

## índice boletín 20

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

## 1.- Metodología



Prototipo de kart de hidrógeno. EUPLA.

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:

<b>CARBÓN:</b>	<b>(tep/tm)</b>	<b>PRODUCTOS PETROLÍFEROS</b>	<b>(tep/tm)</b>
<b>Generación eléctrica:</b>		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
<b>Coquerías:</b>		Gasolinas	1,070
Hulla	0,6915	Queroseno aviación	1,065
<b>Otros usos:</b>		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 ésteres 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).

$$\text{PCI} = 8.750 \text{ kcal/kg. Densidad (a } 15^{\circ}\text{C)} = 0,875 \text{ gr/cm}^3$$

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.

$$1 \text{ tonelada de biodiésel} = 0,9 \text{ tep.}$$

#### **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.

$$1 \text{ tonelada de bioetanol} = 0,645 \text{ tep.}$$

#### **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.

$$1 \text{ tep} = 0.09 \text{ Gcal. P.C.S.}$$

#### **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,  $1 \text{ MWh} = 0.086 \text{ tep}$ .

#### **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 colectores y en el caso de energía solar térmica el cálculo de la energía se basa en la superficie instalada.

#### **Energía Eólica:**

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

#### **Energía Nuclear:**

Recoge la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear considerando un rendimiento medio de una central nuclear de 33%, por lo que  $1 \text{ MWh} = 0.026 \text{ tep}$ .

### **Electricidad:**

Su transformación a tep tanto en el caso de consumo final directo como en el de comercio exterior, se hace con la equivalencia  $1\text{MWh} = 0.086\text{ tep}$ .

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  $\text{CO}_2$ , 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  $\text{CO}_2$  por kilotep ( $\text{tCO}_2/\text{ktep}$ ) para cada fuente de energía.

<b>Factores de Emisión</b>		<b><math>\text{tCO}_2/\text{ktep}</math></b>
<b>Líquidos</b>	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
	<b>Sólidos</b>	Antracita
Coque de carbón		3.881
Lignito		4.152
<b>Gaseosos</b>	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.

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

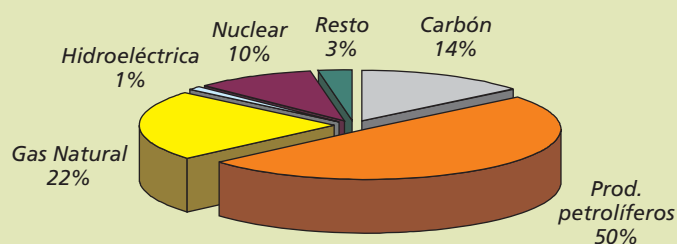
- 1. Diputación General de Aragón**
- 2. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio**
- 3. Red Eléctrica Española, S.A.**
- 4. Enagas, S.A.**
- 5. Grupo Endesa**
- 6. Iberdrola, S.A.**
- 7. Grupo Viesgo**
- 8. Grupo Gas Natural**
- 9. Electra del Maestrazgo, S.A.**
- 10. Repsol Butano, S.A.**
- 11. Cepsa Elf Gas, S.A.**
- 12. BP Oil España, S.A.**
- 13. Shell España**
- 14. Primagaz Distribución, S.A.**
- 15. Totalgaz, S.A.**
- 16. Comisión Nacional de Energía**
- 17. CLH Aviación, S.A.**
- 18. Grupo Meroil**
- 19. Ágreda Automóvil**
- 20. Castelnou Energía, S.L.**

## 2.- Estructura Energética Nacional

### Energía Primaria en España

Ktep	NACIONAL	IMPORTADO	TOTAL
CARBÓN	2.815	7.404	10.219
PROD. PETROLÍFEROS	82	35.975	36.057
GAS NATURAL	7	16.216	16.223
HIDROELÉCTRICA	853	0	853
NUCLEAR	7.268	0	7.268
RESTO	1.974	-117	1.974
<b>TOTAL</b>	<b>12.999</b>	<b>59.478</b>	<b>72.594</b>

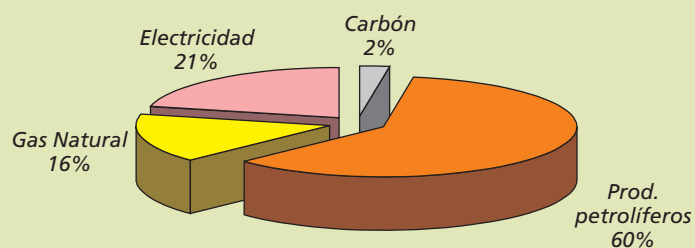
#### ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES



### Energía Final en España

Ktep	NACIONAL
CARBÓN	1.241
PROD. PETROLÍFEROS	31.482
GAS NATURAL	8.404
ELECTRICIDAD	11.110
RENOVABLES	*
<b>TOTAL</b>	<b>52.237</b>

#### ENERGÍA FINAL POR FUENTES



NOTA: Para el año 2007 no se dispone de datos nacionales de consumo final de biomasa.

Fuentes: 2, 3

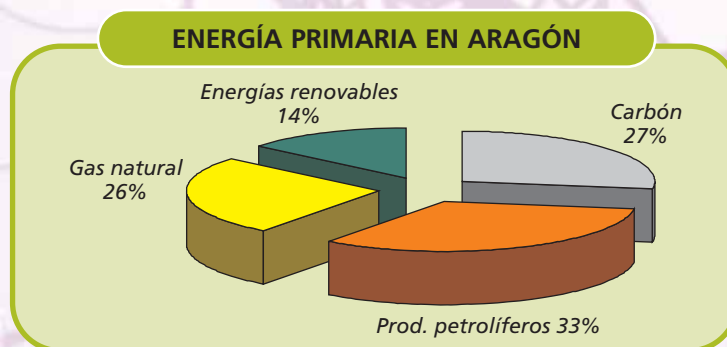
Elaboración: Propia

### 3.- Estructura Energética en Aragón

#### 3.1.- Energía Primaria

Ktep	CARBÓN		PROD. PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPOR.				
HUESCA	0	8	222	88	119	437
TERUEL	469	356	142	251	35	1.253
ZARAGOZA	0	1	636	444	267	1.348
ARAGÓN	469	365	1.000	783	420	3.038

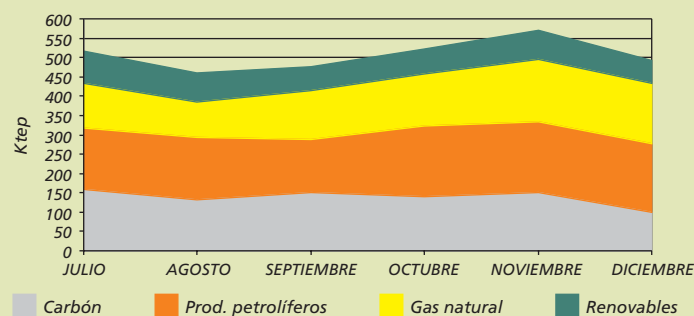
#### ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN



Ktep	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
CARBÓN	160	133	151	140	151	99	834
PROD. PETROLÍFEROS	159	160	138	182	183	179	1.000
GAS NATURAL	115	93	124	135	161	156	783
RENOVABLES	84	75	62	65	75	59	420
ARAGÓN	517	460	476	522	570	494	3.038

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 semestre se ha supuesto distribuido por igual para los seis 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

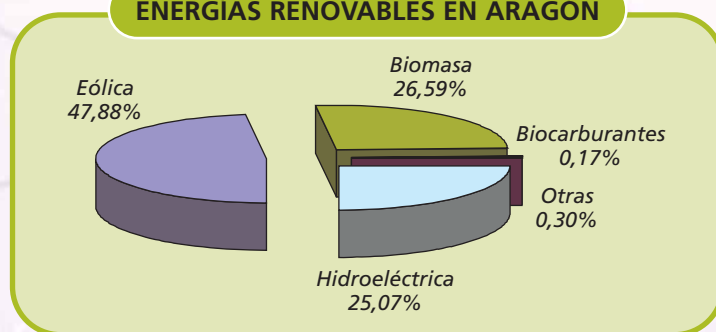
Elaboración: Propia

### 3.1.1.- Energías Renovables

Tep	RENOVABLES					TOTAL
	HIDROELÉCTRICA	EÓLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	
HUESCA	81.276	30.367	6.536	0	381	118.560
TERUEL	1.076	10.307	23.563	0	272	35.218
ZARAGOZA	23.056	160.598	81.675	700	594	266.624
ARAGÓN	105.408	201.272	111.774	700	1.248	420.402

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

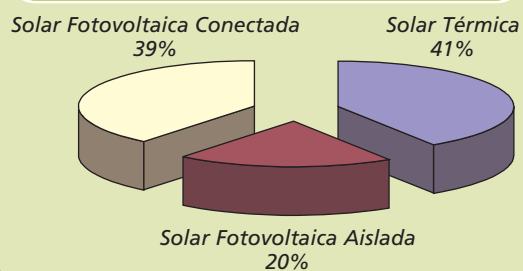
#### ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN



#### 3.1.1.1.- Energía solar

Tep	SOLAR TÉRMICA	SOLAR FOTOV. AISLADA	CONECTADA
Aragón	264	129	254

#### ENERGÍA SOLAR EN ARAGÓN



#### 3.1.1.2.- Biocarburos

Tep	PRODUCIDO	IMPORTADO	CONSUMIDO
Biodiesel	-	700	700
Bioetanol	-	-	-
Total	-	700	700

#### 3.1.1.3.- Obtención de hidrógeno

Kg	PRODUCCIÓN
Aragón	10

Fuente: 1

Elaboración: Propia

### 3.2.- Potencia Eléctrica Instalada

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

COGENERACIÓN	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	Huesca	19	171
Teruel	9	68	
Zaragoza	25	340	
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>579</b>	

CICLO COMBINADO	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	Huesca	0	0
Teruel	1	791	
Zaragoza	2	983	
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1.773</b>	

HIDROELÉCTRICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)	RÉGIMEN ESPECIAL (RE)		RÉGIMEN ORDINARIO (RO)	
				Nº CENT.	POT. (MW)	Nº CENT.	POT. (MW)
Huesca	68	1.145	36	175	32	970	
Teruel	9	29	6	8	3	21	
Zaragoza	21	402	13	70	8	332	
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>1.577</b>	<b>55</b>	<b>254</b>	<b>43</b>	<b>1.323</b>	

EÓLICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	Huesca	7	266
Teruel	6	168	
Zaragoza	48	1.268	
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>1.701</b>	

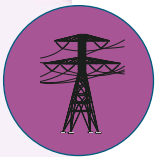
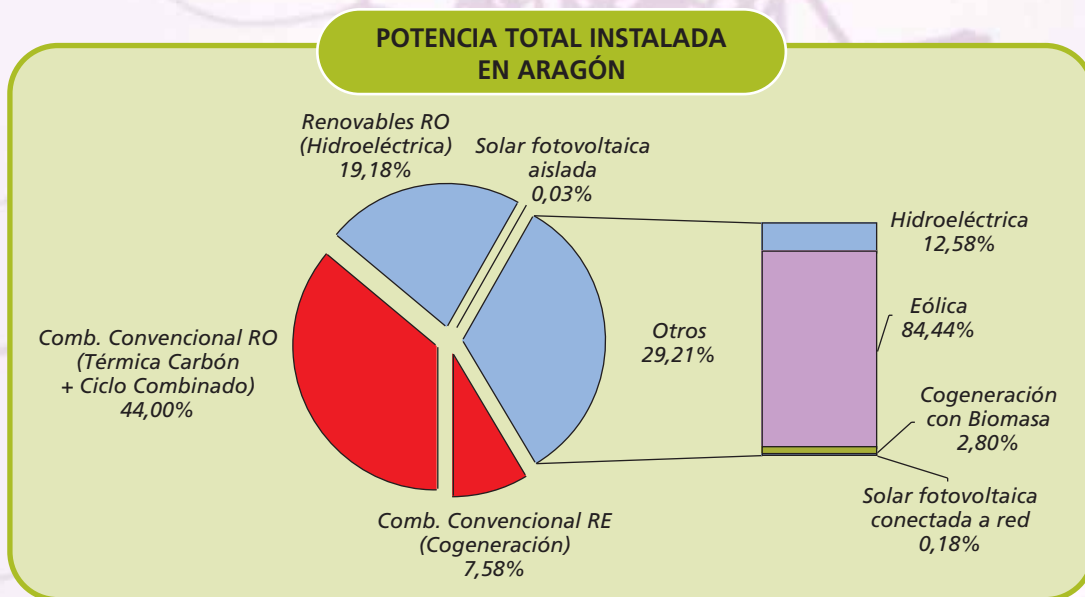
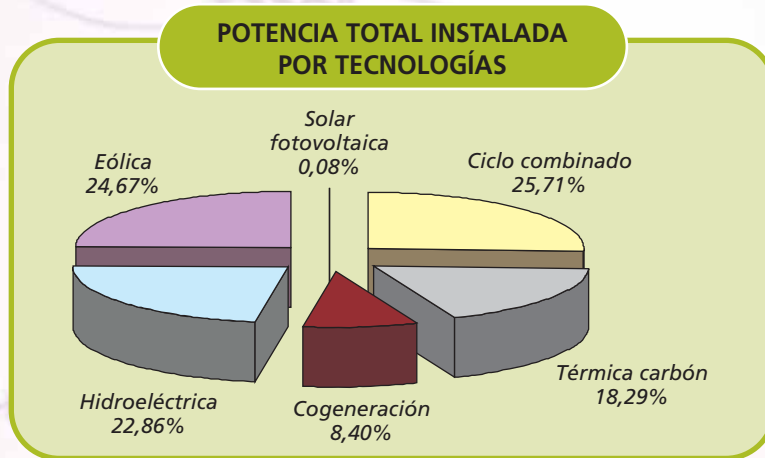
SOLAR FOTOVOLTAICA	PROVINCIA	POTENCIA kW	CONECTADA A RED		AISLADA
			Nº CENT.	POTENCIA	POTENCIA
Huesca	1.571	34	1.170	401	
Teruel	1.045	32	624	421	
Zaragoza	3.007	66	1.825	1.182	
<b>Total</b>	<b>5.623</b>	<b>132</b>	<b>3.619</b>	<b>2.004</b>	

	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
<b>TOTAL POTENCIA INSTALADA (en funcionamiento)</b>	<b>346</b>	<b>6.898</b>

Fuente: 1

Elaboración: Propia





Instalación solar de 1 MW. Tardienta (Huesca).

