

ESTRATEGIA DE AHORRO Y EFICIENCIA
ENERGÉTICA EN ESPAÑA 2004-2012
/

5.3 SUBSECTOR METALURGIA NO FERREA
/

Propuesta

5 de Noviembre 2003



SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA,
DESARROLLO INDUSTRIAL Y DE LA
PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

INDICE

1. - CARACTERIZACIÓN DEL SUBSECTOR	1
1.1.- PRODUCCIÓN Y PRIMERA TRANSFORMACIÓN DE METALES PRECIOSOS Y OTROS	
METALES NO FÉRREOS (CNAE-27.4)	3
1.2.-PRODUCCIÓN Y PRIMERA TRANSFORMACIÓN DE ALUMINIO (CNAE-27.42)	3
1.4.- PRODUCCIÓN Y PRIMERA TRANSFORMACIÓN DE CINC (CNAE-27.432)	8
1.5.- PRODUCCIÓN Y PRIMERA TRANSFORMACIÓN DE COBRE (CNAE-27.4.4)	9
1.6.- FUNDICIÓN DE METALES LIGEROS (CNAE-27.53)	12
1.7.- FUNDICIÓN DE OTROS METALES NO FÉRREOS (CNAE-27.54)	13
2, - OBJETIVOS DE LA ESTARTEGIA	15
3. OBSTÁCULOS PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS	20
4, - MEDIDAS E INSTRUMENTOS	21
4A. MEDIDAS EN TECNOLOGÍAS HORIZONTALES	24
4B. MEDIDAS EN TECNOLOGÍA DE PROCESOS	26
4C. MEDIDAS EN NUEVOS PROCESOS	28
5. - CUANTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS	29
6. - EXPERIENCIAS RELEVANTES	30
7, - CONCLUSIONES	32
ANEXO.....	33

SUBSECTOR METALURGIA Y FUNDICIÓN NO FÉRREA

1. - CARACTERIZACIÓN DEL SUBSECTOR

Metalurgia y Fundición no Férrea CNAE - 93 / 27.4, 27.5.3 Y 27.5.4

Este subsector comprende el procesamiento, primario, fusión de concentrados minerales, y el procesamiento secundario, segunda fusión de chatarras, desechos y desperdicios, así como el acabado de un gran volumen de metales no férreos. Aún cuando el número de procesos utilizados en el subsector es elevado, la producción y el consumo de energía del mismo pueden establecerse por medio de cuatro productos: aluminio, cobre, zinc y plomo.

La metalurgia y fundición no férreas es un subsector con un porcentaje de empleo importante a nivel nacional. Se observan tendencias muy dispares en cada una de las actividades, en el aluminio y el plomo el empleo ha experimentado una tendencia creciente, mientras que en el cobre ha ido en disminución. El número de instalaciones para el aluminio, cobre y plomo es de 66 con 9.400 empleados aproximadamente.

Se observa una tendencia creciente de la producción, aumentando un 20,7 % desde el año 1995.

METALURGIA NO FÉRREA PRODUCTOS Y PRODUCCIÓN 1995- 2001

	PRODUCCIÓN EN TONELADAS				
	ALUMINIO	COBRE	PLOMO	CINC	TOTAL SUBSECTOR
1995	2.447.541	471.227	75.400	361.134	3.355.302
1996	2.432.603	723.749	86.000	356.806	3.599.158
1997	2.503.181	804.184	90.200	370.911	3.768.476
1998	2.511.936	855.649	94.200	380.282	3.842.067
1999	2.572.385	882.141	97.500	383.825	3.935.851
2000	2.567.568	920.112	120.000	392.000	3.999.680
2001	2.642.128	891.352	121.600	400.000	4.055.080

En lo relativo a la rama de actividad del aluminio la distribución de productos y producción para el año 2000 es la siguiente:

Alumina	1.123.091 t
Aluminio primera fusión	365.600 t
Aleaciones de Aluminio	266.314 t
Aluminio 2ª Transformación	812.460 t

Existen enormes diferencias en las estructuras de costes de cada una de las ramas industriales estudiadas, incluso dentro de cada rama industrial, las diferencias son grandes para los distintos procesos productivos.

En todo caso podría decirse de forma general el mayor peso recae sobre las materias primas. Los costes de energía varían sustancialmente en cada rama industrial: En el caso del aluminio tienen gran importancia, llegan al 21% en las producciones de alúmina y aluminio de primera fusión, mientras que para el plomo estos costes suponen un porcentaje entorno al 6%.

Volumen de negocio

METALURGIA NO FÉRREA VOLUMEN DE NEGOCIO 1995- 2001

	Volumen de negocio (miles de euros)				
	ALUMINIO	COBRE	PLOMO	CINC	TOTAL SUBSECTOR
1995	2.373.407	n.d.	39.257	n.d.	n.d.
1996	2.241.825	704.210	55.891	n.d.	3.001.926
1997	2.575.238	906.954	54.330	n.d.	3.536.522
1998	2.548.224	809.689	48.995	n.d.	3.406.908
1999	2.613.549	863.839	50.476	n.d.	3.527.864
2000	3.230.337	1.008.381	67.202	n.d.	4.305.920
2001	3.236.049	1.027.734	70.442	n.d.	4.334.225

Consumo de energía final por fuente energética

METALURGIA NO FÉRREA DISTRIBUCIÓN CONSUMO DE ENERGIA FINAL 1995 2001

	Distribución consumo de energía final ktep					TOTAL SUBSECTOR
	PETROLIFEROS ENERGÉTICOS ktep	CARBÓN ktep	GASES ENERGÉTICOS ktep	ELECTRICIDAD ktep	OTROS ktep	
1995	294,127	3,300	88,588	688,135	1,926	1.076,076
1996	298,616	3,520	88,679	697,358	1,903	1.090,076
1997	301,691	3,700	95,587	703,064	1,978	1.106,020
1998	302,156	3,620	97,099	710,458	2,028	1.115,361
1999	302,603	4,150	98,819	720,059	2,047	1.127,678
2000	303,820	4,700	102,027	735,755	2,091	1.148,393
2001	315,210	4,400	98,672	755,491	2,133	1.175,906

Petrolíferos energéticos: G.L.P. Gasolina, Queroseno, Gasóleos, fuelóleo, Coque, otros. Petrolíferos no energéticos: Nafta, otros.
 Gases energéticos: Gas Natural, otros. Gases no energéticos: Gas Natural, otros.
 Carbón: Hulla, Antracita y Aglomerados, Coque, Gas de Coquería y Horno alto. E. Renovables: Solar térmica, Geotermia, Biomasa , biogás, Biocarburantes

1.1.- Producción y primera transformación de metales preciosos y otros metales no férreos (CNAE-27.4)

Corresponde a la producción y primera transformación de metales preciosos y otros metales no férreos. En España existe una actividad importante, tanto en producción como en consumo que se centra en aluminio, cobre y zinc.

La producción y primera transformación de metales preciosos, no se trata en este estudio, por tener un consumo energético despreciable frente a los otros subsectores.

1.2.-Producción y primera transformación de Aluminio (CNAE-27.42)

La industria del aluminio en España realiza todas las operaciones de fabricación, obtención de alúmina, producción de aluminio electrolítico, aluminio de primera fusión, aleaciones y fundición de aluminio y la segunda transformación, con las operaciones de laminación y extrusión a la cabeza.

Actualmente en España la obtención de alúmina y aluminio de primera fusión están en manos de un único industrial, con una instalación para la alúmina y tres para el aluminio electrolítico. En el año 2000 la producción española de aluminio electrolítico alcanza las 365,6 miles de toneladas. La producción de alúmina en España se situó en 1,123 millones de toneladas en el año 2000.

El empleo ha experimentado un ligero crecimiento en los últimos 8 años, con un incremento del 14,84 % desde el año 1995. Actualmente la muestra cuenta con 7.852 empleados.

Los fundidores de aluminio y los refinadores se agrupan en respectivas asociaciones: ASERAL (Asociación Española de Refinadores de Aluminio) en el caso de los refinadores y FEAF (Federación Española de Asociaciones de Fundidores) en el caso de los fundidores.

Los fundidores agrupados en FEAF, fundidores no férreos, representan un porcentaje estimado del 87% de la producción de fundición no férrea en España. La composición por actividad del subsector del aluminio se recoge en la siguiente tabla.

