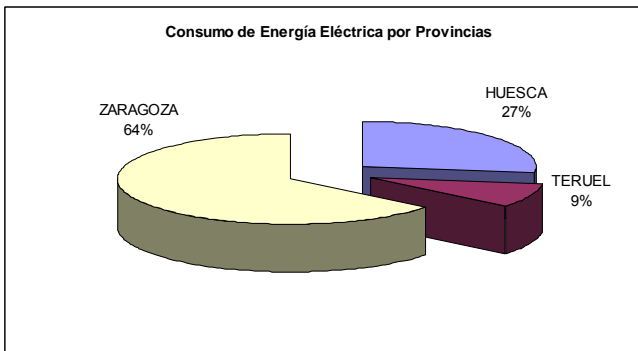
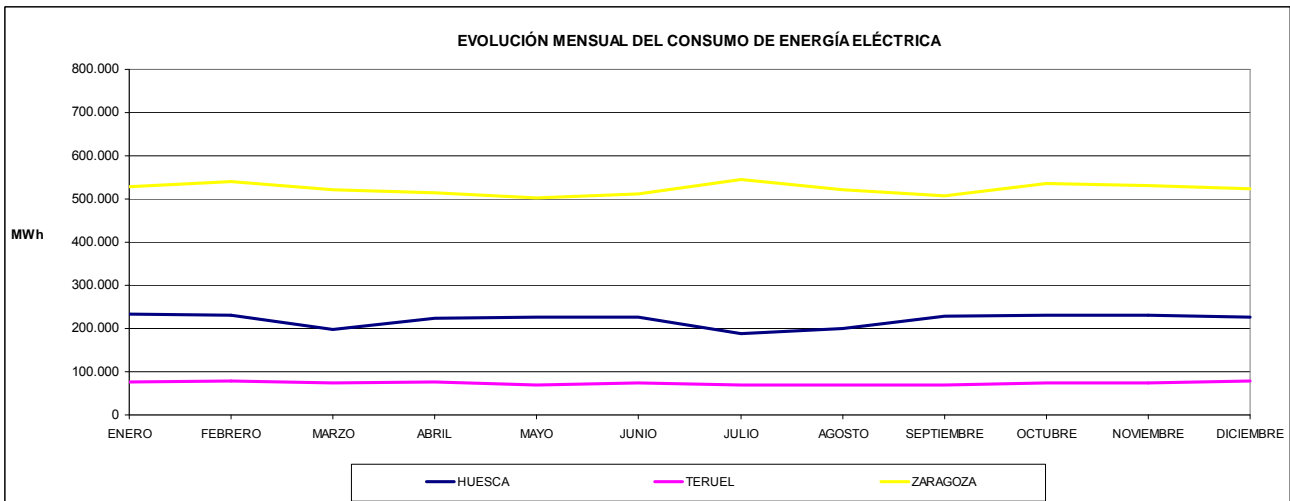
3.4.- Energía Final

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	233.152	229.982	198.764	223.470	225.190	226.700	188.145	200.225	227.454	232.123	231.008	225.285	2.641.497
TERUEL	75.462	79.204	74.464	76.189	70.097	73.976	69.919	70.030	68.295	73.862	74.459	79.615	885.572
ZARAGOZA	529.449	540.156	521.899	515.286	501.248	511.636	544.839	521.130	506.532	536.506	531.947	524.156	6.284.785
ARAGON	838.063	849.343	795.127	814.945	796.535	812.312	802.903	791.385	802.280	842.490	837.415	829.057	9.811.854

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración



Robots de proceso productivo (Zaragoza)

Fuentes: 1, 4, 9, 10

Elaboración: Propia

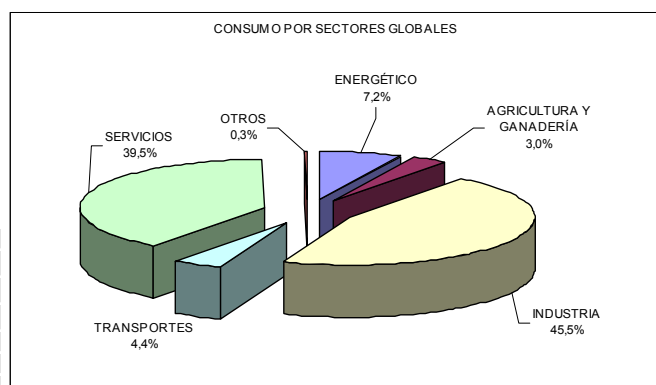
Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02	295.257	18.255	189.951	295.257
Extracción de Carbón	05	238	17.826	197	18.219
Extracción de Petróleos	061	37	-	137	174
Combustibles Nucleares	2446, 3517	29	-	21	43
Refinerías de Petróleo	192	14	-	15.759	15.773
Coquerías	191	33.294	23	24.832	58.149
Producción/Distribución Electricidad	351	469.424	26.309	124.853	612.589
Sector de Gas	062, 091, 352	1.164	70	2.490	3.719
Minería y Canteras	07, 08	1.467	5.595	10.399	17.467
Siderurgia y Fundición	241-2453	441.219	125.434	353.974	920.618
Metalurgia no férrea	2454	11.922	42.710	54.404	109.036
Vidrio	231	-	651	79.424	80.084
Cementos, Cales y Yesos	235	90	9.107	56.574	74.771
Otros materiales construcción	236	4.262	15.705	30.930	40.902
Química y Petroquímica	20	459.096	30.391	161.153	649.549
Maq. y Transformación Metalúrgica	24, 25, 28	52.119	19.494	219.238	291.850
Construcción Naval	301	-	-	11	11
Construcción de automóviles y bicicletas	29	3.290	348	238.127	241.765
Construcción otros medios transp.	30	9	-	234	239
Alimentación	10, 11, 12	141.225	59.915	285.836	486.976
Industria Textil, Cuero y Calzado	13, 14, 15	87.680	2.299	19.395	109.374
Industria de Madera y Corcho	16	1.983	79.933	29.719	92.735
Pasta de Papel y Cartón	17	53.917	5.124	979.628	1.038.669
Gráficas	18	590	128	14.853	15.571
Caucho y Plásticos y otras	22	9.581	3.723	148.291	161.595
Construcción	41, 42, 43, 1623, 2361, 2362, 251, 2892, 4613	6.513	1.890	19.886	28.290
Ferrocarril	491, 492	19.890	3.076	156.363	179.329
Otras empresas de transporte	493, 494, 495, 51	75.339	7.982	179.917	263.238
Hostelería	55, 56	56.562	38.559	207.545	302.676
Comercio y Servicios	45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96	150.473	68.685	696.572	915.730
Administración Servicio Público	84, 85, 86, 87, 88	138.682	73.239	548.869	760.870
Alumbrado Público	--	-	-	-	-
Uso Doméstico	97, 98	325.633	246.363	1.344.206	1.916.202
No clasificados	--	4.544	3.217	25.824	33.585
Autoconsumo Cogeneración	--	22.692	7.221	101.089	131.002
TOTAL		2.641.497	885.572	6.284.765	9.811.854

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	708.667
AGRICULTURA Y GANADERÍA	295.257
INDUSTRIA	4.467.947
TRANSPORTES	429.396
SERVICIOS	3.877.300
OTROS	33.287
TOTAL	9.811.854

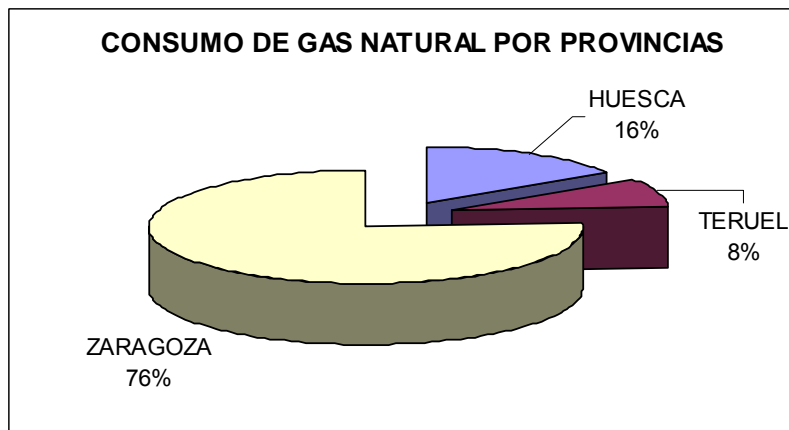
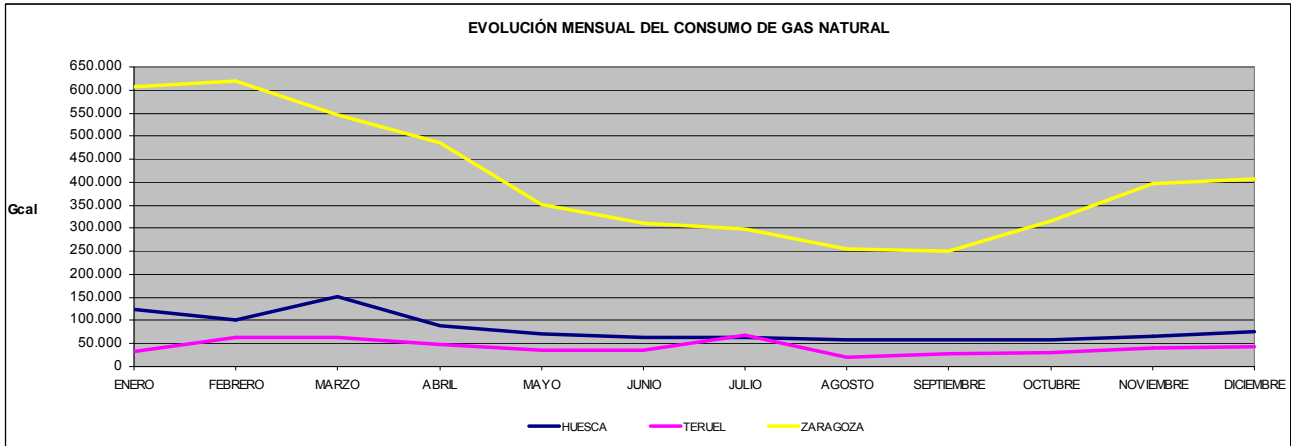