Fuente: 1

Elaboración: Propia

### 3.3.- Producción de Energía Eléctrica

#### 3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

##### Energía eléctrica generada

MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	667.015	567.992	649.932	410.685	651.459	427.767	3.374.850
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGÓN	667.015	567.992	649.932	410.685	651.459	427.767	3.374.850

##### Consumos por centrales

CENTRAL	Escucha	Teruel
MWh producidos	68.559	3.306.291
Tep carbón nacional	9.823	458.910
Tep carbón importación	10.069	345.294
Tep otros consumibles	4	4.596
Total Tep consumidos	19.896	808.801
Ratio MWh / Tep	3,45	4,09

#### 3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

##### Energía eléctrica generada

MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	150.640	79.996	227.441	234.019	333.270	244.952	1.270.318
ZARAGOZA	0	0	0	757	4.765	27.948	33.470
TOTAL ARAGÓN	150.640	79.996	227.441	234.776	338.034	272.900	1.303.787

##### Consumos por centrales

CENTRAL	Castelnou	Escatrón*	Peaker**
MWh producidos	1.270.318	13.293	20.177
Tep gas natural	203.897	93.028	4.918
Tep otros combustibles	0	0	0
Total Tep consumidos	203.897	93.028	4.918
Ratio MWh / Tep	6,23	0,14	0,93

\* Escatron funcionó en el segundo semestre de 2007 en pruebas

\*\* PEAKER funcionó el año 2007 (Diciembre) como ciclo simple

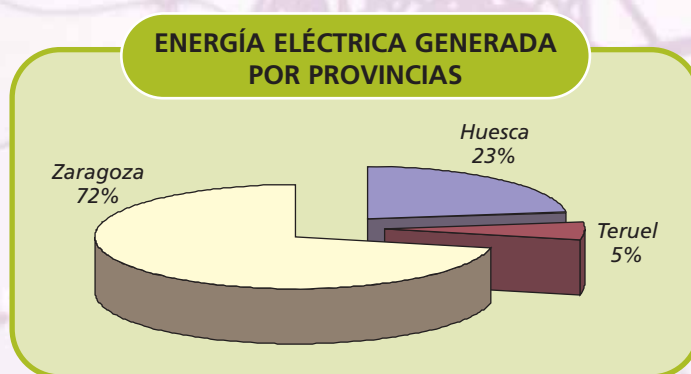
Fuentes: 1, 5, 7, 19

Elaboración: Propia

### 3.3.3.- Centrales de Cogeneración

#### Energía eléctrica generada

MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	61.912	59.685	60.683	61.539	67.053	68.742	<b>379.615</b>
TERUEL	5.826	5.597	4.060	13.934	26.702	30.168	<b>86.287</b>
ZARAGOZA	199.544	169.088	190.336	203.660	211.501	203.478	<b>1.177.607</b>
ARAGÓN	<b>267.282</b>	<b>234.370</b>	<b>255.079</b>	<b>279.133</b>	<b>305.257</b>	<b>302.388</b>	<b>1.643.509</b>



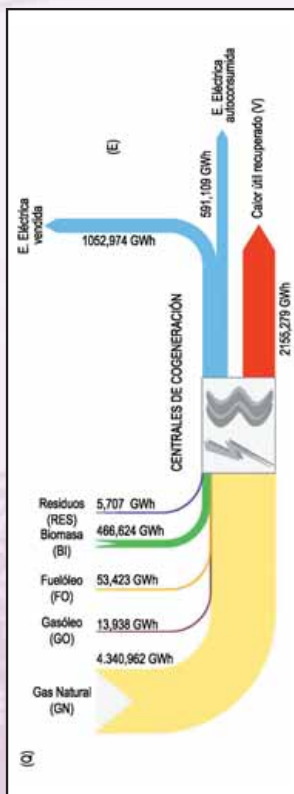
Depuradora de La Almozara (Zaragoza). Cogeneración de biogás de 0,22 MW.

## Análisis energéticos. Centrales de cogeneración

Datos pertenecientes al segundo semestre del año 2007

**Leyenda:**

- Q: Consumo de Combustible
- V: Calor Util Recuperado
- E: Energía Eléctrica Generada
- Q\*: Consumo de combustible correspondiente a la generación térmica
- Q\*: Consumo de combustible correspondiente a la generación de energía eléctrica para autoconsumo
- Q\*: Consumo de combustible correspondiente a la generación de energía eléctrica vendida
- Q = Q\* + Q\* + Q\*
- GN: Gas Natural
- FO: Fuel Oil
- GO: Gas Oil
- BI: Biomasa
- RES: Residuos
- CS: Ciclo simple
- CC: Ciclo combinado
- CR: Ciclo Rankine
- M: Motor



MWh	CNAE	Tecnología	Nº centrales	Potencia (MW)	Consumo de Energía Primaria (Q)				Calor Util Recuperado (V)				Generación de Energía Eléctrica (E)									
					GN	FO	GO	BI	RES	Total	GN	FO	GO	BI	RES	Total	GN	FO	GO	BI	RES	Total
Agricultura y Ganadería	01, 02, 05	M	7	69,3	386,047	5,493	891	0	0	392,431	88,315	1,437	240	0	0	89,991	165,648	3,120	390	0	0	169,157
Alimentación, bebidas y tabaco	15, 16	CS, M	8	67,2	416,082	0	999	0	0	417,081	182,678	0	376	0	0	183,054	154,771	0	394	0	0	155,165
Cementos, Cales y Yesos	26,5	M	2	3,1	6,647	0	8,446	0	0	15,093	2,087	0	2,496	0	0	4,583	2,732	0	3,186	0	0	5,918
Comercio, Servicios y otros	40, 50, 99	M	6	22,4	155,450	0	276	5,919	0	161,645	68,653	0	97	1,210	0	69,960	57,515	0	107	1,559	0	59,181
Construcción de automóviles y bicicletas	31	CC	1	24,2	165,915	0	0	0	0	165,915	64,589	0	0	0	0	64,589	56,494	0	0	0	0	56,494
Extracción y aglomeración de carbones	10	M	1	2,5	1,741	0	0	0	0	1,741	602	0	0	0	0	602	613	0	0	0	0	613
Industria de Madera y Corcho	20	M	1	24,9	106,573	0	1	0	0	106,574	31,467	0	0	0	0	31,468	44,452	0	0	0	0	44,453
Ind. del caucho, materias plásticas y otros	25, 33, 36, 37	M	1	1,5	7,200	0	0	0	0	7,200	1,826	0	0	0	0	1,826	2,807	0	0	0	0	2,807
Industria Textil, Cuero y Calzado	17 - 19	---	---	---	---	---	---	---	0	0	0	---	---	---	0	0	0	---	---	---	---	0
Maq. y Transformación Metalúrgica	28 - 32	M	1	1,0	2,672	0	0	0	0	2,672	929	0	0	0	0	929	950	0	0	0	0	950
Minas y canteras (no energéticas)	13, 14	M	2	21,9	118,529	33,313	243	0	0	152,085	57,605	7,565	55	0	0	65,225	42,464	14,314	104	0	0	56,882
Otros materiales construcción	26 (exc. 1 y 5)	M	7	17,3	65,868	1,734	2,555	0	0	70,157	22,779	476	1,098	0	0	24,353	25,408	700	961	0	0	27,070
Pasta de Papel y Cartón	21	CS, CC, CR, M	8	245,5	2,640,679	5,213	0	460,706	0	3,106,597	1,232,007	2,861	0	268,933	0	1,503,801	921,353	879	0	48,604	0	970,836
Química y Petroquímica	24	CS, CC, M	7	72,4	267,560	0	520	0	5,707	273,788	112,804	0	336	0	14	113,155	88,897	0	126	0	1,734	90,757
Siderurgia y Fundición	27	CS, CC, CR, M	1	6,2	0	7,671	6	0	0	7,677	1,842	2	0	0	0	1,843	3	0	3,225	3	0	3,227
TOTAL			53	579	4,340,962	53,423	13,938	466,624	5,707	4,880,655	1,866,342	14,180	4,699	270,143	14	2,155,379	1,564,103	22,238	5,272	50,162	1,734	1,643,509

MWh	Q = V/O,9	Q* (Q-V/O,9) autoconsumida				Q* (Q-V/O,9) vendida				EE autoconsumida Total	EE vendida Total												
		GN	FO	GO	BI	RES	Total	GN	FO			GO	BI	RES	Total								
Agricultura y Ganadería	98,128	1,596	266	0	0	99,980	26,725	1,134	562	0	28,421	261,194	2,762	64	0	0	264,020	152,243	16,914	0	0	169,157	
Alimentación, bebidas y tabaco	202,976	0	418	0	0	203,394	60,013	0	469	0	60,482	153,092	0	113	0	0	153,205	110,453	44,713	0	0	155,165	
Cementos, Cales y Yesos	2,319	0	2,773	0	0	5,092	610	0	5,673	0	6,283	3,718	0	0	0	0	3,718	2,347	3,571	0	0	5,918	
Comercio, Servicios y otros	76,281	0	108	1,345	0	77,734	9,559	0	11	4,371	13,942	69,610	0	158	203	0	69,970	50,504	9,251	0	0	59,181	
Construcción de automóviles y bicicletas	71,766	0	0	0	0	71,766	89,792	0	0	0	89,792	4,357	0	0	0	0	4,357	2,614	53,879	0	0	56,494	
Extracción y aglomeración de carbones	668	0	0	0	0	668	169	0	0	0	169	904	0	0	0	0	904	516	96	0	0	612	
Industria de Madera y Corcho	34,964	0	0	0	0	34,964	21,571	0	0	0	21,571	50,038	0	1	0	0	50,039	31,062	13,390	0	0	44,453	
Ind. del caucho, materias plásticas y otros	2,029	0	0	0	0	2,029	4,251	0	0	0	4,251	920	0	0	0	0	920	499	2,308	0	0	2,807	
Industria Textil, Cuero y Calzado	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0
Maq. y Transformación Metalúrgica	1,032	0	0	0	0	1,032	1,640	0	0	0	1,640	0	0	0	0	0	1,640	0	950	0	0	950	
Minas y canteras (no energéticas)	64,005	8,405	61	0	0	72,472	1,362	3,481	25	0	4,869	53,161	21,427	156	0	0	74,744	53,806	3,076	0	0	56,882	
Otros materiales construcción	25,310	529	1,220	0	0	27,059	9,757	950	875	0	11,581	30,802	255	460	0	0	31,517	19,911	7,158	0	0	27,070	
Pasta de Papel y Cartón	1,368,897	3,178	0	298,815	0	1,670,890	543,667	330	0	4,507	546,505	728,114	1,704	0	0	157,384	887,203	575,602	395,233	0	0	970,836	
Química y Petroquímica	125,338	0	373	0	16	125,727	62,607	0	5	600	63,212	79,615	0	142	0	5,091	84,849	52,465	38,292	0	0	90,757	
Siderurgia y Fundición	0	2,047	2	0	0	2,048	0	3,969	3	0	3,972	1,655	1	0	0	1,656	950	1,052,974	2,278	0	0	2,278	
TOTAL	2,073,713	15,756	5,221	300,159	16	2,394,866	831,724	9,864	7,623	8,879	600	858,690	1,435,525	27,803	1,094	157,387	5,091	1,627,100	591,109	1,734	0	1,643,509	

### 3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

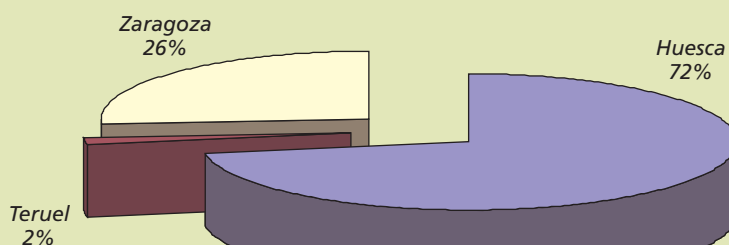
#### *Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Especial*

MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	56.977	43.612	26.858	20.686	20.646	21.596	<b>190.375</b>
TERUEL	1.529	1.245	673	192	117	235	<b>3.991</b>
ZARAGOZA	9.644	10.296	10.343	12.852	10.876	14.895	<b>68.906</b>
ARAGÓN	<b>68.151</b>	<b>55.153</b>	<b>37.874</b>	<b>33.730</b>	<b>31.638</b>	<b>36.726</b>	<b>263.272</b>

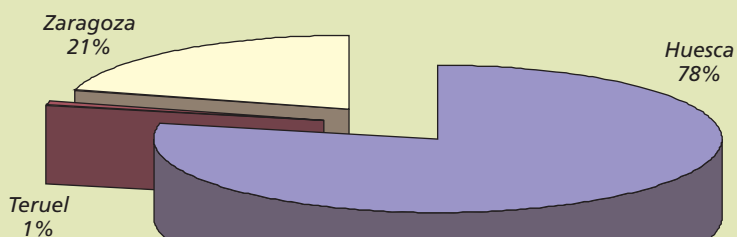
#### *Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Ordinario*

MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	242.878	170.528	127.556	86.280	63.516	63.932	<b>754.689</b>
TERUEL	1.652	1.497	1.320	1.414	1.156	1.485	<b>8.523</b>
ZARAGOZA	48.679	38.480	33.254	28.418	27.193	23.166	<b>199.190</b>
ARAGÓN	<b>293.209</b>	<b>210.505</b>	<b>162.130</b>	<b>116.112</b>	<b>91.865</b>	<b>88.582</b>	<b>962.402</b>

#### PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ESPECIAL



#### PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ORDINARIO



Fuentes: 1, 5, 6

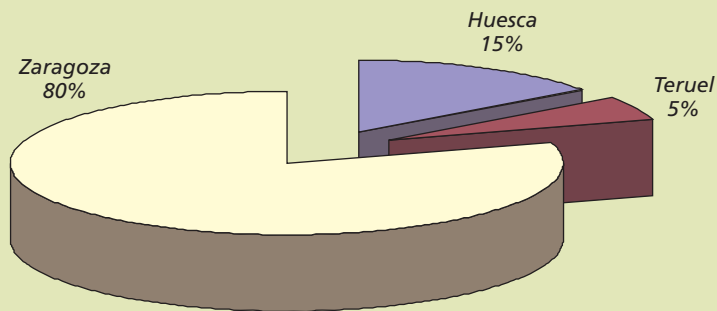
Elaboración: Propia

### 3.3.5.- Centrales Eólicas

#### Energía eléctrica generada

MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	65.890	63.361	46.722	52.969	61.851	62.310	<b>353.103</b>
TERUEL	17.309	19.432	14.521	18.808	23.124	26.652	<b>119.846</b>
ZARAGOZA	292.209	338.503	247.186	298.271	429.778	261.471	<b>1.867.418</b>
ARAGÓN	<b>375.408</b>	<b>421.296</b>	<b>308.430</b>	<b>370.047</b>	<b>514.753</b>	<b>350.433</b>	<b>2.340.367</b>

#### ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



Parque eólico Río Gállego (Huesca). 36 MW.

