

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

Emili Josep Martínez i Ibarz.

Ingeniero de Montes.

Servicio de Espacios Naturales y Desarrollo Sostenible.

Dirección General de Conservación del Medio Natural.

Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

Gobierno de Aragón

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

LA JACETANIA...



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

- i **ORDEN de 12 de enero de 2009, del Vicepresidente del Gobierno, por la que se dispone la publicación del Convenio de colaboración, entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la Comunidad Autónoma de Aragón, para el desarrollo de un programa piloto de desarrollo rural sostenible en la Comarca de La Jacetania.**
- i **Presupuesto total 2.500.000,00 € de los cuales 1.000.000,00 € fueron aportados por el Ministerio y el resto por el Gobierno de Aragón.**
- i **Entre las actuaciones a ejecutar se contempló redacción de una Plan Estratégico de Energías Renovables – PEER - (60.000,00 €) y su desarrollo (540.000,00 €). 25% del total del convenio.**

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i En el PEER de la Jacetania se contemplan:

- | **Instalaciones fotovoltaicas de 5 Kw:** Por alta irradiación (1.600 Kwh / m² y año)
- | **Instalaciones geotérmicas de 10 Kw:** Bomba de calor geotérmica.
- | **Calderas de biomasa:** Comarca eminentemente forestal.

Tipo	Potencia	Nº Instal.	Inversión	Energía generada / ahorrada media año	Beneficio / ahorro medio por año	Emisiones de GEI evitadas CO ₂ (tn/año) / SO _x (kg/año)
<i>Fotovoltaica</i>	5 Kw	15	333.000,00 €	96.000 Kwh	30.720,00 €	100,8 / 283,2
<i>Geotérmica</i>	10 Kw	8	216.000,00 €	140.160 Kwh	21.024,00 €	147,10 / 413,4
<i>Biomasa</i>						

i Se descartan:

- | **Solar térmica:** Por bajas temperaturas invernales
- | **Solar termoeléctrica:** Por estar por debajo de los valores mínimos exigidos.
- | **Minieólica:** Vientos insuficientes (2,7 a 3,4 m / sg de media anual).

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

Jacetania: Comarca eminentemente forestal.

- | **Superficie total:**185.783,53 ha.
- | **Superficie forestal:**157.448,00 ha (84,75 %).
- | **Superficie forestal gestionada:**110.361,03 ha (79,09 %).
 - | **MUP de la CC.AA. Aragón:** 9.174,05 ha (08,30 %).
 - | **MUP de las EE.LL.:** 93.280,07 ha (84,50 %).
 - | **Montes consorciados:** 7.906,94 ha (07,20 %).
- | **Datos de los aprovechamientos madereros (2003-2013):**
 - | 52.471 tm principalmente de *Pinus nigra* y...
 - | 97.071 mc cc principalmente de *Pinus silvestris*.
 - | Precio medio de venta: 2,94 €/tm y 13,02 €/mc cc.
- | **Planta biomasa de ANSO:**
 - | Consumo: 22.000 t/año Madera en rollo, astilla y serrin.
 - | Producción: 10.500 t/año pellet.
 - | Precio venta en fábrica: 0,28 €/kg.

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

¡ Jacetania: PEER - Biomasa.

┆ **Posibilidad (biomasa disponible):** 7.047 t ms/año.

┆ MUP de la CC.AA. Aragón: 5.265 t ms/año

┆ Choperas gestionadas por CC.AA.: 1.782 t ms/año

┆ **Costes aprovechamiento (€/t):**

	Cargadero	Transporte	Fábrica	Observaciones
ENERSILVA	-	-	41,00-95,00	35% de humedad
CIRCE (2005)	24,50-66,50	46,00-60,00	-	Astillado en monte
IDAE (2008)	15,00-42,30	-	-	Corta a hecho y empacado restos
	15,53-35,66	-	-	Corta a hecho y astillado restos
	19,21-21,78	-	-	Claras y empacado restos
	22,64	-	-	Claras y astillado restos
Gob. Aragón	49 €/t ms	-	-	Producción 25 t ms/ha
Sangüesa	20-22 €/tm	-	-	Precio de venta 35-37 €/t

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i Jacetania: PEER – Biomasa.