Actividad	Nº Instalaciones	% PRODUCTIVO	% ENERGETICO
Alúmina	1	100	100
Aluminio 1ª fusión	3	100	100
Aleaciones Al		70,44	71,4
Refinadoras	33	80	29,3
Fundidoras	51 (FEAF ⁽¹⁾)	87	55,2
2ª transformación		26,5	5,5
Laminación	1	85	5,9
Extrusión	2	7	6,4

(1) Los datos de fundición de que se disponen han sido suministrados por la FEAF, Federación Española de Asociaciones de Fundidores. La fundición no férrea está representada de una forma mayoritaria por la fundición del aluminio, por ello y por no disponer de datos desgregados para cada una de los subsectores de fundición no férrea, se ha incluido toda la producción en este subsector.

El aluminio es un producto altamente intensivo en energía, como le explica el hecho que el 80 % de su valor esté directamente ligado al coste de la energía consumida para su producción, principalmente electricidad. Más del 70% de la energía consumida en la producción de aluminio es electricidad, y de ésta, mas del 90% se destina a la electrólisis de la alúmina.

La producción de aluminio secundario, segunda fusión, fue 215,3 toneladas en el año 2000, se realiza su obtención mediante la introducción en convertidores térmicos de residuos de aluminio. Este proceso es al menos 6,5 veces menos intensivo en energía que el utilizado para producir aluminio primario.

El aluminio de segunda transformación está más diversificado en cuanto a número de industriales, si bien en la laminación ocurre que prácticamente el 95% del aluminio laminado se reparte entre dos industriales y un total de 4 instalaciones. En cuanto a extrusión hay 110 prensas de aluminio en distintas factorías en España.

Se observa un aumento de producción en todos los procesos de producción de la muestra. Este aumento es el 7% si tomamos como base el año 1995.

Producción

ALUMINIO

PRODUCTOS Y PRODUCCIÓN

1995- 2001

	PRODUCCION EN TONELADAS					
	ALÚMINA	ALUMINIO 1ª FUSIÓN	ALEACIONES DE Al	ALUMINIO 2ª TRANSFORMACIÓN	TOTAL MUESTRA	TOTAL SUBSECTOR
1995	1.094.797	361.900	152.567	205.177	1.814.441	2.447.541
1996	1.100.643	361.800	154.315	199.038	1.815.796	2.432.603
1997	1.110.332	360.100	164.174	211.915	1.846.521	2.503.181
1998	1.110.047	360.600	174.690	210.222	1.855.559	2.511.936
1999	1.112.433	363.900	177.463	223.691	1.877.487	2.572.385
2000	1.123.091	365.600	187.664	215.302	1.891.657	2.567.568
2001	1.185.825	376.400	207.084	208.268	1.977.577	2.642.128

Volumen de negocio

ALUMINIO VOLUMEN DE NEGOCIO 1995- 2001

	Volumen de negocio (miles de euros) MUESTRA(*)	Volumen de negocio (miles de euros) TOTAL NACIONAL(*)
1995	1.421.542	2.373.407
1996	1.386.146	2.241.825
1997	1.531.510	2.575.238
1998	1.493.156	2.548.224
1999	1.515.769	2.613.549
2000	1.873.240	3.230.337
2001	1.896.195	3.236.049

(*). No se incluyen los datos de la laminación por no disponer de ellos.

Como se aprecia en la tabla de estructura de costes, el peso mayoritario de todas las actividades del aluminio recae en las materias primas, seguida en todos los casos por el coste de personal, salvo en el aluminio de primera fusión, cuyo segundo coste más importante es el consumo de electricidad.

Estructura de costes

ALUMINIO ESTRUCTURA DE COSTES 2001

	Materias Primas %	Personal %	Combustibles %	Electricidad %	Amortizaciones %	Otros %
Alúmina	52,5	11,3	17,0	4,5	0,3	-
Aluminio 1ª fusión	52,9	11,2	0,9	21,7	0,5	-
Aleaciones Al						
Refinadores	73,10	4,80	3,02	0,52	1,60	-
Fundidores	39,76	29,75	4,60	4,31	6,42	15,16
Aluminio 2ª transformación (*)	69,10	12,59	0,43	1,19	4,81	11,89

Consumo de energía final por fuente energética

ALUMINIO

DISTRIBUCIÓN CONSUMO DE ENERGIA FINAL

1995-2001

	Petrolíferos Energéticos ktep	Carbón Ktep	Gases Energéticos ktep	Electricidad ktep	TOTAL NACIONAL ktep
1995	278,825	1,100	57,382	539,189	876,496
1996	282,171	1,100	59,401	543,178	885,850
1997	285,861	1,100	58,851	542,982	888,794
1998	285,762	1,000	59,128	546,336	892,226
1999	287,829	1,400	54,724	554,473	898,426
2000	286,684	1,400	56,938	565,173	910,195
2001	297,639	1,100	55,034	582,608	936,381

Petrolíferos energéticos: G.L.P. Gasolina, Queroseno, Gasóleos, fuelóleo, Coque, otros. Petrolíferos no energéticos: Nafta, otros.
 Gases energéticos: Gas Natural, otros. Gases no energéticos: Gas Natural, otros.
 Carbón: Hulla, Antracita y Aglomerados, Coque, Gas de Coquería y Horno alto. E. Renovables: Solar térmica, Geotermia, Biomasa, biogás, Biocarburantes

El potencial de reducción de los consumos específicos para la producción de aluminio electrolítico no es muy elevado, como consecuencia de pequeños cambios de equipos y por mejoras en el proceso, aunque no son de esperar fuertes cambios en las tecnologías de los equipos principales.

1.3.- Producción y primera transformación de Plomo (CNAE-27.4.31)

Comprende la producción de plomo a partir de minerales y del afino electrolítico de los desechos y chatarra de plomo y la producción de aleaciones y primera transformación del plomo.

España carece de metalurgia primaria del plomo, producción de plomo a partir de minerales o concentrados de minerales, desde 1992, año de cierre de la fundición primaria de Cartagena.

Por lo tanto, la producción de plomo se genera exclusivamente por segunda fusión: recuperación de chatarras y de residuos de plomo, fundamentalmente baterías usadas de plomo/ácido exhaustas. Con lo que su actuación supone, en realidad, la gestión de unos residuos considerados como peligrosos, consiguiéndose en ocasiones índices cercanos al 100%. De ahí la necesidad de los metalúrgicos de actuar como gestores de residuos peligrosos, con gastos y dificultades añadidas.

El subsector del plomo español está representado por la asociación UNIPLOM, Unión de Industrias del Plomo, con el 100% de las empresas de segunda fusión española. Esta entidad cuenta con diez empresas asociadas que cubren un amplio rango de actividades relacionadas con el plomo: fabricación de óxidos de plomo, plomo refinado

y aleado, fabricación de baterías, tratamiento de baterías desechadas, importación y exportación.

La Industria que se analiza está constituida por un total de cinco plantas fundidoras, que cuentan con capacidad suficiente para tratar la oferta de chatarras y residuos plomíferos que se generan y recuperan en todo el territorio nacional, acudiéndose también a la importación. Por lo que en este caso los datos facilitados por los industriales a través de su asociación representan al 100% de la muestra.

Hay un solo producto a lo largo del período 1995 - 2001, el plomo refinado o aleado. La producción en el 2001 es de 121,6 miles de toneladas, alcanzando un incremento de producción del 38 %,tomando como base el año 1.995. Los datos representan el 100% del subsector.

Producción

PLOMO		PRODUCTOS Y PRODUCCIÓN	1995- 2001
	Producto	Producción Toneladas	Número de Instalaciones
1995	Plomo refinado y aleado	75.400	5
1996	Plomo refinado y aleado	86.000	5
1997	Plomo refinado y aleado	90.200	5
1998	Plomo refinado y aleado	94.200	5
1999	Plomo refinado y aleado	97.500	5
2000	Plomo refinado y aleado	120.000	5
2001	Plomo refinado y aleado	121.600	5

Fuente: UNIPLOM

El importe neto de la cifra de negocios del subsector durante el año 1.995 fue de 39.257 miles de euros alcanzándose 70.442 miles de euros en 2001. Los datos representan al 100% del subsector.

Volumen de negocio

PLOMO VOLUMEN DE NEGOCIO 1995- 2001

	Volumen de negocio (miles de euros)
1995	39.257
1996	55.891
1997	54.330
1998	48.995
1999	50.476
2000	67.202
2001	70.442

Fuente: UNIPLOM

El empleo se ha mantenido en ligero crecimiento en los últimos 8 años, registrándose un incremento del 8,33% desde el año 1995, actualmente el subsector está en 240 empleados.

La segunda fusión del plomo no tiene un alto consumo energético desde el punto de vista de costes globales, como se puede ver en la tabla siguiente. El mayor peso de la estructura de costes recae en las materias primas, en un porcentaje del 65 % en los dos últimos años.