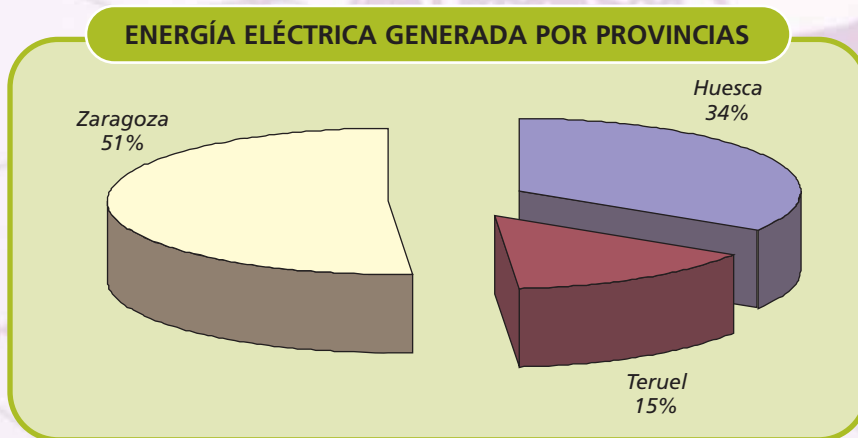
### 3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

#### Energía eléctrica generada

MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	211,4	206,8	187,5	163,2	134,6	99,3	1002,8
TERUEL	101,1	88,1	76,7	61,3	59,8	46,5	433,5
ZARAGOZA	285,7	257,4	299,2	264,8	237,7	170,2	1515,1
ARAGÓN	598,2	552,4	563,4	489,2	432,1	316,0	2951,4

NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.

#### ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



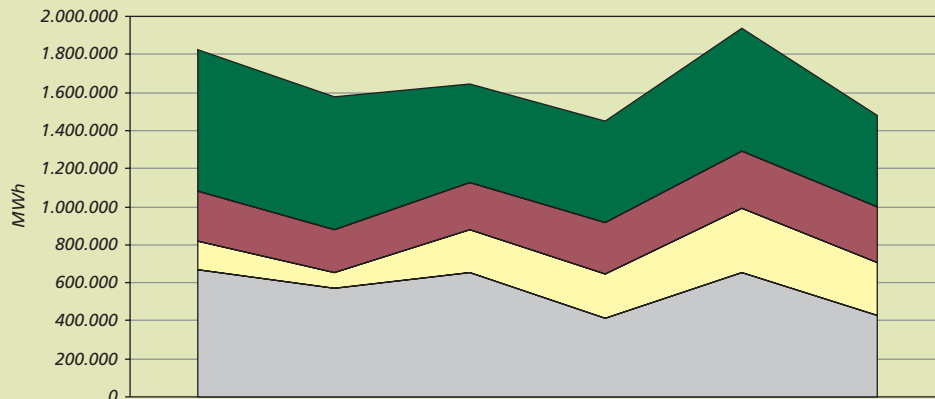
Instalación solar de 2,86 MW. Ejea de los Caballeros (Zaragoza).

Fuentes: 1, 5

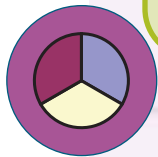
Elaboración: Propia

### 3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

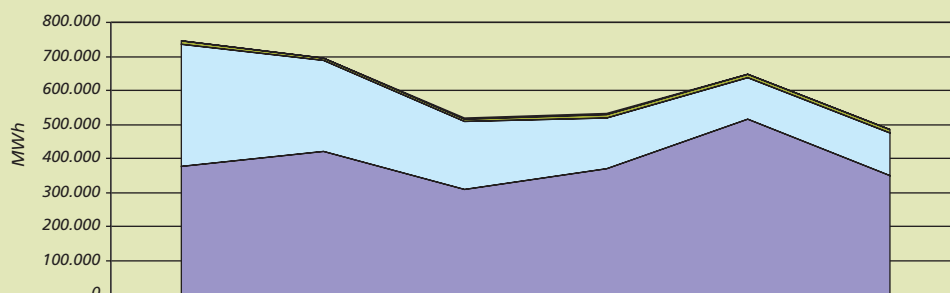
#### EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA EN ARAGÓN



	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Renovables	747.085	694.385	517.042	530.997	648.502	484.373	<b>3.622.385</b>
Cogeneración (EP comb. conv.)	257.813	227.742	247.284	268.765	295.694	294.322	<b>1.591.620</b>
Ciclo Combinado (EP Gas natural)	150.640	79.996	227.441	234.776	338.034	272.900	<b>1.303.787</b>
Centrales Térmoelectricas (EP Carbón)	667.015	567.992	649.932	410.685	651.459	427.767	<b>3.374.850</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.822.554</b>	<b>1.570.114</b>	<b>1.641.700</b>	<b>1.445.222</b>	<b>1.933.689</b>	<b>1.479.363</b>	<b>9.892.642</b>



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



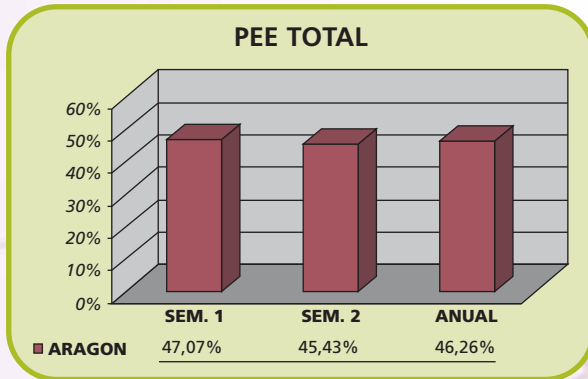
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Solar Fotovoltaica	849	803	814	740	683	566	<b>4.454</b>
Cogeneración (EP Biomasa)	9.468	6.628	7.795	10.368	9.563	8.066	<b>51.889</b>
Hidroeléctrica (RE y RO)	361.130	265.658	200.004	149.841	123.503	125.308	<b>1.225.674</b>
Eólica	375.360	421.296	308.430	370.047	514.753	350.433	<b>2.340.367</b>
<b>TOTAL</b>	<b>747.085</b>	<b>694.385</b>	<b>517.042</b>	<b>530.997</b>	<b>648.502</b>	<b>484.373</b>	<b>3.622.385</b>

Elaboración: Propia



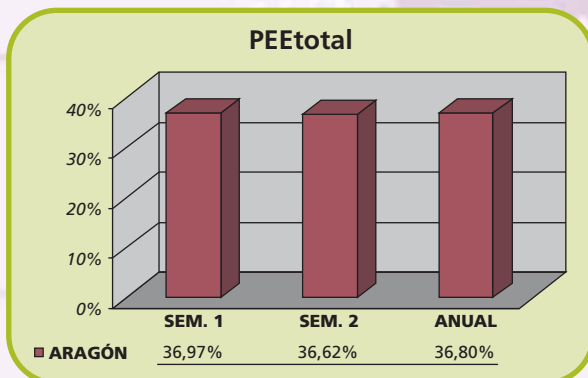
### 3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



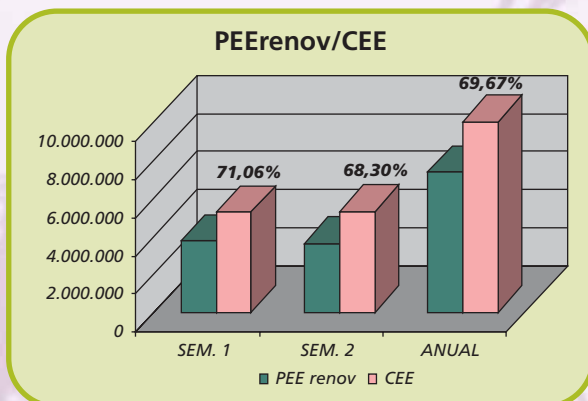
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1 <sup>er</sup> SEMESTRE	4.762.153	10.116.492
2 <sup>o</sup> SEMESTRE	4.494.696	9.892.642
ANUAL	9.256.849	20.009.133

#### 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 <sup>er</sup> SEMESTRE	3.740.393	10.116.492
2 <sup>o</sup> SEMESTRE	3.622.385	9.892.642
ANUAL	7.362.778	20.009.133

#### 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 Total (PEE TOTAL)	Consumo Energía Eléctrica (CEE)
1 <sup>er</sup> SEMESTRE	3.740.393	5.263.748
2 <sup>o</sup> SEMESTRE	3.622.385	5.303.724
ANUAL	7.362.778	10.567.472

Elaboración: Propia

### 3.4.- Energía Final

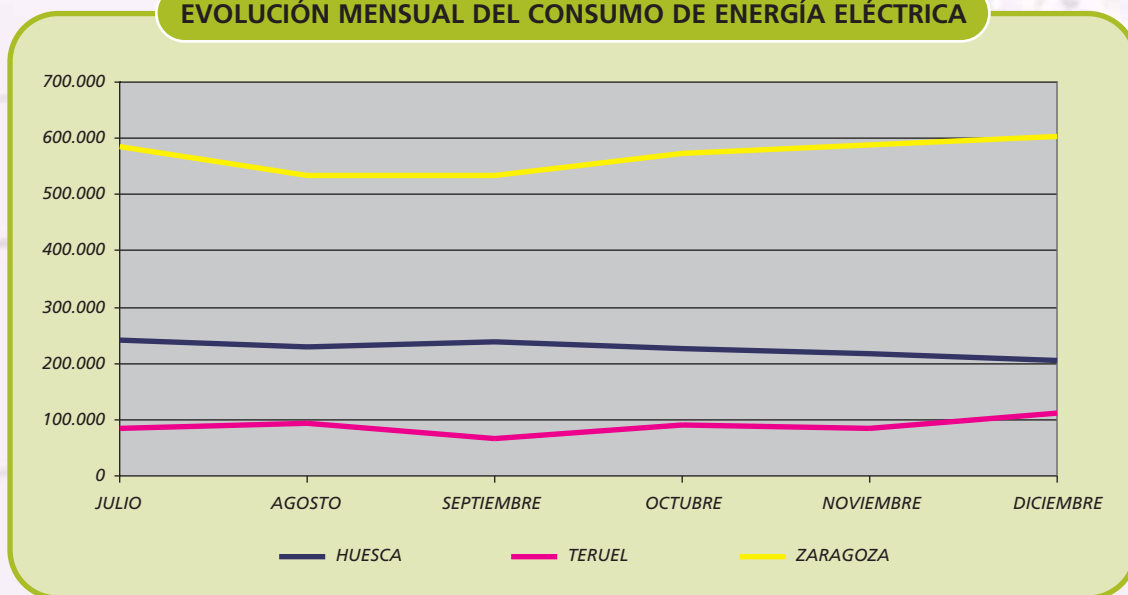
#### 3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica

##### Consumo de energía eléctrica por meses y provincias

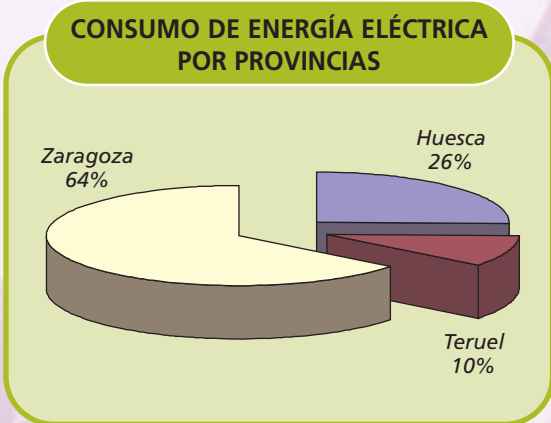
MWh	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	242.236	229.223	237.084	226.466	216.314	205.329	1.356.652
TERUEL	85.463	92.693	65.410	90.130	85.613	110.320	529.628
ZARAGOZA	586.378	532.718	533.069	574.026	588.967	602.286	3.417.444
ARAGÓN	914.076	854.634	835.563	890.622	890.894	917.935	5.303.724

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

#### EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



#### CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIAS



Arquitectura bioclimática. Barrio de Valdespartera (Zaragoza).

### Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02, 05	41.057	8.637	96.431	<b>146.126</b>
Extracción de Carbón	10	0	15.572	301	<b>15.872</b>
Extracción de Petróleos	11	19	-	37	<b>55</b>
Combustibles Nucleares	12, 23.3	5	-	25	<b>29</b>
Refinerías de Petróleo	23.2	12	-	10.995	<b>11.007</b>
Coquerías	23.1	-	8	-	<b>8</b>
Producción/Distribución Electricidad	40.1	213.401	19.951	59.578	<b>292.929</b>
Sector de Gas	40.2	601	36	869	<b>1.506</b>
Minería y Canteras	13, 14	780	3.923	7.389	<b>12.093</b>
Siderurgia y Fundición	27.1, 27.2, 27.3, 27.5	160.206	91.822	155.255	<b>407.283</b>
Metalurgia no férrea	27.4	12.342	14.730	33.245	<b>60.316</b>
Vidrio	26.1	-	186	39.121	<b>39.307</b>
Cementos, Cales y Yesos	26.5	130	3.332	74.343	<b>77.806</b>
Otros materiales construcción	26 (exc. 1 y .5)	8.884	15.516	39.101	<b>63.501</b>
Química y Petroquímica	24	317.628	11.072	103.970	<b>432.670</b>
Maq. y Transformación Metalúrgica	28 - 32	12.140	5.086	139.042	<b>156.269</b>
Construcción Naval	35.1	263	-	23	<b>287</b>
Construcción automóviles y bicicletas	34, 35.4	1.278	4	108.402	<b>109.684</b>
Construcción otros medios transp.	35.2, 35.3, 35.5	10	-	461	<b>471</b>
Alimentación	15, 16	69.146	37.047	121.077	<b>227.269</b>
Industria Textil, Cuero y Calzado	17, 18, 19	35.490	1.330	13.909	<b>50.730</b>
Industria de Madera y Corcho	20	1.692	52.917	9.993	<b>64.602</b>
Pasta de Papel y Cartón	21	905	2.815	182.894	<b>186.614</b>
Gráficas	22	384	97	9.972	<b>10.452</b>
Caucho y Plásticos y otras	25, 33, 36, 37	20.992	2.493	108.862	<b>132.347</b>
Construcción	45	7.679	1.298	11.182	<b>20.159</b>
Ferrocarril	60.1	10.199	1.206	64.595	<b>76.000</b>
Otras empresas de transporte	60 (exc. 1), 61, 62	5.233	1.373	15.088	<b>21.693</b>
Hostelería	55	35.625	22.320	127.181	<b>185.126</b>
Comercio y Servicios	(*)	101.812	38.625	447.356	<b>587.793</b>
Administración Servicio Público	41, 64, 73, 75, 80, 85, 90, 99	47.380	25.437	205.987	<b>278.804</b>
Alumbrado Público	---	18.410	12.313	43.145	<b>73.868</b>
Uso Doméstico	---	158.113	114.194	666.168	<b>938.475</b>
No clasificados	---	5.225	5.035	21.201	<b>31.462</b>
Autoconsumo Cogeneración	---	69.610	21.252	500.247	<b>591.109</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.356.652</b>	<b>529.628</b>	<b>3.417.444</b>	<b>5.303.724</b>

(\*) 50, 51, 52, 63, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 74, 91, 92, 93

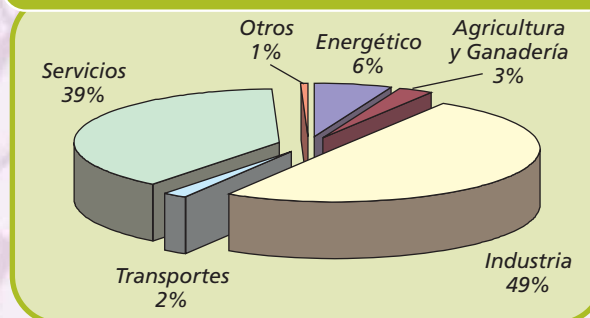
NOTA: El agregado "Autoconsumo Cogeneración" incluye, según la nomenclatura del Real Decreto 661/2007, en su Anexo II, el apartado "b". El agregado "Producción/distribución Electricidad" incluye los consumos en bombeo.

### Consumo por sectores globales

ENERGÉTICO	321.047
AGRICULTURA Y GANADERÍA	146.126
INDUSTRIA	2.642.969
TRANSPORTES	97.693
SERVICIOS	2.064.066
OTROS	31.462
<b>TOTAL</b>	<b>5.303.724</b>

Fuentes: 1, 5, 6, 9

### CONSUMO POR SECTORES GLOBALES



Elaboración: Propia

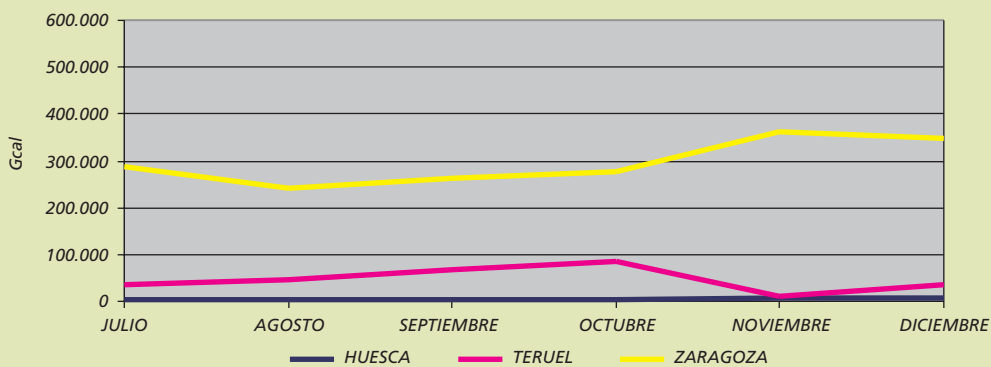
### 3.4.2.- Consumo de Gas Natural

#### Consumo de gas natural por meses y provincias

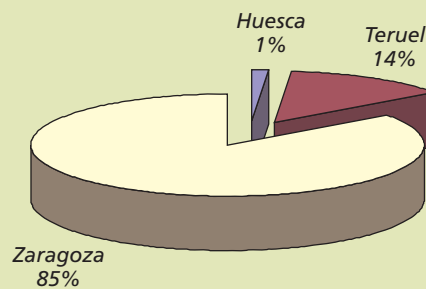
Gcal	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	2.927	3.513	3.220	4.977	5.855	8.782	29.274
TERUEL	35.393	47.560	68.097	83.889	11.854	36.710	283.503
ZARAGOZA	288.637	241.277	263.931	276.692	363.499	349.004	1.783.040
ARAGÓN	326.958	292.350	335.248	365.557	381.207	394.496	2.095.816

Se ha descontado el consumo destinado a generación de energía eléctrica, tanto en termoeléctricas como en cogeneración, y en el ciclo combinado.

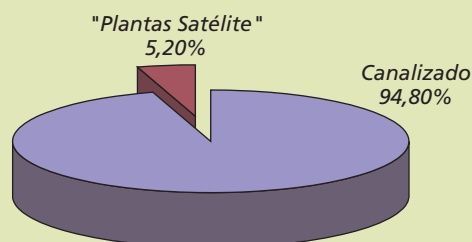
#### EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GAS NATURAL



#### CONSUMO DE GAS NATURAL POR PROVINCIAS



#### CONSUMO PRIMARIO DE GAS NATURAL POR TIPOS DE MERCADO



Fuentes: 1, 5, 8

Elaboración: Propia

### 3.4.3.- Consumo de GLP

#### Consumo de GLP por meses y provincias

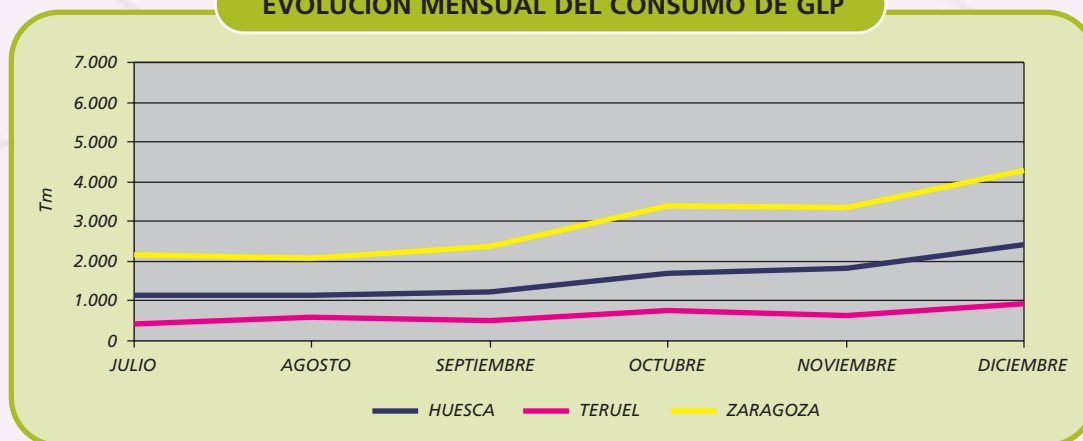
Tm	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	1.148	1.130	1.226	1.681	1.812	2.412	<b>9.408</b>
TERUEL	445	593	515	758	625	928	<b>3.864</b>
ZARAGOZA	2.180	2.061	2.360	3.379	3.358	4.282	<b>17.620</b>
ARAGÓN	<b>3.772</b>	<b>3.783</b>	<b>4.101</b>	<b>5.818</b>	<b>5.796</b>	<b>7.622</b>	<b>30.891</b>

#### Consumo de GLP por productos

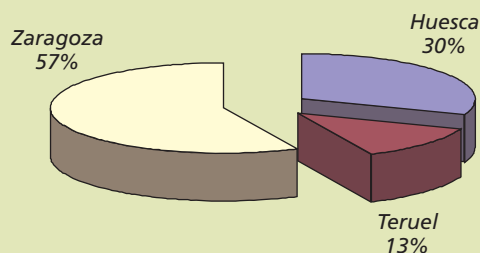
Tm	BUTANO		PROPANO			TOTAL
	Botella	Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Canalizado	Granel	
HUESCA	1.965	485	283	2.042	4.633	<b>9.408</b>
TERUEL	1.775	231	171	336	1.352	<b>3.864</b>
ZARAGOZA	3.816	1.150	248	4.159	8.247	<b>17.620</b>
ARAGÓN	<b>7.556</b>	<b>1.866</b>	<b>702</b>	<b>6.536</b>	<b>14.232</b>	<b>30.891</b>



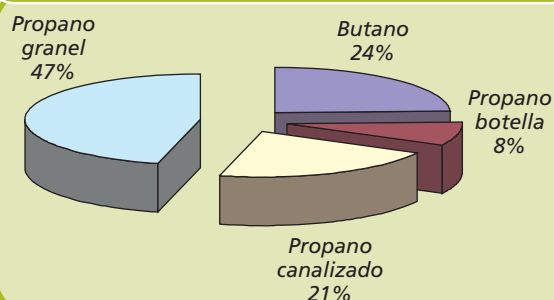
#### EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GLP



#### CONSUMO DE GLP POR PROVINCIAS



#### CONSUMO DE GLP POR PRODUCTOS



Fuentes: 10, 11, 12, 13, 14, 15

Elaboración: Propia

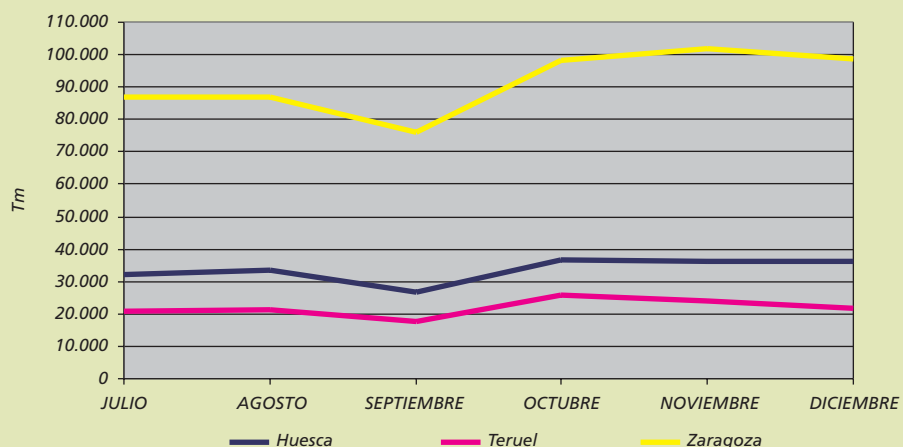
### 3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

#### Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL	
<b>GASOLINA</b>	HUESCA	4.489	5.291	3.846	3.743	3.243	3.684	<b>24.296</b>
	TERUEL	2.058	2.505	1.782	1.882	1.672	1.604	<b>11.503</b>
	ZARAGOZA	11.526	11.391	10.429	11.224	10.017	10.589	<b>65.176</b>
	ARAGÓN	<b>18.074</b>	<b>19.187</b>	<b>16.057</b>	<b>16.849</b>	<b>14.932</b>	<b>15.877</b>	<b>100.975</b>
<b>GASÓLEO</b>	HUESCA	26.934	27.140	22.261	32.165	32.231	31.909	<b>172.641</b>
	TERUEL	18.288	18.159	15.510	23.094	21.802	19.647	<b>116.500</b>
	ZARAGOZA	71.057	70.854	61.893	82.918	89.099	85.996	<b>461.817</b>
	ARAGÓN	<b>116.279</b>	<b>116.153</b>	<b>99.665</b>	<b>138.178</b>	<b>143.132</b>	<b>137.551</b>	<b>750.958</b>
<b>FUELOLEO</b>	HUESCA	763	936	656	867	623	557	<b>4.402</b>
	TERUEL	628	729	569	694	587	492	<b>3.699</b>
	ZARAGOZA	2.143	2.494	1.925	2.350	1.438	1.313	<b>11.663</b>
	ARAGÓN	<b>3.534</b>	<b>4.159</b>	<b>3.149</b>	<b>3.911</b>	<b>2.648</b>	<b>2.362</b>	<b>19.764</b>
<b>QUEROSENO</b>	HUESCA	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
	TERUEL	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
	ZARAGOZA	2.166	2.144	1.722	1.589	1.225	626	<b>9.472</b>
	ARAGÓN	<b>2.166</b>	<b>2.144</b>	<b>1.722</b>	<b>1.589</b>	<b>1.225</b>	<b>626</b>	<b>9.472</b>
<b>TOTALES</b>	HUESCA	32.186	33.367	26.763	36.775	36.097	36.150	<b>201.339</b>
	TERUEL	20.974	21.393	17.861	25.670	24.061	21.743	<b>131.702</b>
	ZARAGOZA	86.892	86.882	75.969	98.081	101.779	98.524	<b>548.127</b>
	ARAGÓN	<b>140.053</b>	<b>141.642</b>	<b>120.593</b>	<b>160.527</b>	<b>161.937</b>	<b>156.417</b>	<b>881.168</b>

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.

#### EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS



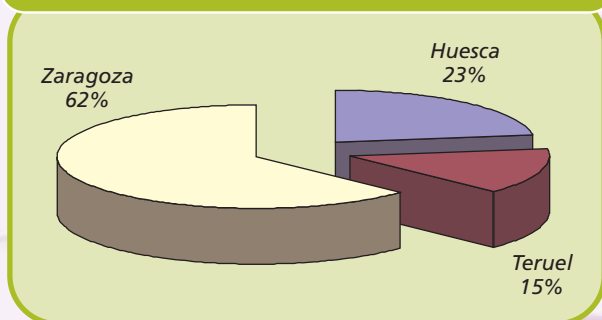
Fuentes: 2, 17

Elaboración: Propia

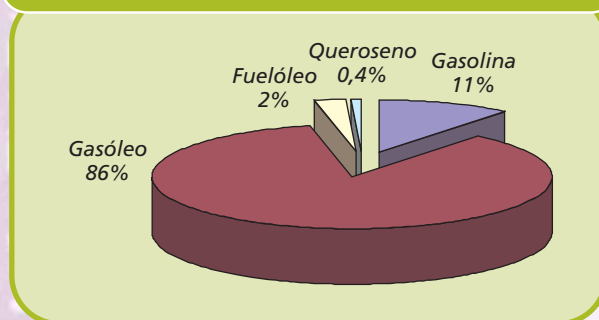
### Consumo de hidrocarburos líquidos por productos

Tm PROVINCIA	GASOLINAS		GASÓLEOS			FUELÓLEO	QUEROSENO	TOTAL SEMESTRE
	95	SP 98	A	B	C	BIA		
HUESCA	21.751	2.545	110.504	52.024	10.113	4.402	0	201.339
TERUEL	10.395	1.108	65.936	43.177	7.387	3.699	0	131.702
ZARAGOZA	59.215	5.961	334.868	80.924	46.025	11.663	9.472	548.127
ARAGÓN	91.361	9.614	511.308	176.125	63.525	19.764	9.472	881.168

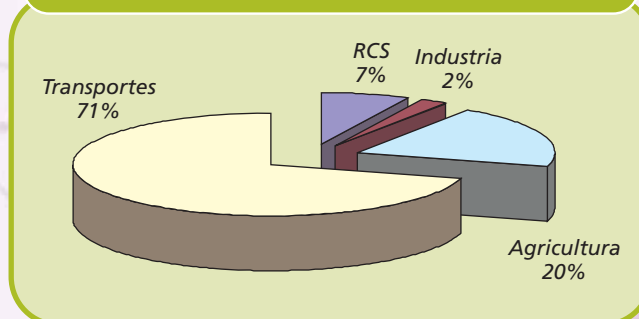
#### CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PROVINCIAS



#### CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PRODUCTOS



#### CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR SECTORES



Noria que simboliza el agua como uno de los cuatro elementos. Parque Tecnológico del Reciclado (Zaragoza).

Fuentes: 2, 17

Elaboración: Propia

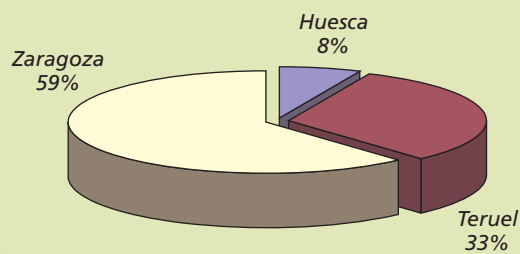
### 3.4.5.- Consumo de Energías Renovables

#### 3.4.5.1.- Consumo de Biomasa. Usos Finales

##### Usos finales

Tep	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	959	959	959	959	959	959	5.755
TERUEL	4.405	2.009	4.234	4.555	4.421	3.921	23.544
ZARAGOZA	7.192	6.879	6.897	7.043	6.901	6.942	41.854
ARAGÓN	12.557	9.847	12.090	12.558	12.281	11.822	71.154

##### CONSUMO FINAL DE BIOMASA POR PROVINCIAS



#### 3.4.5.2.- Consumo de Biocarburantes

##### Biodiésel

##### Usos finales

	litros	Tep
HUESCA	0	0
TERUEL	0	0
ZARAGOZA	914.445	700
ARAGÓN	914.445	700



Minibús de hidrógeno en la Expo 2008.

Fuente: 1, 18, 19

Elaboración: Propia

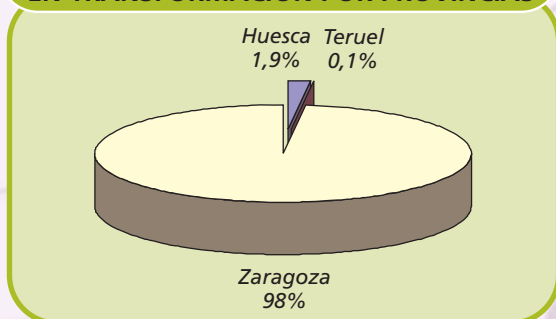


### 3.4.5.3.- Otros consumos de Biomasa

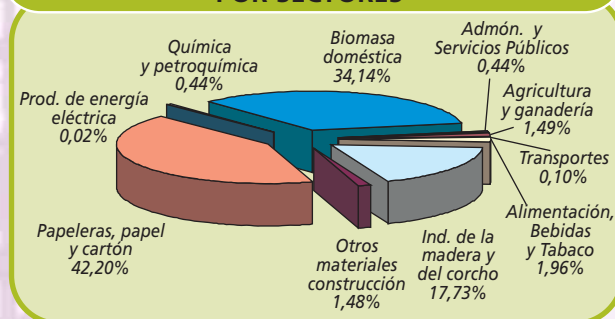
#### Transformación (cogeneración)

Tep	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	55	44	138	214	161	169	<b>781</b>
TERUEL	0	5	0	0	6	8	<b>19</b>
ZARAGOZA	7.381	5.435	6.139	7.529	7.233	6.103	<b>39.821</b>
ARAGÓN	<b>7.436</b>	<b>5.483</b>	<b>6.277</b>	<b>7.744</b>	<b>7.400</b>	<b>6.281</b>	<b>40.621</b>

#### CONSUMO DE BIOMASA EN TRANSFORMACIÓN POR PROVINCIAS



#### CONSUMO PRIMARIO DE BIOMASA POR SECTORES



### 3.4.5.4.- Energía Solar Térmica

	m <sup>2</sup>	Tep
HUESCA	2.115,8	68,8
TERUEL	244,1	7,9
ZARAGOZA	5.777,6	187,8
ARAGÓN	<b>8.138</b>	<b>264</b>



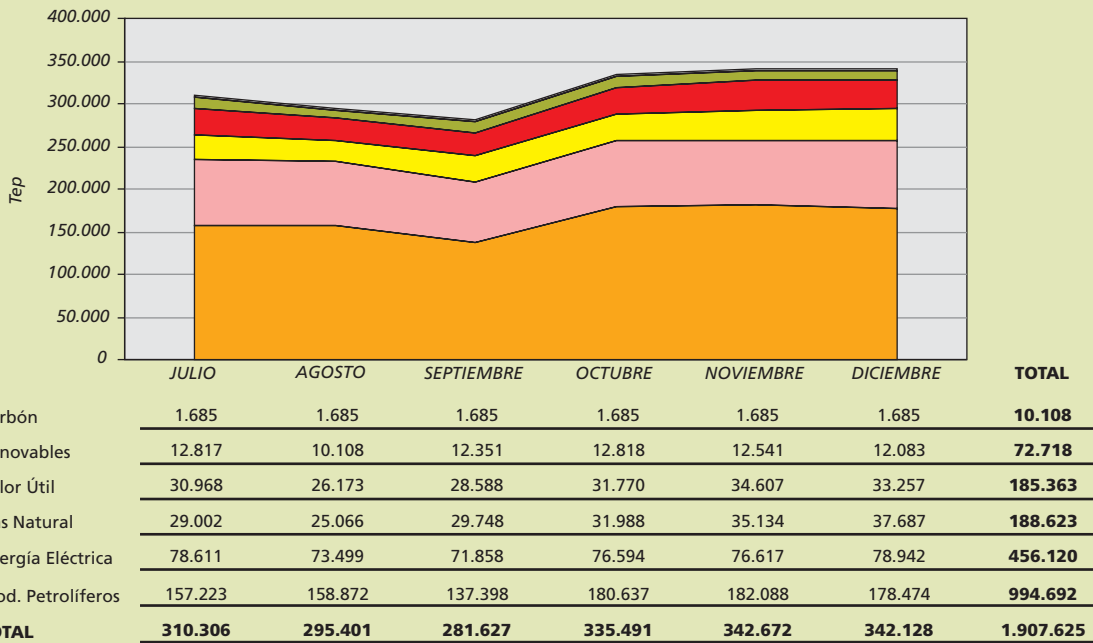
Instalación solar 1 MW. Garrapinillos (Zaragoza).

Fuente: 1, 18, 19

Elaboración: Propia

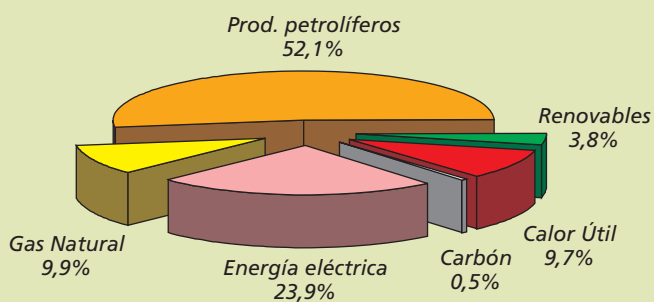
### 3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

#### 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 y energía geotérmica.

#### CONSUMO FINAL EN ARAGÓN



Estación de compresión de gas natural en Cuarte (Zaragoza).

Fuente: 1

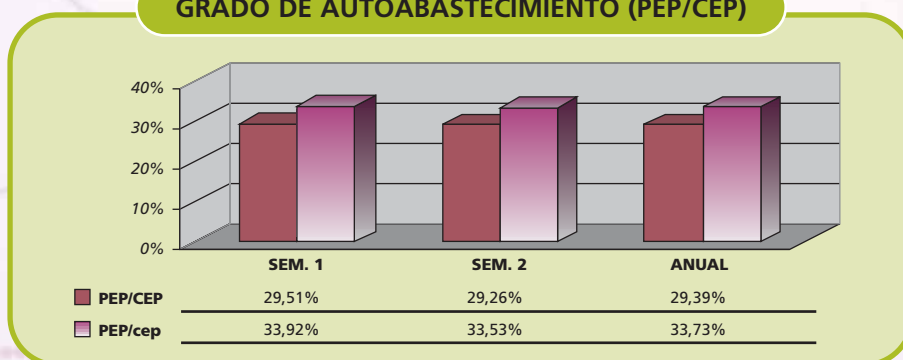
Elaboración: Propia

### 3.5.- Análisis de la Estructura Energética

#### Energía Primaria

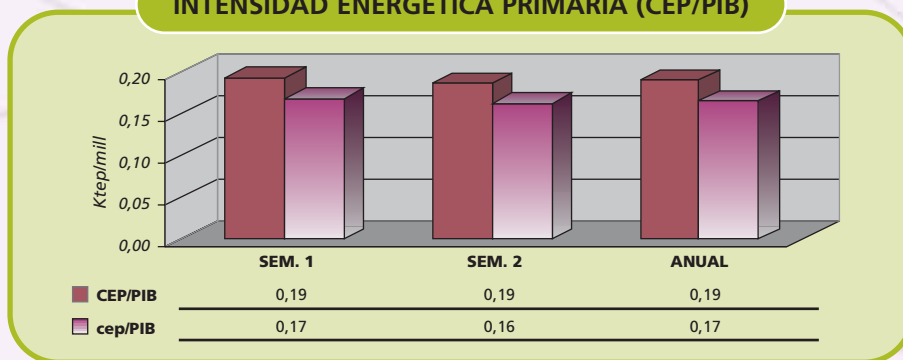
ARAGÓN Ktep	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) – Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1 <sup>er</sup> SEMESTRE	3.151	2.741	930	436
2 <sup>o</sup> SEMESTRE	3.038	2.652	889	420
ANUAL	6.189	5.393	1.819	857

#### GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO (PEP/CEP)



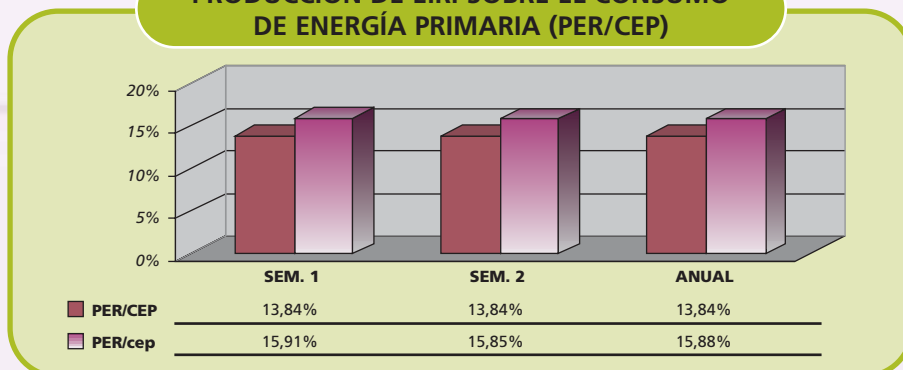
NOTA: El grado de autoabastecimiento en Aragón está influido por la variación de stock de carbón autóctono.