Estimación de necesidades (MW) y consumo (t/año):

	Necesidad	Pellet	Astilla
VIVIENDAS	53,33	15.997	18.459
EDIF.PÚBLICOS	2,81	843	973
GRANJAS	1,054	680	784
EQ. TURÍSTICOS	13,17	3.951	4.559

Precios cuando se realizo el PEER (2009):

	Ud.	PCI (kWh)	€	€/kWh
Astilla	53,33	15.997	0,09	0,023
Pellet	2,81	843	0,16	0,036
Gasoil calefacción (09)	1,054	680	0,65	0,066
Gas Natural	13,17	3.951	0,71	0,059

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i Actuaciones realizadas:

- Instalación de 20 estufas de pellets y adecuación del sistema de ventilación en 1 biblioteca y 19 locales sociales públicos.**
- Instalación de 5 calderas de pellets en 1 albergue municipal, 3 centros educativos públicos y en 1 consultorio médico.**
- Instalación de 1 caldera de pellets, sistema de distribución del calor y ventilación en 1 ayuntamiento.**
- PEM certificado 261.921,43 €.-**

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i **Estufas de pellet:** Calentamiento aire convección.

	<i>Tipo 1</i>	<i>Tipo 2</i>	<i>Tipo 3</i>	<i>Tipo 4</i>
<i>Volumen (m3)</i>	220-300	200	170-250	95-140
<i>P. máx. (Kw)</i>	16	10,5	13,5	7
<i>P. nom. (Kw)</i>	12,5	9	10,9	6
<i>P. mín. (Kw)</i>	5,5	3	3,5	3,5
<i>Rdto. (%)</i>	79,5	85	80	85
<i>Consumo (Kg./h)</i>	1-3	2,1	0,7-2,5	0,7-1,4
<i>Nº Estufas</i>	2	2	4	12

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i Calderas : Calentamiento aire convección.

	<i>Tipo 1</i>	<i>Tipo 2</i>	<i>Tipo 3</i>
<i>P. máx. (Kw)</i>	50	150	45,2
<i>P. nom. (Kw)</i>	50	150	45
<i>P. mín. (Kw)</i>	15	40	13,5
<i>Rdto. (%)</i>	90,1	94,7	90
<i>Nº Estufas</i>	3	1	2

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i Resultados obtenidos en calderas: SIGÜES

i EDIFICIO MUNICIPAL

COSTE COMBUSTIBLE

	Coste del combustible	P.C.I. (Kw/h/kg)	Coste €/Kw/h	Kg CO2/Kwh
GASOIL	0.920 €/l	10.1	0.091	0.287
PELLET	0.190 €/kg	4.9	0.039	0.016

	ANTIGUA	NUEVA
HORAS DE USO CALEFACCIÓN ANUAL	1800	1800
COMBUSTIBLE UTILIZADO	GASOIL	PELLET
POTENCIA INSTALADA (kw)	40	50
RENDIMIENTO DE LA CALDERA	85%	95%
ENERGIA CONSUMIDA ANUAL	84.706	94.737
COMBUSTIBLE ANUAL	8.387 l.	19.334 kg.
COMBUSTIBLE CONSUMIDO ANUAL	7.715.78 €	3.673,47 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	24.310,59	1.515,789

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i **Resultados obtenidos en calderas: SIGÜES**

i **EDIFICIO MUNICIPAL**

RESUMEN DATOS CAMBIO DE CALDERA Y AMORTIZACION

ENERGIA ANUAL CONSUMIDA. 85263

COMBUSTIBLE CAMBIADO		COMBUSTIBLE INSTALADO	
GASOIL		PELLET	
COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	29,165.66 €	COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	11,020.41 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	91894.02	EMISION CO2 ANUAL (KG)	4547.37
AHORRO ANUAL COSTE COMBUSTIBLE		18,145.25 €	
AHORRO ANUAL EMISION CO2 A LA ATMOSFERA (Kg)		87346.66	
COSTE INVERSION CAMBIO DE CALDERA INSTALADO		46,711.11 €	