Estructura de costes

PLOMO		ESTRUCTURA DE COSTES					1995-2001
	Materias Primas %	Personal %	Combustibles %	Electricidad %	Amortizaciones %	Otros %	
1995	60	13	6	1	1,8	18,2	
1996	62	13	6	1,1	1,9	16	
1997	61	12,5	5,5	1,2	2	17,8	
1998	63	12,5	5,5	1,3	2,2	15,5	
1999	64	12	6	1,4	2,3	14,1	
2000	65	11	5,5	1,5	2,4	14,6	
2001	65	11,5	5	1,5	2,5	14,5	

Fuente: UNIPLOM

Se observa la importancia del peso de las materias primas, mayoritariamente baterías exhaustas. Éstas se compran en el mercado nacional, si bien se hace necesario acudir al internacional, ya que el parque móvil español por sí sólo no tiene capacidad suficiente para alimentar este subsector.

Energéticamente el subsector del plomo se sitúa en torno al 0,02% del consumo nacional de energía final primaria y en el 1,6% del consumo de toda la metalurgia no férrea.

Consumo de energía por fuente energética

PLOMO

DISTRIBUCIÓN CONSUMO DE ENERGÍA FINAL

1995-2001

	Petrólíferos Energéticos ktep	Carbón Ktep	Gases Energéticos ktep	Electricidad ktep
1995	7,16	2,20	-	0,84
1996	8,43	2,42	-	0,95
1997	7,85	2,60	0,80	1,02
1998	8,23	2,62	1,20	1,05
1999	6,65	2,75	3,00	1,10
2000	8,72	3,30	3,50	1,28
2001	8,97	3,30	3,75	1,30

Fuente: UNIPLOM

Petrólíferos energéticos: G.L.P. Gasolina, Queroseno, Gasóleos, fuelóleo, Coque, otros. Petrolíferos no energéticos: Nafta, otros.

Gases energéticos: Gas Natural, otros

Gases no energéticos: Gas Natural, otros

Carbón: Hulla, Antracita y Aglomerados, Coque, Gas de Coquería y Horno alto.

E. Renovables: Solar térmica, Geotermia,

Biomasa , biogás, Biocarburantes

Se observa cómo con la introducción de gas natural disminuye de forma proporcional el consumo de petrolíferos energéticos.

1.4.- Producción y primera transformación de Cinc (CNAE-27.432)

La producción en el año 2.000 alcanzó 368 miles de toneladas, el zinc está ligado a la industria de la construcción, galvanización de productos, y a la industria del automóvil.

Producción

CINC

PRODUCTOS Y PRODUCCIÓN

1995- 2001

	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		
	CINC 1ª FUSIÓN	CINC 2ª FUSIÓN	TOTAL SUBSECTOR
1995	346.134	15.000	361.134
1996	341.806	15.000	356.806
1997	355.911	15.000	370.911
1998	358.282	22.000	380.282
1999	361.825	22.000	383.825
2000	369.300	22.700	392.000
2001	377.000	23.000	400.000

Fuente: Informe sobre la industria española 1999-2000. Ministerio de Ciencia y Tecnología

No se tienen datos con respecto a la estructura de costes de este subsector.

Consumo de energía final por fuente energética

CINC

DISTRIBUCIÓN CONSUMO DE ENERGIA FINAL

1995-2001

	Petrolíferos Energéticos ktep	Calor y otros ktep	Electricidad ktep
1995	6,982	1,926	124,230
1996	6,898	1,903	122,741
1997	7,171	1,978	127,593
1998	7,352	2,028	130,817
1999	7,421	2,047	132,036
2000	7,579	2,091	134,848
2001	7,733	2,133	137,600

Petrolíferos energéticos: G.L.P. Gasolina, Queroseno, Gasóleos, fuelóleo, Coque, otros. Petrolíferos no energéticos: Nafta, otros.
Gases energéticos: Gas Natural, otros. Gases no energéticos: Gas Natural, otros
Carbón: Hulla, Antracita y Aglomerados, Coque, Gas de Coquería y Horno alto. E. Renovables: Solar térmica, Geotermia, Biomasa , biogás,,Biocarburantes

1.5.- Producción y primera transformación de Cobre (CNAE-27.4.4)

Comprende la producción de cobre a partir de minerales, mediante su fusión y afino electrolítico así como la fabricación de semitransformados de cobre y aleaciones de cobre tales como alambroón, alambres y cables mediante trefilado, tubo para agua, gas, calefacción y otros usos industriales, productos planbos obtenidos mediante laminación y perfiles.

Además de la fuente primaria de cobre (concentrados minerales) el sector productor o semitransformador de cobre utiliza chatarra de cobre, procedentes del reciclado de metales, como fuente secundaria de este metal.

El subsector del cobre esta mayoritariamente representando por UNICOBRE que cuenta con once empresas asociadas, dos de ellas productoras, es decir, se dedican a la metalurgia bien primaria o secundaria. La de mayor capacidad es un productor primario que además es el mayor fabricante nacional de alambroón .

Las nueve restantes son semitransformadoras, esto es, parten del cátodo o de cobre obtenido de chatarras mediante afino térmico para fabricar alambres, tubos, perfiles, pletinas o productos planos de cobre y aleaciones de cobre.

En el año 2000 la producción de cobre refinado de España se situó en 315,8 miles de toneladas, con superávit de producción sobre el consumo doméstico (saldo neto positivo de exportación). Los productos se clasifican en dos categorías: Ánodo de cobre, con Cu>99,50%, destinado a la fabricación de cobre, Cátodo de cobre, con Cu>99,99%, para comercialización o autoconsumo en la fabricación de semitransformados

En este estudio se ha contado con una muestra de tres empresas con un total de cinco instalaciones, representativas del subsector en los siguientes porcentajes:

Actividad	Nº Instalaciones	% PRODUCTIVO	% ENERGIA
Fabricación de ánodo	1	100	100
Fabricación de cátodo	1	77	77
Fabricación de alambón	2	80	26
Fabricación de tubo	1	70	70

La producción procedente de semitransformados del cobre alcanzó 374 miles de toneladas, representaron casi el 80% de la producción total, correspondiendo el resto a los de aleaciones de cobre, un 9% latón. Energéticamente los demás procesos tienen un consumo mínimo frente a los anteriores.

La industria metalúrgica secundaria española supone un porcentaje elevado de la producción de cobre metal, lo que es realmente alto teniendo en cuenta que el promedio mundial es del 10% aproximadamente. Este dato es relevante a nivel energético, por el menor consumo específico que la metalurgia secundaria lleva consigo.

La evolución del subsector español del cobre refleja un aumento considerable en los ritmos productivos debido a la entrada en funcionamiento de la ampliación de las instalaciones de fundición y refinado electrolítico.

Tras esta ampliación, las grandes instalaciones españolas vienen a situarse entre las primeras fundiciones y refinarias de cobre de Europa y del mundo por su capacidad de fundición, con 290.000 t de cobre producidas en 1997 en la planta de Huelva convirtiéndose en la primera de Europa y la quinta mundial.

Producción

COBRE

PRODUCTOS Y PRODUCCIÓN

1995- 2001

	PRODUCCION EN TONELADAS					
	ANODO	CATODO	ALAMBRON	TUBOS	TOTAL MUESTRA	TOTAL SUBSECTOR
1995	134.000	119.000	109.000	32.502	394.502	471.227
1996	249.000	210.000	124.800	32.215	616.015	723.749
1997	290.000	229.000	134.000	34.497	687.497	804.184
1998	291.000	247.000	155.000	35.084	728.084	855.649
1999	294.000	252.000	165.200	38.058	749.258	882.141
2000	290.000	258.000	190.200	40.108	778.308	920.112
2001	280.000	235.000	198.400	40.710	754.110	891.352

El volumen de negocio ha aumentado en los últimos años pese a la crisis de precios en el sector del cobre a nivel mundial.

Volumen de negocio

COBRE VOLUMEN DE NEGOCIO 1996- 2001

	Volumen de negocio (miles de euros) MUESTRA	Volumen de negocio (miles de euros) TOTAL NACIONAL
1996	643.528	704.210
1997	828.801	906.954
1998	739.917	809.689
1999	789.401	863.839
2000	921.488	1.008.381
2001	939.173	1.027.734

El empleo ha disminuido, según los datos de la muestra, en los últimos 8 años en un 20%. Actualmente los valores de la muestra presentan total de 1.323 empleados.