#### 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)



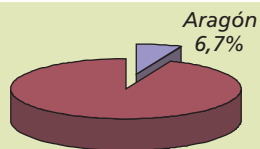
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Elaboración: Propia

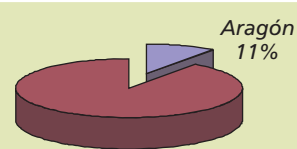
## Producción de energía eléctrica

MWh	1.º SEMESTRE	2.º SEMESTRE	ANUAL		
	ARAGÓN	ARAGÓN	ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES	3.722.474	3.374.850	7.097.324	74.227.000	9,6%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	1.039.112	1.303.787	2.342.900	68.150.000	3,4%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	1.678.705	1.643.509	3.322.214	32.085.000	10,4%
Cogeneración con combustible convencional	1.614.512	1.591.620	3.206.131		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	64.193	51.889	116.082		
NUCLEAR	0	0	0	55.103.000	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	1.822.419	1.225.674	3.048.094	26.338.000	11,6%
CENTRALES EÓLICAS	1.850.586	2.340.367	4.190.953	27.050.000	15,5%
OTRAS RENOVABLES	3.195	4.454	7.649	13.692.000	0,1%
<b>PEE TOTAL</b>	<b>10.116.492</b>	<b>9.892.642</b>	<b>20.009.133</b>	<b>296.645.000</b>	<b>6,7%</b>

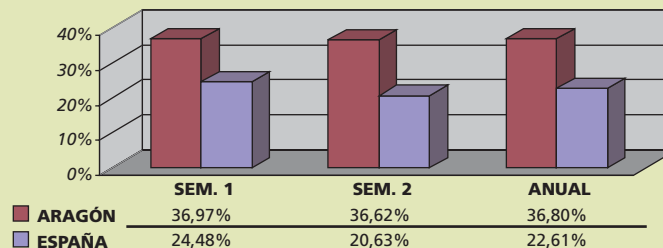
PRODUCCIÓN TOTAL EN ESPAÑA (anual)



PRODUCCIÓN DE ORIGEN RENOVABLE EN ESPAÑA (anual)



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



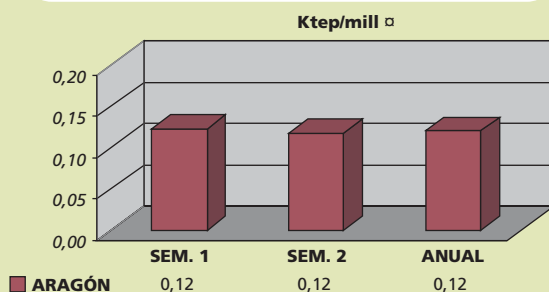
## Energía final

ARAGÓN  
Ktep

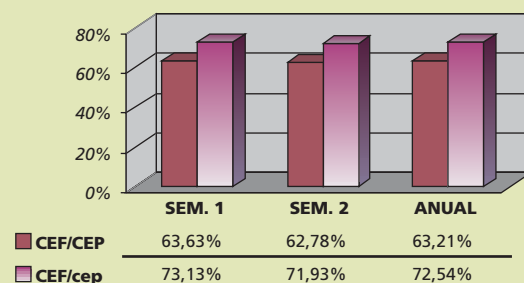
Consumo de Energía Final (CEF)  
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)

	1.º SEMESTRE	2.º SEMESTRE	ANUAL
Consumo de Energía Final (CEF)	2.005	1.908	3.913
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)	453	456	909

INTENSIDAD ENERGÍA FINAL (CEF/PIB)



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



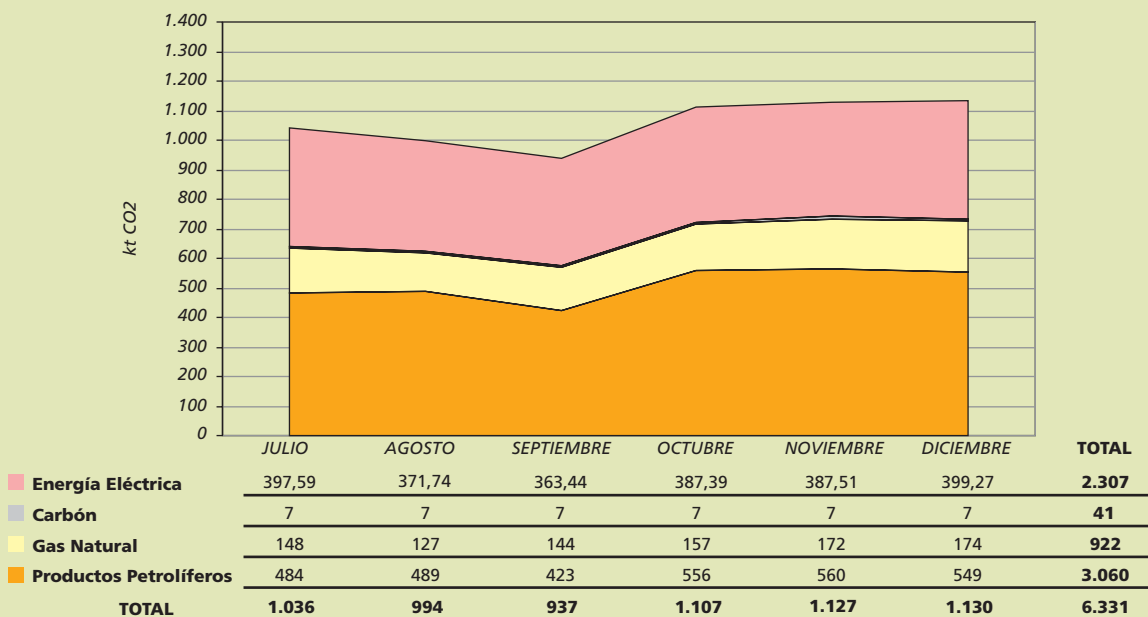
NOTA: Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).

NOTA: En el caso de Aragón, el consumo de energía final (CEF) incluye: biomasa térmica, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

## 4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

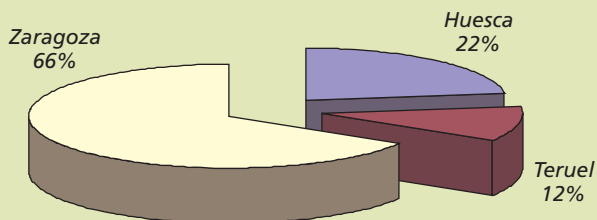
### 4.1.- Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a consumo de Energía Final

#### EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS



kt CO <sub>2</sub>	TOTAL
Huesca	1.396
Teruel	742
Zaragoza	4.193
<b>TOTAL</b>	<b>6.331</b>

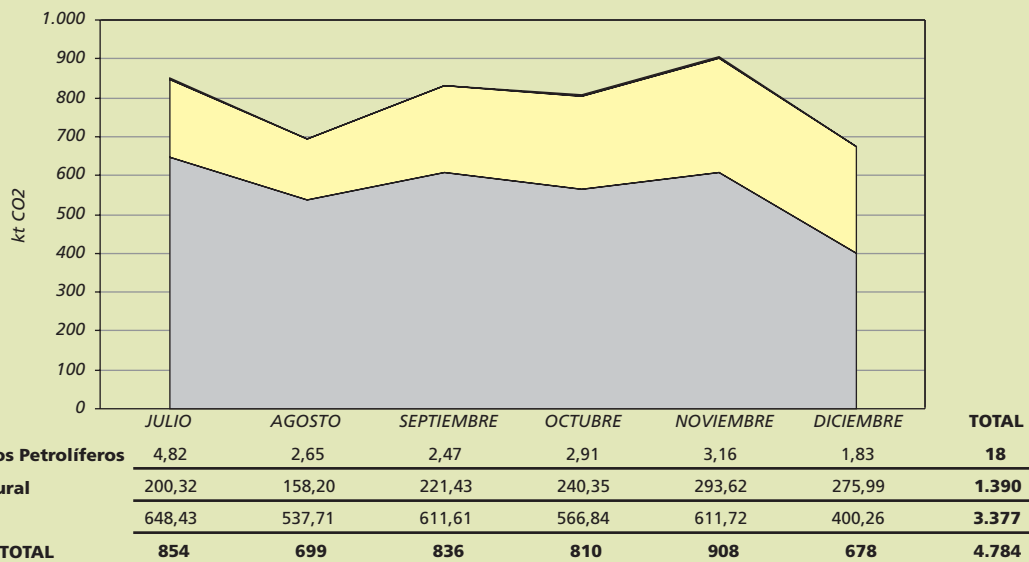
#### EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR PROVINCIAS



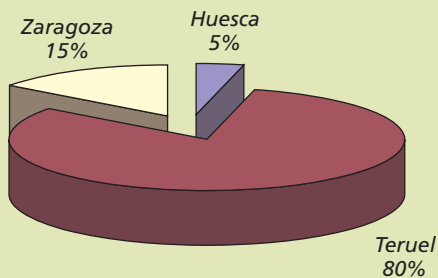
Elaboración: Propia

## 4.2.- Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a transformación de Energía Eléctrica

### EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA (CEP')

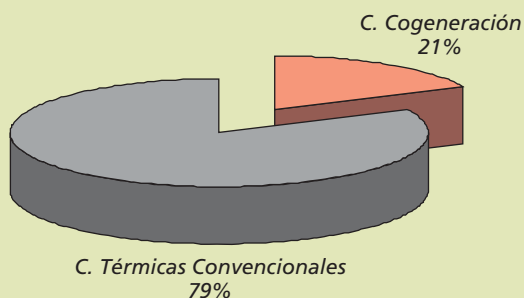


### EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



kt CO <sub>2</sub>	TOTAL
Huesca	203
Teruel	3.430
Zaragoza	645
<b>TOTAL</b>	<b>4.278</b>

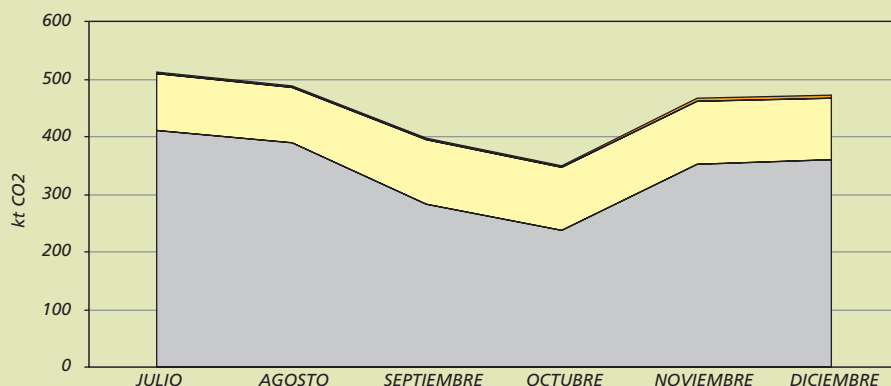
### EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



kt CO <sub>2</sub>	TOTAL
C. Cogeneración	890
C. Térmicas Convencionales	3.387
<b>TOTAL</b>	<b>4.278</b>

Elaboración: Propia

**EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA QUE ES CONSUMIDA EN ARAGÓN (cep')**

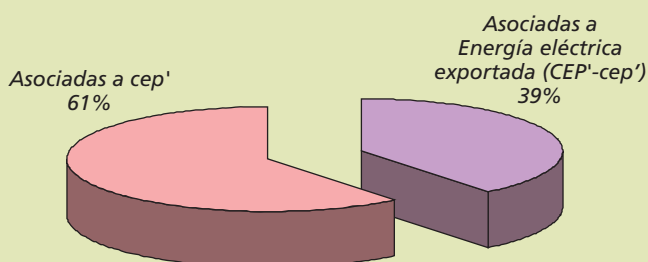


	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
■ Productos petrolíferos	2,26	2,53	2,46	2,56	2,94	2,94	16
■ Gas Natural	100,28	97,06	111,35	110,56	110,25	108,81	638
■ Carbón	410,31	388,72	282,22	236,12	352,39	359,10	2.029
<b>TOTAL</b>	<b>513</b>	<b>488</b>	<b>396</b>	<b>349</b>	<b>466</b>	<b>471</b>	<b>2.683</b>

kt CO <sub>2</sub>	TOTAL
Asociadas a energía eléctrica exportada	1.725
Asociadas a cep'	2.683
Asociadas a CEP'	4.408



