

Índice boletín 24

1. METODOLOGÍA	
2. ESTRUCTURA ENERGÉTICA NACIONAL	
3. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ARAGÓN	
3.1. ENERGÍA PRIMARIA	
3.1.1. ENERGÍAS RENOVABLES	
3.1.1.1. ENERGÍA SOLAR	
3.1.1.2. BIOCARBURANTES	
3.1.1.3. OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO	
3.2. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA	
3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
3.3.1. CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES	
3.3.2. CENTRALES DE CICLO COMBINADO	
3.3.3. CENTRALES DE COGENERACIÓN	
3.3.4. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	
3.3.5. CENTRALES EÓLICAS	
3.3.6. CENTRALES SOLAR FOTOVOLTAICA	
3.3.7. RESUMEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA	
3.3.8. INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
3.4. ENERGÍA FINAL	
3.4.1. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
3.4.2. CONSUMO DE GAS NATURAL	
3.4.3. CONSUMO DE GLP	
3.4.4. CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS	
3.4.5. CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES	
3.4.5.1. CONSUMO DE BIOMASA. USOS FINALES	
3.4.5.2. CONSUMO DE BIOCARBURANTES	
3.4.5.3. CONSUMO DE HIDRÓGENO	
3.4.5.4. OTROS CONSUMOS DE BIOMASA	
3.4.5.5. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	
3.4.6. RESUMEN DE CONSUMOS FINALES	
3.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA	
4. EMISIONES ASOCIADAS A LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN ARAGÓN	
4.1. EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA FINAL	
4.2. EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
4.3. EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA	
5. ARTÍCULOS TÉCNICOS, WIND POWER EXPO Y PUBLICACIONES	
6. PROYECTOS EJEMPLARIZANTES	
7. BALANCES ENERGÉTICOS	

1.- Metodología



Estación Bizi en 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)	PRODUCTOS PETROLÍFEROS	(tep/tm)
Generación eléctrica:		Petróleo crudo	1,019
Hulla+Antracita	0,4970	Gas natural licuado	1,080
Lignito negro	0,3188	Gas de refinería	1,150
Lignito pardo	0,1762	Fuel de refinería	0,960
Hulla importada	0,5810	G.L.P.	1,130
Coquerías:		Gasolinas	1,070
Hulla	0,6915	Queroseno aviación	1,065
Otros usos:		Queroseno corriente y agrícola	1,045
Hulla	0,6095	Gasóleos	1,035
Coque metalúrgico	0,7050	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:

Biodiésel

Los esteres metílicos de los ácidos grasos (FAME) denominados biodiésel, 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 biodiésel 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 biodiésel 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 biodiésel = 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.

1 tep = 0.09 Gcal. P.C.S.

Energía Hidráulica:

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 1MWh = 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 1MWh = 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) 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	3.040
	Gasolina	2.872
	Queroseno de aviación	2.964
	Gasóleo	3.070
	Fuelóleo	3.207
	GLP	2.614
	Coque de petróleo	4.179
	Otros derivados	2.766
Sólidos	Antracita	4.032
	Coque de carbón	3.881
	Lignito	4.152
Gaseosos	Gas Natural	2.337

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 anteceditas con un número que se utilizará para reseñar la fuente de los datos presentados en las diferentes tablas y gráficas.

- | | |
|---|---|
| 1. Gobierno de Aragón | 16. Comisión Nacional de Energía |
| 2. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio | 17. CLH Aviación, S.A. |
| 3. Red Eléctrica de España, S.A. | 18. Grupo Meroil |
| 4. Enagas, S.A. | 19. Ágreda Automóvil, S.A. |
| 5. Grupo Endesa | 20. Castelnou Energía, S.L. |
| 6. Iberdrola, S.A. | 21. Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno |
| 7. Grupo E.on | 22. Entabán Ecoenergéticas, S.A. |
| 8. Grupo Gas Natural | 23. Transportes Urbanos de Zaragoza, S.A. |
| 9. Electra del Maestrazgo, S.A. | 24. Bioteruel |
| 10. Repsol Butano, S.A. | 25. Biodiesel de Aragón |
| 11. Grupo CEPSA | 26. Estación Hidrogenera de Valdespartera |
| 12. BP Oil España, S.A. | 27. ADES |
| 13. Shell España | 28. Grupo Jorge |
| 14. Primagas Energía, S.A. | 29. Fundación Ramón Rey Ardid |
| 15. Totalgaz España, S.L. | 30. Club Natación Europa, S.L. |

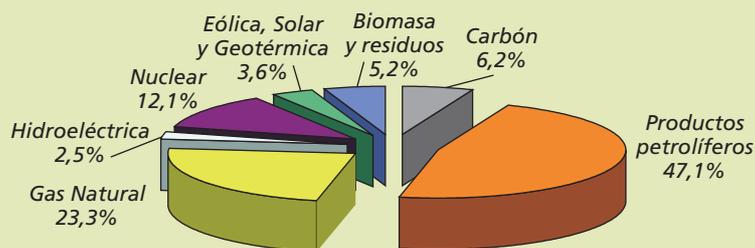
2.- Estructura Energética Nacional

Energía Primaria en España

ktep	NACIONAL	IMPORTACIÓN	TOTAL
CARBÓN	3.035	5.171	8.206
PROD. PETROLÍFEROS	126	62.410	62.535
GAS NATURAL	55	30.948	31.003
HIDROELÉCTRICA	3.372	0	3.372
NUCLEAR	16.056	0	16.056
EÓLICA, SOLAR Y GEOTÉRMICA	4.782	0	4.782
BIOMASA Y RESIDUOS	6.896	0	6.896
SALDO		-722*	-722
TOTAL	34.321	97.807	132.129

* Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica (importación-exportación).

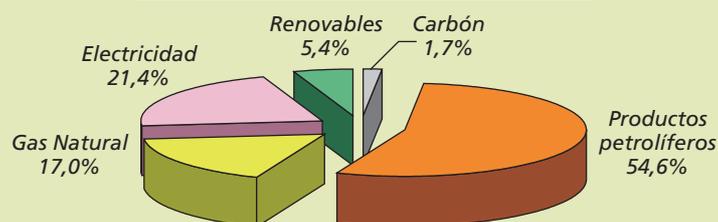
ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES



Energía Final en España

ktep	NACIONAL
CARBÓN	1.693
PROD. PETROLÍFEROS	54.526
GAS NATURAL	16.967
ELECTRICIDAD	21.391
RENOVABLES	5.374
TOTAL	99.951

ENERGÍA FINAL POR FUENTES



Fuentes: 2, 3

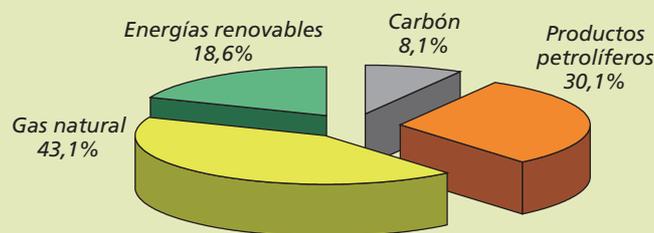
Elaboración: Propia

3.- Estructura Energética en Aragón

3.1.- Energía Primaria

ktep	CARBÓN		PROD. PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPOR.				
HUESCA	0	14	415	270	326	1.024
TERUEL	266	178	244	477	87	1.253
ZARAGOZA	0	0	1.041	1.689	638	3.368
ARAGÓN	266	192	1.700	2.435	1.051	5.645

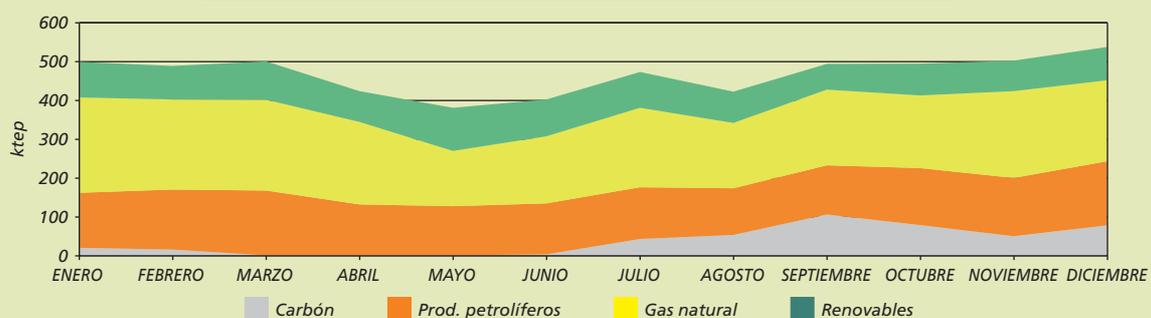
ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN



ktep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
CARBÓN	21	17	1	1	1	4	43	54	107	79	51	79	458
PROD. PETROLÍFEROS	142	155	168	132	127	131	134	121	127	147	151	165	1.700
GAS NATURAL	246	233	235	213	143	174	205	169	195	188	224	209	2.435
RENOVABLES	92	87	99	80	112	95	93	81	67	82	79	86	1.051
ARAGÓN	501	491	502	426	383	404	475	424	496	497	504	540	5.645

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.

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN



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.

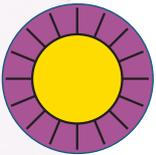
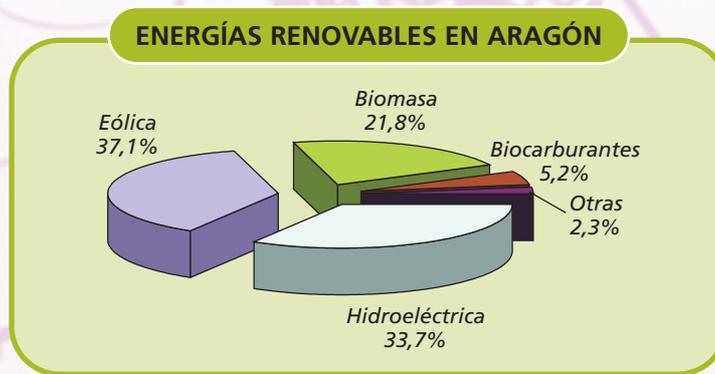
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 Elaboración: Propia

3.1.1.- Energías Renovables

tep	RENOVABLES					TOTAL
	HIDROELÉCTRICA	EÓLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	
HUESCA	246.042	49.513	13.643	11.898	4.679	325.775
TERUEL	2.750	39.800	32.615	6.419	5.309	86.893
ZARAGOZA	105.228	300.138	182.490	35.990	14.439	638.285
ARAGÓN	354.020	389.451	228.748	54.307	24.428	1.050.953

NOTA: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno.

ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN

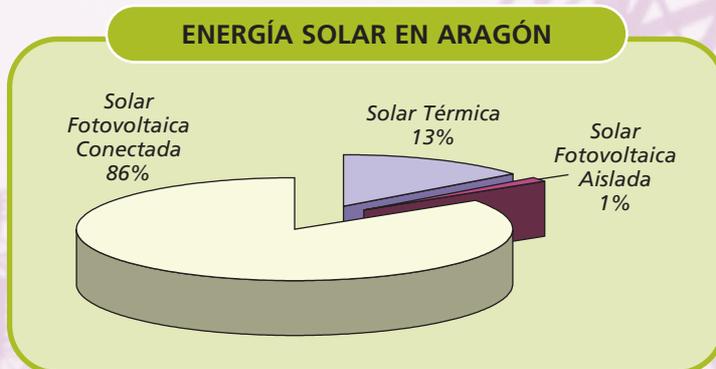


3.1.1.1.- Energía solar

tep	SOLAR TÉRMICA	SOLAR FOTOV.OLTAICA	
		AISLADA	CONECTADA
Aragón	2.949	295	19.983

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.

ENERGÍA SOLAR EN ARAGÓN



Parquímetro solar (Zaragoza)

3.1.1.2.- Biocarburantes

tep	PRODUCIDO	IMPORTADO	CONSUMIDO
Biodiesel	24.634	22.824	47.458
Bioetanol	-	6.849	6.849
Total Aragón	24.634	29.673	54.307

Producción (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
ARAGÓN	1.165	568	1.341	3.395	2.391	1.578	1.690	1.856	2.849	2.499	2.572	2.731	24.634

Consumo (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
ARAGÓN	4.526	4.563	4.577	4.558	4.538	4.492	4.514	4.498	4.514	4.512	4.505	4.509	54.307

3.1.1.3.- Obtención de hidrógeno

Producción (kg)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
ARAGÓN	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	140



Vista general de instalación de repostaje de hidrógeno en Fundación del Hidrógeno en Walqa (Huesca)

3.2.- Potencia Eléctrica Instalada

TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	Huesca	0	0
Teruel	2	1.261	
Zaragoza	0	0	
Total	2	1.261	

COGENERACIÓN	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	Huesca	19	169
Teruel	6	60	
Zaragoza	23	341	
Total	48	570	

CICLO COMBINADO	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	Huesca	0	0
Teruel	1	791	
Zaragoza	2	1.069	
Total	3	1.860	

HIDROELÉCTRICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)	RÉGIMEN ESPECIAL (RE)		RÉGIMEN ORDINARIO (RO)	
				Nº CENT.	POT. (MW)	Nº CENT.	POT. (MW)
Huesca	69	1.145	37	175	32	970	
Teruel	11	29	8	9	3	20	
Zaragoza	23	402	13	70	10	332	
Total	103	1.576	58	254	45	1.322	

EÓLICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	Huesca	8	267
Teruel	6	168	
Zaragoza	59	1.309	
Total	73	1.743	

SOLAR FOTOVOLTAICA	PROVINCIA	POTENCIA (kW)	CONECTADA A RED		AISLADA
			Nº CENT.	POTENCIA	POTENCIA
Huesca	37.267	314	36.764	503	
Teruel	26.716	353	26.258	458	
Zaragoza	80.449	874	79.120	1.329	
Total	144.432	1.541	142.142	2.290	

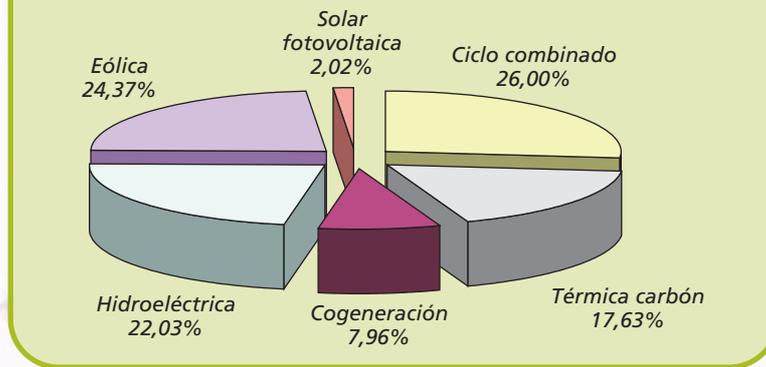
	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
TOTAL POTENCIA INSTALADA (en funcionamiento)	1.770	7.155

Fuente: 1

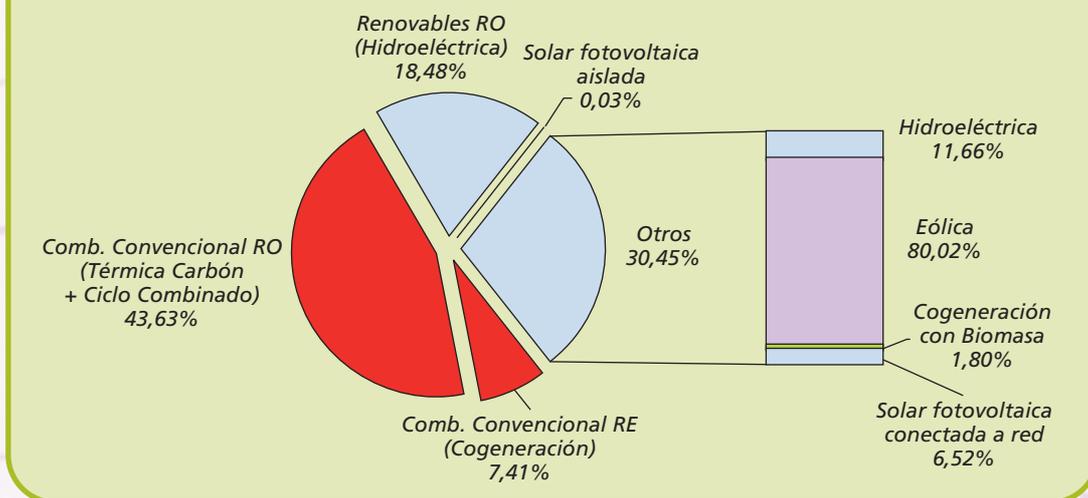
Elaboración: Propia



**POTENCIA TOTAL INSTALADA
POR TECNOLOGÍAS**



**POTENCIA TOTAL INSTALADA
EN ARAGÓN**



Rehabilitación de la envolvente térmica del Edificio Alférez Rojas (Zaragoza)

Fuente: 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
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	76.777	62.268	0	0	0	13	186.291	222.150	472.095	345.746	218.462	332.975	1.916.778
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGÓN	76.777	62.268	0	0	0	13	186.291	222.150	472.095	345.746	218.462	332.975	1.916.778

Consumos por centrales

CENTRAL	Escucha	Teruel
MWh producidos	137.122	1.779.656
Tep carbón nacional	19.178	247.177
Tep carbón importación	22.547	155.586
Tep otros consumibles	152	8.891
Total Tep consumidos	41.877	411.655
Ratio MWh / Tep	3,27	4,32