3.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	125.159	100.370	152.539	89.343	71.792	63.384	61.980	59.213	59.375	57.848	65.786	75.530	982.319
TERUEL	32.859	62.643	63.810	47.703	34.664	35.727	67.435	21.242	28.047	29.777	40.419	42.307	506.632
ZARAGOZA	606.607	620.565	546.615	485.084	352.354	310.579	299.442	254.840	249.949	317.159	396.225	406.100	4.845.519
ARAGON	764.625	783.578	762.964	622.130	458.810	409.689	428.856	335.296	337.371	404.785	502.431	523.936	6.334.470

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



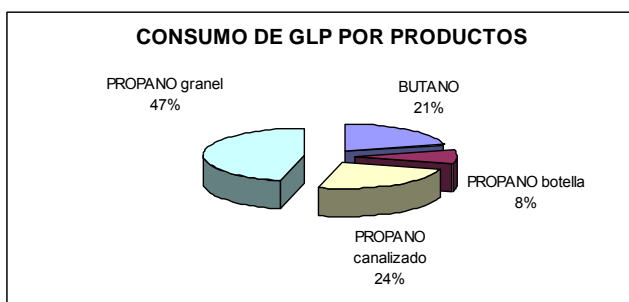
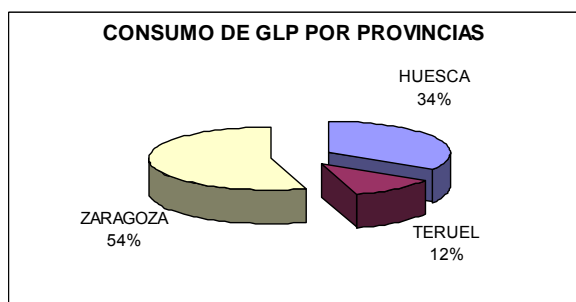
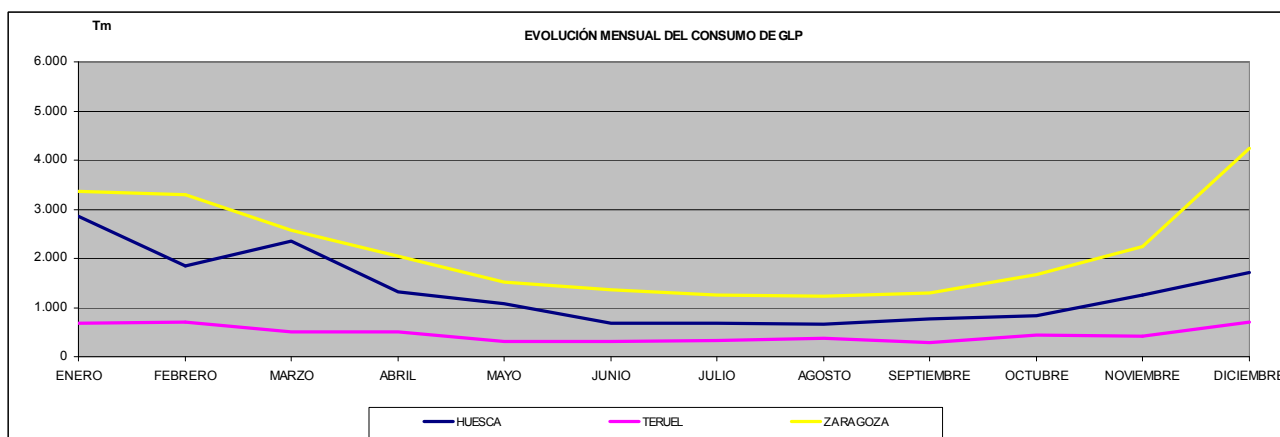
3.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	2.851	1.844	2.345	1.315	1.085	691	680	659	759	830	1.254	1.714	16.028
TERUEL	688	706	515	516	318	308	332	378	296	436	410	699	5.601
ZARAGOZA	3.370	3.303	2.569	2.046	1.521	1.367	1.256	1.235	1.290	1.665	2.231	4.250	26.102
ARAGÓN	6.909	5.853	5.428	3.876	2.924	2.365	2.268	2.273	2.345	2.931	3.895	6.664	47.730

Consumo de GLP por productos

Tm	BUTANO			PROPANO			TOTAL
	Botella	Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Botella	Canalizado	Granel	
Huesca	1.029	297	0	297	6.848	7.853	16.028
Teruel	1.985	536	0	536	839	2.241	5.601
Zaragoza	7.160	3.125	0	3.125	3.936	11.881	26.102
ARAGÓN	10.173	3.958	0	3.958	11.623	21.976	47.730



Fuentes: 12, 13, 14, 15

Elaboración: Propia

3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

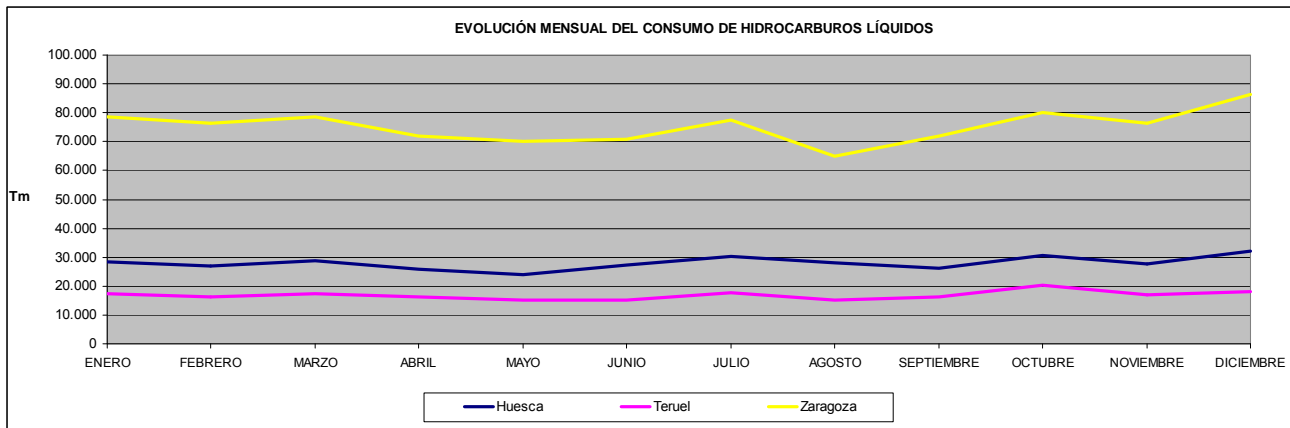
	Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Gasolina	Huesca	2.093	2.009	2.334	2.619	2.406	2.592	3.171	3.510	2.697	2.453	2.003	2.525	30.411
	Teruel	974	904	1.118	1.423	1.221	1.227	1.570	1.853	1.411	1.333	1.006	1.176	15.215
	Zaragoza	6.387	6.406	6.908	7.618	7.223	7.381	8.037	7.787	7.439	7.485	6.498	7.666	86.835
	ARAGON	9.454	9.318	10.360	11.659	10.850	11.200	12.778	13.150	11.547	11.271	9.507	11.367	132.461
Gasóleo	Huesca	26.250	24.893	26.132	23.188	21.710	24.548	26.996	24.285	23.230	27.851	25.391	29.231	303.706
	Teruel	16.149	15.227	16.170	14.517	13.620	13.517	15.923	13.116	14.554	18.691	15.560	16.843	183.886
	Zaragoza	69.678	66.654	67.536	60.300	58.753	59.591	65.571	52.552	59.964	67.553	65.338	75.052	768.542
	ARAGON	112.076	106.774	109.838	98.005	94.083	97.657	108.490	89.953	97.747	114.095	106.290	121.127	1.256.135
Fuelóleo	Huesca	57	52	162	57	26	162	173	182	126	309	131	194	1.631
	Teruel	151	151	166	189	196	286	244	193	164	355	248	190	2.531
	Zaragoza	-18	14	-34	32	-17	15	-7	24	83	29	48	66	236
	ARAGON	191	217	294	278	205	463	410	398	372	694	427	450	4.399
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
	ARAGON	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	28.400	26.954	28.627	25.864	24.142	27.302	30.341	27.977	26.052	30.613	27.526	31.949	335.748
	Teruel	17.274	16.281	17.454	16.129	15.037	15.030	17.736	15.161	16.128	20.379	16.814	18.209	201.633
	Zaragoza	78.710	76.389	78.660	72.107	70.184	70.767	77.674	64.985	72.129	80.054	76.236	86.438	904.334
	ARAGON	124.384	119.624	124.741	114.100	109.364	113.099	125.751	108.124	114.310	131.046	120.576	136.596	1.441.714

Se ha descontado el consumo destinado a generación de energía eléctrica, tanto en termoeléctricas 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.

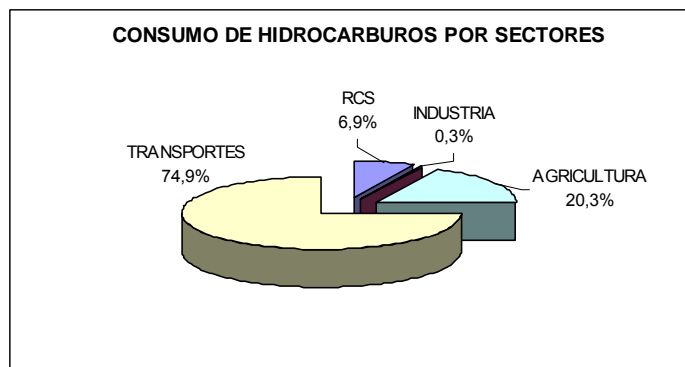
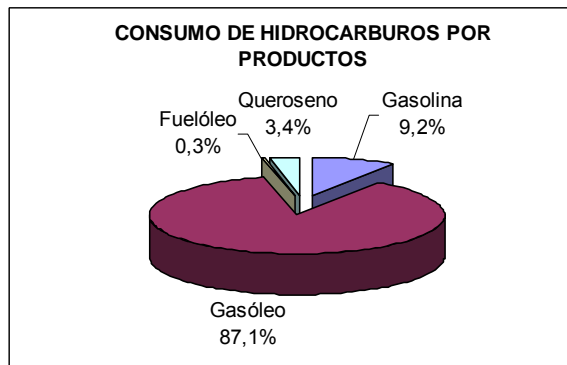
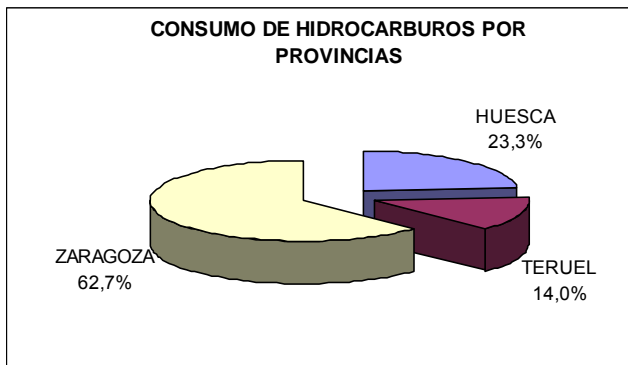