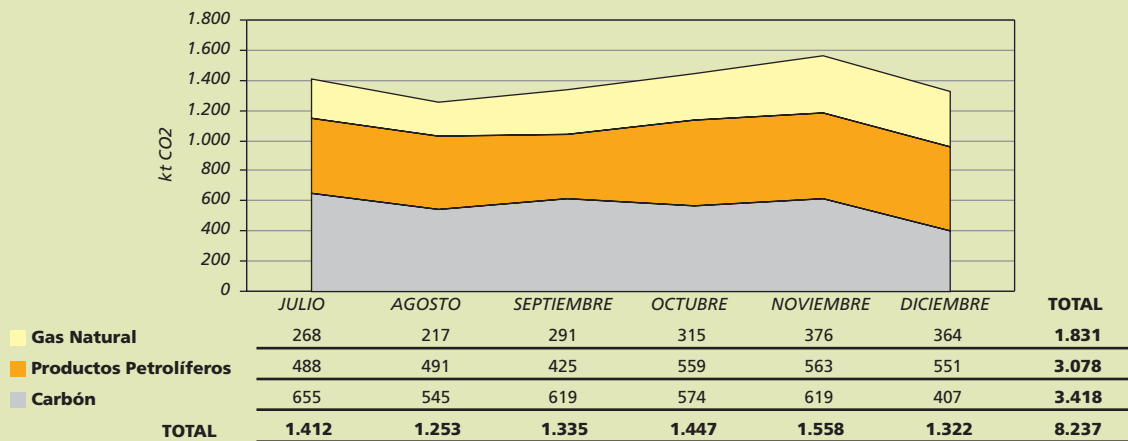
**EMISIONES DE CO<sub>2</sub> ASOCIADAS AL CEP' TOTAL**



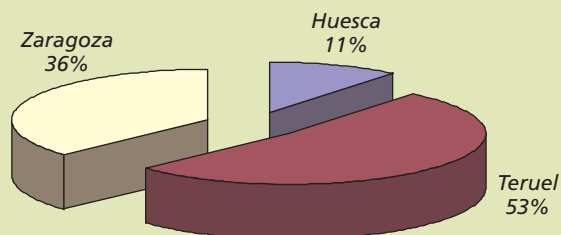
Elaboración: Propia

### 4.3.- Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de Energía Primaria

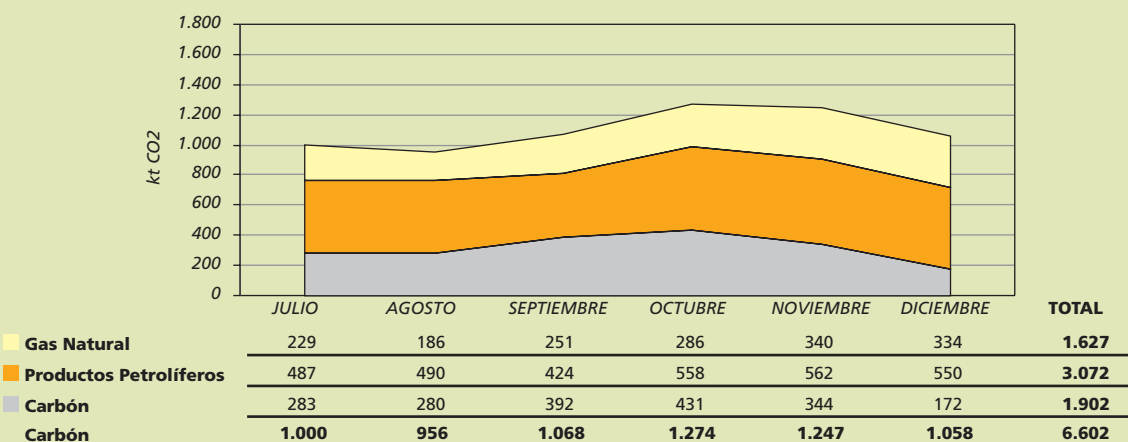
#### EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEP)



#### kt CO<sub>2</sub> POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP



#### EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> 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.- Power Expo + 6.ª Feria Internacional de la Energía

La Comunidad Autónoma de Aragón continúa con su apuesta por la promoción y desarrollo de la energía sostenible, siguiendo esta línea estratégica, entre el 24 y 26 de septiembre de 2008 se celebra en Zaragoza la VI edición de la Feria Internacional de la Energía Eficiente y Sostenible, POWER EXPO +.

Durante la celebración de PowerEXPO +, se espera aumentar de manera significativa la superficie expositiva, la participación y la asistencia de ocasiones precedentes. En este sentido, se espera contar con la presencia de cerca de 500 expositores de más de 25 países, congregando a más de 10.000 profesionales del sector. Así, este evento sigue perfilándose como referente del sector energético a nivel nacional, y sin lugar a dudas uno de los más importantes también a nivel internacional.

Como viene siendo habitual, PowerEXPO+ tiene un fuerte respaldo institucional, con la presencia del Gobierno de Aragón a través de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo. El Ministerio de Industria estará también representado, con la figura del IDAE. Además se cuenta con la presencia de importantes asociaciones e instituciones del sector como: APPA, ASIT, ASIF, PROTERMOSOLAR, CIRCE, ACOGEN, COGEN España, y la colaboración del ICEX en los aspectos internacionales de la muestra.

Además, simultáneamente a la muestra, se celebrarán las ferias de ExpoRecicla (Feria Internacional de Recuperación Y Reciclaje Industrial, Gestión y Valorización de Residuos) y EcoBuilding (Feria y Conferencia Internacional de Arquitectura Bioclimática, Construcción Sostenible y Eficiencia Energética en la Edificación).



Los contenidos desarrollados durante esta VI edición de PowerEXPO+, siguen la dirección marcada en ocasiones anteriores enfatizando como principales ejes de la muestra la innovación tecnológica del sector y la proyección internacional del mismo. Así, esta edición de PowerEXPO+, más completa y estructurada, gira en torno a cinco sectores fundamentales:

- PowerEXPO WIND (energía eólica)
- PowerEXPO SOLAR (energía solar térmica, fotovoltaica y termosolar)
- PowerEXPO COGEN (Cogeneración de alta eficiencia)
- PowerEXPO BIOENERGY (Biomasa y Biocarburantes)
- Sección especial dedicada a las Tecnologías del Hidrógeno.

## PowerEXPO WIND

La energía eólica vuelve a contar con un papel destacado en esta VI edición; la feria siempre ha sido escaparate de nuevos modelos e innovaciones y ejerce de punto de encuentro para promotores, constructores, ingenieros, proyectistas, etc. PowerEXPO ha sido desde el principio un referente de la industria eólica y la ha impulsado, tanto en su desarrollo como en su proyección hacia los mercados internacionales.

Según estimaciones de la Asociación Empresarial Eólica (AEE), el sector creció un 30% en el año 2007, y tendrá que crecer hasta un 275% con el fin de cumplir los objetivos del Consejo Europeo en política energética y medioambiental, conocido como objetivo del triple 20% (20% renovables, 20% mayor eficiencia, 20% reducción de emisiones para el año 2020). Es en este contexto es donde resulta imprescindible contar con la energía eólica y el sector espera aportar para el 2020 un parque de generación de 40.000 MW en tierra y unos 3.500 MW marinos. Para ello, POWEREXPO+ trata varios puntos importantes y novedosos entre los que destacan el repowering (modernización de los parques eólicos ya obsoletos) y los nuevos equipos adaptados para trabajar en ambientes marinos.

## PowerEXPO SOLAR

Por otra parte, PowerEXPO ha potenciado siempre la energía solar y ha propiciado en cada edición su impulso internacional en todas sus modalidades. La térmica, de gran demanda por ser obligatoria en la construcción; la fotovoltaica, cuya integración en la edificación producirá importantes realizaciones, y finalmente la termosolar, o solar de alta temperatura, con su capacidad para generar grandes potencias y en la que España está alcanzando un indiscutible liderazgo empresarial y tecnológico.

La energía fotovoltaica cerró el año 2007 con 593 MW instalados, año en el que ha experimentado un crecimiento del 440% respecto al anterior. La asociación de la industria fotovoltaica, ASIF, considera que el sector tiene ya hoy la dimensión suficiente como para que se reduzcan los costes y convertir así a la fotovoltaica en una fuente significativa de generación eléctrica.

## PowerEXPO COGEN

La cogeneración de alta eficiencia ha experimentado un elevado crecimiento en los últimos años. Actualmente, y tras la promulgación del Real Decreto 661/2007 de 25 mayo de 2007, tanto los tecnólogos (representados por Cogen España) como los promotores de plantas (asociados en ACOGEN) se muestran "razonablemente optimistas" respecto a la situación presente y al futuro del sector. Efectivamente, la nueva normativa va a dar un impulso a la cogeneración en nuestro país y va a beneficiar, principalmente, a la que utiliza combustibles alternativos como fuente de energía primaria.

## PowerEXPO BIOENERGY

En PowerEXPO+ se presentan también los avances relativos a las principales aplicaciones de la bioenergía: la biomasa y los biocarburantes, ambas fuentes de energía tienen una contribución de emisión de gases de efecto invernadero muy pequeña y los biocarburantes permiten además cierta distensión en la dependencia de derivados del petróleo para el transporte.



## TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

El Hidrógeno tiene visos de convertirse en un “vector energético” estratégico en un futuro no muy lejano. Conscientes de este incipiente presente y un futuro prometedor, en esta VI edición, la feria convive con el III Congreso Nacional de Pilas de Combustible organizado por APPICE, lo que permite a la feria convertirse en un importante punto de encuentro para el despegue industrial y comercial de las tecnologías del hidrógeno tan ligadas al futuro (y en algunos casos, también al presente) de la energía eficiente y sostenible.

Además del amplio desarrollo de los cinco ejes indicados anteriormente, durante la celebración de POWEREXPO + tendrán lugar diferentes Sesiones Técnicas que dotarán de mayor profundidad y contenido a la muestra. Así, se plantean las siguientes actividades:

- Jornada Técnica sobre la Energía Eólica organizada por AEE (asociación empresarial eólica)
- Congreso Nacional de Pilas de Combustible organizado por APPICE (asociación española de pilas de combustible) y por la Fundación para el desarrollo de las Tecnologías del Hidrógeno en Aragón
- Jornadas de Energía Solar Fotovoltaica organizadas por ASIF (asociación de la industria fotovoltaica)
- Jornadas sobre Plantas Termosolares.

En definitiva, Power Expo + en su sexta edición se presenta como un importante punto de encuentro del sector de la energía y vuelve a posicionar a Aragón como referente en el desarrollo de iniciativas en materia energética, como corresponde a un Territorio en el que un sector estratégico, como es el de la energía, tiene un importante protagonismo y concurriendo, a su vez, la ciudad de Zaragoza como punto de referencia en la organización de eventos de primera magnitud internacional.



## 6.- Proyectos ejemplarizantes

### 6.1.- Infraestructura Tecnológica de Hidrógeno y Energías Renovables (ITHER). FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN (HUESCA)

El proyecto ITHÉR consiste en la generación de hidrógeno a partir de energías renovables a través de una instalación compuesta por un parque eólico de 635 kilovatios con tres aerogeneradores, una instalación solar fotovoltaica de 100 kilovatios con cinco tecnologías distintas, un electrolizador de tecnología PEM, preinstalación para otro adicional alcalino y los correspondientes sistemas de gestión de energía, interconexión a la red eléctrica, almacenamiento de hidrógeno y su uso final en pilas



de combustible. Se trata de un auténtico banco de pruebas tanto para los investigadores como para las empresas que trabajan en este campo.

El proyecto obtuvo el Premio Nacional de Ingeniería Industrial 2007 en la categoría de proyecto de ingeniería, galardón que le fue concedido por la Junta de Decanos del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales.

Descripción: Producción de hidrógeno a partir de energías renovables

Sociedad propietaria del proyecto: Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón.

Ubicación: Parque Tecnológico Walqa, Ctra. Zaragoza, N-330A, km. 566, 22197, Cuarte (Huesca)

Inversión: 2 millones de euros

Financiación: 1,2M (préstamo reembolsable)

Puesta en marcha: mayo 2007

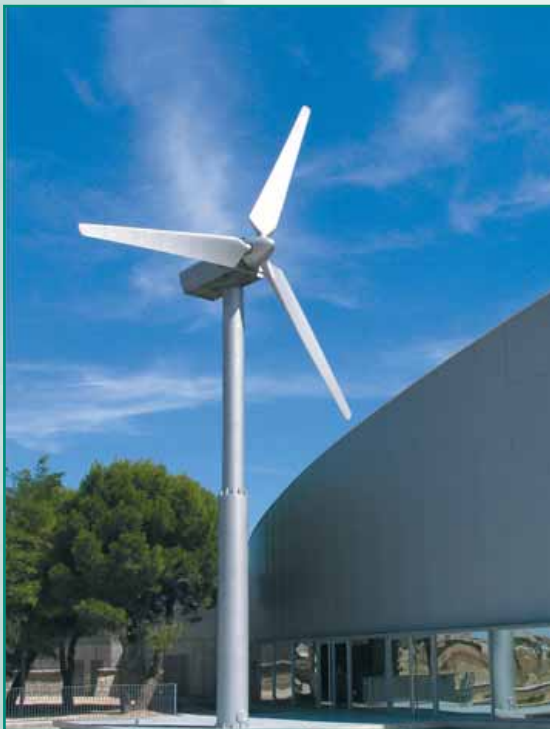
#### DATOS DE LA INSTALACIÓN

Producción de energía anual: eólico 960MWh, fotovoltaico 160MWh. Esta producción cubre el 85% del consumo energético actual del Parque Tecnológico Walqa.

## 6.2.- MUSEO DEL VIENTO. La Muela (Zaragoza)

El Museo del Viento y Centro de Interpretación de la Energía Eólica es un espacio dedicado al conocimiento y estudio del viento de una forma sencilla, original y atractiva para el público en general.

La Muela ha sufrido en la última década un gran desarrollo económico, industrial y demográfico, siendo en este ámbito uno de los de mayor crecimiento de Aragón. En buena parte se ha debido al poder del Viento y a la excelente gestión que el consistorio



MUSEO DEL VIENTO  
Avda. Reina Sofía, 1  
50196 – LA MUELA (Zaragoza)  
Tfno: 976.14.40.98  
e-mail: [info@museodelviento.com](mailto:info@museodelviento.com)  
[www.museodelviento.com](http://www.museodelviento.com)

supo hacer para aprovechar este recurso. Por este motivo y en agradecimiento al Viento, con iniciativa municipal cien por cien, se aprobó y se hizo realidad el proyecto del Museo del Viento.