Los datos de estructura de costes facilitados por las empresas de la muestra de trabajo no son homogéneos por no haberse elaborado con los mismos criterios. No obstante el 80% de los costes de producción recaen sobre las materias primas, seguidas de personal y energía (ambas con un peso muy similar).

Consumo de energía final por fuente energética

COBRE DISTRIBUCIÓN CONSUMO DE ENERGIA FINAL 1995-2001

	Petrólíferos Energéticos ktep	Gases Energéticos ktep	Electricidad ktep	TOTAL NACIONAL ktep
1995	1,160	31,206	23,876	56,242
1996	1,117	29,278	30,489	60,884
1997	0,809	35,936	31,469	68,213
1998	0,812	36,771	32,255	69,839
1999	0,703	41,095	32,450	74,248
2000	0,837	41,589	34,454	76,880
2001	0,868	39,888	33,983	74,739

Petrólíferos energéticos: G.L.P. Gasolina, Queroseno, Gasóleos, fuelóleo, Coque, otros. Petrolíferos no energéticos: Nafta, otros.
 Gases energéticos: Gas Natural, otros. Gases no energéticos: Gas Natural, otros
 Carbón: Hulla, Antracita y Aglomerados, Coque, Gas de Coquería y Horno alto. E. Renovables: Solar térmica, Geotermia, Biomasa , biogás, Biocarburantes

Ha de destacarse la disminución de petrolíferos en favor de gas natural

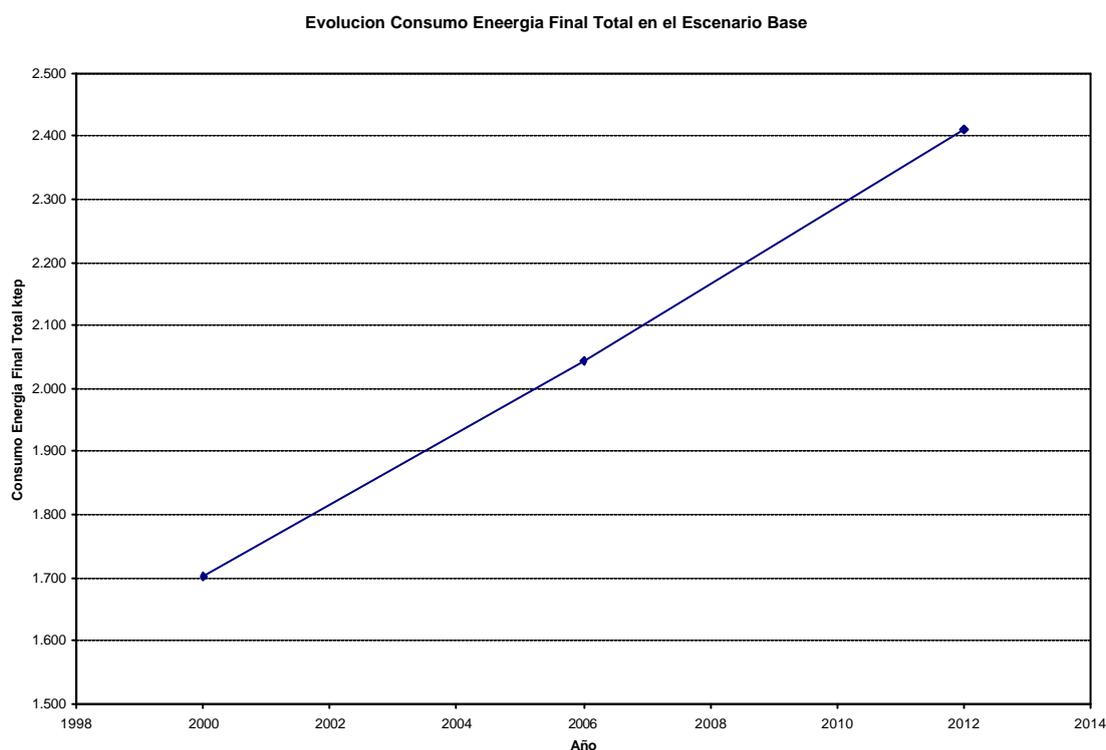
1.6.- Fundición de metales ligeros (CNAE-27.53)

1.7.- Fundición de otros metales no férricos (CNAE-27.54)

Los dos últimos subsectores están representados de forma mayoritaria por la fundición del aluminio, por lo que será en el subsector del aluminio donde se estudiarán.

RESUMEN SITUACION ENERGÉTICA DEL SUBSECTOR

La evolución del Consumo de Energía Final Total del subsector en el Escenario Base se presenta en la siguiente figura:



Fuente :MINECO - Subdirección General de Planificación Energética Metodología AIE

Para definir el consumo de energía final en el Subsector Industria se utilizan los siguientes conceptos energéticos:

Energía Final No Energética: Es la energía (fuente energética) que es utilizada como materia prima en los procesos productivos, así por ejemplo, para la fabricación de amoníaco se utiliza, entre otros, Gas Natural como materia prima.

Energía Final Energética: Es aquella que se destina para uso energético, fuente térmica y eléctrica, de los equipos y máquinas de fabricación.

Energía Final Total: Es la suma de La Energía Final No Energética y la Energía Final Energética.

La distribución de consumos de energía final, tanto Energética como No Energética, en el año 2000, para Subsector Metalurgia y fundición no férreas se presenta en la tabla siguiente:

Participación del Subsector Metalurgia y fundición no férreas en el Consumo Final año 2000

Sector Industria	Total Ktep	%	Energético Ktep	%	No Energético Ktep	%
Metalurgia no férrea	1.702	5,0%	1.194	4,7%	508	5,7%
TOTAL	34.340	100%	25.492	100%	8.848	100%

Fuente :MINECO-Subdirección General de Planificación Energética/ IDAE Metodología AIE
 $1\text{ktep} = 10^3 \text{ tep} = 10^{10} \text{ kcal}$

Según se puede observar de los 1.702 ktep consumidos en el año 2000 el 70% del consumo se realiza en usos Energéticos y 30 % en usos No Energéticos como materias primas en procesos de producción.

2. - OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA

Como consecuencia de los análisis realizados conjuntamente con las Asociaciones Empresariales de los diferentes subsectores, Consultorías e IDAE se han identificado para el Subsector unas medidas de ahorro de energía, que en ningún caso son obligatorias, y que se consideran voluntarias, ya que serían las óptimas para una mejor Eficiencia Energética en los Procesos Productivos.

La metodología de trabajo para la determinación del potencial de ahorro ha sido la siguiente:

1. Realización de reuniones con Asociaciones Empresariales
 - Se realizaron una serie de reuniones con las Asociaciones Empresariales, (ASERAL) Asociación Española de Refinadores de Aluminio)
 - ALCOA
 - UNICOBRE) Unión Nacional de Industrias del Cobre
 - (UNIPLOM) Unión de Industrias del Plomo
 - (SERCOBE). Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo

El resultado fue el remitir los datos siguientes:

- Situación Socioeconómica
 - Producción y productos.
 - Empleo.
 - Numero de Empresas.
 - Estructura de Costes
- Situación Energética
 - Consumo de Energía Final
 - Consumo de Energía Final por Fuentes energéticas

2. Contratación de Consultorías

Se contrató con la consultoría IDOM, de reconocida experiencia en el subsector. Dichas consultoría, con la documentación remitida por las Asociaciones Empresariales y con el conocimiento de los procesos productivos así como por el conocimiento de los estándares energéticos ratificaron los Consumo de Energía del subsector.

Paralelamente se determinaron las mejoras a aplicar en las diferentes operaciones así como la inversión asociada a dicha mejora.

Una vez determinada la mejora se estimó su implantación en el subsector y, en consecuencia, se estimó el potencial de ahorro.

Conocido el potencial de ahorro e inversión asociada al subsector se determinó el potencial de ahorro del mismo como el sumatorio del potencial de ahorro de todas las medidas propuestas, análogamente se realizó para la inversión asociada.

Para el conjunto de las medidas identificadas se ha determinado el potencial de ahorro tecnológico y el potencial de ahorro realizable. El potencial de ahorro tecnológico es el que resultaría de la implantación del 100% de las medidas, viables técnicamente, susceptibles de generar ahorros de energía. El potencial de ahorro realizable es aquel que resultaría de implantar las medidas que resulten verdaderamente viables, tanto técnica como económicamente, considerando la situación real del subsector.

Los principales elementos que explican la reducción del potencial de ahorro tecnológico son los siguientes:

- A) Existencia de Medidas con Tecnología Madura o que no necesitan desarrollo tecnológico .