Fuentes: 2, 16

Elaboración: Propia

Consumo de hidrocarburos líquidos por producto

Tm	GASOLINAS		GASÓLEOS			FUELÓLEOS	QUEROSENO	TOTAL ANUAL
PROVINCIA	95	98	A	B	C	BIA		
HUESCA	28.952	1.459	204.271	82.946	16.489	1.631	0	335.748
TERUEL	14.345	871	110.409	61.237	12.240	2.531	0	201.633
ZARAGOZA	83.093	3.741	583.957	114.034	70.551	236	48.720	904.334
ARAGON	126.390	6.071	898.637	258.217	99.280	4.399	48.720	1.441.714



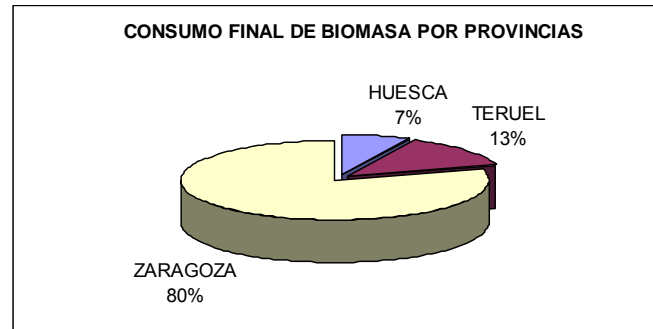
Compañía Logística de Hidrocarburos (Zaragoza)

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	1.080	1.100	1.115	1.112	1.109	1.109	1.107	1.094	1.095	1.102	1.102	1.106	13.232
TERUEL	2.030	1.988	2.051	2.028	2.248	2.196	1.995	1.387	2.043	2.394	2.308	1.837	24.506
ZARAGOZA	6.520	10.760	21.060	12.750	12.187	10.426	10.804	11.526	10.748	14.174	13.401	11.237	145.592
ARAGÓN	9.630	13.848	24.226	15.891	15.544	13.732	13.906	14.007	13.886	17.670	16.811	14.180	183.330



3.4.5.2- Consumo de Biocarburantes

Usos Finales

	tm	tep
HUESCA	10.454	8.947
TERUEL	5.578	4.789
ZARAGOZA	29.925	25.614
ARAGÓN	45.956	39.350

3.4.5.3- Consumo de Hidrógeno

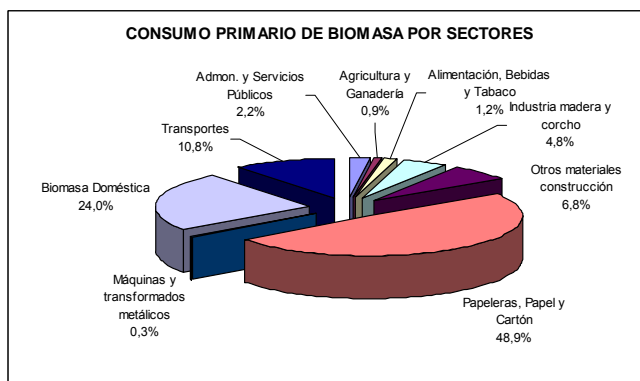
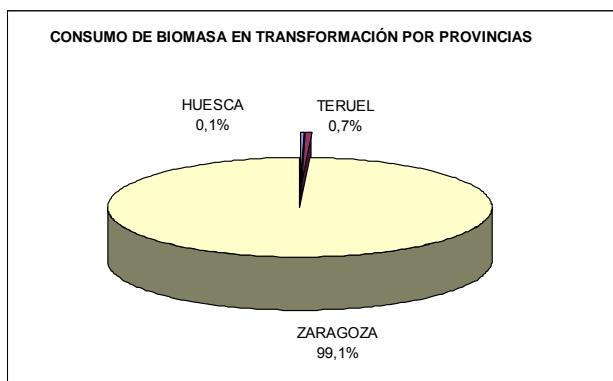
Usos Finales

	Kg	tep
HUESCA	708	2,030
TERUEL	0	0,000
ZARAGOZA	72	0,206
ARAGÓN	780	2,236

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	44	20	10	7	11	14	12	23	19	17	16	14	207
TERUEL	150	189	205	148	166	125	4	2	5	2	0	0	995
ZARAGOZA	16.242	11.899	10.635	10.900	9.877	11.666	11.529	12.040	11.568	11.665	12.090	9.411	139.524
ARAGÓN	16.436	12.108	10.850	11.056	10.055	11.805	11.545	12.065	11.592	11.685	12.106	9.425	140.726



3.4.5.5- Energía Solar Térmica

	m ²	tep
HUESCA	10.727	829
TERUEL	6.035	467
ZARAGOZA	47.313	3.657
ARAGÓN	64.075	4.953

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



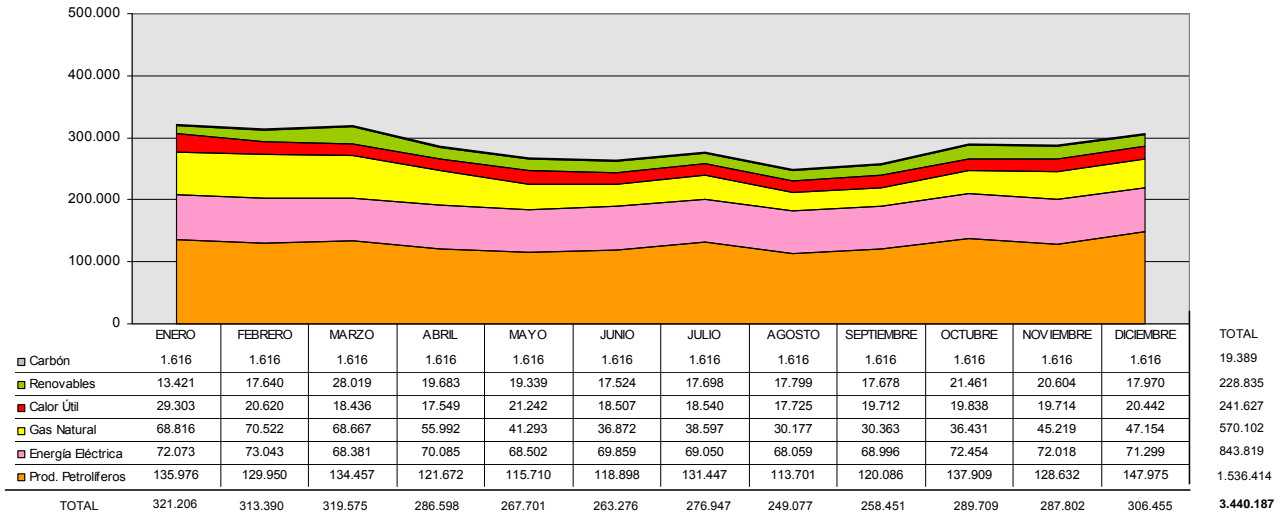
Caldera vapor con biomasa 1.395 kW (Villamayor, Zaragoza)

Fuentes: 1

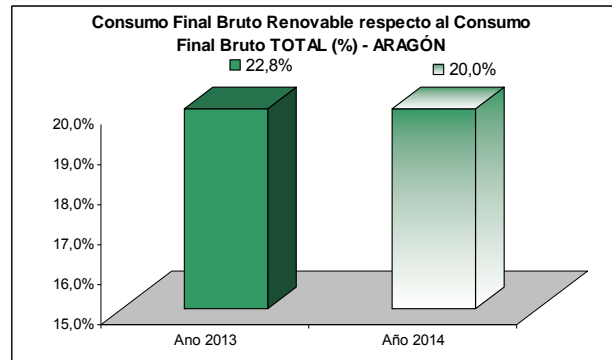
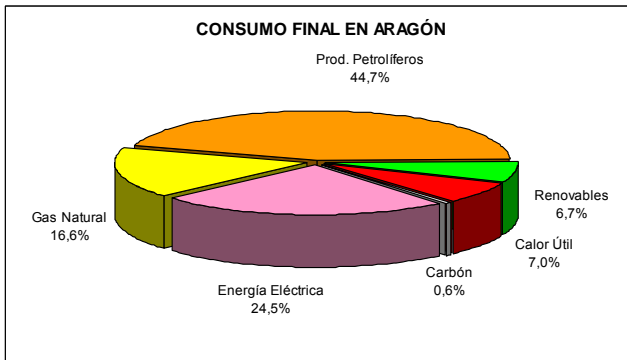
Elaboración: Propia

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.