Edificio antigua central térmica de Aliaga (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
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	184.071	182.857	192.638	147.619	85.631	163.254	315.163	143.680	112.656	96.950	213.538	121.707	1.959.764
ZARAGOZA	337.954	292.040	255.496	327.054	6.679	212.455	331.287	330.415	451.625	351.940	293.149	248.576	3.438.669
TOTAL ARAGÓN	522.025	474.897	448.134	474.673	92.310	375.709	646.449	474.094	564.281	448.891	506.687	370.283	5.398.433

Consumos por centrales

CENTRAL	Castelnou	Escatrón	Peaker
MWh producidos	1.959.764	3.358.849	79.820
Tep gas natural	351.776	489.398	18.231
Tep otros combustibles			
Total Tep consumidos	351.776	489.398	18.231
Ratio MWh / Tep	5,57	6,86	4,38

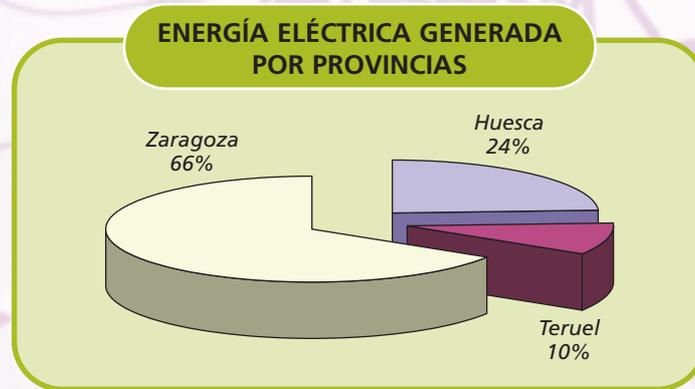


Minicentral hidroeléctrica en San Mateo de Gállego

3.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	69.447	60.245	66.510	62.753	64.153	67.557	77.547	60.768	78.009	79.837	79.259	83.032	849.117
TERUEL	26.050	26.408	28.496	30.096	31.346	27.950	30.691	19.204	31.136	27.382	28.884	29.362	337.006
ZARAGOZA	205.692	191.263	210.451	201.255	202.215	191.592	203.868	163.479	166.194	179.392	205.649	195.111	2.316.162
ARAGÓN	301.190	277.916	305.457	294.105	297.713	287.099	312.107	243.451	275.339	286.611	313.792	307.505	3.502.285



Planta de cogeneración de Agrimartín Fertilizantes (Teruel)

Análisis energéticos. Centrales de cogeneración

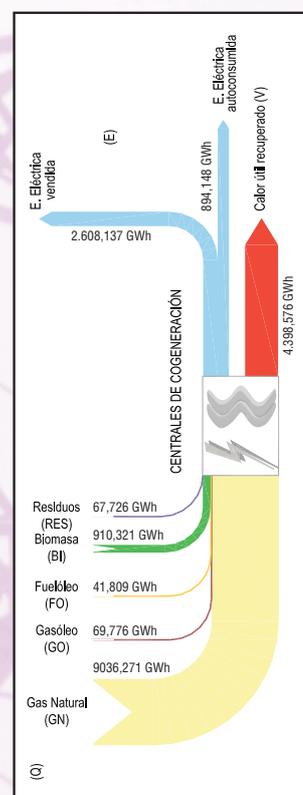
Datos pertenecientes al año 2010

MWh	CVAE	Tecnología	Nº centrales	Potencia (MW)	Consumo de Energía Primaria (Q)				Calor Útil Recuperado (V)				Generación de Energía Eléctrica (E)									
					GN	GO	BI	RES	Total	GN	GO	BI	RES	Total	GN	GO	BI	RES	Total			
Agricultura y Ganadería	01	MACI, MACI+TV	10	74,94	830.706	14.072	66.543	0	911.321	212.888	1.280	25.510	0	0	239.678	346.558	6.881	26.592	0	0	380.011	
Alimentación, bebidas y tabaco	10, 11, 12	MACI, TGCS	6	61,02	995.314	0	0	0	995.314	436.485	0	0	0	0	436.485	372.873	0	0	0	0	372.873	
Cementos, Cales y Yesos	235, 236	MACI	2	3,14	14.395	0	3.233	0	17.628	5.058	0	870	0	0	5.928	5.694	0	1.218	0	0	6.912	
3519, 3600, 45, 46, 47		MACI	4	18,06	338.974	0	0	12.102	351.076	129.059	0	0	2.081	0	131.140	123.572	0	0	0	3.056	126.628	
Comercio, Servicios y otros	29, 30	TGTVC	1	21,50	382.048	0	0	0	382.048	182.219	0	0	0	0	182.219	130.855	0	0	0	0	130.855	
Construcción de automóviles y bicicletas	05	MACI	1	2,50	20.325	0	0	0	20.325	7.010	0	0	0	0	7.010	7.146	0	0	0	0	7.146	
Extracción y aglomeración de carbones	0220, 16	TGTVC	1	24,90	477.456	0	27.550	0	505.007	137.297	0	0	7.922	0	145.219	188.416	0	0	11.449	0	209.865	
Industria de Madera y Corcho	22	MACI	1	1,47	5.782	0	0	0	5.782	1.615	0	0	0	0	1.615	2.367	0	0	0	0	2.367	
Ind. del caucho, materias plásticas y otros	13, 14, 15	---	---	---	---	---	---	---	0	---	---	---	---	---	0	---	---	---	---	---	0	
Industria Textil, Cuero y Calzado	24, 25, 28	MACI	1	0,98	3.633	0	0	0	3.633	1.093	0	0	0	0	1.093	1.342	0	0	0	0	1.342	
Maq. y Transformación Metalúrgica	07, 08	MACI	2	21,92	127.294	23.739	0	0	151.033	56.545	5.432	0	0	0	61.977	54.468	10.191	0	0	0	64.659	
Minas y canteras (no energéticas)	236	MACI	3	12,05	84.465	3.997	0	0	88.462	23.499	1.029	0	0	0	24.528	32.197	1.595	0	0	0	33.792	
Otros materiales construcción	17	MACI, TGCS, TVC, TGTVC	9	255,91	5.183.907	0	0	882.771	44.984	2.406.037	0	0	515.144	10.624	2.931.804	1.820.448	0	0	92.916	17.224	1.930.588	
Pasta de Papel y Cartón	20	MACI, TGTVC	6	65,73	571.792	0	0	0	571.792	229.306	0	0	0	0	229.306	204.668	0	0	0	0	204.668	
Química y Petroquímica	38	MACI	1	5,40	183	0	0	0	183	40	0	0	0	40	573	1.959	0	0	0	0	28.000	
Recogida y trat. de residuos no peligrosos																						
TOTAL			48	569	9.036.271	41.809	69.776	910.321	67.776	10.125.903	3.828.151	7.740	26.380	523.066	13.238	4.398.576	3.302.543	18.667	27.811	104.365	48.900	3.502.285

MWh	EE vendida	EE autoconsumida
Agricultura y Ganadería	350.218	29.794
Alimentación, bebidas y tabaco	343.816	29.057
Cementos, Cales y Yesos	4.951	1.961
Comercio, Servicios y otros	108.368	18.261
Construcción de automóviles y bicicletas	98.991	31.884
Extracción y aglomeración de carbones	6.729	917
Industria de Madera y Corcho	201.156	8.709
Ind. del caucho, materias plásticas y otros	265	2.101
Industria Textil, Cuero y Calzado	0	1.341,60
Maq. y Transformación Metalúrgica	60.794	3.865
Minas y canteras (no energéticas)	28.048	5.744
Otros materiales construcción	1.249.492	681.097
Pasta de Papel y Cartón	154.874	52.373
Química y Petroquímica	936	27.064
Recogida y trat. de residuos no peligrosos		
TOTAL	2.608.137	894.148

Leyenda combustibles:
GN: Gas Natural
FO: Fuel Oil
GO: Gas Oil
BI: Biomasa
RES: Residuos

Leyenda tecnologías:
TGCS: Turbina de gas en ciclo simple
TVC: Turbina de vapor de contrapresión
TVCC: Turbina de vapor de contrapresión y condensación
TGTVC: Turbina de gas y turbina de vapor de contrapresión en ciclo combinado
TGTVCC: Turbina de gas y turbina de vapor de contrapresión y/o condensación en ciclo combinado
MACI: Motor de combustión interna en ciclo simple
PILA: Pila de combustible
OTRA: MACI + TVC



3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

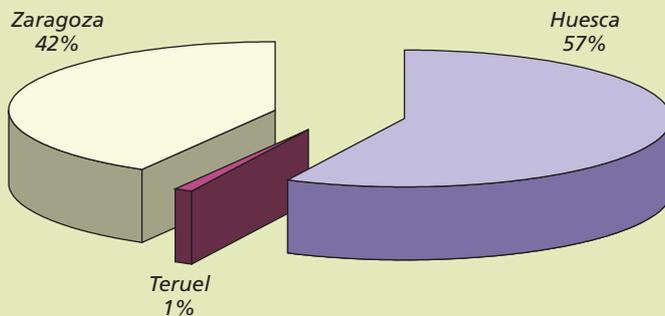
Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Especial

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	44.383	31.932	54.457	59.658	73.628	69.982	57.168	43.961	23.457	23.868	31.726	43.839	558.058
TERUEL	1.206	918	1.155	1.031	1.424	770	822	573	324	431	286	273	9.216
ZARAGOZA	42.139	39.541	47.297	42.272	45.050	35.762	22.514	17.714	21.096	22.531	30.920	39.954	406.789
ARAGÓN	87.728	72.392	102.910	102.961	120.102	106.513	80.504	62.248	44.877	46.830	62.932	84.066	974.063

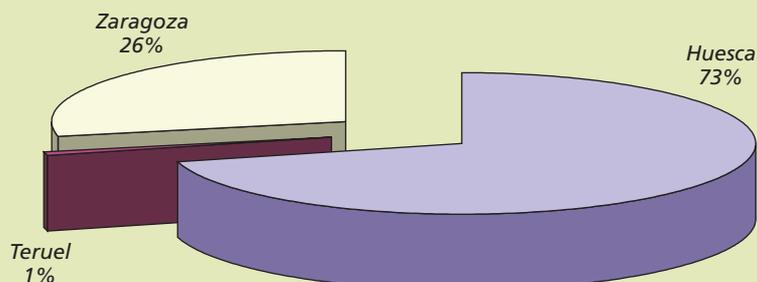
Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Ordinario

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	148.337	110.097	191.624	252.910	319.776	318.952	261.328	167.057	120.526	111.971	126.972	173.343	2.302.893
TERUEL	3.473	3.416	4.010	3.581	2.925	441	700	514	527	842	1.196	1.132	22.758
ZARAGOZA	138.396	140.170	118.003	58.795	74.608	53.404	38.574	28.262	25.276	33.309	43.383	64.617	816.797
ARAGÓN	290.206	253.683	313.637	315.286	397.309	372.797	300.601	195.834	146.330	146.122	171.551	239.092	3.142.449

PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ESPECIAL



PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ORDINARIO



Fuentes: 1, 5, 6

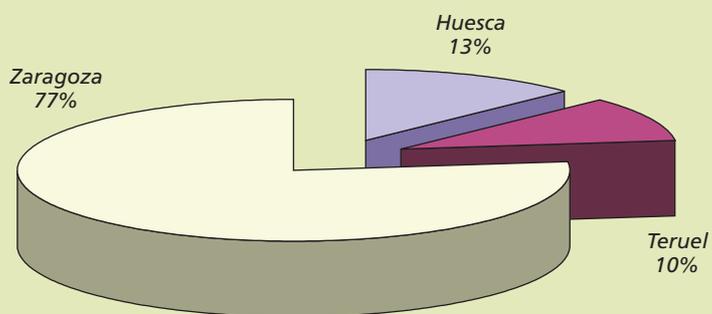
Elaboración: Propia

3.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	58.449	52.043	51.654	25.666	62.081	39.516	40.950	47.047	36.995	56.379	54.107	50.842	575.729
TERUEL	52.208	61.536	50.746	19.340	41.842	25.705	19.226	15.851	21.661	43.877	54.424	56.380	462.796
ZARAGOZA	299.733	290.209	325.020	165.827	366.335	277.536	309.869	313.127	219.502	356.584	270.432	295.803	3.489.977
ARAGÓN	410.390	403.788	427.420	210.834	470.258	342.757	370.045	376.025	278.158	456.840	378.962	403.025	4.528.502

ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



Parque Eólico Sancho Abarca (Tauste, Zaragoza)

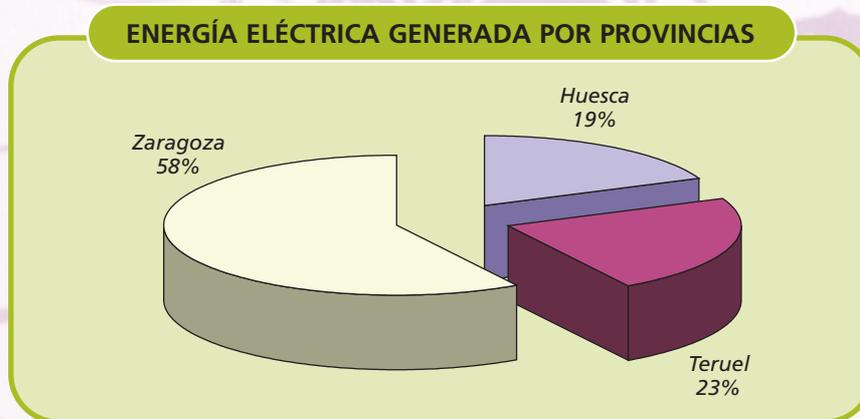
3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	999	1.249	1.791	2.548	4.841	5.228	6.274	5.911	4.679	4.133	3.079	2.387	43.119
TERUEL	2.169	2.737	4.171	4.563	5.781	5.606	6.762	6.097	4.926	4.318	3.371	2.609	53.109
ZARAGOZA	4.974	6.572	10.520	12.161	15.169	14.556	17.304	16.390	12.994	11.078	7.979	6.439	136.136
ARAGÓN	8.142	10.559	16.481	19.272	25.791	25.390	30.340	28.398	22.598	19.528	14.429	11.435	232.364

NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.

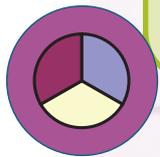
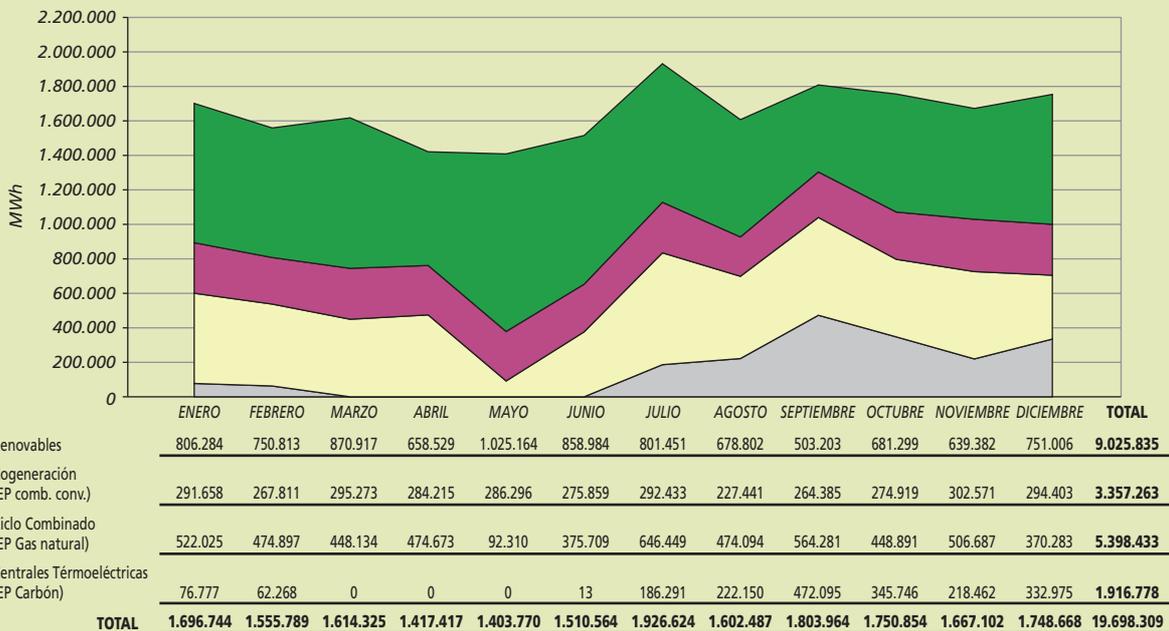
ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