En términos generales las Medidas en Tecnologías Horizontales son medidas cuyo grado de desarrollo e implantación es elevado, han sido aplicadas en numerosas ocasiones en los diferentes subsectores y su inclusión en los sistemas productivos es relativamente sencilla. Se incluyen también en este apartado aquellas medidas en Proceso que están desarrolladas tecnológicamente e implantadas en parte del subsector. Las medidas que se han considerado en éste ámbito con sus porcentajes de penetración en el subsector, han facilitado la estimación de la reducción del potencial de ahorro tecnológico .

- B) Existencia de medidas con diferentes grados de desarrollo tecnológico.

La falta de desarrollo en algunas tecnologías impide que la aplicación de una medida pueda llevarse a cabo en su totalidad.

En el periodo de tiempo en el que se desarrolla la Estrategia, cabe esperar que algunas tecnologías experimenten un importante desarrollo, de forma que puedan facilitarse la implantación progresiva de determinadas Medidas en el subsector y, en consecuencia, lograr el ahorro energético asociado a las mismas.

En este sentido, cabe destacar, la inercia a la implantación de cambios de proceso debidas a sus implicaciones en el entramado productivo, a pesar de que el cambio este plenamente demostrado,

Los potenciales de ahorro detectados para este tipo de medidas son significativamente elevados frente a otras en las que las tecnologías ya se encuentra plenamente desarrolladas, de forma que su evolución lógica en el tiempo será de notable reducción de la energía específica y con ello de incrementos significativos en los ahorros asociados.

- C) Excesivo periodo de retorno.

Tanto para las medidas asociadas a Tecnologías horizontales como las de Proceso, se ha estimado razonable la consideración de un periodo máximo de retorno de la inversión, incluyéndose dentro del Escenario de Eficiencia de la Estrategia solo aquellas medidas con un periodo inferior a 10 años.

En consecuencia y teniendo en cuenta que el potencial de ahorro tecnológico se estima entre 180 - 190 ktep y de acuerdo con las anteriores consideraciones, se llega a estimar un potencial global de ahorro realizable del orden de 30 - 40 Ktep que representa un valor cercano al 20% .

Teniendo en cuenta las previsiones tendenciales de consumo final en el escenario Base para 2012, cifradas en 2412 ktep y considerando el escenario alternativo de eficiencia energética, resultado de aplicar las medidas en su potencial de ahorro realizable, se estima un ahorro total en ese año de 31 ktep, lo que disminuiría el consumo final del sector hasta los 2.381 tep y supondría una reducción neta del 1.27% sobre el valor tendencial.

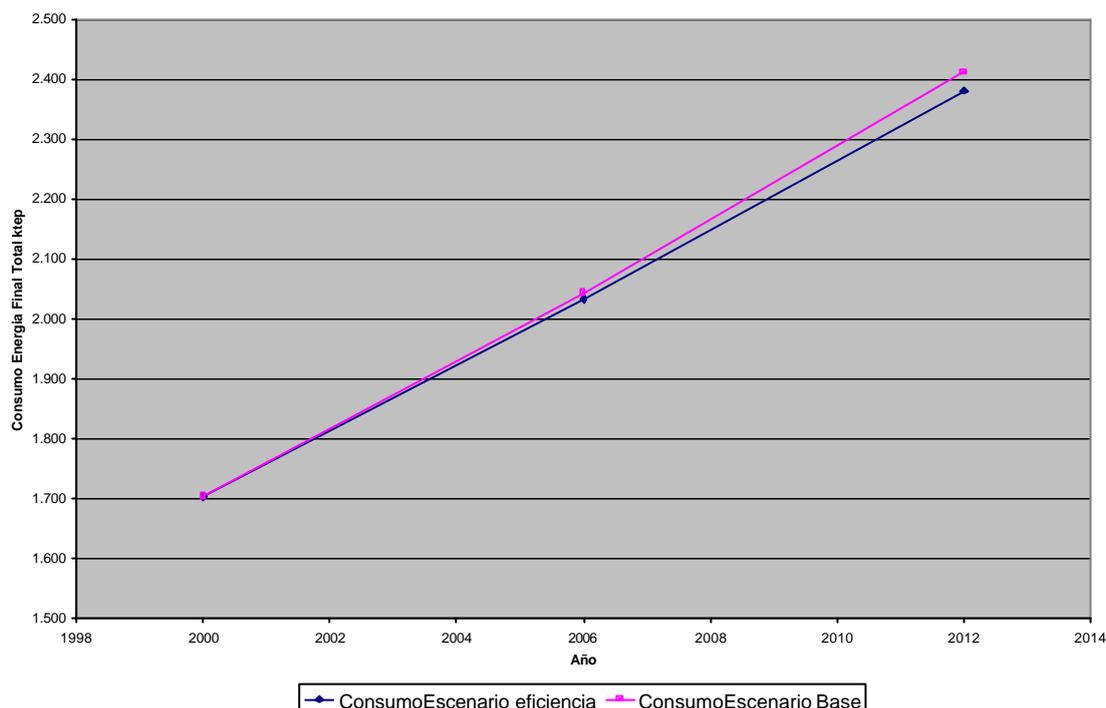
Como Escenario Base para el periodo 2000 - 2012 se ha asumido el que se deduce del documento de Planificación Energética de Electricidad y Gas. Teniendo en cuenta las limitaciones anteriormente comentadas en torno al abanico de medidas propuestas, se establece un Escenario de Eficiencia (EE) alternativo para ese mismo periodo

ESCENARIO BASE Y ESCENARIO EFICIENCIA ENERGETICA. AHORROS GENERADOS

TOTAL SECTOR INDUSTRIA								
	2006				2012			
	Consumo E final E Base	Ahorro Energía	Consumo E final E Eficiencia	%ahorro	Consumo E final E Base	Ahorro Energía	Consumo E final E Eficiencia	%ahorro
	ktep	ktep	ktep		ktep	ktep	ktep	
Metalurgia no férrea	2.043	11	2.032	0,54%	2.412	31	2.381	1,27%

Teniendo en cuenta los consumos de energía final total del Escenario Base y del Escenario Eficiencia en los años 2000, 2006 y 2012, se ha elaborado la gráfica y la tabla que se presentan a continuación.

Evolucion Escenario Base y escenario Eficiencia



Consumos de Energía Final y Ahorros de los Escenarios Base y Eficiencia			
	2000	2006	2012
CONSUMO ESCENARIO BASE ktep	1.702	2.043	2.412
CONSUMO ESCENARIO EFICIENCIA ktep	1.702	2.032	2.381
AHORRO ANUAL ktep (%)	0 (0,00%)	11,1 (0,54%)	30,6 (1,27%)
AHORRO ACUMULADO 2003-2012 ktep			156
CO₂ EVITADO ACUMULADO 2003-2012 (Mt)			0,7

De acuerdo con la tabla anterior, el ahorro de Energía Final en la Industria en el año 2012 es de 30,6 ktep. Ahora bien, el ahorro acumulado del subsector a lo largo del periodo de ejecución de la Estrategia 2004-2012 supera los 150 ktep.

La distribución de consumos de Energía Final, teniendo en cuenta la Energía Final Energética y la No Energética, así como el potencial de ahorro detectado dan como resultado la tabla siguiente:

AHORROS FINALES - 2012					
	Escenario Base		Escenario Eficiencia		Ahorro Energía
	Consumo Final Energético	Consumo Final No Energético	Consumo Final Energético	Consumo Final No Energético	
	Ktep	Ktep	Ktep	ktep	
Metalurgia no férrea	1.781	631	1.750	631	31

3. OBSTÁCULOS PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS

Según el marco que se considere, los obstáculos para la implantación de las diferentes medidas son distintos.

En el caso de que el Subsector pudiera abordar las medidas, los obstáculos que normalmente se encuentran son de Información y Promoción y rentabilidad de la inversión.

La falta de Información y Promoción de tecnologías implantadas en las diferentes ramas de actividad incide directamente sobre la decisión de realizar inversiones, dado que aparentemente existe una percepción de riesgo mayor que el que en realidad se produce.

Las Empresas del Subsector, como en el resto de los subsectores realizan inversiones cuya rentabilidad es la mayor que puede obtener. Por ello, aunque se han deducido una serie de medidas que el Sector podría realizar, estas medidas las realizará siempre y cuando su rentabilidad sea mayor que realizando otra Inversión. Es necesario destacar que este obstáculo, el Subsector no lo considera cuando tiene que realizar inversiones por obsolescencia de las instalaciones, por mejora del producto a fabricar y posibilidad de introducirse en nuevos mercados o por necesidades de producción de nuevos productos. Todo lo mencionado anteriormente es lo que define el coste de oportunidad para que las empresas decidan abordar la inversión correspondiente.