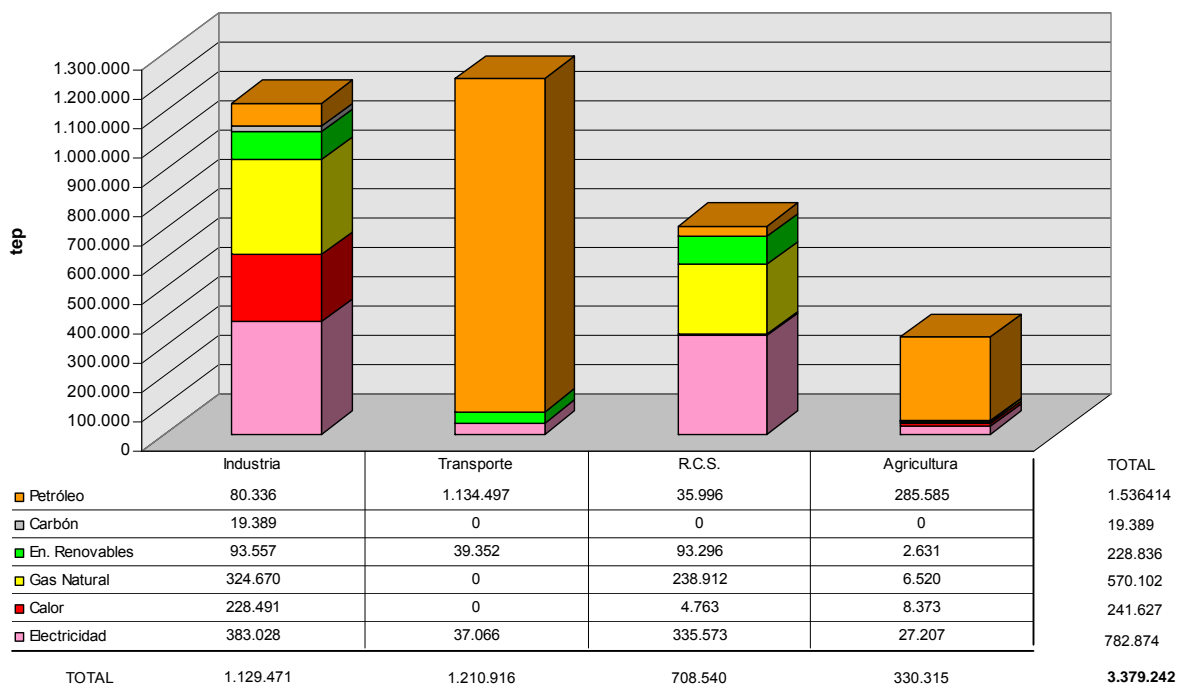


	CFB TOTAL	CFB renov	CFB renov / CFB TOTAL
Año 2013	3.445.411	785.459	22,8%
Año 2014	3.498.433	700.067	20,0%

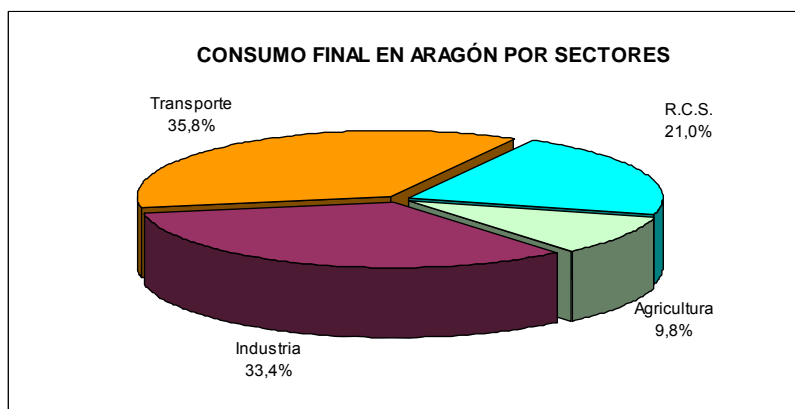
Fuentes: 1

Elaboración: Propia

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN POR SECTORES



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



Construcción de gaseoductos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

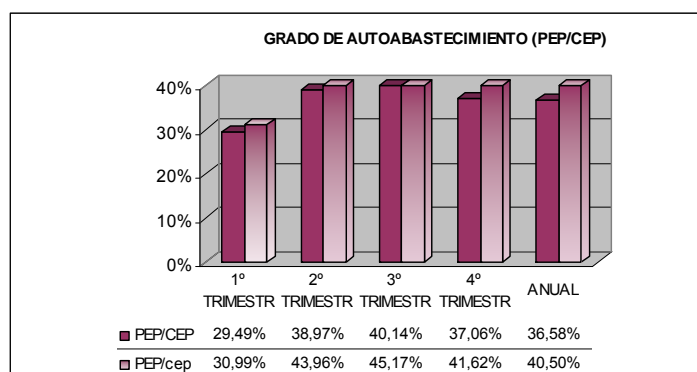
Fuente

Elaboración: Propia

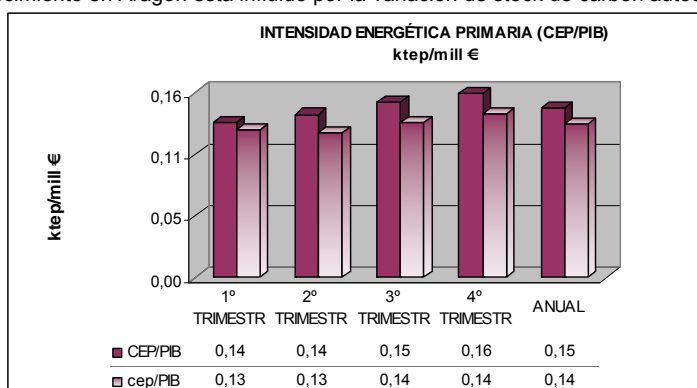
3.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

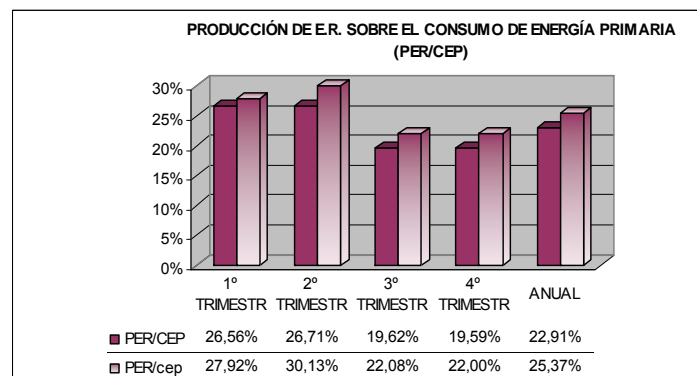
ARAGÓN (ktep)	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) - Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1er TRIMESTRE	1.139	1.084	336	303
2º TRIMESTRE	1.194	1.059	465	319
3er TRIMESTRE	1.280	1.137	514	251
4º TRIMESTRE	1.349	1.201	500	264
ANUAL	4.962	4.481	1.815	1.137



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

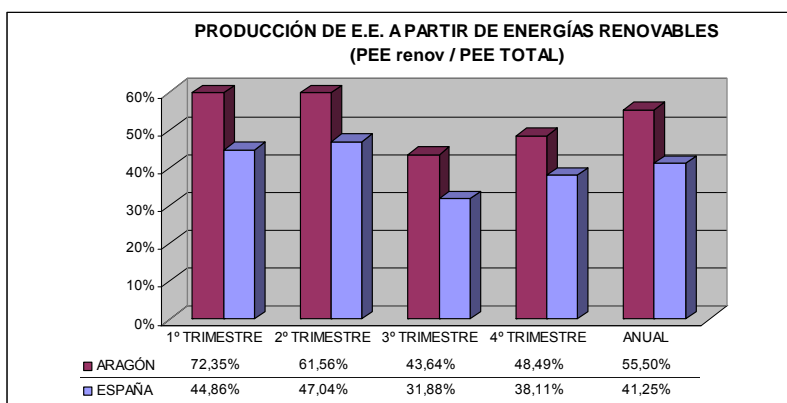
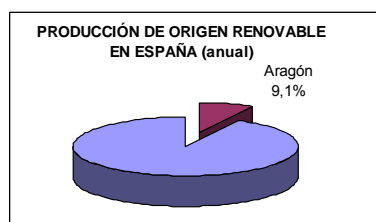
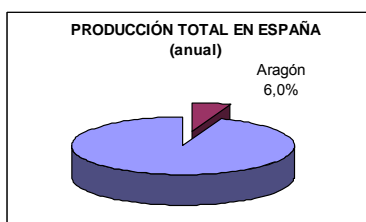


Nota: Para el cálculo de la intensidad energética primaria en Aragón se ha tomado un valor de PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).



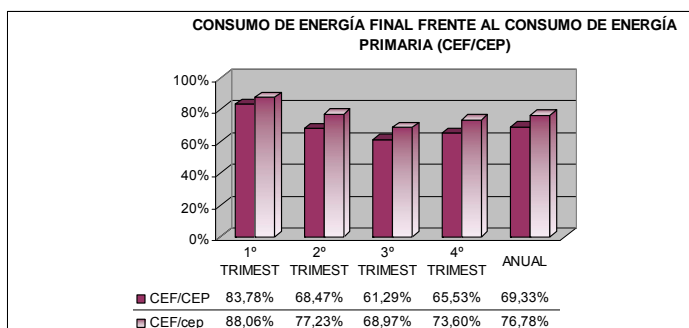
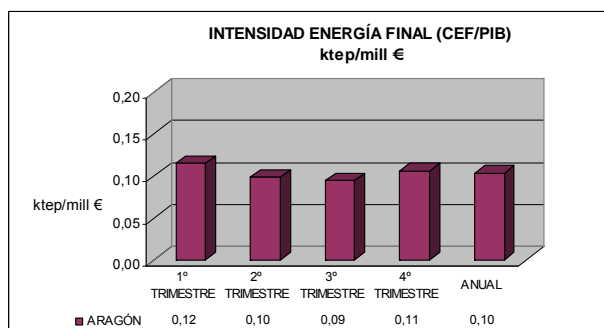
Producción de energía eléctrica

MWh	1º TRIMESTRE (ARAGÓN)	2º TRIMESTRE (ARAGÓN)	3º TRIMESTRE (ARAGÓN)	4º TRIMESTRE (ARAGÓN)	ANUAL		
					ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TERMICAS CONVENCIONALES	250.369	1.119.333	1.917.144	1.714.875	5.001.721	56.836.886	8,8%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	76.421	15.532	35.398	102.264	229.615	22.060.000	1,0%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	703.312	574.223	539.456	566.295	2.383.285	26.700.082	8,9%
Cogeneración con combustible convencional	584.961	466.585	425.134	450.214	1.926.894		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	118.351	107.638	114.322	116.081	456.391		
NUCLEAR	0	0	0	0	0	57.299.468	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	997.931	1.262.232	778.290	819.702	3.858.155	42.916.103	9,0%
CENTRALES EÓLICAS	1.215.486	1.096.883	851.744	1.150.308	4.314.422	52.261.685	8,3%
OTRAS RENOVABLES	53.739	98.286	96.537	48.706	297.269	19.200.233	1,5%
PEE TOTAL	3.297.258	4.166.490	4.218.569	4.402.150	16.084.467	277.274.457	5,8%