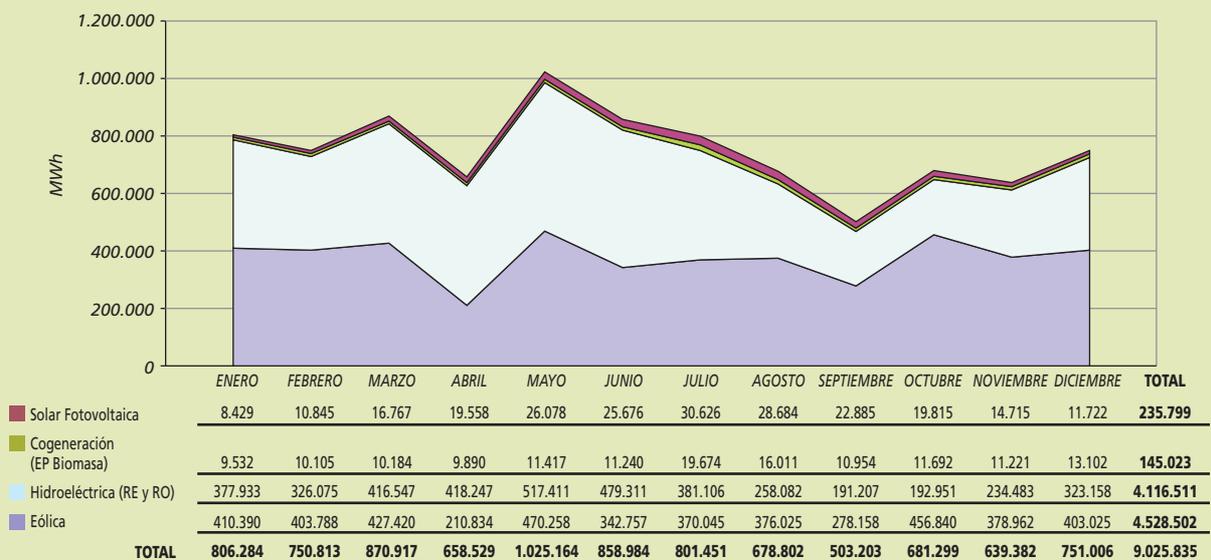
Instalación solar térmica en Hotel Hiberus en Zaragoza

3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA EN ARAGÓN

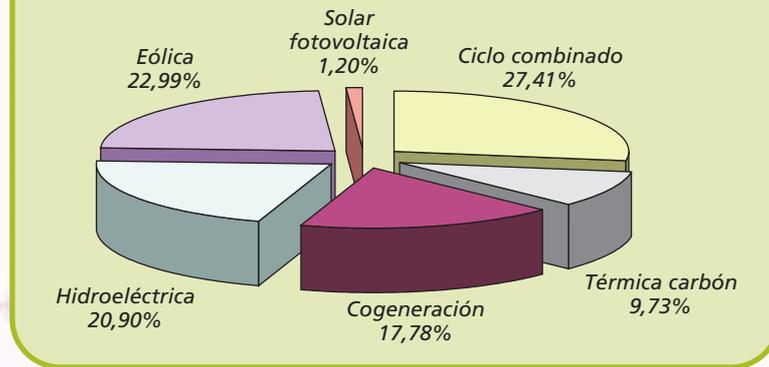


EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN

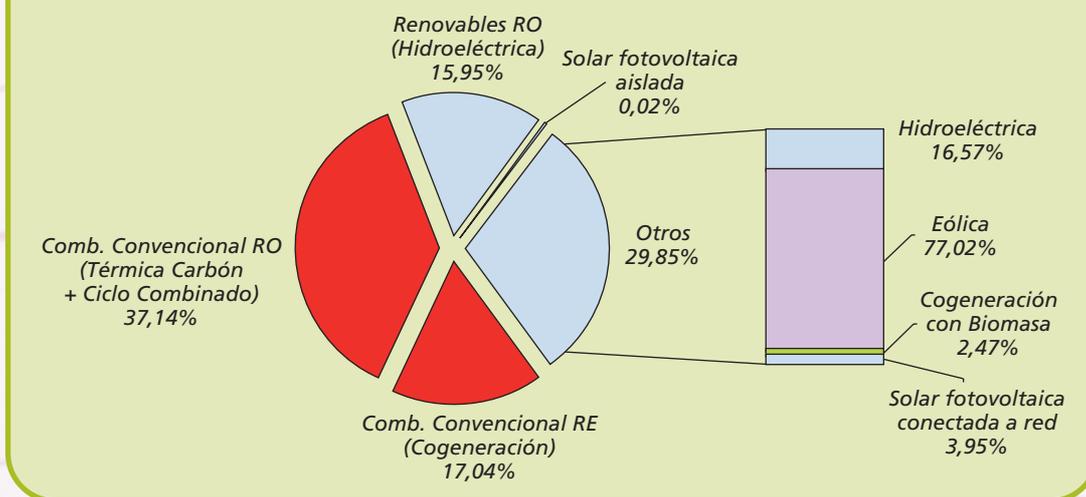


Elaboración: Propia

**ENERGÍA ELÉCTRICA TOTAL
POR TECNOLOGÍAS**



**ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA
EN ARAGÓN**

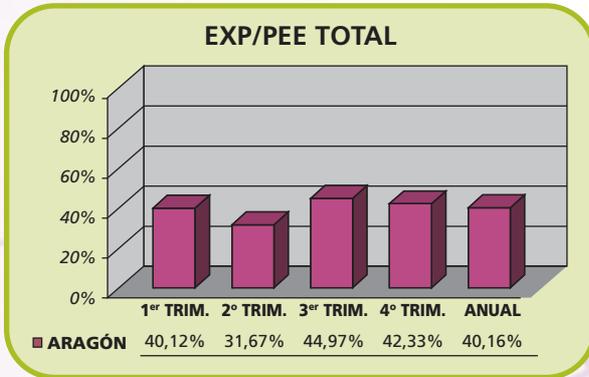


Estación Tranvía (Zaragoza)

Elaboración: Propia

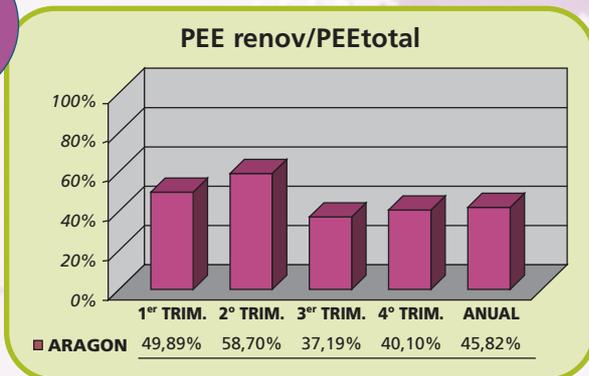
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



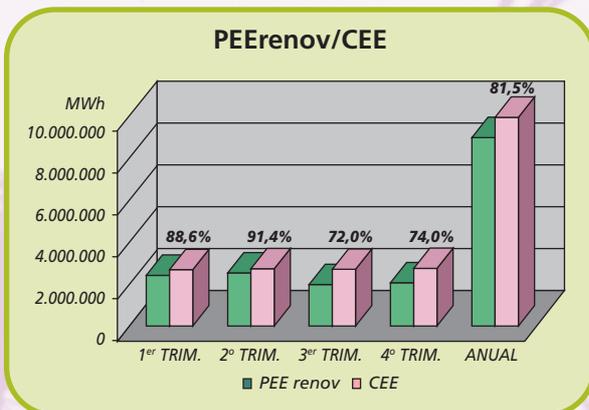
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1 ^{er} TRIMESTRE	1.952.813	4.866.858
2 ^o TRIMESTRE	1.371.960	4.331.751
3 ^{er} TRIMESTRE	2.398.246	5.333.075
4 ^o TRIMESTRE	2.186.922	5.166.624
ANUAL	7.909.941	19.698.309

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)
1 ^{er} TRIMESTRE	2.428.015	4.866.858
2 ^o TRIMESTRE	2.542.677	4.331.751
3 ^{er} TRIMESTRE	1.983.457	5.333.075
4 ^o TRIMESTRE	2.071.687	5.166.624
ANUAL	9.025.835	19.698.309

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)
1 ^{er} TRIMESTRE	2.428.015	2.739.303
2 ^o TRIMESTRE	2.542.677	2.780.801
3 ^{er} TRIMESTRE	1.983.457	2.756.466
4 ^o TRIMESTRE	2.071.687	2.799.316
ANUAL	9.025.835	11.075.886

Elaboración: Propia

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN

La Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón es una entidad de carácter privado y sin ánimo de lucro, creada para promocionar la utilización del hidrógeno como vector energético. Fue impulsada por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón en 2004 (actualmente competencia del Departamento de Economía y Empleo) y está formada por un patronato de 67 entidades procedentes de los sectores de: industria, energía, ingeniería, automoción, transporte, metal, construcción, investigación, universidad, educación, finanzas, administración y turismo.



La misión de la Fundación es llevar a cabo la organización, la gestión y ejecución de todo tipo de acciones a fin de generar, almacenar y transportar el hidrógeno para su utilización en pilas de combustible, en aplicaciones de transporte o para la generación de energía distribuida. Y de este modo propiciar la investigación, el desarrollo tecnológico, la cogeneración y la adaptación industrial, contribuyendo a la modernización industrial, y la mejora de la competitividad.

Estas acciones se enmarcan en la actividad investigadora que desarrolla y en la oferta de servicios de ingeniería y consultoría a empresas, centros de investigación y otras entidades.

Algunas de las líneas de Investigación y Desarrollo en las que trabaja la Fundación:

- Vehículo eléctrico e híbrido: diseño y desarrollo de tren de potencia basado en baterías, supercondensadores y pila de combustible. Automóviles, autobuses, vehículo industrial, pequeña movilidad urbana.
- Energías renovables: diseño y desarrollo de sistemas de alimentación autónomos basados en energías renovables y pilas de combustible.
- Integración de Energías renovables en la red eléctrica: integración de producción de hidrógeno mediante electrólisis y aplicación de almacenamiento por baterías.
- Combustibles alternativos: diseño y desarrollo de sistemas de repostaje, especialmente recarga eléctrica y dispensación de hidrógeno.
- Seguridad y homologación de productos basados en hidrógeno y pilas de combustible.
- Integración de pilas de combustible en aplicaciones: estacionarias, portátiles, automoción.
- Almacenamiento de energía: integración de sistemas, validación de tecnología, ensayos.

Servicios de Ingeniería y Consultoría para empresas, centros de investigación y otras entidades:

- Oficina Técnica: Análisis de viabilidad técnica y económica.
- Ejecución de proyectos.
- Oficina de proyectos: Planificación y búsqueda de financiación.
- Transferencia Tecnológica.
- Formación.
- Asesoría en normativa y seguridad. Marcado CE y homologación.
- Vigilancia Tecnológica. (Certificado de UNE 166.006 - EX por AENOR).



FUNDACIÓN PARA EL
DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
EN ARAGÓN

Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón
Parque tecnológico Walqa
Ctra. Zaragoza N-330A, km 566
22197 Cuarte (Huesca)
www.hidrogenoaragon.org

3.4.- Energía Final

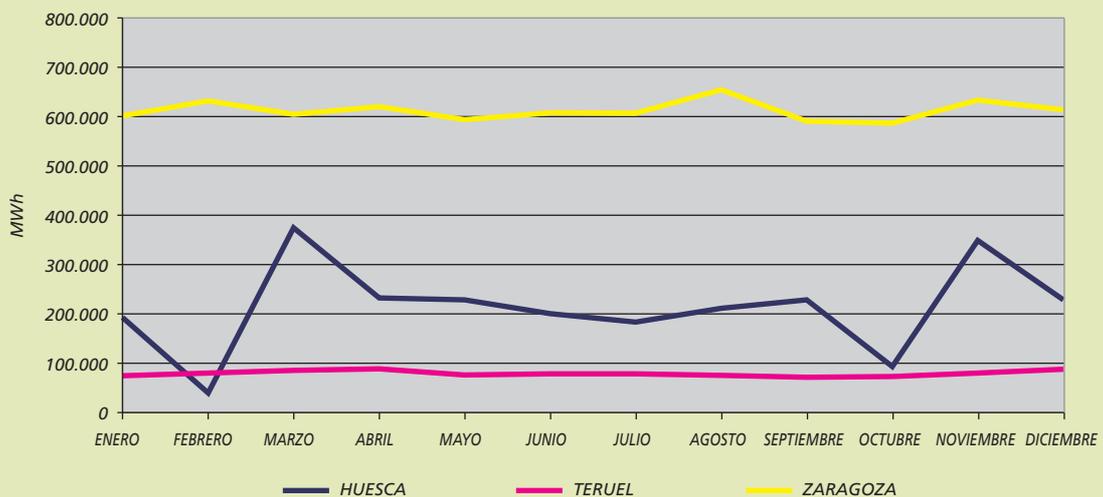
3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica

Consumo de energía eléctrica por meses y provincias

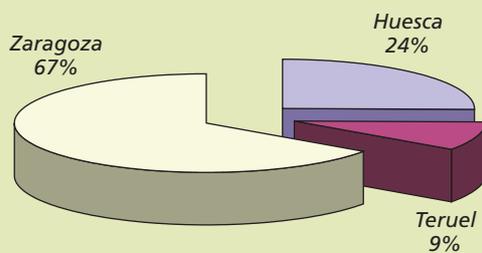
MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	205.069	51.424	387.493	244.684	240.819	213.308	196.145	223.886	241.497	104.954	362.015	241.045	2.712.339
TERUEL	77.001	82.430	87.858	91.281	78.643	80.696	81.094	77.475	73.893	75.069	82.077	90.113	977.631
ZARAGOZA	604.904	635.541	607.584	623.734	596.744	610.891	610.197	658.185	594.094	589.470	636.997	617.574	7.385.916
ARAGÓN	886.973	769.395	1.082.935	959.700	916.206	904.895	887.436	959.546	909.484	769.493	1.081.090	948.733	11.075.886

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración.

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIAS



Caldera de biomasa en empresa Escaleras Yuste, en Monreal del Campo (Teruel)

Fuentes: 1, 5, 6, 9

Elaboración: Propia

Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02	83.751	19.200	158.664	261.615
Extracción de Carbón	05	239	21.060	346	21.645
Extracción de Petróleos	061	47	-	87	134
Combustibles Nucleares	2446, 3517	34	-	22	57
Refinerías de Petróleo	192	15	-	11.298	11.313
Coquerías	191	108.477	25	19.814	128.315
Producción/Distribución Electricidad	351	257.870	13.381	143.376	414.627
Sector de Gas	062, 091, 352	1.637	67	2.037	3.741
Minería y Canteras	07, 08	2.187	7.000	12.657	21.844
Siderurgia y Fundición	241-2453	357.970	145.437	382.871	886.277
Metalurgia no férrea	2454	25.810	34.729	57.430	117.969
Vidrio	231	-	95	86.231	86.327
Cementos, Cales y Yesos	235	188	6.391	82.462	89.041
Otros materiales construcción	236	9.382	18.016	32.823	60.220
Química y Petroquímica	20	475.604	25.956	128.461	630.021
Maq. y Transformación Metalúrgica	24, 25, 28	58.443	9.600	223.954	291.997
Construcción Naval	301	-	-	45	45
Construcción de automóviles y bicicletas	29	3.070	27	229.041	232.137
Construcción otros medios transp.	30	6	3	575	583
Alimentación	10, 11, 12	123.661	64.902	265.339	453.902
Industria Textil, Cuero y Calzado	13, 14, 15	81.915	2.590	23.653	108.159
Industria de Madera y Corcho	16	2.324	82.957	17.599	102.880
Pasta de Papel y Cartón	17	68.896	6.233	940.531	1.015.660
Gráficas	18	668	167	15.804	16.639
Caucho y Plásticos y otras	22	5.755	3.685	178.061	187.500
Construcción	41, 42, 43, 1623, 2361, 2367, 251, 2897, 4613	9.975	3.528	29.578	43.081
Ferrocarril	491, 492	15.672	3.011	156.580	175.264
Otras empresas de transporte	493, 494, 495, 51	82.121	8.590	164.516	255.228
Hostelería	55, 56	67.880	42.293	259.512	369.686
Comercio y Servicios	45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96	163.471	77.191	805.330	1.045.992
Administración Servicio Público	84, 85, 86, 87, 88	145.620	85.243	594.564	825.426
Alumbrado Público	---	-	-	-	-
Uso Doméstico	97, 98	483.859	275.586	1.528.804	2.288.249
No clasificados	---	4.591	3.332	28.240	36.163
Autoconsumo Cogeneración	---	71.201	17.337	805.609	894.148
TOTAL		2.712.339	977.631	7.385.916	11.075.886

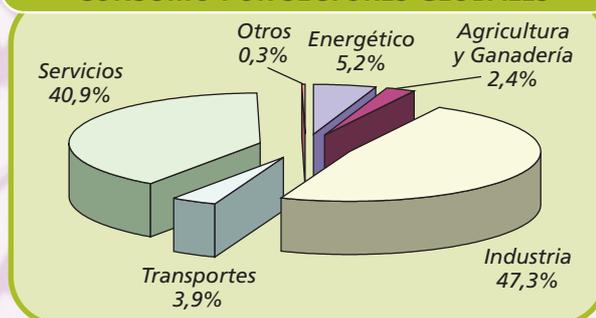


NOTA: El agregado "Autoconsumo Cogeneración" incluye, según la nomenclatura del Real Decreto 661/2007, en su Anexo IV, el apartado "b" (consumos propios en los servicios de la central). El agregado "Producción / Distribución Electricidad" incluye los consumos en bombeo.