Por otra parte, cuando el Subsector, necesita abordar una determinada medida, existe un obstáculo económico relacionado con la baja rentabilidad, que hace que dicha medida no tenga el consenso necesario para poder abordarla dentro de las decisiones de las empresas.

4. - MEDIDAS E INSTRUMENTOS

Las tecnologías energéticas pueden mejorar el resultado de la industria consumidora de energía, en términos generales estas tecnologías se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Medidas en Tecnologías Horizontales - (Tecnologías de Aplicación Multi-Sectorial)
- Medidas en Procesos Productivos - (Tecnologías Sectoriales)
- Nuevos Procesos Productivos - (Tecnologías Sectoriales)

De acuerdo con Los principales elementos que explican la reducción del potencial de ahorro tecnológico comentados en el punto 2, se determina el conjunto de medidas que conforman el Escenario de Eficiencia y que se agrupan en los dos siguientes apartados:

A/ Medidas Prioritarias. Medidas cuya Tasa Interna de Retorno, con recursos propios, medida en euros constantes, con una vida media útil de cinco años y antes de impuestos, sea de al menos el 8%. Las inversiones necesarias para poner en marcha estas medidas serían realizadas por el Subsector sin Apoyos Públicos. Con todo ello se estima que este grupo de medidas , tendrán un período de retorno máximo de cuatro años.

B/ Medidas Complementarias. En este grupo se incluyen aquellas medidas cuya Tasa Interna de Retorno sea menor del 8% y necesiten, por tanto, un Apoyo Público para su Ejecución. Las medidas complementarias tendrán un período de retorno comprendido entre 4 y 10 años.

La realización total de estos dos grupos de medidas permite alcanzar el potencial de ahorro realizable y, con ello, el objetivo de la Estrategia

Instrumentos

Los Instrumentos necesarios para la superación de los obstáculos son los siguientes:

- A/ de Información
- B/ de Promocion
- C/ de valoración coste de oportunidad
- D/ Económico

A/ Instrumentos de Información

Se aplicara de la forma mas consensuada con todas las empresas y atendiendo a las necesidades especificas de cada subsector; con el objetivo de mejorar la información de las nuevas técnicas implantadas. Dicha información será canalizada a través de los centros especializados correspondientes.

B/ Instrumentos de Promocion

Se aplicaran a través de jornadas técnicas, para el intercambio del conocimiento sobre el estado actual de las Mejores Técnicas disponibles desde la Unión Europea, Administración General del Estado, Autonómica y Local hasta llegar a las Asociaciones Empresariales y al propio Industrial.

C/ Valoración del coste de oportunidad

Así mismo y como consecuencia de las jornadas técnicas se intentara demostrar al industrial que la inversión a futuro en Ahorro Energético es rentable frente a otras inversiones que pudiera realizar así como que tiene asociados otros ahorros que reducen el coste de producción.

Este será uno de los puntos mas relevantes a la hora de consensuar con todos los subsectores la viabilidad técnica y económica de todas las medidas propuestas con objeto de alcanzar el cumplimiento del objetivo energético para cada uno de ellos.

D/ Económico

En este caso y siguiendo las directrices indicadas anteriormente sobre los criterios económicos se determinara los Apoyos Públicos para superar los obstáculos y alcanzar el objetivo energético de reducción de Consumo de Energía Final.

Medidas

Como consecuencia de la heterogeneidad del Sector Industria y del análisis realizado conjuntamente por las Asociaciones Empresariales, Consultorías e IDAE, se ha contemplado la necesidad de agrupar las medidas propuestas en 30 familias de medidas.

En el cuadro siguiente se resumen para el Subsector estudiado las medidas en tecnologías horizontales son 4; tecnologías de proceso 2, y ninguna en nuevos procesos.

FAMILIA DE TECNOLOGIAS APLICABLES

	FAMILIA	MNF		
		H	P	NP
1	Gestión de Líneas de vapor y condensados	X		
2	Sustitución por gas natural	X		
3	Mejoras en alumbrado y electricidad	X		
4	Aislamiento térmico	X		
5	Mejoras en electrólisis		X	
6	Valoración, reciclado y recirculado		X	
	TOTAL	4	2	0

H: Tecnologías Horizontales

P: Tecnologías en Proceso

NP: Tecnologías en Nuevos Procesos

Es necesario señalar que para cada familia existe una serie de medidas tecnológicas que la integran. Así, por ejemplo para la familia "Gestión de líneas de vapor y condensados", existen, al menos, dos medidas:

Instalación de medidores de vapor

Optimización red de aire comprimido

Para cada una de las familias se tienen en cuenta los siguientes criterios:

A/ Medidas Prioritarias

- 1/ Objetivo energético: Es el sumatorio de las posibles medidas que cumplen las condiciones citadas anteriormente y determinan el potencial de ahorro de energía alcanzado en el periodo considerado.
- 2/ Inversión Total. Es la Inversión total necesaria para la compra de equipos y/o instalaciones.
- 3/ Apoyo Público. Tal y como se ha indicado estas medidas no requerirían Apoyo Público.

B/ Medidas Complementarias

- 1/ Objetivo energético: Es la suma de las posibles medidas que cumplen las condiciones citadas anteriormente y determinan el potencial de ahorro de energía alcanzado en el periodo considerado.
- 2/ Inversión Total. Es la Inversión total necesaria para la compra de equipos y/o instalaciones.
- 3/ Apoyo Público. Se ha calculado para que las medidas se puedan realizar con una Tasa Interna de Retorno del 8%, en euros constantes, con una vida media útil de cinco años y antes de impuestos. El apoyo público es el coste de superación de obstáculos.

C/ Total Medidas

- 1/ Objetivo energético: Es la suma del Objetivo Energético de las Medidas Prioritarias y las Medidas Complementarias.
- 2/ Inversión Total. Es el sumatorio de la Inversión Total de las Medidas Prioritarias y las Medidas Complementarias.
- 3/ Apoyo Público. Es el suma del apoyo público de las Medidas Prioritarias y las Medidas Complementarias. El apoyo público es el coste total de superación obstáculos.

4A. MEDIDAS EN TECNOLOGÍAS HORIZONTALES

A.1 GESTIÓN DE LÍNEAS DE VAPOR Y CONDENSADOS

A.1.1 INSTALACIONES DE MEDIDORES DE VAPOR, AIRE COMPRIMIDO

Instalación de medidores de vapor en diferentes puntos de la red con objeto de detectar pérdidas.

Optimización red de aire comprimido en lo relativo a detección de fugas y agua en la red.

A.2 SUSTITUCIÓN POR GAS NATURAL

Sustitución por gas natural en equipos con objeto de aumentar su rendimiento. Esta sustitución se puede realizar en hornos.

A.3 MEJORAS EN ALUMBRADO Y ELECTRICIDAD

A.3.1 MEDICIÓN Y CONTROL DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ÁREAS. OPTIMIZACIÓN DEL HORARIO DE FUNCIONAMIENTO Y ELIMINACIÓN ESCRITA DE LAS HORAS PUNTA

La medición y control del consumo de energía eléctrica por áreas
Reducir la demanda de picos eléctricos.

A.3.2 MEJORA DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN

La medida consiste en sustituir las lámparas en todas las luminarias donde sea posible por lámparas de bajo consumo, en los distintos lugares de trabajo respetando el cumplimiento de los niveles de luz recomendados en la normativa (RD 486/1997).

A.4 AISLAMIENTO TÉRMICO

A.4.1. RECUBRIMIENTOS DE CALORIFUGADO EN CONDUCCIONES, INTERCAMBIADORES DE CALOR, HORNOS, CALDERAS, LONAS EN CUBAS ELECTROLÍTICAS.