Inaugurado el día 13.06.04 el centro ha superado ya las 40.000 visitas siendo el público mayoritario estudiantes de secundaria, formación profesional, bachiller y universitarios.

Está ubicado en el Paseo de Reina Sofía, nº 1 y por su moderno diseño de formas aerodinámicas y su cubierta vegetalizada, que contribuye al ahorro energético del edificio, queda perfectamente integrado en el paisaje de aerogeneradores y cultivos característico de La Muela.

El espacio expositivo consta de tres salas y un programa audiovisual, todo ello en planta de 800 metros cuadrados, totalmente accesible. En cada una de las salas el visitante va descubriendo distintos aspectos del viento. Así, vamos a sentir el viento, vamos a relacionarlo con el arte, literatura, fotografía, música, física, meteorología, inventos, tecnología y por fin la energía eólica, esa gran desconocida y al mismo tiempo tan familiar y tan actual.

El Museo del Viento también nos enseña a valorar las innumerables ventajas de la energía eólica sobre todo el respeto por el medio ambiente, la naturaleza y la atmósfera.

Se realizan visitas guiadas para grupos previa concertación de cita.

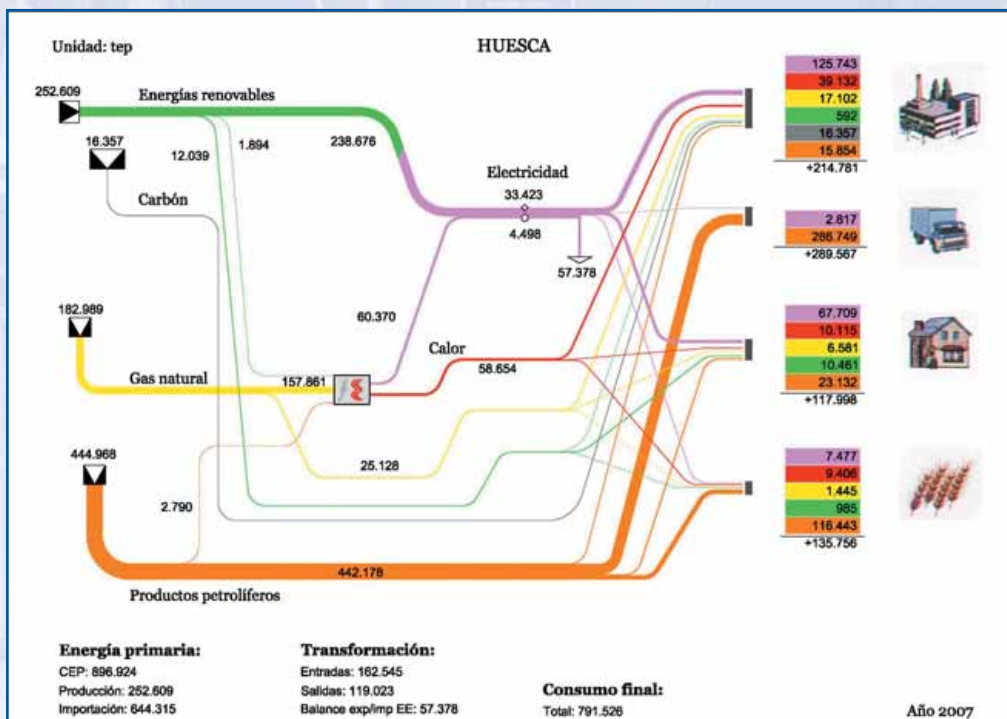


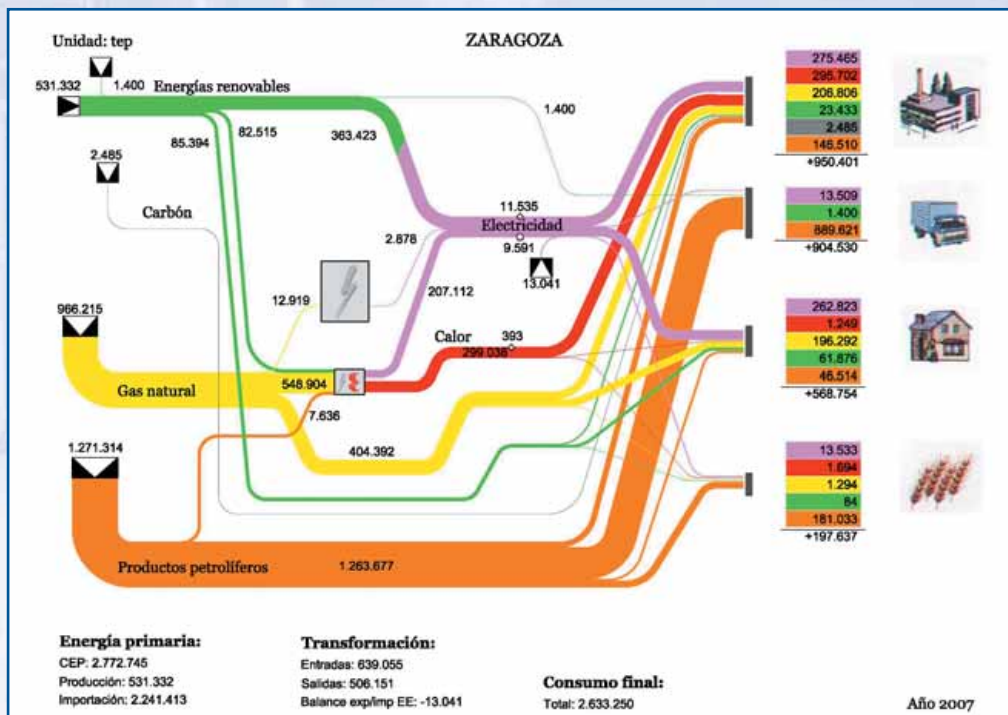
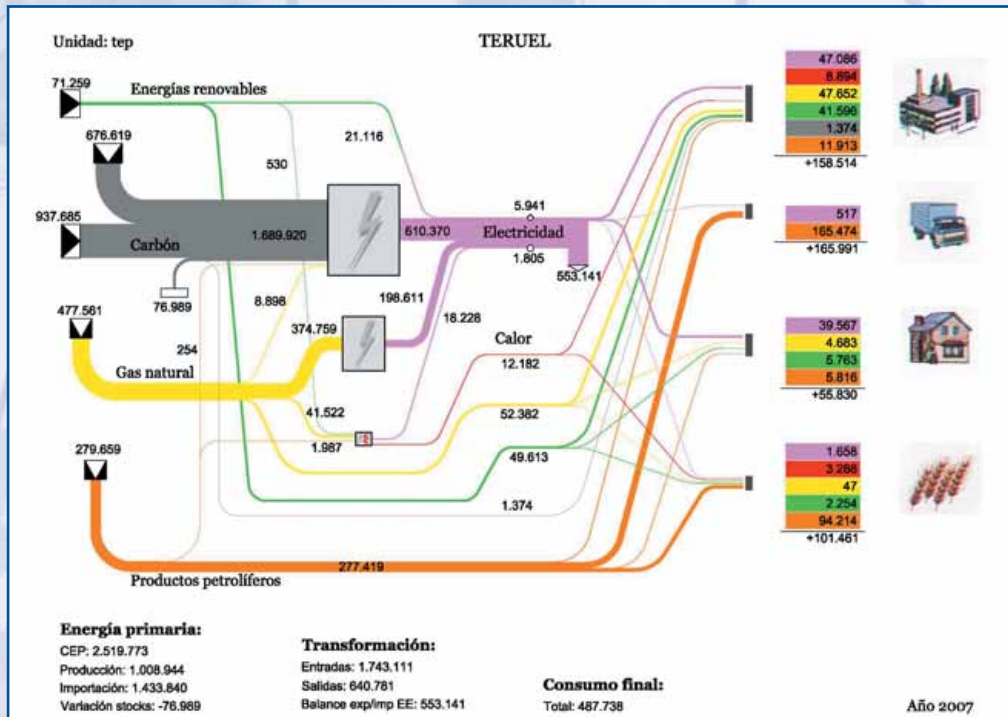
## 7.- Balances energéticos

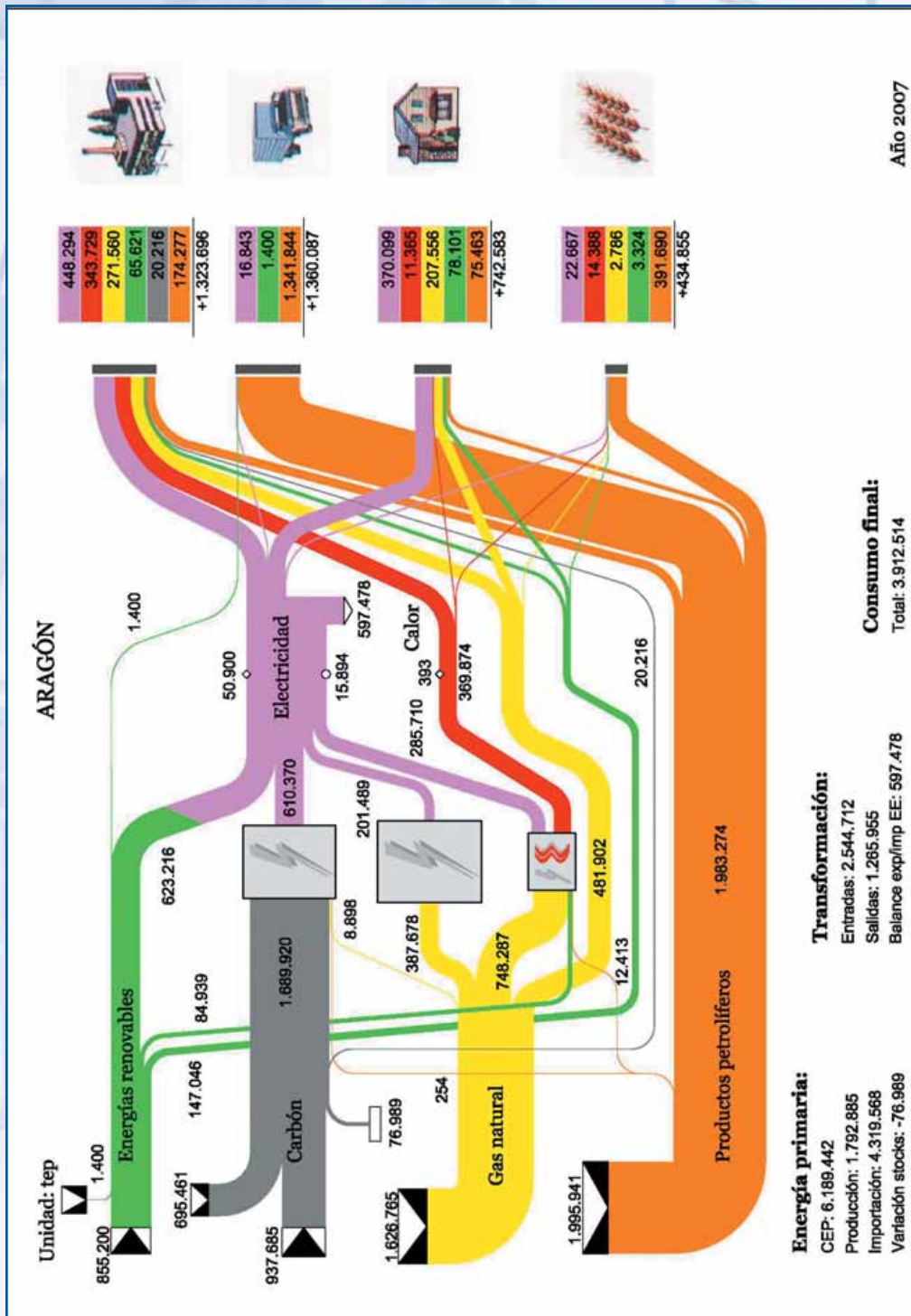
Leyenda:



Año: 2007









# Boletín *de Coyuntura Energética* en Aragón

Segundo semestre 2007 • Edición SEPTIEMBRE 2008

Nº 20



**EDITA**

GOBIERNO DE ARAGÓN  
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

**DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN**

DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS  
SERVICIO DE ENERGÍA

**ELABORACIÓN TÉCNICA**

SERVICIO DE ENERGÍA  
IDOM

**ASESORES TÉCNICOS**

SERGIO BRETO ASENSIO  
JOSÉ IGNACIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ  
ANA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ  
JOSÉ ESTEBAN DEL BRÍO AVIÑO  
ANTONIO PÉREZ MARTÍNEZ  
MANUEL MODREGO PASCUAL  
SUSANA JORDÁN PUÉRTOLAS

**FOTOS PORTADA**

CENTRAL DE CICLO COMBINADO DE 787 MW.  
ESCATRÓN (ZARAGOZA).  
NORIA DEL MONASTERIO DE RUEDA. SÁSTAGO (ZARAGOZA).  
NORIA EXPO 2008.  
GASODUCTO CELLA-CALAMOCHA DE 59 KM Y 50 BAR (TERUEL).

**DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN**

INO REPRODUCCIONES

**IMPRIME**

INO REPRODUCCIONES  
DEPÓSITO LEGAL: Z-3735-99

**AGRADECIMIENTOS**

DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN  
MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO  
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.  
ENAGÁS, S.A.  
GRUPO ENDESA  
IBERDROLA, S.A.  
GRUPO VIESGO  
GRUPO GAS NATURAL  
ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A.  
REPSOL BUTANO, S.A.  
CEPSA ELF GAS, S.A.  
BP OIL ESPAÑA, S.A.  
SHELL ESPAÑA  
PRIMAGAZ DISTRIBUCIÓN, S.A.  
TOTALGAZ, S.A.  
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA  
CLH AVIACIÓN, S.A.  
GRUPO MEROIL  
CASTELNOU ENERGÍA