Consumo por sectores globales

ENERGÉTICO	579.831
AGRICULTURA Y GANADERÍA	261.615
INDUSTRIA	5.238.432
TRANSPORTES	430.491
SERVICIOS	4.529.353
OTROS	36.163
TOTAL	11.075.886

CONSUMO POR SECTORES GLOBALES



Fuentes: 1, 5, 6, 9

Elaboración: Propia

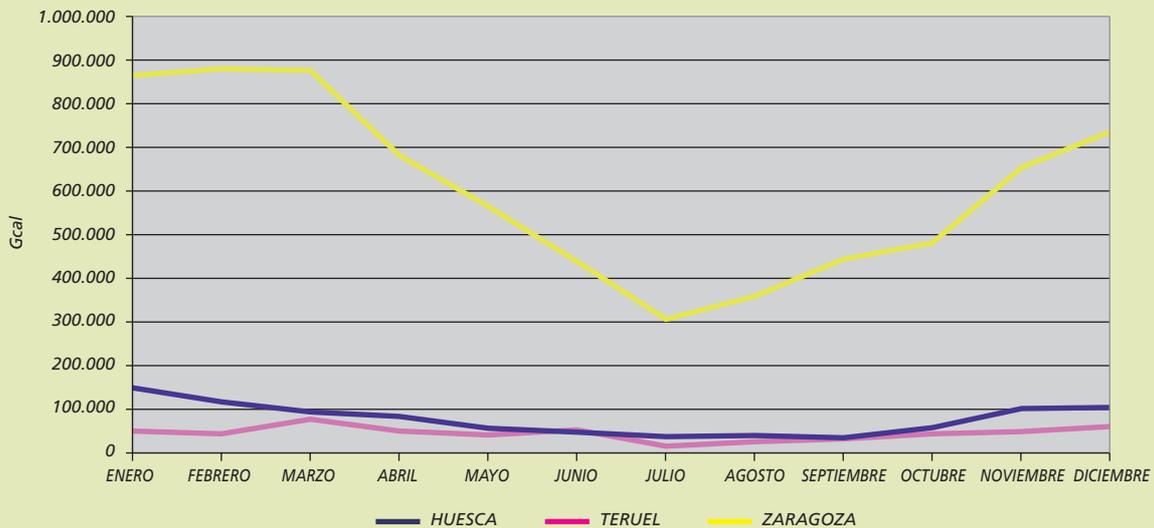
3.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

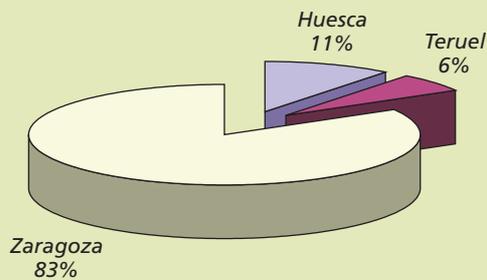
Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	150.939	117.888	95.617	85.451	58.036	49.051	38.062	40.710	35.684	59.534	102.583	105.877	939.431
TERUEL	50.604	44.409	78.154	51.422	42.882	53.824	16.058	25.966	31.611	43.696	48.302	59.883	546.811
ZARAGOZA	864.957	880.712	876.211	682.168	564.847	439.369	306.671	359.783	444.964	481.133	654.473	736.770	7.292.059
ARAGÓN	1.066.500	1.043.009	1.049.982	819.041	665.764	542.244	360.790	426.460	512.259	584.363	805.359	902.531	8.778.302

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GAS NATURAL



CONSUMO DE GAS NATURAL POR PROVINCIAS



Fuentes: 1, 5

Elaboración: Propia

3.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

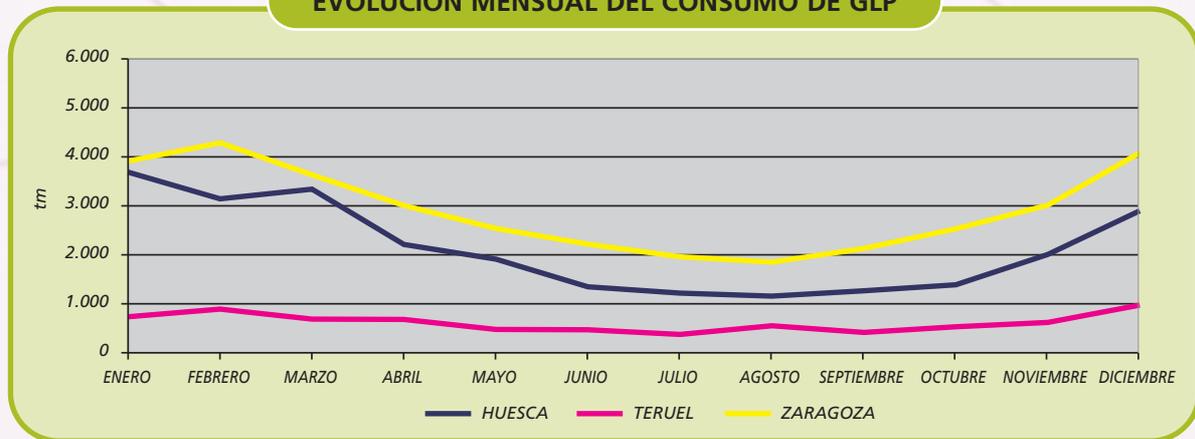
tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	3.702	3.155	3.356	2.222	1.920	1.351	1.222	1.164	1.268	1.393	2.014	2.908	25.676
TERUEL	735	896	691	684	479	475	377	553	420	533	625	980	7.448
ZARAGOZA	3.928	4.302	3.651	3.024	2.551	2.230	1.969	1.862	2.142	2.541	3.030	4.101	35.330
ARAGÓN	8.365	8.354	7.698	5.930	4.950	4.055	3.568	3.579	3.830	4.467	5.669	7.990	68.455

Consumo de GLP por productos

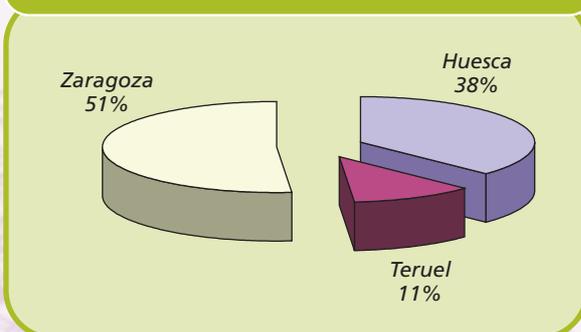
tm	BUTANO		PROPANO			TOTAL
	Botella	Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Canalizado	Granel	
HUESCA	3.102	1.385	4	9.511	11.675	25.676
TERUEL	2.607	716	5	996	3.125	7.448
ZARAGOZA	7.683	3.097	48	9.702	14.799	35.330
ARAGÓN	13.391	5.198	57	20.209	29.599	68.455



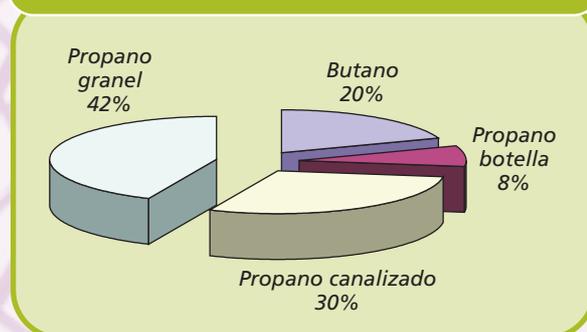
EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GLP



CONSUMO DE GLP POR PROVINCIAS



CONSUMO DE GLP POR PRODUCTOS



Fuentes: 10, 11, 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	
GASOLINA	HUESCA	2.739	2.689	3.413	3.211	2.996	3.194	3.950	4.443	3.218	3.078	2.585	3.163	38.679
	TERUEL	1.132	1.218	1.621	1.712	1.530	1.594	1.887	2.312	1.830	1.649	1.357	1.510	19.352
	ZARAGOZA	8.025	7.923	9.816	8.874	8.946	9.284	10.130	9.498	9.266	8.870	8.413	9.241	108.285
	ARAGÓN	11.896	11.830	14.850	13.797	13.472	14.072	15.967	16.252	14.314	13.596	12.355	13.915	166.316
GASÓLEO	HUESCA	26.781	30.423	33.062	24.832	24.360	26.848	27.511	25.470	24.864	30.855	29.741	32.621	337.367
	TERUEL	16.311	18.745	20.788	15.883	15.549	15.729	16.167	15.227	16.026	19.712	19.838	19.969	209.944
	ZARAGOZA	70.663	76.974	82.763	62.580	61.067	63.295	62.459	52.970	60.426	70.216	74.433	81.760	819.605
	ARAGÓN	113.755	126.141	136.613	103.295	100.975	105.872	106.137	93.667	101.317	120.783	124.012	134.350	1.366.916
FUELÓLEO	HUESCA	72	123	263	262	477	439	511	285	310	314	245	195	3.496
	TERUEL	229	407	462	400	465	591	464	419	569	475	264	313	5.057
	ZARAGOZA	740	928	960	903	1.333	972	1.405	1.353	1.175	1.234	1.139	860	13.000
	ARAGÓN	1.041	1.458	1.685	1.564	2.275	2.002	2.380	2.057	2.053	2.022	1.649	1.367	21.554
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	1.198	1.426	1.498	2.520	1.457	1.329	1.899	2.054	1.672	1.726	1.997	1.751	20.527
	ARAGÓN	1.198	1.426	1.498	2.520	1.457	1.329	1.899	2.054	1.672	1.726	1.997	1.751	20.527
TOTALES	HUESCA	29.593	33.234	36.738	28.306	27.832	30.481	31.972	30.198	28.392	34.247	32.572	35.978	379.543
	TERUEL	17.672	20.370	22.872	17.995	17.544	17.914	18.518	17.957	18.425	21.835	21.459	21.792	234.353
	ZARAGOZA	80.625	87.250	95.036	74.876	72.802	74.880	75.893	65.875	72.540	82.045	85.983	93.612	961.417
	ARAGÓN	127.890	140.855	154.646	121.177	118.178	123.274	126.383	114.031	119.356	138.127	140.014	151.383	1.575.313

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 la Ley 12/2007, de 2 de julio, y en la Orden ITC /2877/2008, de 9 de octubre.

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS



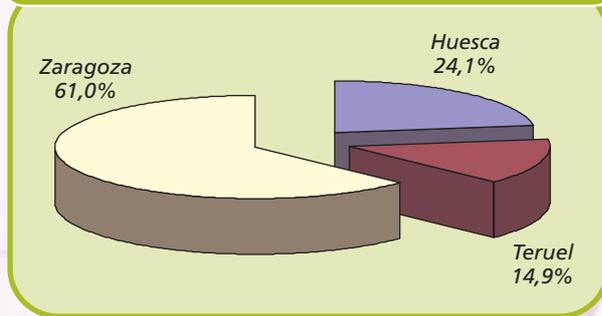
Fuentes: 2, 17

Elaboración: Propia

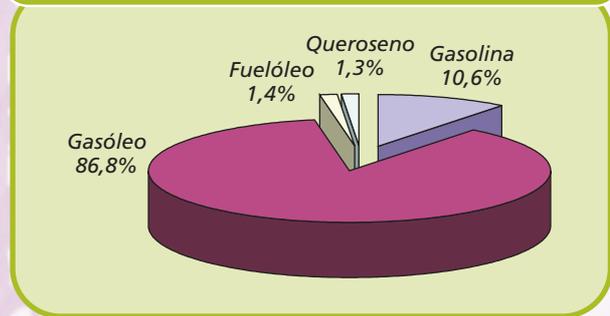
Consumo de hidrocarburos líquidos por productos

tm PROVINCIA	GASOLINAS		GASÓLEOS			FUELÓLEO	QUEROSENO	TOTAL
	95	98	A	B	C	BIA		ANUAL
HUESCA	35.808	2.871	216.258	105.582	15.528	3.496	0	379.543
TERUEL	17.661	1.691	117.974	74.988	16.982	5.057	0	234.353
ZARAGOZA	100.679	7.605	567.641	151.433	100.531	13.000	20.527	961.417
ARAGÓN	154.148	12.168	901.872	332.003	133.041	21.554	20.527	1.575.313

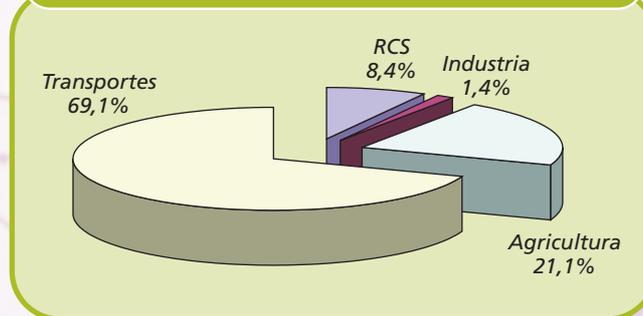
CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PROVINCIAS



CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PRODUCTOS



CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR SECTORES



Planta de cogeneración aislada en granja porcina DISORA en Ejea de los Caballeros (Zaragoza)

Fuentes: 2, 17

Elaboración: Propia

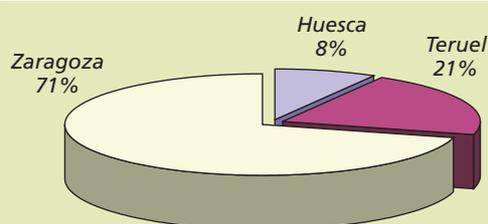
3.4.5.- Consumo de Energías Renovables

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
HUESCA	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	12.284
TERUEL	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.039	2.564	2.564	2.564	2.564	30.246
ZARAGOZA	8.400	7.979	8.721	8.476	8.880	8.847	8.871	8.173	8.749	8.630	8.951	7.636	102.314
ARAGÓN	11.988	11.567	12.309	12.064	12.468	12.435	12.459	11.236	12.337	12.218	12.539	11.224	144.844

CONSUMO FINAL DE BIOMASA POR PROVINCIAS



3.4.5.2.- Consumo de Biocarburantes

Usos finales

	tm	tep
HUESCA	13.920	11.898
TERUEL	7.482	6.419
ZARAGOZA	42.090	35.990
ARAGÓN	63.491	54.307

3.4.5.3.- Consumo de Hidrógeno

Usos finales

	kg	tep
HUESCA	22	0,063
TERUEL	0	0,000
ZARAGOZA	118	0,339
ARAGÓN	140	0,402

Fuente: 1

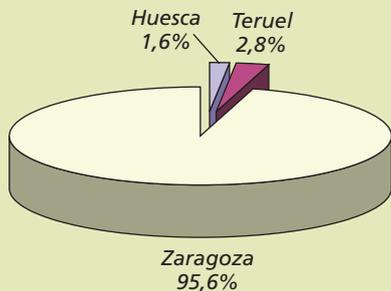
Elaboración: Propia

3.4.5.4.- Otros consumos de Biomasa

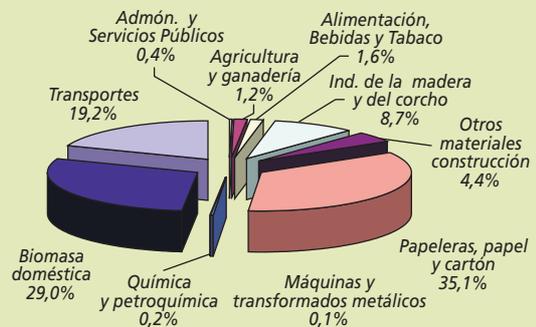
Transformación (cogeneración)

tep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	162	111	115	222	97	85	104	189	56	57	56	105	1.359
TERUEL	31	136	219	206	289	284	324	94	265	215	174	133	2.369
ZARAGOZA	6.561	6.194	7.101	6.550	6.746	4.551	7.827	7.437	6.689	7.139	7.023	6.358	80.175
ARAGÓN	6.754	6.441	7.436	6.978	7.132	4.920	8.255	7.720	7.009	7.411	7.252	6.596	83.903

CONSUMO DE BIOMASA EN TRANSFORMACIÓN POR PROVINCIAS



CONSUMO PRIMARIO DE BIOMASA POR SECTORES



3.4.5.5.- Energía Solar Térmica

	m ²	tep
HUESCA	7.743,0	506,1
TERUEL	3.889,0	282,9
ZARAGOZA	32.117,0	2.159,9
ARAGÓN	43.749	2.949

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.