A.4.2 EVITAR FUGAS DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN (EN EDIFICIOS, EQUIPOS, CONDUCCIONES, CALOR ESTRATIFICADO)

MEDIDAS EN TECNOLOGIAS HORIZONTALES

Descripción	Ahorro Térmico.	Ahorro Eléctrico	Ahorro E. Final.	Inversión Total	Apoyo Público	INSTRUMENTOS			
	(tep)	(MWh)	(tep)	(€)	(€)	Información	Promoción	Coste Oportunidad	Económico
Instalación de medidores de vapor, aire comprimido.	329	26.038	2.568	5.489.000	448.999	X	X		X
Medición y control del consumo de energía eléctrica por áreas. Optimización del horario de funcionamiento y eliminar estrictamente las horas punta.		8.140	700	3.566.387	2.071.442	X	X		X
Recubrimientos de calorifugado en conducciones, intercambiadores de calor, hornos, calderas, lonas en cubas electrolíticas,...	8.256		8.256	1.625.000		X	X	X	
Mejora de los equipos de iluminación		17.814	1.532	655.000		X	X	X	
Sustitución de fuente energética (cambio de fuel-oil y carbón a gas natural)	5.111		5.111	3.000.000		X	X	X	
Evitar fugas de calefacción y refrigeración (en edificio, equipos, conducciones, calor estratificado)	553		553	220.000		X	X		X

MEDIDAS TECNOLOGÍA HORIZONTAL (Metalurgia y fundición no férreas)									
	Medidas Complementarias			Medidas Prioritarias			Total Medidas		
	Objetivo Energético	Inversión Total	Apoyo Público	Objetivo Energético	Inversión Total	Apoyo Público	Objetivo Energético	Inversión Total	Apoyo Público
	ktep	M€	M€	Ktep	M€	M€	Ktep	M€	M€
TOTAL	3,27	9,06	2,52	15,45	5,50		18,72	14,56	2,52

Como puede observarse el ahorro de energía para las medidas prioritarias que podría abordar el Sector representa el 83%, aproximadamente, del total del ahorro que se puede obtener con medidas en Tecnologías Horizontales.

No obstante, si se pretendiera alcanzar el 100% del ahorro estimado, el Apoyo Público necesario sería de 2.52 M €, que representa el 17% del total de la inversión asociada para estas medidas.

4B. MEDIDAS EN TECNOLOGÍA DE PROCESOS

B.1 MEJORAS EN ELECTROLISIS

B.1.2 MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS ÁNODOS Y CÁTODOS (ÁNODOS PRECOCIDOS, SECCIÓN DE CÁTODOS)

SUBSECTOR DEL ALUMINIO

Los ánodos precocidos (prebaked anodes) son fundamentalmente la mejor captación y depuración de gases y un menor consumo de la energía eléctrica en electrólisis.

SUBSECTOR DEL CINC

Se ha estimado en asimilación con el resto de los subsectores, que podría ahorrarse en la etapa electrolítica del proceso 1,68 Ktep.

B.2 VALORACIÓN, RECICLADO Y RECIRCULADO

B.2.1 OBTENCIÓN DE METALES A PARTIR DE CHATARRA

SUBSECTOR DEL ALUMINIO

El aluminio es un material metálico cuyas propiedades y características no se ven afectadas cuando ha sido transformado en un determinado producto. Por lo tanto puede ser reciclado y reutilizado todas las veces que sean necesarias sin perder su calidad, además no hay un contenido máximo admisible de material reciclado, es decir, el 100% puede ser reciclado.

Los ahorros estimados son del 12%

SUBSECTOR DEL COBRE

El cobre es uno de los metales más reciclados y más del 30% del cobre total consumido a nivel mundial procede de chatarras. En Europa el 41,5% del consumo total de cobre refinado en el año 2002 tuvo su origen en fuentes secundarias. Todos los productos de cobre pueden ser reciclados indefinidamente sin alteración alguna de las propiedades químicas o físicas del metal refinado de origen primario.

Se trata de un material reciclable al 100%. Asumiendo una vida media de 30 años para la mayoría de los productos fabricados en cobre, la tasa real de reciclaje estaría en torno al 85%.

En una fundición primaria (de concentrados minerales) se utilizan también, en cierta medida chatarras para obtener cobre refinado. La chatarra se incorpora al proceso de obtención de cobre en la fase del horno convertidor, sustituyendo parte de la carga de éste por chatarra. La carga de chatarra se conoce como "carga fría" que se funde con

el excedente de calor del convertidor, lo que contribuye al aprovechamiento de energía térmica generada en el proceso.

Aunque el ahorro energético en el proceso productivo total es muy elevado (75%) cuando se parte de chatarras hay que tener en cuenta que una fundición primaria está muy limitada en el uso de las mismas (excedente de calor en el convertidor) y que por otra parte las fundiciones primarias son necesarias ya que el consumo total de cobre no se cubre con la disponibilidad de chatarras.

SUBSECTOR DEL ZINC

El cinc es un metal reciclable, sin que pierda por ello sus propiedades físicas o químicas. Hoy en día, cerca de 80% del zinc disponible para el reciclado se recicla realmente. El zinc reciclado alcanza alrededor del 40% de la producción mundial del dicho metal (es decir, cerca de 3 millones de toneladas). El reciclado del latón permite el recubrimiento de más de 600.000 millones de toneladas de zinc, cada año. Se estima que el suministro de chatarra de aceros galvanizados se va a incrementar hasta más del 50% durante los diez próximos años.

España es el mayor productor de cinc metálico de Europa. La producción de cinc reciclado es significativa, pero de volumen muy inferior a la producción de cinc a partir de concentrados de minas españolas o importados.

La recuperación nacional de chatarras y residuos de cinc se estima en unas 54.000 toneladas de metal en 1998, de las que unas 170.000 toneladas corresponderían a polvos de acería para obtener cerca de 30.000 toneladas / año del llamado "óxido waelz".

El ahorro energético se sitúa en el 75 % de la energía consumida si se partiese de concentrados, ya que se evita el paso por las etapas de tostación, lixiviación, decantación, purificación, filtración y electrólisis.

MEDIDAS EN PROCESO

Descripción	Ahorro Térmico.	Ahorro Eléctrico.	Ahorro E. Final.	Inversión Total	Apoyo Público	INSTRUMENTOS			
	(tep)	(MWh)	(tep)	(€)	(€)	Información	Promoción	Coste Oportunidad	Económico
Mejora de la calidad de los ánodos y cátodos (ánodos precocidos, sección de cátodos)		66.395	5.710	27.200.000	15.005.521	X	X		X
El ahorro de energía obteniendo los metales a partir de chatarra de recuperación es particularmente notable en el caso del aluminio donde el consumo se reduce a la décima parte; en los casos del cobre y del cinc, los consumos se reducen a la mitad a	2.160	46.932	6.196	2.500.000		X	X	X	

MEDIDAS EN PROCESO (Metalurgia y fundición no férreas)									
	Medidas Complementarias			Medidas Prioritarias			Total Medidas		
	Objetivo Energético	Inversión Total	Apoyo Público	Objetivo Energético	Inversión Total	Apoyo Público	Objetivo Energético	Inversión Total	Apoyo Público
	ktep	M€	M€	Ktep	M€	M€	Ktep	M€	M€
TOTAL	5,71	27,20	15,01	6,20	2,50		11,91	29,70	15,01

Como puede observarse el ahorro de energía con medidas en Tecnologías en proceso se reparte casi por igual entre medidas prioritarias y medidas complementarias.

No obstante, si se pretendiera alcanzar el 100% del ahorro estimado, el Apoyo Público necesario sería de 15,01M €, que representa el 51% del total de la inversión asociada para estas medidas.

4C. MEDIDAS EN NUEVOS PROCESOS

No hay medidas en nuevos procesos que sean significativas.

Total Escenario de Eficiencia (EE)

Para el total del Sector, es decir teniendo en cuenta todas las medidas en los diferentes escenarios, se tiene la siguiente tabla:

TOTAL SUBSECTOR METALURGIA Y FUNDICIÓN NO FÉRREAS									
	Medidas Complementarias			Medidas Prioritarias			Total Medidas		
	Objetivo Energético Ktep	Inversión Total M€	Apoyo Público M€	Objetivo Energético Ktep	Inversión Total M€	Apoyo Público M€	Objetivo Energético Ktep	Inversión Total M€	Apoyo Público M€
Medidas Tecnología Horizontal	3,27	9,06	2,52	15,45	5,50		18,72	14,56	2,52
Medidas en Proceso	5,71	27,20	15,01	6,20	2,50		11,91	29,70	15,01
Medidas en Nuevos Procesos									
TOTAL	8,98	36,26	17,53	21,65	8,00		30,63	44,26	17,53

La aplicación de las medidas propuestas en el período 2.004-2.012 generaría un ahorro total de Energía Final de 30,63 Ktep/año en 2012, con una inversión total de 44,26 M€, de los cuales los Apoyos Públicos serían de 17,53 M€.

5. - CUANTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS

El objetivo de ahorro energético en el año 2012 es de 30,6 ktep, con un ahorro total acumulado, a lo largo del período 2004-2012, del orden de 155 ktep.