AÑOS AMORTIZACIÓN CAMBIO DE CALDERA: 2,57 AÑOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i Resultados obtenidos en calderas: STA. CILIA DE JACA i CENTRO EDUCATIVO

COSTE COMBUSTIBLE

	Coste del combustible		P.C.I. (Kw/h/kg)	Coste €/Kw/h	Kg CO2/Kwh
GASOIL	1.050	€/l	13.7	0.077	0.244
PELLET	0.190	€/kg	4.9	0.039	0.016

	ANTIGUA	NUEVA
HORAS DE USO CALEFACCIÓN ANUAL	1800	1800
COMBUSTIBLE UTILIZADO	PROPANO	PELLET
POTENCIA INSTALADA (kw)	45.00	45.00
RENDIMIENTO DE LA CALDERA	95%	95%
ENERGIA CONSUMIDA ANUAL	85.263	85.263
COMBUSTIBLE ANUAL	6.224 m3	17.401 kg.
COMBUSTIBLE CONSUMIDO ANUAL	6.534,77 €	3.306,12 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	20.804,21	1.364,21

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i **Resultados obtenidos en calderas: STA. CILIA DE JACA**

i **CENTRO EDUCATIVO**

RESUMEN DATOS CAMBIO DE CALDERA Y AMORTIZACION

ENERGIA ANUAL CONSUMIDA. 85263

COMBUSTIBLE CAMBIADO		COMBUSTIBLE INSTALADO	
GAS PROPANO GLP		PELLET	
COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	6,534.77 €	COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	3,306.12 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	20804.21	EMISION CO2 ANUAL (KG)	1364.21
AHORRO ANUAL COSTE COMBUSTIBLE		3,228.65 €	
AHORRO ANUAL EMISION CO2 A LA ATMOSFERA (Kg)		19440.00	
COSTE INVERSION CAMBIO DE CALDERA INSTALADO		23,066,87	

AÑOS AMORTIZACIÓN CAMBIO DE CALDERA: 7,14 AÑOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i Resultados obtenidos en calderas: SALVATIERRA DE ESCÁ

i CENTRO EDUCATIVO

COSTE COMBUSTIBLE

	Coste del combustible	P.C.I. (Kw/h/kg)	Coste €/Kw/h	Kg CO2/Kwh
GASOIL	0.920 €/l	10.1	0.091	0.287
PELLET	0.190 €/kg	4.9	0.039	0.016

	ANTIGUA	NUEVA
HORAS DE USO CALEFACCIÓN ANUAL	1800	1800
COMBUSTIBLE UTILIZADO	GASÓLEO	PELLET
POTENCIA INSTALADA (kw)	40.00	45.00
RENDIMIENTO DE LA CALDERA	85%	95%
ENERGIA CONSUMIDA ANUAL	84.706	85.263
COMBUSTIBLE ANUAL	8.387 l.	17.401 Kg
COMBUSTIBLE CONSUMIDO ANUAL	7,715.78 €	3,306.12 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	24.310,59	1364.21

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i **Resultados obtenidos en calderas: SALVATIERRA DE ESCÁ** i **CENTRO EDUCATIVO**

RESUMEN DATOS CAMBIO DE CALDERA Y AMORTIZACION

ENERGIA ANUAL CONSUMIDA. 85263

COMBUSTIBLE CAMBIADO		COMBUSTIBLE INSTALADO	
GASOIL		PELLET	
COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	7,715.78 €	COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	3,306.12 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	24310.59	EMISION CO2 ANUAL (KG)	1364.21
AHORRO ANUAL COSTE COMBUSTIBLE		4,409.66 €	
AHORRO ANUAL EMISION CO2 A LA ATMOSFERA (Kg)		22946.38	
COSTE INVERSION CAMBIO DE CALDERA INSTALADO		27,979.19 €	