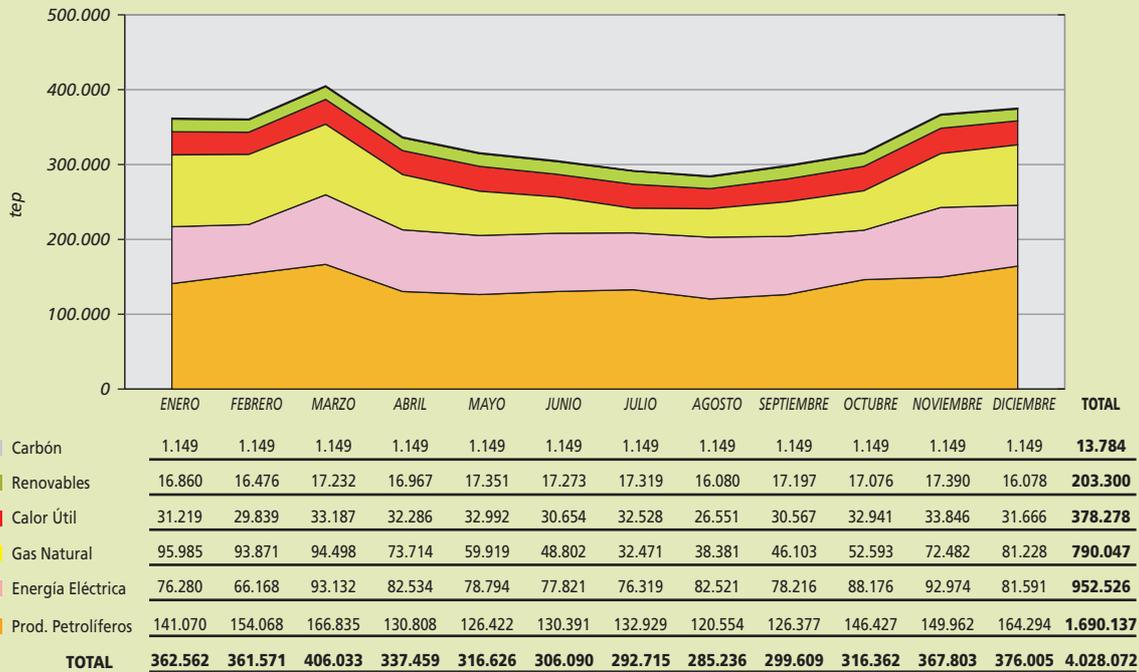
Central de cogeneración de gas natural y biomasa en empresa UTISA en Cella (Teruel)

Fuente: 1, 18

Elaboración: Propia

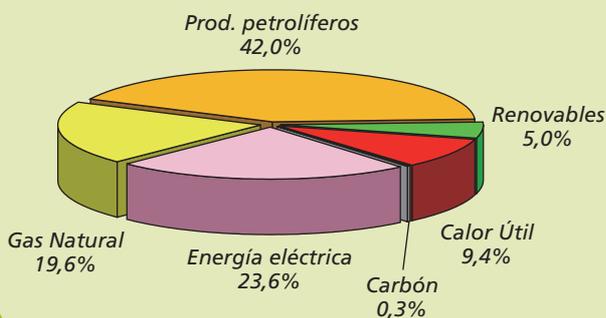
3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN

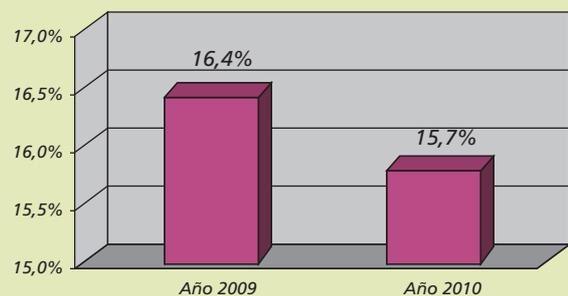


NOTA: En el caso de la biomasa se ha considerado la destinada a usos térmicos. En el apartado de Productos Petrolíferos se han incluido el coque de petróleo, el petróleo crudo y aceites usados consumidos en el sector industrial. El carbón incluye también la antracita y el coque de carbón consumido en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

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN



CONSUMO FINAL BRUTO RENOVABLE RESPECTO AL CONSUMO FINAL BRUTO TOTAL (%) - ARAGÓN



	CFB TOTAL	CFB renov	CFB renov/ CFB TOTAL
Año 2009	3.734.153	612.879	16,4%
Año 2010	4.089.346	641.811	15,7%

Fuente: 1

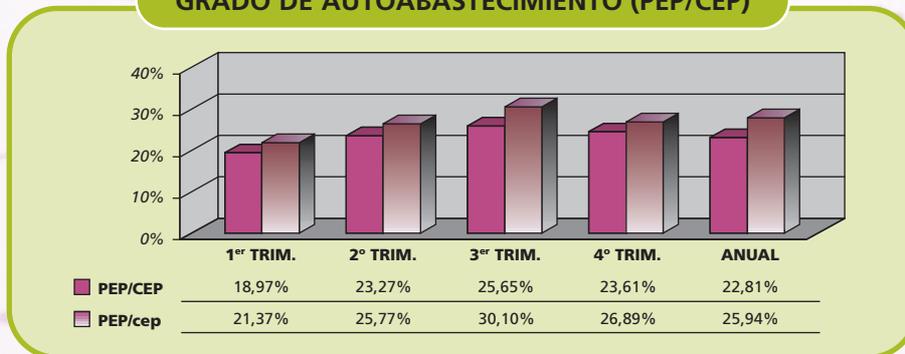
Elaboración: Propia

3.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

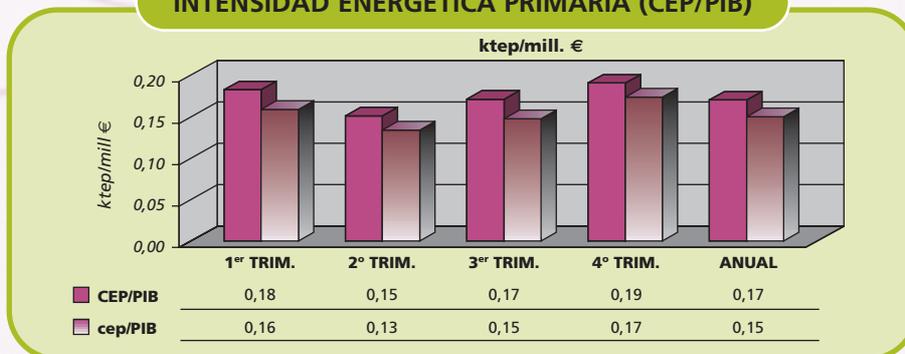
ARAGÓN ktep	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) – Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1 ^{er} TRIMESTRE	1.494	1.326	283	267
2 ^o TRIMESTRE	1.213	1.095	282	280
3 ^{er} TRIMESTRE	1.396	1.190	358	233
4 ^o TRIMESTRE	1.541	1.353	364	241
ANUAL	5.645	4.964	1.288	1.021

GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO (PEP/CEP)



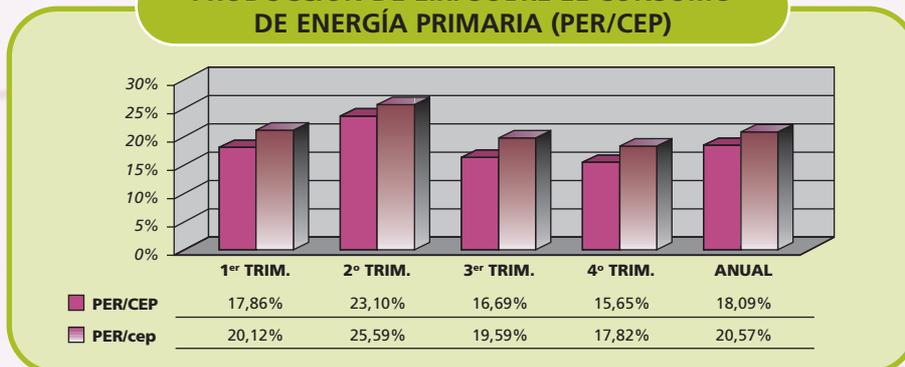
NOTA: El grado de autoabastecimiento en Aragón está influido por la variación de stock de carbón autóctono.

INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA (CEP/PIB)



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 E.R. SOBRE EL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (PER/CEP)



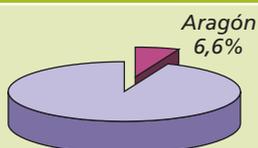
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Elaboración: Propia

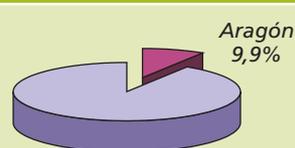
Producción de energía eléctrica

MWh	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL		
	ARAGÓN	ARAGÓN	ARAGÓN	ARAGÓN	ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES	139.045	13	880.536	897.184	1.916.778	39.197.230	4,9%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	1.445.056	942.692	1.684.825	1.325.860	5.398.433	64.682.900	8,3%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	884.562	878.917	830.897	907.909	3.502.285	34.648.871	10,1%
Cogeneración con combustible convencional	854.741	846.370	784.258	871.893	3.357.263		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	29.821	32.547	46.639	36.016	145.023		
NUCLEAR	0	0	0	0	0	61.613.400	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	1.120.555	1.414.969	830.394	750.593	4.116.511	45.245.696	9,1%
CENTRALES EÓLICAS	1.241.598	1.023.849	1.024.228	1.238.827	4.528.502	43.681.357	10,4%
OTRAS RENOVABLES	36.041	71.311	82.195	46.252	235.799	11.361.492	2,1%
PEE TOTAL	4.866.858	4.331.751	5.333.075	5.166.624	19.698.309	300.430.946	6,6%

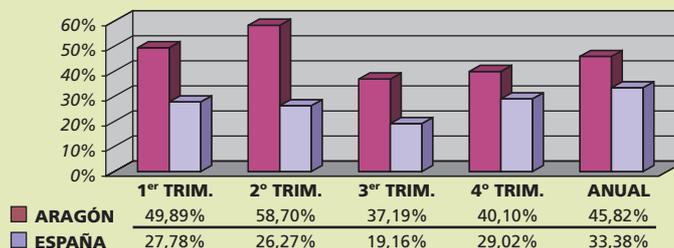
PRODUCCIÓN TOTAL EN ESPAÑA (anual)



PRODUCCIÓN DE ORIGEN RENOVABLE EN ESPAÑA (anual)



PRODUCCIÓN DE EE A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES (PEErenov/PEEtotal)



Energía final

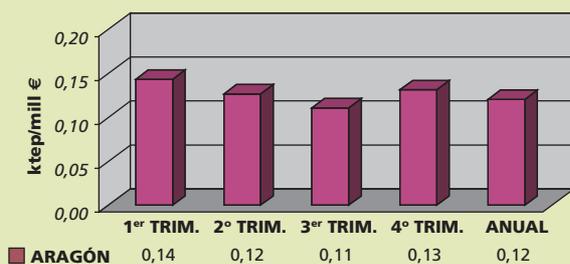
ARAGÓN
ktep

Consumo de Energía Final (CEF)

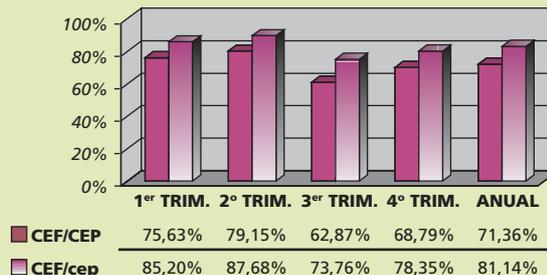
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)

1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL
1.130	960	878	1.060	4.028
236	239	237	241	953

INTENSIDAD ENERGÍA FINAL (CEF/PIB)



CONSUMO DE ENERGÍA FINAL FRENTE AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEF/CEP)



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: energías renovables, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS (CIRCE)



CIRCE es una entidad sin ánimo de lucro, constituida en el año 1993 por la Universidad de Zaragoza, el Grupo Endesa y el Gobierno de Aragón; actualmente también forma parte del patronato el grupo SAMCA, Taim Weser y Tervalis.

La misión de CIRCE es impulsar la mejora de la **eficiencia energética** y el despliegue de **energías renovables** mediante el desarrollo de actividades de I+D+i y acciones formativas, contribuyendo a un desarrollo sostenible.

Desde su fundación el objetivo ha sido la cooperación con las empresas y la I+D+i aplicada. Gracias a esta estrategia, CIRCE ha mantenido un alto ritmo

de crecimiento y en la actualidad cuenta con una plantilla de alrededor de 200 personas.

Las actividades de I+D+i de CIRCE se centran en los siguientes campos:

- Tecnologías de combustión (cocombustión, oxicomustión, lechos fluidos, gasificación).
- Modelado y simulación de sistemas térmicos.
- Evaluación de recursos naturales y energéticos (eólico, solar, biomasa, agua...).
- Ecología industrial e integración de procesos industriales.
- Ecoeficiencia y eficiencia energética en productos, procesos y servicios. Análisis de ciclo de vida.
- Caracterización energética de sectores industriales de actividad. Eco-innovación y sistemas de medición
- Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales
- Integración de energías renovables: impacto en la red y sistemas de potencia.
- Diseño óptimo de sistemas eléctricos de carga y almacenamiento de energía.
- Vehículo eléctrico: sistemas de gestión energética y de recarga inalámbrica.
- Redes inteligentes y subestaciones eléctricas transformadoras.
- Automatización de la red y protecciones eléctricas.
- Auditoría de funcionamiento de parques eólicos. Análisis de calidad de suministro eléctrico.

CIRCE dispone de una red de instalaciones y laboratorios de última generación para el desarrollo de sus actividades de innovación.

Asimismo, CIRCE promueve e imparte ocho títulos propios de postgrado de la Universidad de Zaragoza (UZ), todos ellos especializados en energía. Un ejemplo es el Máster en Energías Renovables que fue el primer Máster impartido en España en esta temática en 1999. Además, este estudio es el único impartido en España en el marco del programa para postgraduados de la agencia EUREC (European Association of Renewable Energy Research Centres).

CIRCE es Centro de Innovación Tecnológica e Instituto Universitario de Investigación de la Universidad de Zaragoza.



Calle Mariano Esquillor Gómez, 15 (Campus Rio Ebro). 50018 Zaragoza (España)

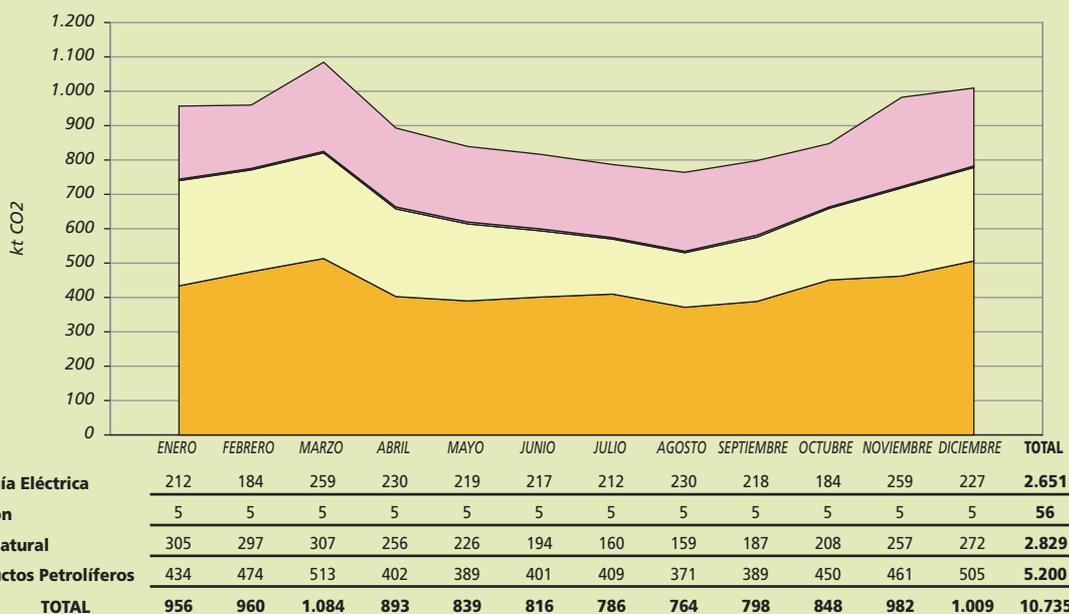
Tfno.: +34 976 761 863 - Fax: +34 976 732 078

www.fcirce.es

4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

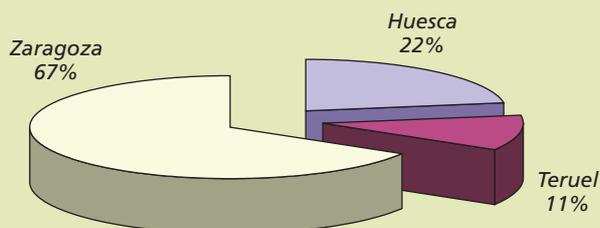
4.1.- Emisiones de CO₂ asociadas a consumo de Energía Final

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS



kt CO ₂	TOTAL
Huesca	2.346
Teruel	1.148
Zaragoza	7.241
TOTAL	10.735

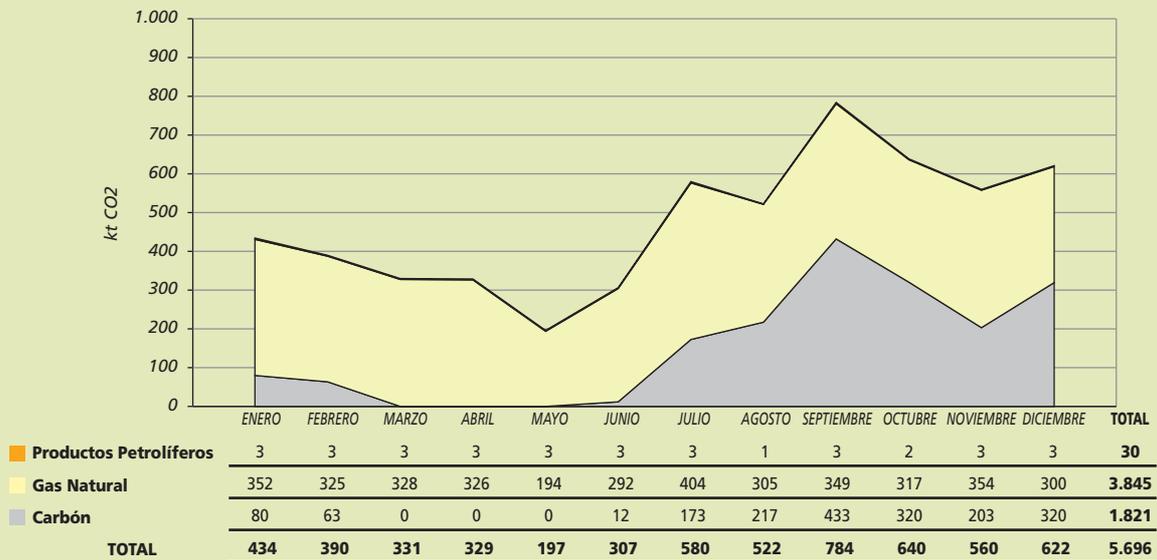
EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS



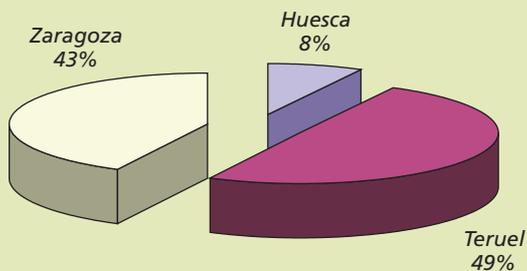
Elaboración: Propia

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')

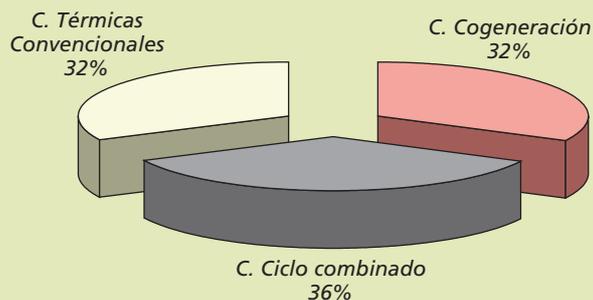


EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



kt CO ₂	TOTAL
Huesca	450
Teruel	2.823
Zaragoza	2.423
TOTAL	5.696

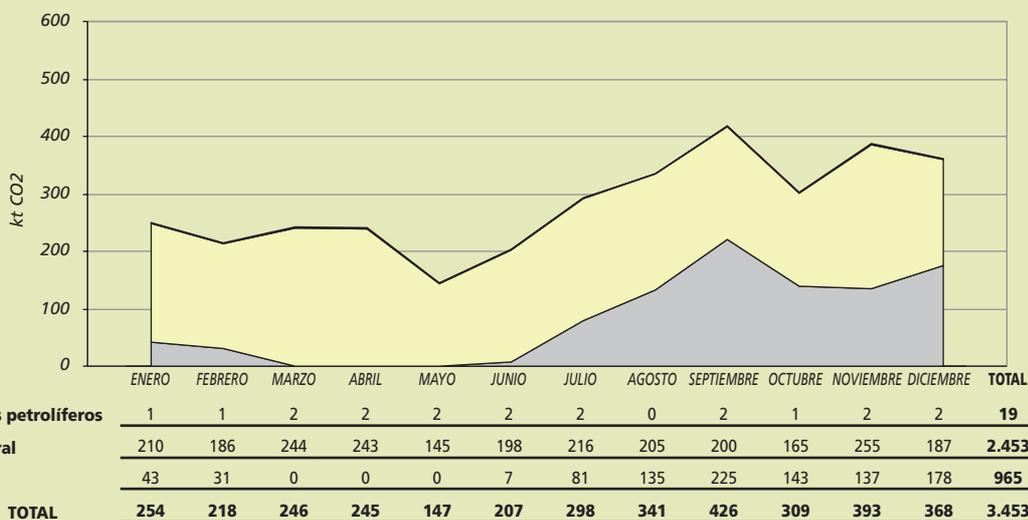
EMISIONES DE CO₂ POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



kt CO ₂	TOTAL
C. Cogeneración	1.846
C. Ciclo combinado	2.008
C. Térmicas Convencionales	1.842
TOTAL	5.696

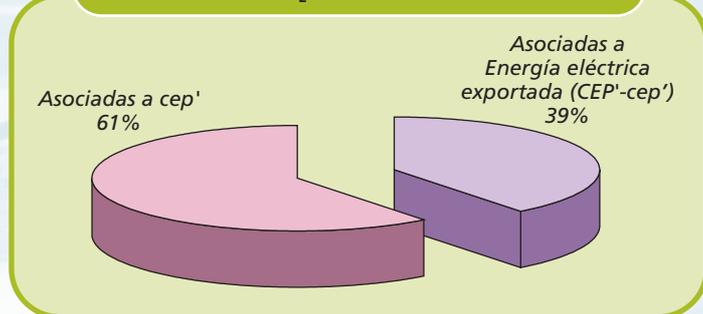
Elaboración: Propia

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')	2.243
Asociadas a cep'	3.453
Asociadas a CEP' TOTAL	5.696

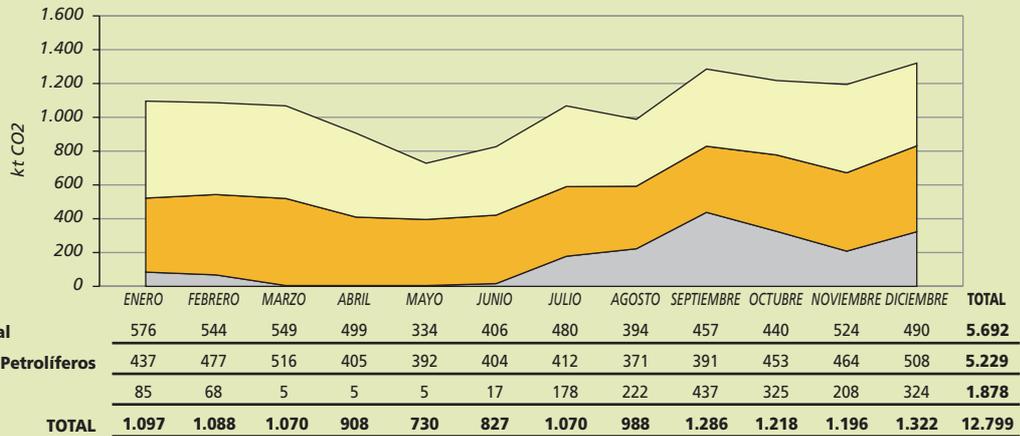
EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS AL CEP' TOTAL



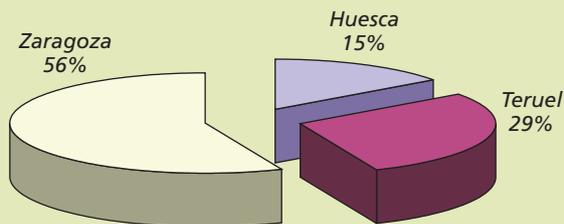
Elaboración: Propia

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

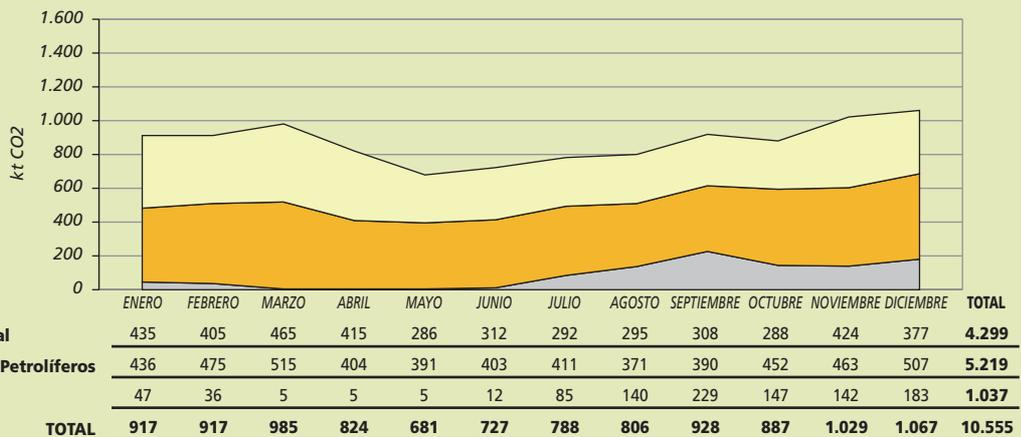
EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEP)



kt CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL 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.

Elaboración: Propia

5.- Artículos técnicos, Wind Power Expo y publicaciones

5.1.- Microgeneración

Se conoce como microgeneración a la aplicación a pequeña escala de la obtención de energía eléctrica y calor útil simultáneamente, en instalaciones con una potencia eléctrica inferior a 50 kW.

Desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, y la exigencia de contribución solar mínima en el aporte energético de agua caliente sanitaria de toda nueva vivienda, o su sustitución por otros sistemas que usen fuentes renovables o procesos de cogeneración, la microgeneración se ha posicionado como una tecnología con gran potencial de penetración en el sector terciario. Al no depender de efectos meteorológicos, la instalación de microgeneración conlleva una mayor versatilidad en su funcionamiento y facilidad de adaptación a las necesidades de confort que la vivienda o espacio atendido solicite.

Además, la posibilidad de asociar una máquina de absorción a la instalación y poder utilizar el calor procedente de la microgeneración para refrigeración, permite alargar los periodos de operación anuales; estas instalaciones se conocen como micro trigeneración. De esta manera se incrementa notablemente las horas de funcionamiento de la instalación, mejorando su rentabilidad y reduciendo la necesidad de otros equipos para la obtención de frío, generalmente alimentados por energía eléctrica de la red.

La microgeneración es un tipo de instalación de generación distribuida, frente a las instalaciones de obtención de la energía térmica y eléctrica de manera independiente. Esta característica de obtención de la energía eléctrica en los puntos de consumo incide en la reducción de la cantidad de energía eléctrica a transportar por las grandes redes de transporte, con las pérdidas asociadas que esto conlleva.

Asimismo el incremento del rendimiento global conlleva la disminución de emisiones de CO₂ asociadas al consumo atendido por la instalación de microgeneración.

Entre las ventajas de la microgeneración frente a la utilización de otro tipo de tecnologías y fuentes en el sector residencial destaca la disminución de espacio necesario para la obtención de la misma energía calorífica y la desvinculación de su operación de la climatología. Una instalación de microgeneración se alberga en el tradicional cuarto de calderas por lo que no precisa espacio adicional y libera las cubiertas para usos alternativos.

Al igual que en las cogeneraciones convencionales, las instalaciones pueden estar basadas en la instalación de turbinas o de motores de combustión interna. Criterios como la cantidad de calor útil demandado o la temperatura de salida necesaria, manteniendo un rendimiento eléctrico equivalente elevado, serán los condicionantes que llevarán a la elección de una tecnología u otra.

A los motores asociados a estas instalaciones se les conoce como micromotores alternativos. Las microturbinas son similares a las convencionales pero simplificando los mecanismos básicos de la instalación.

Su apariencia, parecida a la de una caldera convencional, permite alojarlas en dependencias similares a las proyectadas hasta la fecha para los sistemas de generación de agua caliente convencionales.

La microgeneración está contemplada en el Real Decreto 661/2007 por el que se regula la actividad de producción de electricidad en el Régimen Especial, debiendo cumplir las instalaciones con un rendimiento eléctrico equivalente mínimo, que contribuye a mejorar la eficiencia. Este

requisito se traduce en que las instalaciones basadas en microturbinas deben obtener un rendimiento eléctrico equivalente del 53,1%, para el caso de gas natural y GLP en turbina de gas. Mientras actualmente el régimen jurídico y económico para la instalación de una microcogeneración se rige por el RD 661/2007, de 25 de mayo, y las posteriores modificaciones puntuales de sus disposiciones, se encuentra en elaboración un nuevo proyecto de Real Decreto por el que se regulará la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, con el que se pretende simplificar el procedimiento de conexión a red de este tipo de instalaciones.



Mientras que en Aragón el consumo energético del sector residencial, comercial y servicios se sitúa en un 22% del consumo final de la región, en España ya se supera el 25%.

El crecimiento del consumo residencial se debe a la mejora de los niveles de confort de los ciudadanos. La implantación de tecnologías de generación eficiente como la microcogeneración o microtrigeneración en el sector son una forma de optimizar la energía consumida y ayudar a controlar el aumento de energía demandada.



5.2.- Energía geotérmica de baja temperatura

Cuando una instalación precisa disipar parte del calor derivado de su actividad es necesario plantear un intercambio de energía con el medio que la rodea, de la manera menos agresiva al entorno y que permita asegurar el correcto funcionamiento del proceso.

Aunque es habitual realizar intercambios con el aire, o con grandes cursos de agua, cada vez más los procesos geotérmicos están cobrando importancia, gracias a la mínima afección medioambiental que generan y a la poca alteración que se produce en el terreno donde se ejecuta la instalación.

La característica que presenta la corteza terrestre en niveles superficiales es que mantiene una temperatura bastante más constante de la que ofrece la atmósfera contigua, siempre mucho más sensible a las alteraciones térmicas inherentes a las estaciones o a los ciclos día-noche.

La principal aplicación beneficiaria de utilizar la corteza terrestre como disipadora del calor residual son instalaciones de climatización, agua cliente sanitaria y refrigeración, con la ayuda de una bomba de calor. Igualmente el sector consumidor que mejor está acogiendo esta tecnología es el residencial, comercial y servicios, ya que las necesidades de terreno se adaptan a la configuración típica de vivienda unifamiliar, con un jardín o patio exterior donde implementar la instalación.

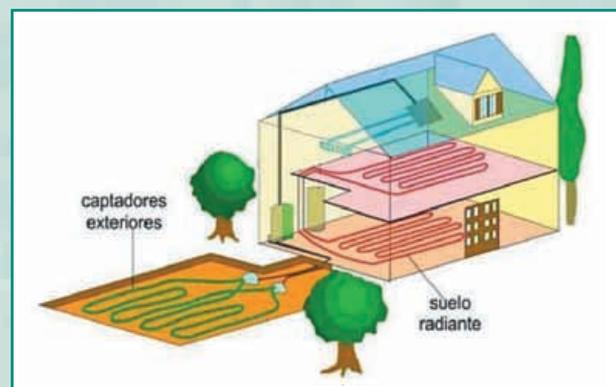
El principio del funcionamiento de una instalación geotérmica de baja temperatura se basa en un sistema de bomba de calor que aprovecha las variaciones de temperatura que se registran entre el interior de la edificación y el subsuelo. Cuando se trata de procurar calefacción, el sistema lleva el calor desde el suelo hasta las estancias del inmueble, y cuando el objetivo es refrigerar se produce el proceso inverso y la diferencia térmica ayuda a refrescar el ambiente doméstico hasta niveles más confortables. El aprovechamiento de esta energía para disponer de agua caliente se produce de una forma análoga al del sistema de calefacción. Este tipo de instalaciones resultan tanto más eficientes cuando las diferencias de temperaturas son mayores, de forma que la calefacción funcionará mejor en lugares muy fríos y la refrigeración será más efectiva en climas muy calurosos.

En función de la conductividad térmica de los materiales que componen el terreno, la disipación/captación de la energía se extiende más rápidamente, evitando la elevación/disminución de la temperatura de una zona concreta, y facilitando el funcionamiento continuo de la instalación.

La instalación de climatización en el edificio no precisa de ninguna característica adicional, dado que la instalación geotérmica basa su desarrollo en el circuito que conecta la bomba el calor con el elemento disipador/captador de la energía, en este caso el terreno.

El circuito con el que se disipa/capta la energía al/del terreno puede tener dos configuraciones típicas:

- Horizontal: En este caso el circuito se entierra a poca profundidad y se extiende por una parcela de terreno más o menos extensa en función de las necesidades de disipación/captación. Su ventaja es la facilidad en la instalación mientras que su principal inconveniente es la necesidad de terreno adicional con usos muy limitados, al de la edificación que se está climatizando.
- Vertical: En esta disposición, los conductos que intercambian energía con el terreno se entierran en pozos de cierta profundidad, en función de las características del terreno del que se dispone. Su principal ventaja es la reducción en el terreno adicional necesario, mientras que los costes de instalación se encarecen al tener que realizar perforaciones en el terreno.



En ambos tipos de configuración, la instalación está oculta al usuario no suponiendo una variable que afecte a la definición de cerramientos del edificio, como ocurre con otro tipo de tecnologías.

5.3.- Vehículo eléctrico

El incansable ritmo de crecimiento del consumo de energía está motivando la implementación de nuevas tecnologías aplicables a los diferentes sectores consumidores, con el objetivo de optimizar el uso de la energía utilizada y de las instalaciones que se necesitan para su transporte, distribución y consumo, obtenerla de fuentes de energía renovables o generarla en zonas cercanas a donde se vaya a producir el consumo.

El sector Transporte absorbe en España más del 40% del consumo final del país, con una cuota del 95% de productos derivados del petróleo. En Aragón el sector Transporte no alcanza todavía el 35% del total del consumo final. Este panorama implica una alta dependencia de fuentes de energía no presentes en España, además de ser de origen fósil, generando emisiones de CO₂ en su combustión.

La alternativa que el coche eléctrico plantea a la actual coyuntura es la utilización de energía eléctrica para generar el movimiento de los vehículos, eliminando la emisión de gases contaminantes en los puntos de uso de los vehículos, y aumentando la tasa de energía renovable en el sector, ya que un 25% de la energía eléctrica que se genera en España proviene de instalaciones basadas en el aprovechamiento de fuentes renovables. Además el uso del vehículo eléctrico supone una mayor eficiencia energética en conjunto y una limitación a la dependencia exterior de productos petrolíferos.