Energía final

ARAGÓN (ktep)	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL
Consumo de Energía Final (CEF)	954	818	784	884	3.440
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)	213	208	206	216	844

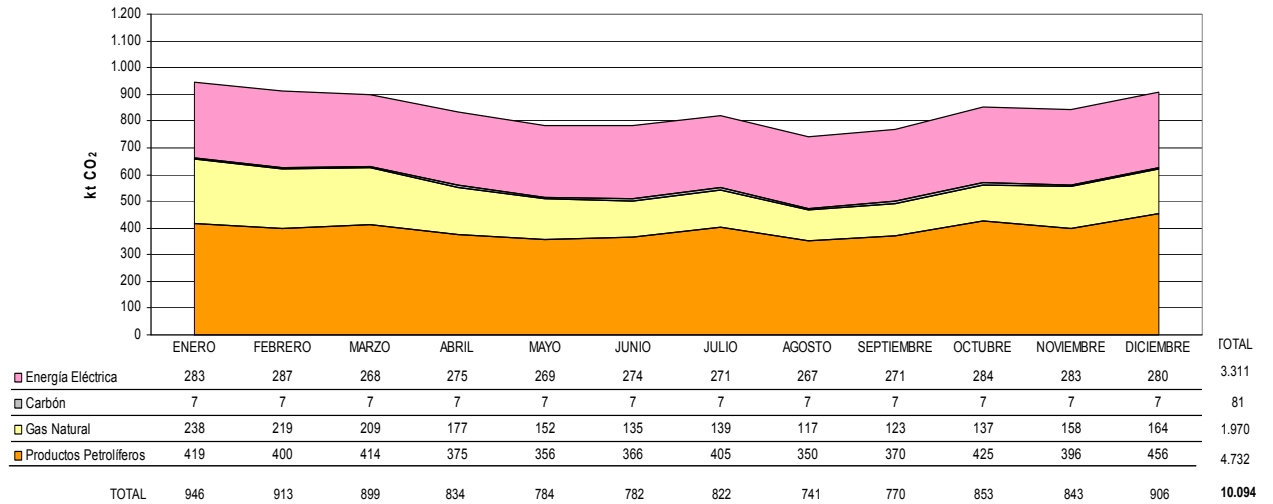


NOTA: Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).
NOTA: En el caso de Aragón, el consumo de energía final (CEF) incluye: biomasa térmica, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

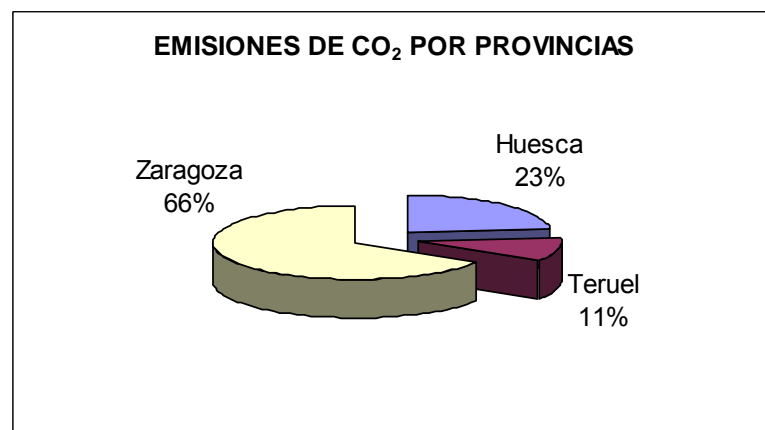
4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS

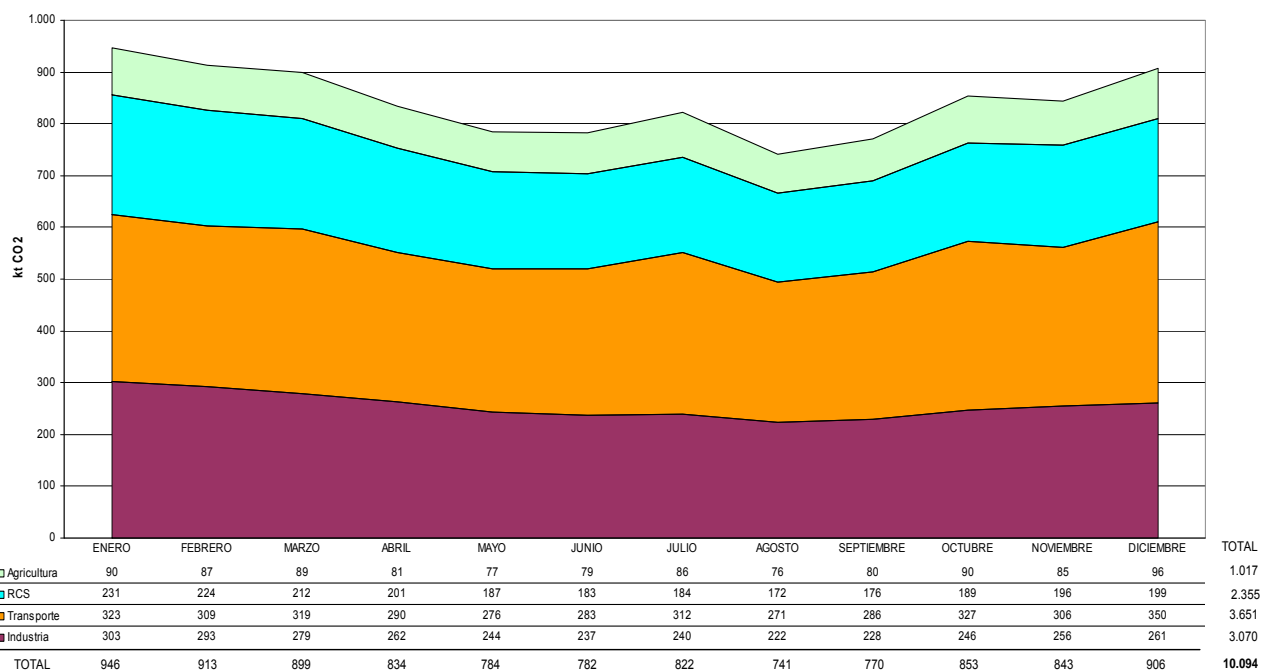


KT CO ₂	TOTAL
Huesca	2.343
Teruel	1.102
Zaragoza	6.649
TOTAL	10.094

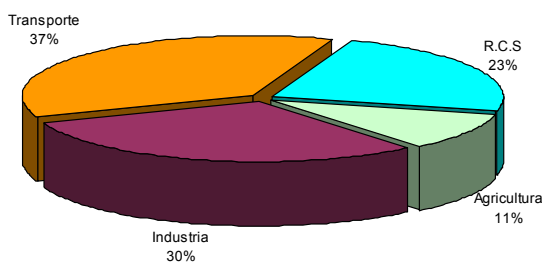


Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO2 POR SECTORES



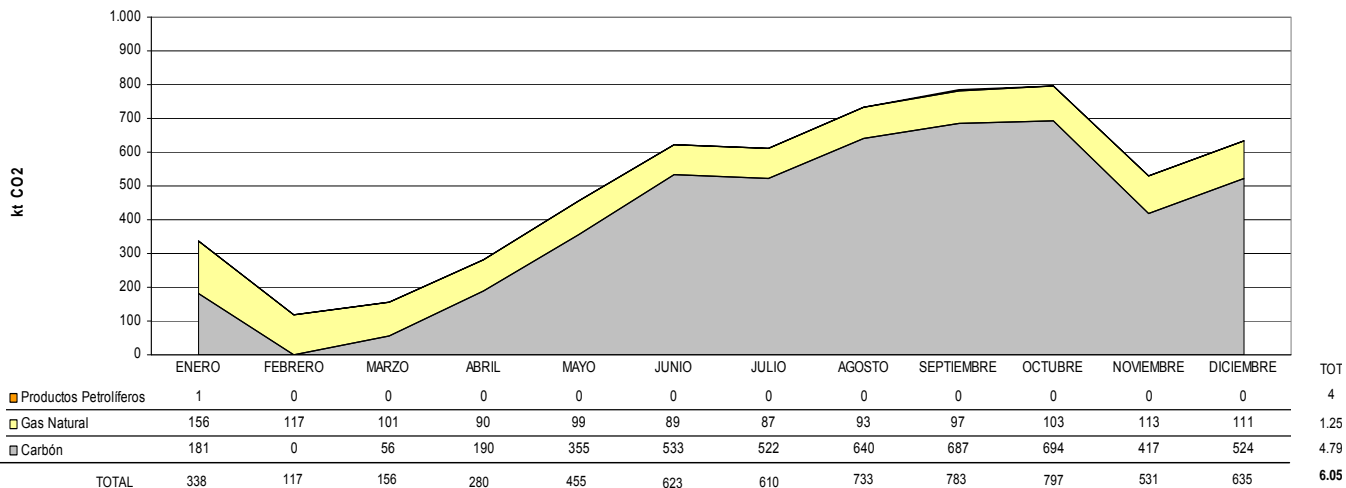
EMISIONES CO2 POR SECTORES ASOCIADAS A CEF 2014



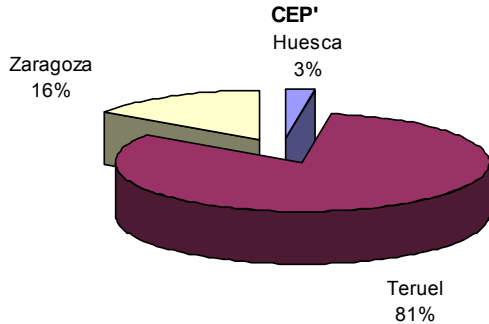
(kTCO ₂)	TOTAL
Emisiones asociadas al CEF Industria	2.746
Emisiones asociadas al CEF Transporte	3.502
Emisiones asociadas al CEF R.C.S.	2.147
Emisiones asociadas al CEF Agricultura	1.040
TOTAL	9.435

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)