La distribución de ahorros de energía en el año 2012, se reparte de la forma siguiente para los tres bloques de medidas:

- A las Medidas en Tecnologías Horizontales, le corresponde el 61%, equivalente a 18,7 ktep en 2012. De este el 82,5% son Medidas Prioritarias, que no necesitan Apoyo Público, y el resto son Medidas Complementarias.
- A las Medidas en Proceso le corresponde el 39%, equivalente a 11,9 ktep en 2012. De este el 52% son Medidas Prioritarias, y 48% son Medidas Complementarias que llevan asociado Apoyo Público para su implantación.
- No hay Medidas en Nuevos Procesos Productivos.

El total de las medidas propuestas llevan asociada una inversión total para conseguir el objetivo de ahorro energético. Esta inversión total está dividida en coste de superación de obstáculos o Apoyo Público e Inversión Asociada tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Los costes de la Estrategia están básicamente orientados a la superación de los obstáculos económicos. No obstante, cabe destacar que para la implantación de todas las medidas (tanto Prioritarias como Complementarias) será necesario conseguir el Apoyo Público estimado.

A continuación se detalla el ahorro que se alcanza con cada grupo de medidas en el Subsector

COSTES Y AHORRO EN EL ESCENARIO EFICIENTE						
SUBSECTORES	Coste superación obstáculos M€	Inversión Asociada M€	Inversión Total M€	Ahorro total Ktep	Ahorro 2012 Ktep	Ahorro 2006 Ktep
Medidas en Tecnología Horizontal	3	12	15	95	19	7
Medidas en Proceso	15	15	30	61	12	4
Medidas en Nuevos Procesos						
TOTAL	18	27	45	156	31	11

6. - EXPERIENCIAS RELEVANTES

Las **auditorías energéticas** en el sector están bien desarrolladas y han mostrado, en líneas generales, buenos resultados. Actualmente existen programas de auditorías energéticas en diversos países. En muchos casos cuentan con apoyos financieros (Australia, Bélgica, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Países Bajos, Portugal, Turquía y el Reino Unido); en otros casos, las industrias que se comprometen a reducir su consumo energético – siguiendo recomendaciones formuladas en las auditorías – son recompensadas con reducciones de impuestos (el esquema de “*green tax*” de Dinamarca es buen ejemplo de este último caso).

Muchas empresas – individualmente o a través de organizaciones sectoriales – adquieren compromisos voluntarios para emprender acciones de apoyo a objetivos globales, como la reducción de GEI, mediante una amplia variedad de instrumentos: convenios industriales, acuerdos negociados, autorregulaciones, códigos de conducta, eco-contratos, y estándares (normativa) técnicos voluntarios. Los Acuerdos Voluntarios se establecen entre los gobiernos y la industria para facilitar el cumplimiento de acciones encaminadas a lograr objetivos medioambientales o globales, y son alentados desde los gobiernos basándose en el propio interés de los participantes.

Existen dos tipos principales de **Acuerdos Voluntarios (AV)**:

- AV basados en objetivos: incluyen objetivos negociados que son legalmente vinculantes y que se adelantan a futuros requerimientos normativos o que están sujetos a amenazas regulatorias más fuertes. (Los Acuerdos a Largo Plazo de los Países Bajos que incluyen a cerca de 1.200 compañías industriales contabilizando el 90% del consumo de energía primaria son el ejemplo más claro de este tipo de AV).
- AV basados en actuaciones: incluyen objetivos de actuaciones negociados pero que no son legalmente vinculantes. (*El Programa Industrial Canadiense de Conservación de la Energía – CIPEC – y la Red Noruega de Eficiencia Energética* proporcionan una visión sectorial que ayuda a las industrias a identificar las oportunidades en materia de eficiencia energética para prever y establecer objetivos de mejora de rendimiento y a implementar planes de actuación para alcanzarlos).

El control y seguimiento son componentes esenciales en los Acuerdos Voluntarios y representan la base de su credibilidad. Incluso pueden constituir programas por sí mismos; es el caso del *Anuario Industrial de Auditorías y Balances Energéticos* de Irlanda, un tipo de acuerdo voluntario que incluye el mecanismo de control y seguimiento.

En la actualidad muchos países están desarrollando acuerdos voluntarios con los sectores industriales más intensivos en consumo, o con subsectores específicos como las plantas de cogeneración (Bélgica, Francia, Noruega, e incluso España).

En el sector industrial los **programas de información** se usan tanto para motivar a los directivos como para aportar sugerencias de objetivos técnicos a los gestores de planta y profesionales del sector. Las campañas informativas han sido ampliamente desarrolladas en el sector industrial, y suelen incluir publicaciones, seminarios, vídeos,

talleres y campañas de formación. En muchos casos son las propias compañías energéticas las más involucradas en el proceso de difundir información técnica y fomentar las campañas de eficiencia y ahorro en la industria; este es el caso de Dinamarca, Suecia y el Reino Unido, donde las compañías distribuidoras de gas y electricidad tienen la responsabilidad de proveer consejos e información sobre energía a los consumidores. En otros casos son los organismos oficiales los encargados de estimular la eficiencia energética en el sector industrial a través de programas que marcan objetivos específicos (Bélgica, Irlanda, Japón, Nueva Zelanda y el Reino Unido).

7. - CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el escenario base propuesto para el año 2012, en el que el consumo de Energía Final Total se estima en 2.381 ktep y las medidas globales de ahorro de Energía que podrían ser realizadas por el Subsector, nos encontramos con una reducción del Consumo de Energía Final total de 30,63 ktep en el mismo año. Estas medidas implican una importante reducción de los consumos específicos característicos de los procesos productivos, además de un ahorro económico que reduciría el peso de los costes energéticos en el coste de producción.

A lo largo de todo el periodo de ejecución de la Estrategia, el ahorro acumulado de Energía Final de la Industria supera los 156 ktep.

Además, el ahorro de Energía Final señalado en el subsector, como ocurre en otros, tiene un efecto añadido sobre el ahorro de Energía Primaria, porque la menor demanda energética se traduce en menores necesidades de transformación, transporte y distribución de energía, con el ahorro asociado a las mermas que se producen en esos procesos, especialmente importantes en el caso de la generación de electricidad. Estos ahorros serán contabilizados, junto a los derivados de otros sectores finales, en el documento global de la Estrategia

Por otro lado, el ahorro de energía derivado de la aplicación de la Estrategia lleva asociada la reducción de emisiones de CO₂ que también serán cuantificados en la contabilidad global.

Se recogen en la siguiente tabla el Escenario Base propuesto, **los ahorros en Energía Final y las Inversiones Totales asociadas**, requiriéndose un volumen total de apoyos públicos de 18 millones de euros.

TOTAL SUBSECTOR METALURGIA Y FUNDICIÓN NO FÉRREAS					
	Consumo E final 2012 E Base	Ahorro Energía	Consumo E Final 2012 E Eficiencia	% Ahorro	Inversión Total
	Ktep	Ktep	Ktep	%	M€
Metalurgia no Férrea	2.411	31	2.381	1,27%	44

En definitiva, para conseguir el ahorro de energía propuesto, será necesario disponer de una serie de Apoyos, que animen al Subsector a realizar las inversiones asociadas necesarias para alcanzar el objetivo. Por otra parte, hay que señalar que también será necesario realizar acciones de difusión y promoción de tecnologías en diferentes niveles, con objeto de que todo el sector pueda aplicar las tecnologías más eficientes en sus procesos productivos.

ANEXO

Fuentes Consultadas

Asociaciones Empresariales

- (ASERAL) Asociación Española de Refinadores de Aluminio)
- ALCOA
- UNICOBRE) Unión Nacional de Industrias del Cobre
- (UNIPLOM) Unión de Industrias del Plomo
- (SERCOBE). Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo

Consultorías

- IDOM

Bibliografía

- Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002 - 2011. Octubre 2002. Ministerio de Economía. Secretaria de Estado de Energía, desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa. Dirección General de Política Energética Y Minas.
- La Energía en España 2001. Ministerio de Economía. Secretaria de Estado de Energía, desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa. Dirección General de Política Energética Y Minas.
- La Energía en España 2000. Ministerio de Economía. Secretaria de Estado de Energía, desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa. Dirección General de Política Energética Y Minas.
- Informe del Ministerio de Ciencia y Tecnología 2000 - 2001
- Encuesta Industrial de Productos 1999. Instituto Nacional de Estadística
- Encuesta Industrial de Productos 2000. Instituto Nacional de Estadística
- Aplicaciones industriales de la bomba de calor. IDAE. Madrid, 1999.
- Eficiencia Energética y Energías Renovables. Boletín del IDAE N° 4. IDAE. Madrid, 2002.