La expansión del uso del vehículo eléctrico debe ir acompañada de la aparición de puntos de recarga, de manera que el usuario de este tipo de tecnología no esté limitado por la autonomía que de disponen, en estos momentos inferior a la de un medio de transporte convencional que utiliza energía de origen fósil.

Para impulsar la aparición y proliferación del vehículo eléctrico, se ha adaptado el marco legal español, publicándose, además del Real Decreto-Ley 6/2010, el Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética, en el que se regula la figura del gestor de cargas del sistema, aplicado a la recarga de vehículos eléctricos. Estas empresas son consumidoras de energía eléctrica pero con una finalidad mercantil, pues el objeto de su actividad consiste en suministrar energía eléctrica a los vehículos que acuden a los puntos de recarga gestionados por ellas.

En este real decreto, se encomienda a la Dirección General de Política Energética y Minas a mantener actualizado un listado con las empresas consideradas gestores de carga del sistema y las instalaciones con las que cuentan. El I.D.A.E. ha desarrollado una aplicación informática, basada en la herramienta Google-Earth en la que se recogen los diferentes puntos de recarga instalados en España; hasta el momento la aplicación registra 247 puntos de recarga, si bien en Zaragoza sólo aparece uno de los instalados, por lo que el número real de instalaciones ejecutadas en España es superior. Además en el listado aparece el punto de recarga de que dispone la Fundación del Hidrógeno en WALQA (Huesca).

Gran parte de los puntos de recarga instalados se sitúan en aparcamientos públicos y privados de las ciudades, reservando una serie de plazas para este tipo de vehículos y disponiendo de la posibilidad de recarga del vehículo. De esta manera, la distancia entre puntos de recarga está disminuyendo y habilita al usuario del vehículo eléctrico a realizar desplazamientos diarios de mayor distancia que los que la autonomía del vehículo le permite.

La regulación de la figura del gestor de carga y su actividad se enmarca dentro de las medidas que está tomando el Gobierno para impulsar la implantación del vehículo eléctrico en España con el objetivo de alcanzar en 2014 una flota de 250.000 coches eléctricos.

El Real Decreto 647/2011 crea también las tarifas supervalle, con una nueva discriminación horaria a aplicar a los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución. Esta tarifa admite consumidores en baja tensión con potencia contratada hasta 15 kW, tanto para los suministros a los que les resulta de aplicación el peaje 2.1A o 2.1DHA como para aquellos acogidos al peaje de acceso 2.0A o 2.0DHA. En la Orden ITC/2585/2011, de 29 de septiembre, por la que se revisan los peajes de acceso, se establecen los precios de los peajes de acceso supervalle y se actualizan determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial, a partir de 1 de octubre de 2011, se establece el consumo a facturar en cada uno de los tres periodos contemplados en las tarifas supervalle.

El impulso del Gobierno hacia este tipo de vehículos ha quedado de manifiesto con la implantación de una línea de subvenciones por la adquisición de vehículos eléctricos, regulada mediante el Real Decreto 648/2011, de 9 de mayo, así como en las ayudas que en el marco del Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España (E4), convocan diversas Comunidades Autónomas, como por ejemplo, Aragón.



5.4.- Cálculo de la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables define el consumo final bruto de energía (CFB) como “los productos energéticos suministrados con fines energéticos a la industria, el transporte, los hogares, los servicios, incluidos los servicios públicos, la agricultura, la silvicultura y la pesca, incluido el consumo de electricidad y calor por la rama de energía para la producción de electricidad y calor e incluidas las pérdidas de electricidad y calor en la distribución y el transporte”.

En dicha Directiva se establece la obligatoriedad de que, en cada Estado miembro de la UE, la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el CFB en 2020 sea, como mínimo, equivalente al objetivo global nacional. En el caso de España, la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el CFB en 2005 era del 8,7% y el objetivo marcado para esta cuota en 2020 es del 20%. A su vez, la cuota de energía procedente de energías renovables en todos los tipos de transporte en 2020 será como mínimo equivalente al 10% de su consumo final de energía en transporte.

En la Directiva 2009/28/CE se establece la forma de cálculo de la cuota de energía procedente de fuentes renovables, y se define ésta como el cociente entre el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables (CFB_{ER}) y el consumo final bruto de energía de todas las fuentes energéticas (CFB_{total}), expresado en porcentaje:

$$CFB_{ER} (\%) = \frac{CFB_{ER}}{CFB_{total}}$$

En el caso de Aragón, el consumo final bruto de energía global (CFB_{total}) se calcula según la definición de “consumo final bruto de energía” que corresponde con la suma de los consumos de energía eléctrica, calor, gas natural, energías renovables, carbón, productos petrolíferos, consumos de electricidad y calor en las industrias energéticas y las pérdidas en el transporte y distribución de electricidad.

Por otro lado, el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables (CFB_{ER}) se calcula como la suma del consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes de energía renovables ($CFB_{elec,ER}$), el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables para usos térmicos ($CFB_{UT,ER}$) y el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte ($CFB_{transp,ER}$):

$$CFB_{ER} = CFB_{elec,ER} + CFB_{UT,ER} + CFB_{transp,ER}$$

Para determinar el valor del consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes renovables ($CFB_{elec,ER}$), se considera la parte de la energía eléctrica generada por fuentes renovables no exportada fuera de Aragón. El porcentaje de exportación empleado en este cálculo ha sido el de energía eléctrica exportada global (electricidad que se exporta generada por tecnologías renovables y convencionales), considerando que las proporciones de consumo y exportación de electricidad son las mismas independientemente de que la generación sea renovable o convencional. Las tecnologías de producción de energía eléctrica de origen renovable contempladas en el cálculo de $CFB_{elec,ER}$ son centrales hidroeléctricas, instalaciones eólicas, plantas de cogeneración (a partir de fuentes renovables), de biomasa, de gasificación con biomasa, de biogás, solares fotovoltaicas y solares termoeléctricas.

Particularmente, el cálculo de la electricidad generada en centrales hidroeléctricas e instalaciones eólicas viene determinado por unas fórmulas de normalización (teniendo en cuenta la producción de los últimos 15 y 4 años, respectivamente). Además, en el caso de las centrales hidroeléctricas, se excluye la cantidad de electricidad generada a partir de agua previamente bombeada.

Para el cálculo del consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables para usos térmicos ($CFB_{UT,ER}$), se considera la energía generada a partir de biomasa y la generada en instalaciones solares térmicas, geotérmicas y plantas de cogeneración (teniendo en cuenta únicamente la energía generada a partir de fuentes renovables).

Por último, para calcular el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte ($CFB_{transp,ER}$), se tiene en cuenta el consumo de biocarburantes, electricidad e hidrógeno. En el caso particular del cálculo de la contribución de la electricidad producida a partir de fuentes renovables y consumida por vehículos eléctricos, se aplica a la cantidad de electricidad consumida anualmente en el sector del transporte la cuota de electricidad producida en Aragón mediante recursos renovables dos años antes del año en cuestión.

5.5.- Wind Power Expo 2011

Durante los días 27 a 29 de septiembre de 2011 se ha celebrado en Zaragoza la octava edición de la feria internacional de la energía eólica WIND POWER EXPO 2011. La feria ha sido acompañada además por la celebración de las ferias Solar PowerExpo, Power Expo+ y ExpoRecicla.

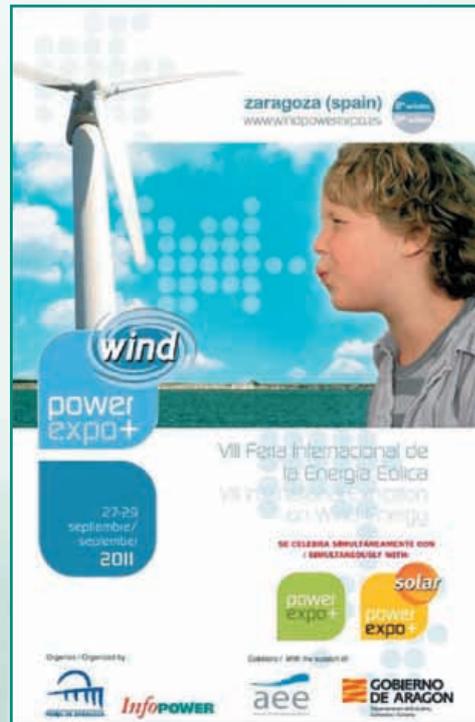
El recinto ferial de Zaragoza ha acogido a 288 expositores, con un gran éxito de visitantes, superando la cifra de 8.500 personas, de 39 países diferentes.

Los más de 15.000 m² de exposición fueron inaugurados por el Consejero de Economía y Empleo del Gobierno de Aragón, D. Francisco Bono. En dicha superficie se han mostrado las innovaciones técnicas, los proyectos de I+D+i y los nuevos servicios de los diferentes subsectores: aerogeneradores, componentes y accesorios, diseño, construcción o mantenimiento y operación de parques.

Conjuntamente a la celebración de la feria se han realizado una serie de Jornadas Técnicas, organizadas por la Asociación Empresarial Eólica (AEE), ExpoRecicla, la Asociación de productores de energías renovables (APPA), la Asociación Española para la Promoción de la Cogeneración (COGEN ESPAÑA), la Asociación de la industria fotovoltaica (ASIF) y la Asociación española de recuperadores de papel y cartón (REPACAR) Igualmente la feria ha acogido diversas presentaciones comerciales de empresas del sector.

Dichas Jornadas Técnicas tuvieron gran éxito, con la asistencia de más de 350 profesionales. Además se desarrollaron en paralelo una serie de talleres técnicos –cuyo objetivo era profundizar en temas específicos del mantenimiento de parques eólicos y de la cadena de suministro en el sector, los cuales tuvieron una gran aceptación.

Una vez más la Feria de Zaragoza ha vuelto a ser punto de encuentro de profesionales del sector, con la presentación de las empresas de sus mejores avances y el análisis que las jornadas técnicas arrojan del estado del sector a nivel nacional e internacional.



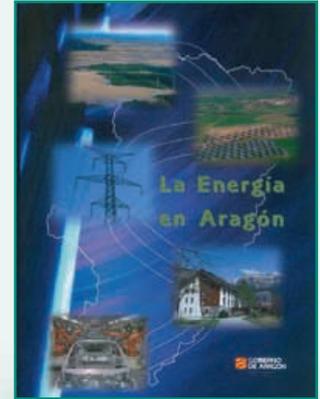
5.6.- Publicaciones

5.6.1.- La Energía en Aragón

El Servicio de Planificación Energética de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón, en colaboración con el Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE), ha elaborado la presente publicación, en la que se han recogido de manera detallada los diferentes recorridos que realiza la energía en Aragón, desde su producción, en el caso de la energía eléctrica, hasta su consumo final.

El libro se ha estructurado en cuatro grandes bloques:

- Estructura energética de Aragón: En este apartado se analiza la importancia que tiene el sector de la energía en Aragón, tanto en magnitudes energéticas como económicas
- La producción de energía en Aragón: A lo largo de este capítulo se repasan las diferentes tecnologías con instalaciones implantadas en Aragón mediante las cuales se genera energía, clasificadas según el origen de su fuente de energía, renovable o convencional.
- Infraestructuras energéticas en Aragón: Debido a su situación geográfica, Aragón es punto de paso de importantes redes de transporte de energía del sistema nacional. La vertebración de estas infraestructuras por el territorio aragonés mediante redes de transporte o de distribución ha permitido satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica y de gas natural, así como la implantación de nuevas tecnologías de generación.
- El consumo de energía en Aragón: Clasificando el consumo según los sectores finales, el capítulo recoge diferentes medidas de ahorro energético, así como de aprovechamiento de fuentes renovables.

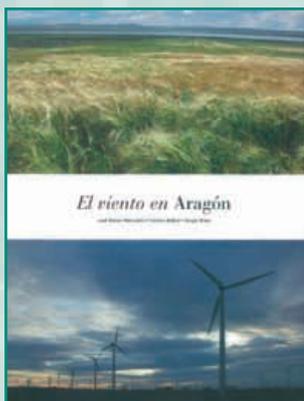


En cada bloque la información presentada se acompaña con la descripción de proyectos desarrollados, ubicados en Aragón, relacionados con la temática del apartado, en gran parte apoyados desde la Administración Pública, cuya divulgación aporta una valiosa información dado su potencial de replicabilidad.

Para ello se ha contado con la colaboración de más de un centenar de empresas y centros consumidores de energía, propietarios y responsables de las instalaciones que se describen en la publicación, como ejemplo de buenas prácticas en materia de la eficiencia energética y en el impulso del uso de tecnologías limpias.

5.6.2.- El viento en Aragón

El viento ha estado presente en el devenir de la historia de Aragón, marcando nuestro pasado y condicionando nuestro presente y futuro.



Desde el impulso de la navegación a vela por el Ebro o el movimiento de las aspas de los molinos que se erigían por todo nuestro territorio hasta su protagonismo en las tareas de trilla y aventamiento en el campo, el viento ha participado activamente en el desarrollo de la sociedad aragonesa.

Manteniéndose en un segundo plano con el desarrollo de otras tecnologías emergentes en Aragón, desde el final del siglo pasado se ha mostrado como uno de los grandes recursos energéticos del presente y del futuro de esta tierra, a través de la energía eólica.

Mediante esta publicación, el Gobierno de Aragón ha pretendido saldar parte de la deuda que la sociedad aragonesa tiene con este fenómeno meteorológico que de tan variadas maneras ha condicionado el desarrollo de la región, su economía, su orografía, sus costumbres y sus tradiciones.

6.- Proyectos ejemplarizantes

6.1.- Unidad de microgeneración en la Residencia de personas mayores Ibercaja Rey Ardid en Juslibol

Fundación Ramón Rey Ardid es una entidad sin ánimo de lucro que, desde hace veinte años, realiza actividades para mejorar la vida de diferentes grupos de personas vulnerables. La experiencia en la atención a personas con enfermedad mental, que constituye la actividad inicial, se ha ido trasladando a otros colectivos con diferentes problemáticas: personas mayores, menores, inmigrantes, etc.

Aunque la misión de Fundación Rey Ardid gira alrededor de la atención de las personas, también tiene entre sus valores, colaborar en un **desarrollo sostenible** y la **protección del medio ambiente**.

Hasta el momento, esta colaboración se centraba en ahorros de agua, de papel y de energía en los centros que gestiona. En diciembre de 2010 se inauguró el primer centro residencial para personas mayores de titularidad propia. En este centro, situado en Juslibol, se han instalado diferentes equipos buscando la máxima eficiencia energética. Entre estos equipos destacan una unidad de microgeneración y una caldera de biomasa.



La **unidad de microgeneración** es un equipo de la marca ECOPOWER modelo e4.7. Tiene como finalidad proporcionar un modesto aporte térmico en términos de potencia de 12,5 kW, modulante desde 4 kW, pero que multiplicado por un elevado número de horas de funcionamiento consigue aportar un porcentaje significativo de la demanda térmica y además rentabilizar la inversión económica que supone, pues no solo se aprovecha la energía suministrada en forma de calor, sino que también se genera electricidad.

El diseño hidráulico permite maximizar este tiempo de uso: el equipo toma el agua del retorno de calefacción, que siempre tiene una temperatura inferior a la temperatura máxima de trabajo del equipo (75°C). Así se asegura que funcione de manera natural con prioridad maximizando la energía eléctrica producida, que puede venderse a red o bien consumirse in situ.

La central térmica de la nueva residencia dispone, además, para la generación de calor de una caldera de biomasa (modelo Compact C-200 del fabricante austriaco HDG, con 190 kW de potencia nominal, modulante desde 57 kW, dos calderas de gas natural de condensación como generadores de apoyo (marca REMEHA, modelo ECO 210 de 6 elementos), 200 kW de potencia nominal modulante desde los 39 kW, con un rendimiento estacional superior al 100%.

Con esta combinación de equipos se consigue garantizar la continuidad del servicio de calefacción y del agua caliente sanitaria para la nueva residencia de mayores, aportando además energía eficiente a la residencia psiquiátrica que se encuentra en la parcela colindante.



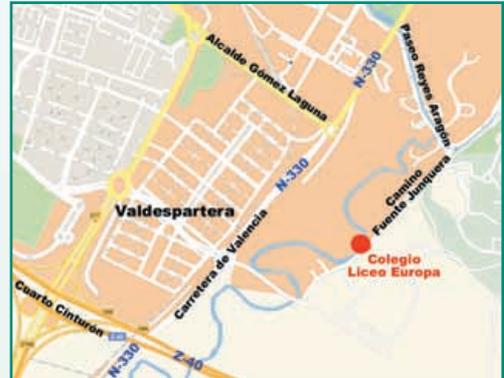
Denominación: Residencia de Personas Mayores Ibercaja Rey Ardid
Titular: Fundación Ramón Rey Ardid
Domicilio del titular: Guillén de Castro 2-4
Ubicación: Camino Viejo Alfocea, 8. 50191 Juslibol (Zaragoza)
Puesta en Marcha: Noviembre 2010
Inversión: 73.115 €, con una subvención de 13.603 € (ayudas DGA - I.D.A.E. (E4))



6.2.- Instalación geotérmica para climatización en centro deportivo en Colegio Liceo Europa en Zaragoza

El aprovechamiento de los recursos geotérmicos, de baja y media temperatura existentes en Aragón, para la producción de energía térmica ha ganado importancia en los últimos años pero, debido a que el contenido en calor de estos recursos es limitado, éstos son utilizados en la mayoría de las ocasiones con la ayuda de un sistema de bomba de calor para aplicaciones de climatización y agua caliente sanitaria en el sector residencial, comercial y servicios principalmente. En algunos casos se utiliza también para refrigeración mediante máquinas de absorción.