AÑOS AMORTIZACIÓN CAMBIO DE CALDERA: 6,34 AÑOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i **Resultados obtenidos en calderas: ARTIEDA**

i **ALBERGUE MUNICIPAL**

COSTE COMBUSTIBLE

	Coste del combustible	P.C.I. (Kw/h/kg)	Coste €/Kw/h	Kg CO2/Kwh
GASOIL	0.920 €/l	10.1	0.091	0.287
PELLET	0.190 €/kg	4.9	0.039	0.016

	ANTIGUA	NUEVA
HORAS DE USO CALEFACCIÓN ANUAL	1800	1800
COMBUSTIBLE UTILIZADO	GASÓLEO	PELLET
POTENCIA INSTALADA (kw)	40.00	50.00
RENDIMIENTO DE LA CALDERA	85%	95%
ENERGIA CONSUMIDA ANUAL	84.706	94.737
COMBUSTIBLE ANUAL	8.387 l.	19.334 Kg
COMBUSTIBLE CONSUMIDO ANUAL	7,715.78 €	3.673,47 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	24.310,59	1.515,79

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i **Resultados obtenidos en calderas: ARTIEDA**

i **ALBERGUE MUNICIPAL**

RESUMEN DATOS CAMBIO DE CALDERA Y AMORTIZACION

ENERGIA ANUAL CONSUMIDA. 84706

COMBUSTIBLE CAMBIADO		COMBUSTIBLE INSTALADO	
GASOIL		PELLET	
COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	7,715.78 €	COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	3,673.47 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	24310.59	EMISION CO2 ANUAL (KG)	1515.79
AHORRO ANUAL COSTE COMBUSTIBLE		4,042.31 €	
AHORRO ANUAL EMISION CO2 A LA ATMOSFERA (Kg)		22794.80	
COSTE INVERSION CAMBIO DE CALDERA INSTALADO		34,446.60 €	

AÑOS AMORTIZACIÓN CAMBIO DE CALDERA: 8,52 AÑOS

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i Resultados obtenidos en calderas: HECHO

i CENTRO EDUCATIVO

COSTE COMBUSTIBLE

	Coste del combustible	P.C.I. (Kw/h/kg)	Coste €/Kw/h	Kg CO2/Kwh
GASOIL	0.920 €/l	10.1	0.091	0.287
PELLET	0.190 €/kg	4.9	0.039	0.016

	ANTIGUA	NUEVA
HORAS DE USO CALEFACCIÓN ANUAL	1800	1800
COMBUSTIBLE UTILIZADO	GASÓLEO	PELLET
POTENCIA INSTALADA (kw)	151,20	150.00
RENDIMIENTO DE LA CALDERA	85%	95%
ENERGIA CONSUMIDA ANUAL	320.188	284.211
COMBUSTIBLE ANUAL	31.702 l	58.002 Kg
COMBUSTIBLE CONSUMIDO ANUAL	29.165,66 €	11,020.41 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	91.894,02	4.547,37

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 26 CALDERAS DE GASOIL POR OTRAS DE BIOMASA EN LA JACETANIA.

i **Resultados obtenidos en calderas: HECHO**

i **CENTRO EDUCATIVO**

RESUMEN DATOS CAMBIO DE CALDERA Y AMORTIZACION

ENERGIA ANUAL CONSUMIDA. 85263

COMBUSTIBLE CAMBIADO		COMBUSTIBLE INSTALADO	
GASOIL		PELLET	
COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	29,165.66 €	COSTE ANUAL COMBUSTIBLE	11,020.41 €
EMISION CO2 ANUAL (KG)	91894.02	EMISION CO2 ANUAL (KG)	4547.37
AHORRO ANUAL COSTE COMBUSTIBLE		18,145.25 €	
AHORRO ANUAL EMISION CO2 A LA ATMOSFERA (Kg)		87346.66	
COSTE INVERSION CAMBIO DE CALDERA INSTALADO		46,711.11 €	

AÑOS AMORTIZACIÓN CAMBIO DE CALDERA: 2,57 AÑOS