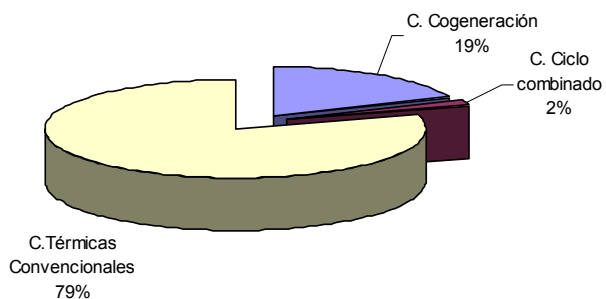


EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP



kT CO ₂	TOTAL
Huesca	152
Teruel	4.966
Zaragoza	940
TOTAL	6.058

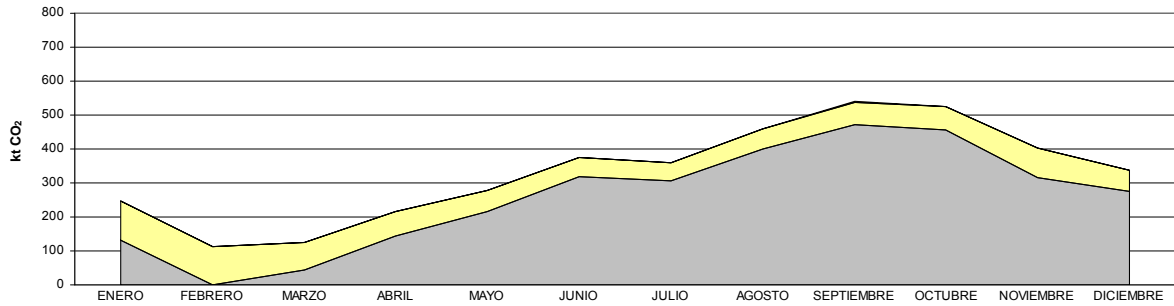
EMISIONES DE CO₂ POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP



kT CO ₂	TOTAL
C. Cogeneración	1.125
C. Ciclo combinado	117
C. Térmicas Convencionales	4.817
TOTAL	6.058

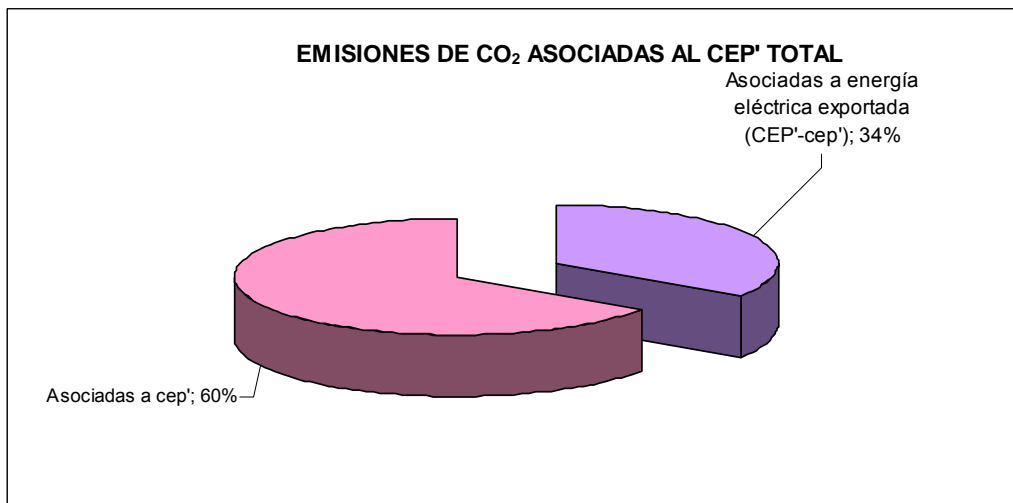
Elaboración: Propia

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')



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
■ Productos petrolíferos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
■ Gas Natural	115	112	81	69	62	55	53	59	68	69	87	61	892
■ Carbón	132	0	44	145	216	319	305	400	471	457	316	276	3.080
TOTAL	248	113	125	215	278	374	359	459	539	526	403	337	3.975

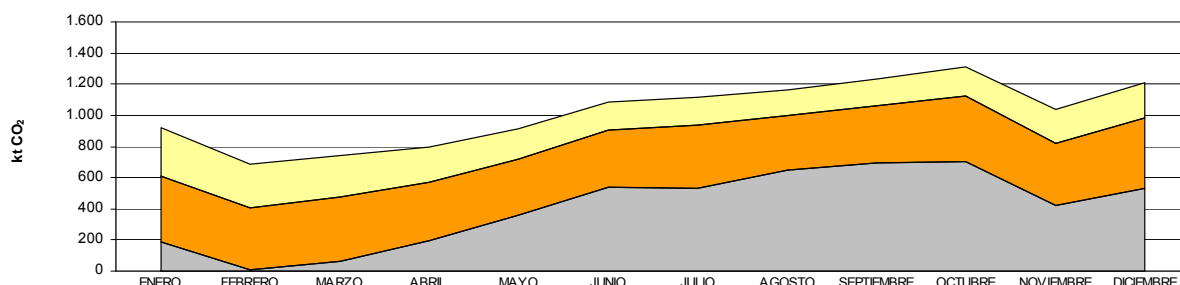
KT CO ₂	TOTAL
Asociadas a energía eléctrica exportada (CEP'-cep')	2.083
Asociadas a cep'	3.975
Asociadas a CEP' TOTAL	6.058



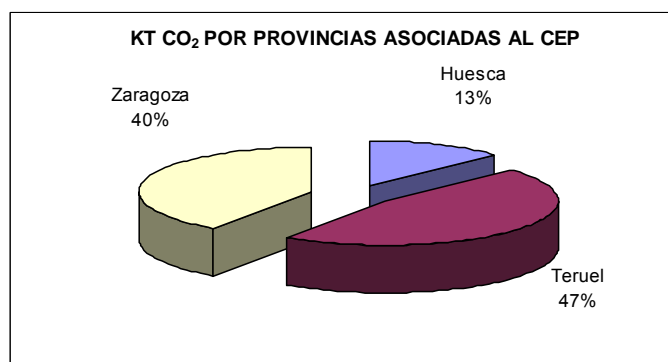
Elaboración: Propia

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

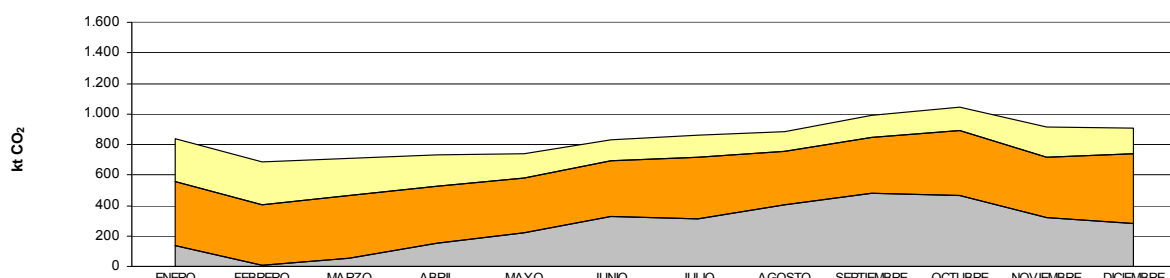
EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEP)



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Gas Natural	317	282	262	221	196	176	178	164	168	189	220	222	2.594
Productos Petrolíferos	420	401	414	375	357	367	405	350	370	425	397	456	4.736
Carbón	188	7	62	197	362	540	529	647	693	701	424	530	4.880
TOTAL	925	690	739	793	915	1.082	1.112	1.161	1.231	1.315	1.040	1.208	12.211



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



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Gas Natural	277	278	242	201	159	142	144	130	139	155	193	172	2.231
Productos Petrolíferos	419	401	414	375	357	366	405	350	370	425	396	456	4.735
Carbón	138	7	51	152	222	326	312	406	478	464	322	282	3.161
TOTAL	835	685	707	728	738	834	861	887	987	1.044	912	910	10.127

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.

LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

La eficiencia energética de un edificio o parte del mismo se determina calculando o midiendo el consumo de energía que necesita para satisfacer anualmente la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.

La calificación energética es la expresión de esta eficiencia energética que se determina de acuerdo con la metodología de cálculo establecida en el documento reconocido por el Ministerio. La calificación energética se expresa a través de varios indicadores que permiten explicar las razones de un buen o mal comportamiento energético del edificio y proporcionan información útil sobre los aspectos a tener en cuenta a la hora de proponer recomendaciones que mejoren dicho comportamiento.

Estos indicadores, en base anual y referidos a la unidad de superficie útil del edificio, se obtendrán de la energía consumida por el edificio para satisfacer, en unas condiciones climáticas determinadas, las necesidades asociadas a unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otros aspectos, la energía consumida en calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y en su caso la iluminación, a fin de mantener las condiciones de confort térmico y lumínico y calidad del aire interior.

Finalmente, el certificado de eficiencia energética es la documentación suscrita por el técnico competente que contiene información sobre las características energéticas y la calificación de eficiencia energética del edificio. Este puede referirse a proyecto, edificio terminado y edificio existente.

La etiqueta energética, distintivo que muestra el nivel de calificación de eficiencia energética obtenida por el edificio o parte del mismo, consta de siete letras, desde la "A" a la "G". Como promedio, la A es la más eficiente con un consumo de energía un 55% menor que la media; la B entre un 55 y 75%; la C menos de un 90%; la D entre un 90 y 100%; la E sería la media; la F menos del 125% y la G mas del 125% de esta media. Obviamente una mejor escala constituye un valor añadido para el alquiler o venta de inmuebles, pues corresponderán a los más eficientes, con el consiguiente ahorro económico para su funcionamiento y mantenimiento, además de ofrecer unas mejores condiciones de confort y contribuir a un mayor respeto del medio ambiente. En efecto, traduciendo las letras a dinero, una vivienda con clasificación "E" que tenga un coste energético de 1.100 €/año (este coste dependerá de diversos factores: superficie que ocupa, zona climática, etc.) en el caso de que fuera "A" podría ascender a 250 €/año y si fuera "G" a 2.100 €/año.

El origen del certificado de eficiencia energética se encuentra en la Directiva 2002/91/CE, del Parlamento y del Consejo Europeo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios y la posterior Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios. En España, con el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de los edificios, se ha transpuesto parcialmente dicha Directiva 2010/31/UE, es legislación básica en la que se establecen unas obligaciones para las Comunidades Autónomas.