El colegio Liceo Europa es un centro educativo en el que además de instalaciones pertenecientes a educación infantil, primaria y secundaria, bachillerato y diversos laboratorios y zonas lúdicas y de deporte, se dispone de dos piscinas cubiertas.



A petición de la dirección del colegio y con el fin de fortalecer los principios de responsabilidad y compromiso con los valores ecológicos y medioambientales del centro educativo, se decidió realizar en el año 2005 un estudio energético para dar a conocer como se estaba utilizando la energía en el centro.

Una vez realizado el estudio inicial, entre las acciones a realizar se incluyó la instalación de un sistema de captación de calor por geotermia con el objeto de aportar calor a las piscinas climatizadas del colegio, gestionadas en la actualidad por el Club Natación Europa.

Dicha instalación permite el aprovechamiento térmico del calor del subsuelo para intercambio con el fluido circulante por el sistema de climatización, permitiendo ahorros sustanciales de energía, al disminuir el consumo de combustible para alcanzar la misma temperatura.



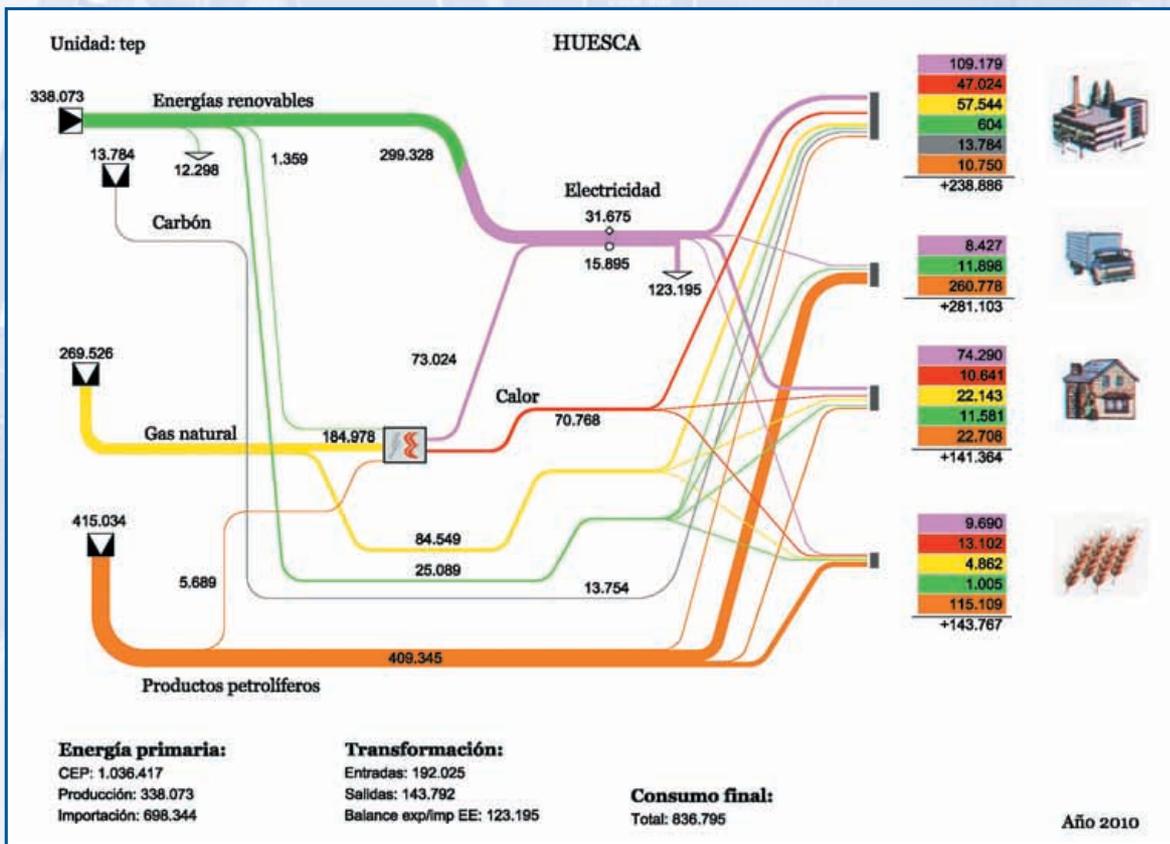
Denominación: Instalación geotérmica para climatización en Centro deportivo Club Natación Europa
Titular: Club Natación Europa S.L.
Domicilio del titular: Camino Fuente de la Junquera, 21. 50012 Zaragoza (Zaragoza)
Puesta en Marcha: año 2010
Potencia: 97,20 kW
Generación energética anual: 277,7 MWh
Emisiones evitadas: 35 Tm/año de CO₂
Inversión: 112.291 €, con una subvención de 19.527 € (línea DGA - I.D.A.E. (E4-PER))

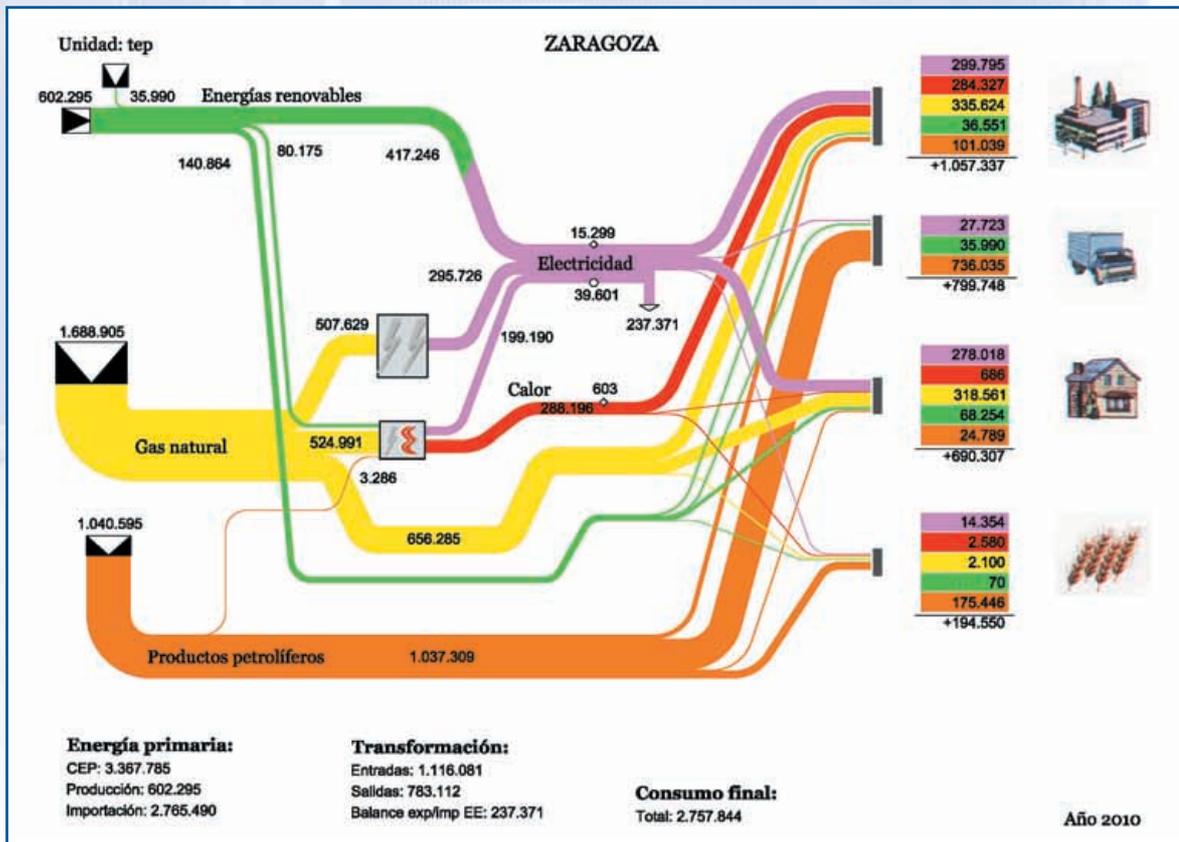
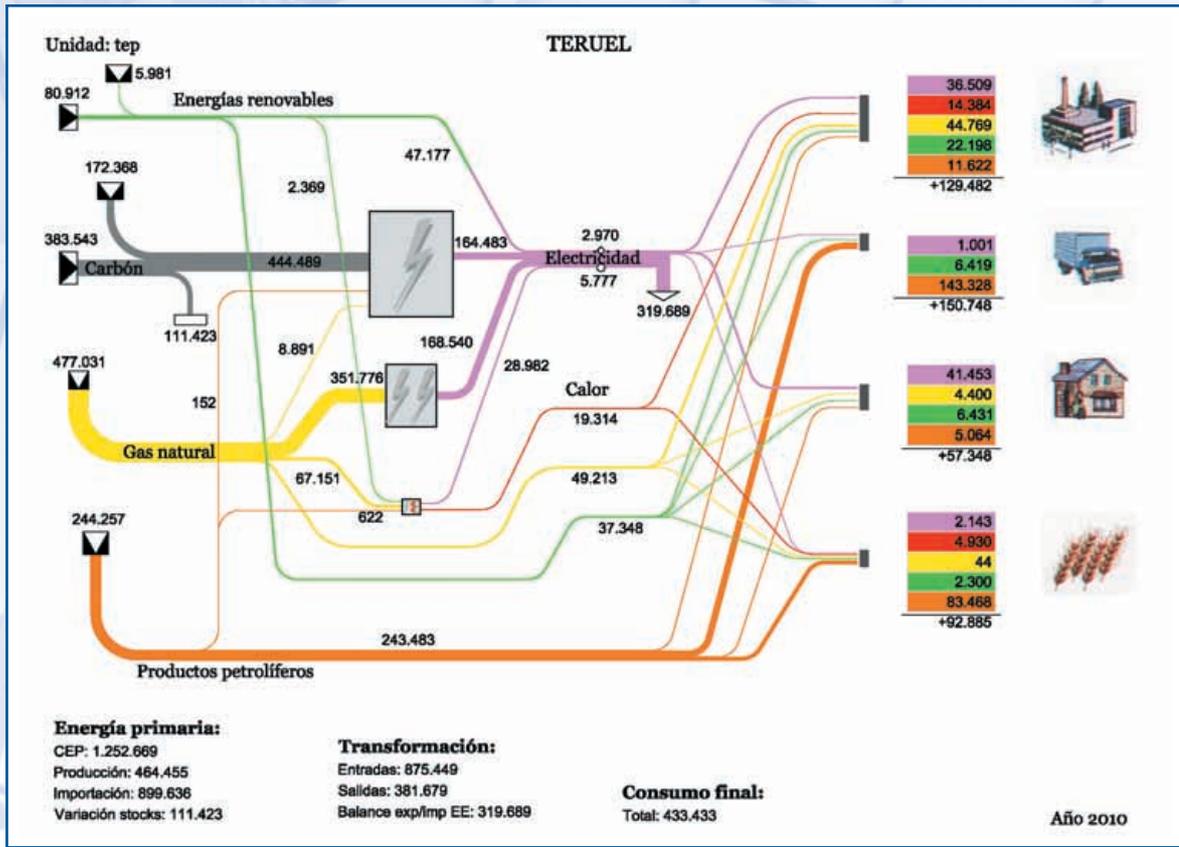
7.- Balances energéticos

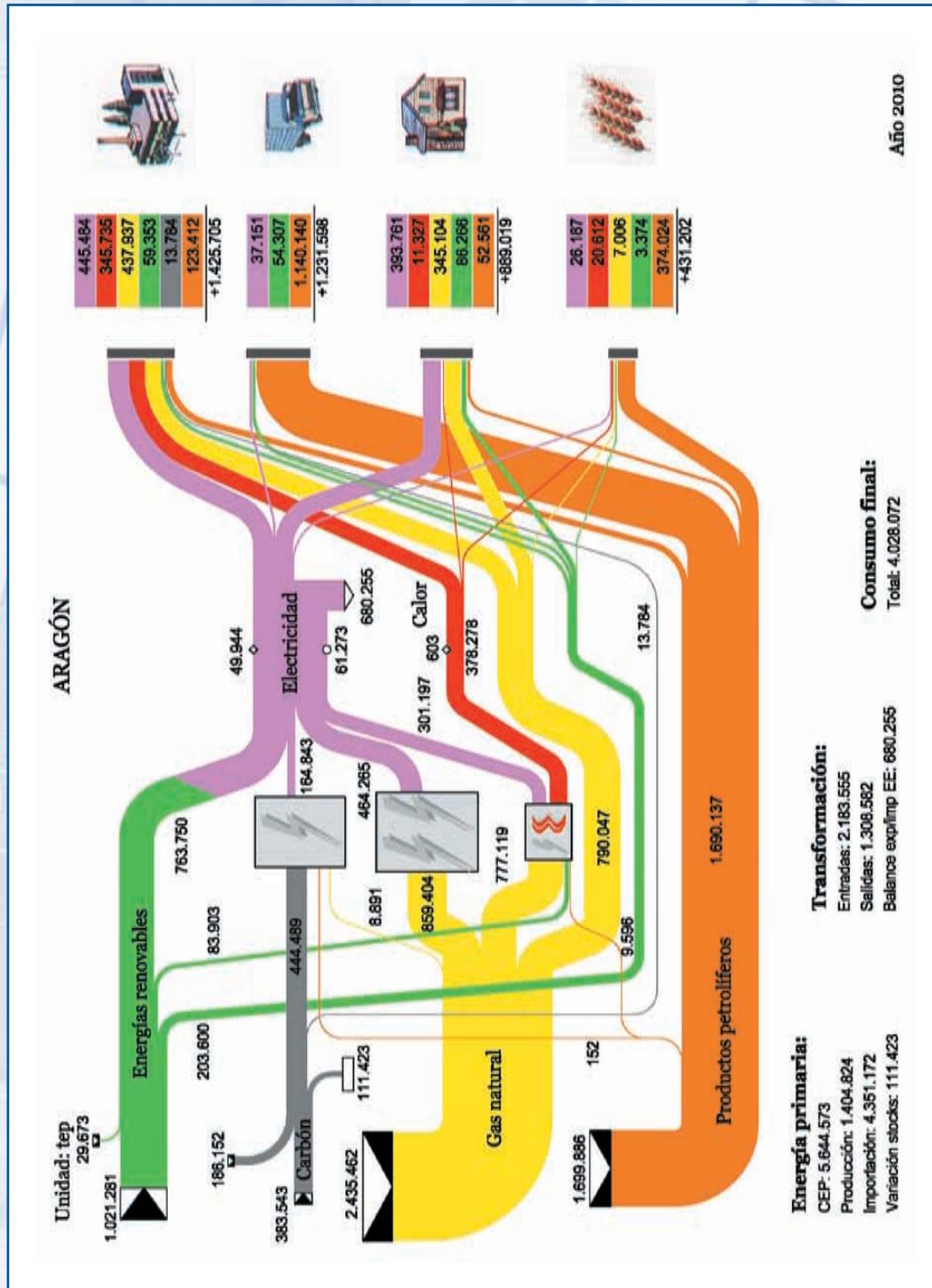
Leyenda:



Año: 2010







Boletín

de Coyuntura Energética

en Aragón

Año 2010 • Edición OCTUBRE 2011

Nº 24



EDITA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y EMPLEO

DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS
SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

ELABORACIÓN TÉCNICA

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA
IDOM

ASESORES TÉCNICOS

SERGIO BRETO ASENSIO
JOSÉ IGNACIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
JUAN CARLOS URIEL VELILLA
JULIO ULLÓ MUÑOZ
JOSÉ ESTEBAN DEL BRÍO AVIÑO
M^a PILAR GASCÓN ZARAGOZA

FOTOS PORTADA

Casa solar ADES
Cogeneración y generación de frío en Zuera (Zaragoza)
Ibón de Respomuso en Sallent de Gállego (Huesca)
Parque Eólico San Cristobal de Aguilón (Zaragoza)

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

INO REPRODUCCIONES

IMPRIME

INO REPRODUCCIONES
DEPÓSITO LEGAL: Z-3735-99

AGRADECIMIENTOS

GOBIERNO DE ARAGÓN
MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.
ENAGÁS, S.A.
GRUPO ENDESA
IBERDROLA, S.A.
GRUPO E.ON
GRUPO GAS NATURAL
ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A.
REPSOL BUTANO, S.A.
GRUPO CEPSA
BP OIL ESPAÑA, S.A.
SHELL ESPAÑA, S.A.
PRIMAGAS ENERGÍA, S.A.
TOTALGAZ ESPAÑA, S.L.
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA
CLH AVIACIÓN, S.A.
GRUPO MEROIL
ÁGREDA AUTOMÓVIL, S.A.
CASTELNOU ENERGÍA, S.L.
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
ENTABÁN ECOENERGÉTICAS, S.A.
TRANSPORTES URBANOS DE ZARAGOZA, S.A.
BIOTERUEL
BIODIÉSEL DE ARAGÓN
ESTACIÓN HIDROGENERA DE VALDESPARTERA
ADES
GRUPO JORGE
FUNDACIÓN RAMÓN REY ARDID
CLUB NATACIÓN EUROPA, S.L.