En este contexto, en Aragón se elabora y publica el Decreto 46/2014, de 1 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios y se crea su registro, en el ámbito de la Comunidad autónoma de Aragón.

Desde su entrada en vigor, la situación aproximadamente un año y medio después es que se han presentado 38.153 solicitudes para su inscripción en el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios. Por lo tanto, todas estas solicitudes ya cuentan con el obligatorio código de registro, siendo, provisionalmente, el de su fecha de entrada en el Registro General, según establece la norma anteriormente citada.

De estas solicitudes, 27.037 ya se han confirmado favorablemente, procediendo a inscribirlas definitivamente en el Registro de Certificación. La distribución de estas inscripciones por provincias es del 13,1 % en Huesca, el 4,5 % en Teruel y el 82,4 % en Zaragoza. Se han denegado/desistidas/inadmitidas 1.549.

Por otro lado, de estos 27.037 certificados inscritos, el 68,2 % corresponde a alquileres, el 30 % a ventas, y el 1,8 % restante, repartido entre nueva construcción y edificios de las administraciones públicas.

De todos ellos, el 99,4 % corresponde a edificios existentes, mientras que solo el 0,6 % a construcciones nuevas.

También es ilustrativo que el 82 % de los 27.037 certificados, es decir la gran mayoría, corresponden a “pisos” ubicados en bloques.

Por otro lado, en cuanto a los principales técnicos competentes que firman los certificados, corresponde a 19 titulaciones, destacando con que 35 % son arquitectos técnicos, el 26 % ingenieros técnicos, el 23% arquitectos y el 15 % ingenieros industriales.

Referente a los documentos reconocidos para realizar la certificación de eficiencia energética, el utilizado mayoritariamente, el 91 %, corresponde al denominado CE₃X.

Señalar que en la Comunidad Autónoma de Aragón no se cobran tasas por la inscripción en el registro.

Entrando ya en materia de eficiencia energética, en cuanto a la distribución de la escala de la calificación energética, expresada a través de los dos de principales indicadores, el consumo de energía (kWh/m² año) CEP y las emisiones (kg CO₂/m² año), es la que se muestra en la siguiente gráfica:

ECE

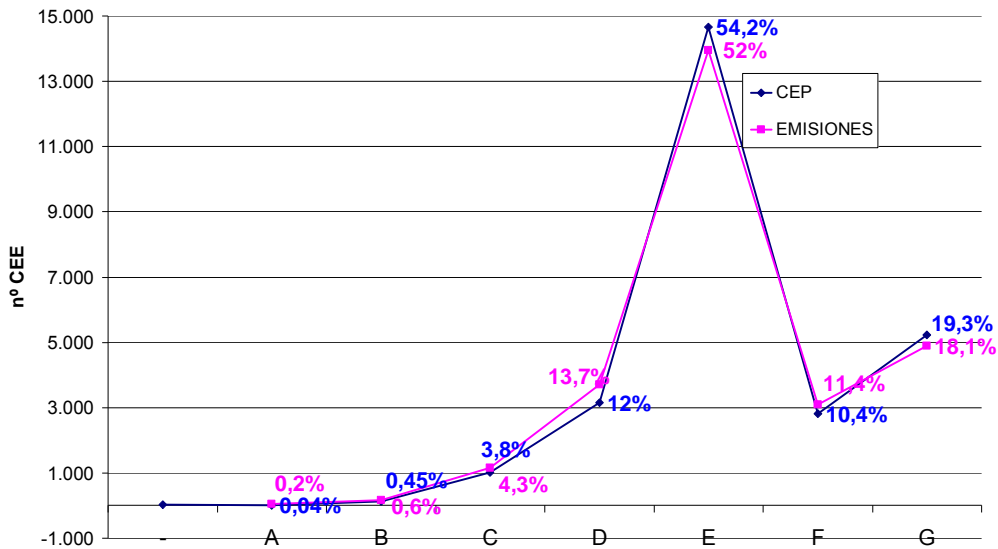


Gráfico 1-. Distribución del CEP y las emisiones según clasificación energética.

Al igual que sucede en el conjunto de España, predomina la letra E (el 54,2% para el CEP y el 52% para las Emisiones). Tenemos 11 “A” en CEP y 54 “A” en emisiones. Si agrupamos las clasificaciones A, B y C representan el 5,4%, y si agrupamos la F y G representan el 30%. Indicar, que la casi coincidencia en la distribución los porcentajes de los dos indicadores energéticos, no implica que ambas calificaciones (letras) coincidan en la misma vivienda.

Si realizamos este análisis desagregado para diferentes periodos de tiempo, en función del año de construcción de la vivienda en relación con la norma técnica energética que estaba vigente en cada momento, esto es, sin norma energética (hasta 1980), con el Real Decreto 2429/1979 por el que se aprobó la Norma Básica NBE-CTE-79 sobre condiciones térmicas de edificios (norma que solo hacía hincapié en el aislamiento) y con el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que aprueba el Código Técnico de la Edificación (cuyo cumplimiento garantiza al menos la clase E), por ejemplo, en el caso de escala referida a las emisiones, obtenemos los siguientes resultados.

De los 27.037 certificados inscritos, 15.149 (el 56 %) corresponde a inmuebles cuya fecha de construcción es anterior al año 1980 (en este punto hay que recordar el censo de viviendas en Aragón, asciende a 761.339 de las que el 60% son anteriores al año 1980; el 28 % tienen más de 50 años, INE 2011); 10.907 (el 40 %) se construyeron entre 1980 y 2009, y 981 (el 4%) desde 2010 hasta la actualidad.

Podemos observar como progresivamente conforme el año de construcción es más reciente, se van dando más casos de calificaciones altas, mientras que las más bajas tienden a disminuir e incluso desaparecer. Así, en el periodo 2010-actual el conjunto de A, B y C representa el 2,8%, mientras que para el periodo 1981-2009 es el 6,5% y para el periodo 2010-actual es el 25,3%. Estos datos referidos al conjunto de letras F y G, son el 42%, el 15% y el 2,25%, respectivamente.

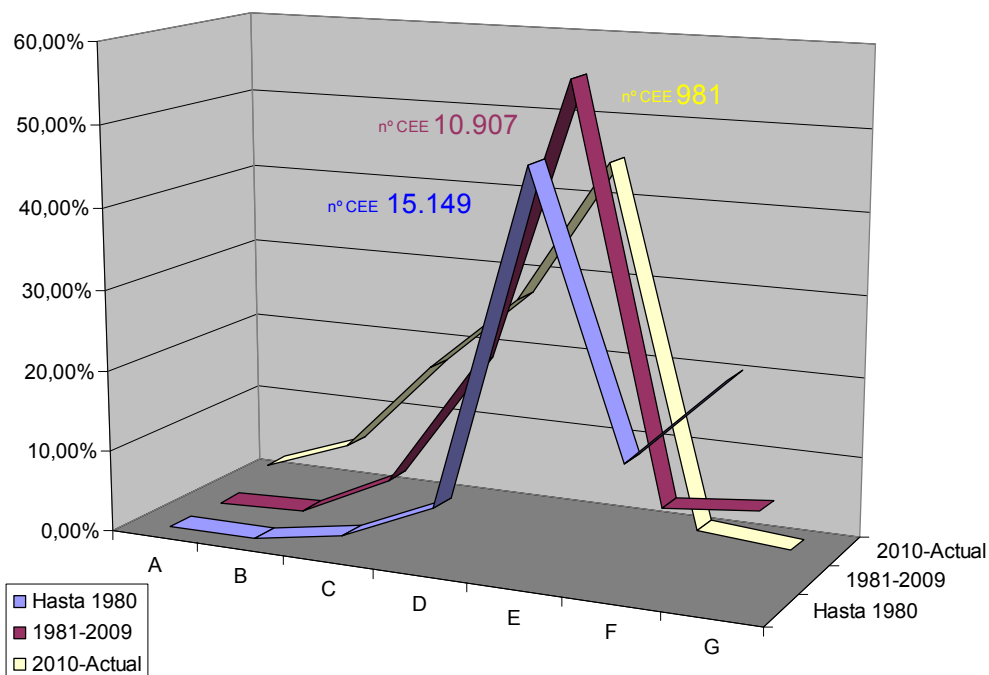


Gráfico 2-. N.º de certificados según clasificación energética y distribución temporal.

Llegados a este punto, recordemos que la normativa obliga a tener el certificado, independientemente de la calificación que se obtenga. El objetivo es, mediante la correcta información, poner a disposición de los compradores y usuarios de los edificios un certificado sobre las características energéticas de los edificios, esto es, su valoración desde la perspectiva de la eficiencia energética, con el fin de que a partir del conocimiento de este dato, se pueda integrar el componente medioambiental como un elemento más en la toma de decisiones, favoreciendo en última instancia la promoción de edificios energéticamente eficientes y las inversiones en ahorro de energía

Por otro lado, en la Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbanas, se regula las infracciones y sanciones en materia de certificación de la eficiencia energética, clasificando las infracciones en muy graves, graves y leves, con unas sanciones económicas comprendidas respectivamente entre 1.001-6.000€, 601-1.000€ y 300-600€.

En nuestra Comunidad Autónoma se está realizando labores de inspección que incluye la comprobación de la documentación administrativa requerida para la tramitación de las solicitudes de inscripción en el Registro, en aspectos tales como por ejemplo, si se han utilizado correctamente los programas reconocidos del Ministerio para calcular el certificado, o que los certificados estén suscritos por los técnicos competentes reconocidos por el Ministerio. Además, ya se ha habilitado el que los ciudadanos ya pueden acceder a la información sobre los certificados de eficiencia energética de los edificios inscritos en el Registro.

Hasta la fecha se han recibido 8 denuncias (la mayoría de ellas se circunscribe al caso de alquileres de inmuebles, fundamentada en el hecho de no entregar por parte del propietario copia del certificado energético a los inquilinos en los alquileres).

Pero para incentivar la eficiencia energética una parte muy importante dentro de los contenidos de los certificados debe ser el documento de mejoras. El objetivo no debe ser solo conocer la calificación, también las actuaciones que nos permitan mejorar la eficiencia del inmueble, con las inversiones requeridas

y sus tiempos de amortización: aislar y mejorar la envolvente (recordemos que muchas de las viviendas fueron construidas sin que existiera normativa de aislamiento), cambiar ventanas, sellar las cajas de persianas, sustituir calderas, termostatos, repartidores de costes de calor, etc., y todas aquellas que nos permitan cumplir las exigencias de eficiencia energética derivadas de las directivas europeas y los compromisos de ahorro de energía y reducción de la emisiones en el sector de la edificación para 2020 y 2030.

Asimismo, en Aragón se está trabajando para implementar en los próximos meses el registro telemático, que coexistirá con el procedimiento presencial actual. Además se incorporarán otros procedimientos tales como la puesta en funcionamiento de la sección segunda del registro de certificación, referida al registro de técnicos competentes.

Para ello, se está desarrollando la plataforma informática que gestionará dicho registro telemático y se está tramitando el proyecto de Orden por la que se regulan los procedimientos de inscripción en el Registro de certificación de Eficiencia Energética de Edificios de la Comunidad Autónoma de Aragón. Lo que permitirá dar una respuesta más ágil y eficaz al ciudadano además de reducir los costes para la Administración en la tramitación de tan elevado número de expedientes.

En definitiva, la certificación energética de edificios es una exigencia europea pero es más. Es una excelente oportunidad para avanzar en la eficiencia energética del sector de la edificación, en la reducción de los costes energéticos, en la generación de puestos de trabajo, y que además nos permitirá cumplir las exigencias de eficiencia energética derivadas de las directivas europeas y los compromisos de ahorro de energía y reducción de la emisiones en el sector de la edificación para 2020 y 2030, para ello todos debemos sumar: los ciudadanos informarse y reclamar viviendas eficientes, las administraciones públicas realizando acciones cuyo objeto sea contribuir a la información de los ciudadanos e impulsando la eficiencia energética, y los técnicos certificadores realizando su labor profesionalmente.

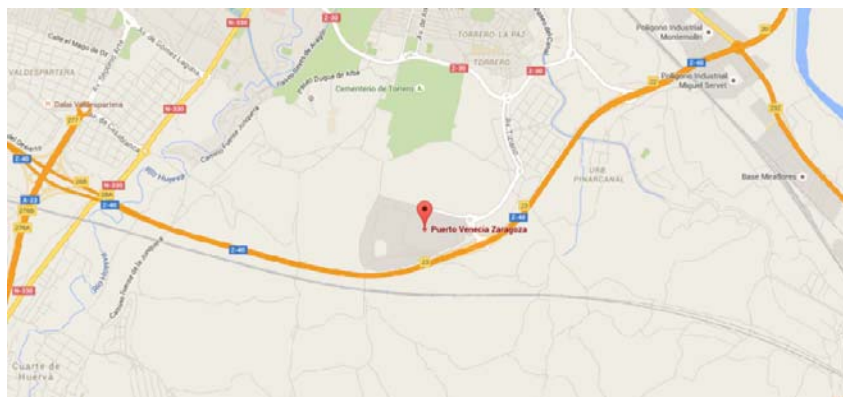
El certificado de eficiencia energética de edificios tiene que ser un claro input a tener en cuenta en la futura senda de la política energética y de la política de vivienda, impulsando la implementación de medidas de eficiencia energética, de manera que medidas eficientes que las actuaciones de rápida amortización hagan también viables la de más lenta recuperación de la inversión y que puedan ser incluidas en productos financieros. El crear demanda de proyectos de eficiencia energética y los productos financieros específicos (donde puede ser importante la colaboración público-privada) con las entidades financiera para la utilización de fondos europeos.

En el caso de nuestra Comunidad Autónoma, incluso pensando en agrupar actuaciones cuyo montante económico pueda no ser alto (si hay poco consumo, aunque rentables, precisan de escasas inversiones, con otras actuaciones que requieren mayores inversiones, de manera que montante económico en conjunto hagan más atractivas la inversiones financieras, por ejemplo, en el caso de las ESE.

6.- Proyectos ejemplarizantes

6.1.- Central de energía fotovoltaica en Puerto Venecia.

En 2012 abrió sus puertas Puerto Venecia en Zaragoza. Destaca por su política medioambiental mediante la colaboración de los comerciantes, el público y las autoridades locales. En este sentido la minimización del uso de la energía así como la inclusión de energías renovables es uno de los principios del



centro. El nivel de sostenibilidad en el caso de complejos de gran tamaño viene marcado por normativa, pero en este caso en concreto se convierte en un gran reto, por tratarse del centro comercial más grande de Europa, contando con 600.000 m² de superficie.

Según el Código Técnico de la Edificación el centro tenía la obligatoriedad de instalar una planta solar fotovoltaica de 369 kWp en un momento (2007-2008) con un marco regulatorio para las energías renovables complejo y en ausencia de una regulación normativa para el autoconsumo fotovoltaico. Se tomó la decisión de construir varias plantas conectadas a la Red pero de tal manera que toda la energía generada se consumiese en autoconsumo.

Para llevar a cabo este proyecto tres fueron los retos a superar:

El primero fue el dimensionamiento de las plantas fotovoltaicas (tres de 100 kW y una de 75 kW) y la conexión de las mismas a los cuadros de baja tensión de los tres centros de transformación de servicios comunes del centro.

El segundo de los retos fue el diseño e implementación de un sistema de control de la generación de energía, es decir, un sistema de conexión/desconexión de los inversores, de tal manera que la curva de producción se adaptase a la curva de demanda del centro. Así mismo, se implementó un sistema de seguridad encargado de desconectar la planta en caso de posibilidad de inyección de energía eléctrica a la Red, con una velocidad de respuesta de tan solo 0,95 segundos.

El tercero fue la maximización de la rentabilidad de la instalación, mediante el análisis de los usos del edificio así como el comportamiento de la clientela, las instalaciones y el rendimiento de la planta. Se realizaron basculaciones de potencia de unos centros de transformación a otros para poder optimizar la producción anual, pasando de 275.000 kWh en 2013 a 450.000 kWh en 2015. Así, durante los meses de mayo y junio el sistema fotovoltaico ha proporcionado una cobertura del 17% de la energía total del centro.

Con la experiencia adquirida en los años de funcionamiento de la planta fotovoltaica sumadas a otras medidas de ahorro y eficiencia energética como el control dinámico de potencias, ajustes de los parámetros de servicio, análisis del comportamiento de los hábitos de los visitantes y del edificio o la compra de electricidad de origen 100% renovable, entre otras, abren la posibilidad de ampliación de potencia de la instalación solar.

CENTRAL FOTOVOLTAICA DE PUERTO VENECIA:



Titular: Puerto Venecia.
Denominación: Central fotovoltaica de Puerto Venecia.
Potencia: 369 kW.
Producción: 450.000 kW/h.
Inversión: 730.000 Euros.
Situación: Puerto Venecia, Travesía de los Jardines Reales 7, 50.021 Zaragoza

6.2.- Sistema de bombeo solar para riego por goteo.

La empresa Agrícola del Paso, S.L. de la mano de AMB Green Power, empresa zaragozana especializada en energías renovables y eficiencia energética, ha realizado la instalación de un sistema de riego por bombeo solar fotovoltaico para el riego por goteo de árboles frutales en la provincia de Zaragoza. Dicha instalación se trata de la instalación más grande de Europa con este sistema.

La instalación, aislada de la Red eléctrica, abastece a 20 hectáreas de nectarinas mediante goteo para lo cual necesita bombear 870 metros cúbicos de agua diarios desde 100 metros de profundidad. Para conseguir dicho abastecimiento cuenta con la bomba solar más grande de Europa de 40 kW de potencia nominal, abastecida por un total de 252 paneles de 250 kW, lo que implica un total de 63 kWp en paneles fotovoltaicos. Por tanto, se trata del mayor riego de Europa abastecido totalmente por paneles solares fotovoltaicos, consiguiendo el 100% del ahorro en energía eléctrica y gasóleo.

La incorporación de energías renovables en sustitución de combustibles fósiles, lleva años siendo uno de los objetivos prioritarios de la Unión Europea.

El constante crecimiento de la superficie regable, viene acompañada del incremento del consumo energético en regadío. Este incremento se cuantifica en el Plan Nacional de Regadíos español en 759 GWh. De ellos, más del 50% corresponden a programas de consolidación y mejora de regadíos, con lo cual deben ser un objetivo prioritario en la mejora de la eficiencia energética.

En la agricultura de regadío, el principal componente de emisiones de CO₂ es la demanda energética. Esta energía es requerida por las estaciones de bombeo, para la captación y distribución de agua hacia los cultivos. La energía fotovoltaica presenta numerosas ventajas para el riego, a destacar: Curva de máxima producción coincidente con la curva de máxima demanda (periodos estivales de riego), simplicidad en la ejecución, total escalabilidad y maduración de la tecnología que permite altos rendimientos así como la durabilidad de la instalación a precios competitivos.

El ahorro económico generado es muy alto, ya que en el caso de la no existencia de las placas fotovoltaicas sería necesario un generador para accionar la bomba. Dicho generador tendría que funcionar durante 8 horas al día, lo que implica un gasto anual entre combustible (gasoil) y mantenimiento de 27.000 €/año. Con la instalación fotovoltaica el grupo generador sólo tiene que funcionar 0,8 horas al día de media, es decir, un gasto asociado de 2.700 €/año. Con lo que podemos concluir en un ahorro anual de 24.300 €/año.

BOMBEO SOLAR PARA RIEGO POR GOTEO:



Titular: Agrícola El Paso S.L.

Finalidad: Riego por goteo de 20 hectáreas de árbol frutal.

Denominación: Sistema de bombeo mediante energía solar "BRL1".

Situación: Polígono 5, parcela 8 – 50.294 Lucena de Jalón, Zaragoza

Potencia: 64,7 kWp.

Módulos fotovoltaicos: 12 ramas de 22 paneles en serie. **Bomba:** Bomba inmersa para pozos de 8" (flujo max 119 m³/h, h_{max} de 110 metros, potencia de 37 kW)

Producción estimada: 3.400 kW/h/año.

Inversión: 138.254,61 Euros (I.V.A. no incluido).

7.- Balances Energéticos

Legenda:



Año: 2014

