



**IDAE**  
de Ahorro  
y Diversificación  
de la Energía

**PROYECTO  
EN UNA INDUSTRIA  
DE TRANSFORMADOS  
DEL ALUMINIO.  
“INYECTADOS BRAVO, S.A.”**

**Inyectados Bravo, S.A.**, pertenece al sector auxiliar del automóvil, aunque ocasionalmente trabaja para la industria electrónica y de comunicación, siendo su actividad concreta la correspondiente a la fabricación de piezas de aluminio inyectado.

Su mercado está compuesto por una serie de empresas multinacionales suministradoras de las fábricas de automóviles.

Está perfectamente consolidada en el sector, realizando esta actividad desde 1980, aumentando continuamente su producción de forma moderada.

Actualmente, la empresa, se encuentra en un período de renovación de sus instalaciones, siendo la fase de fusión uno de los puntos fundamentales y también donde nace el proceso productivo de la actividad de la industria.

La fase de fusión necesita gran cantidad de energía para llevar a cabo su función. Con objeto de reducir el gasto energético y económico de esta fase, se realizó un estudio técnico-económico de viabilidad.

En base al mismo, y una vez analizado y obtenidas las conclusiones, el IDAE propuso a Inyectados Bravo, S.A., la sustitución de tres hornos de crisol y uno de reverbero de la fase de fusión por un moderno horno de torre fusora, presentando al industrial una propuesta técnica junto a una económica que incluía una operación de financiación del proyecto a efectuar, operación que pertenece a la modalidad denominada de Financiación por Terceros (F.P.T.).

El proyecto se empezó a implantar en el mes de febrero de 1998, iniciándose la producción industrial, con las nuevas instalaciones, en la segunda decena del mes de junio de este mismo año.



20

**Eficiencia y  
Ahorro  
Energético**

**Industria**

mentos IDAE de Diversificación y Ahorro de la Energía es una colección de publicaciones sobre actuaciones del Instituto en:  
**ficiencia y Ahorro Energético**    **Diversificación y Sustitución Energética**    **Energías Renovables**  
**novación Tecnológica**    **Instrumentos Financieros**



## MAPA DE SITUACIÓN



## SITUACIÓN

Inyectados Bravo, S.A., se encuentra situada en km. 56,3 de la carretera nacional IV, en el término municipal de Ontígola, Toledo.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Originalmente, la fase de fusión del aluminio se realizaba por medio de tres hornos de crisol alimentados por gasóleo C y otro de reverbero, que usaba como combustible G.L.P.

En los hornos de crisol la fusión del aluminio se produce mediante la aportación del calor procedente de la combustión del gasóleo a través de las paredes del crisol. Esta forma de fusión del aluminio resulta anticuada, siendo desde el punto de vista energético de muy baja eficiencia, debido a que los gases de combustión del horno son evacuados a la atmósfera a muy altas temperaturas, sin aprovechar todo su contenido energético.

En cuanto al horno de reverbero la fusión del aluminio se produce por dos mecanismos: el primero por radiación directa de la llama y el segundo por radiación indirecta del calor de la bóveda del horno a la carga (aluminio).

Con este procedimiento, y al no disponer el horno de mecanismos de recuperación de calor, los gases se expulsan al exterior sobrepasando los 800 °C, lo cual representa un derroche energético y un rendimiento industrial y económico muy bajo.

Con los anteriores hornos de crisol, la producción anual de aluminio fundido era de 3.100 toneladas, ascendiendo el consumo energético en la fase de fusión a 909,5 termias por tonelada de aluminio obtenido.

El proyecto implantado por el IDAE ha consistido en la sustitución de los hornos de crisol por un moderno horno de torre fusora, en el cual el aluminio que se va a fundir es alimentado por el conducto de evacuación de gases, calentándose previamente a la fusión final y aprovechando

así el calor residual de los citados gases, pasando el aluminio, posteriormente, a ser fundido en la cámara de fusión, estado éste que se consigue mediante la aplicación de una llama directa a la carga de aluminio precalentada.

Una vez el aluminio ha sido fundido pasa a una cámara de mantenimiento, a la espera de un posterior trasiego a los hornos de mantenimiento de cada máquina de inyección.





### COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA NUEVA INSTALACIÓN

- Estructura metálica y soportes de basculación.
- Elevador-Volteador de carga.
- Cámara de carga.
- Cámara de fusión con una capacidad de fusión de 1.500 kg/h a 720 °C.
- Sistemas de encendido, regulación y control.
- Sistema de combustión, compuesto por:
  - *Dos quemadores en cámara de fusión y uno en suela seca. Potencia en la zona de fusión 1.020 kW.*
  - *Un quemador de llama radiante en cámara de mantenimiento. Potencia en la zona de mantenimiento de 450 kW.*
- Cámara de mantenimiento de aluminio fundido de 2.400 kg de capacidad.

### PARÁMETROS Y PREVISIONES DE LA NUEVA INSTALACIÓN

- **Temperaturas**  
 En la cámara de fusión:  
 110° C, temperatura de diseño.  
 90° C, temperatura de trabajo.  
 En la cámara de mantenimiento:  
 1.000 °C, temperatura de diseño.  
 850 °C, temperatura de trabajo.
- **Consumo energético garantizado**  
**Fusión:** con el 100% de la carga y a 710 °C, se prevé un consumo de 550 te/t.  
**Mantenimiento:** con temperatura de 700 a 720 °C, se prevé un consumo 115 te/t.
- **Producción prevista con el horno nuevo:** 7.536 t/año.

### INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

El importe total de la inversión ha sido de 26,5 millones de pesetas, cantidad financiada íntegramente por el IDAE, financiándose la operación por el sistema de Financiación por Terceros, con fines de ahorro energético, amortizando el industrial la instalación con los ahorros conseguidos, condicionado y proporcional a los mismos, permaneciendo el IDAE en el proyecto hasta la recuperación de la inversión según las condiciones pactadas en el contrato.





## RESULTADOS

### A) ENERGÉTICOS

Los resultados obtenidos en las pruebas fueron los siguientes:

Consumo específico de fusión: 482,5 termias/t.

Consumo medio de mantenimiento: 101,5 termias/t.

Consumo específico global: 584 termias/t.

### B) MEDIOAMBIENTALES

La mejora del impacto ambiental, derivada de la sustitución de combustible menos contaminante, alcanzó una reducción de emisiones a la atmósfera de 103 t de CO<sub>2</sub>/año y 15 t de SO<sub>2</sub>/año.

### C) ECONÓMICOS

Los ahorros económicos que se conseguirán será como resultado del menor consumo específico obtenido, lo que supondrá unos ahorros económicos evaluados en 13.984.000 de pesetas anuales. Además de estos ahorros por motivos energéticos, se producen otras ventajas derivadas de la mayor automatización del proceso y por el aumento de calidad del material obtenido.

### D) REPLICABILIDAD

Este equipo se podrá instalar en todas las factorías que realizan este tipo de proceso y que tienen instalaciones con hornos de crisol de bajo rendimiento.

## PROYECTO EN UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMADOS DEL ALUMINIO. "INYECTADOS BRAVO, S.A."

### RESUMEN PROYECTO

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

**Empresa:** Inyectados Bravo, S.A.

**Ubicación:** Ontígola (Toledo).

**Actividad Principal:** Piezas inyectadas de aluminio.

**Estado:** En explotación industrial.

**Año de puesta en marcha:** Junio de 1998.

**Suministrador principal:** Insertec.

#### DATOS TÉCNICOS

**Tipo de combustión:** Gas Natural.

**Tipo de tecnología:** Torres de fusión rápida de aluminio.

**Consumos y producciones:**

Consumo específico global: 584 termias/t.

Producción: 1.538 kg/h.

Mermas: 1,1%.

**Ahorro:** 36% sobre consumo original.

#### DATOS ECONÓMICOS

**Equipo financiado:** Horno de fusión de aluminio.

**Inversión Total:** 26.500 KPTA.

**Cofinanciación FEDER-IDAE:** 26.500 KPTA.

**Ahorros energéticos:** 13.984 KPTA/año.

**Distribución de los ahorros:**

**Para el IDAE:** el 52% de los ahorros obtenidos durante cuatro años.

**Para el industrial:** el 48% de los ahorros durante los cuatro años de permanencia de IDAE en el proyecto.

Después, el 100% de los ahorros serán para el industrial.

# 20

#### "DOCUMENTOS" publicados

- 1.- Proyectos de Cogeneración.
- 2.- "TUBACEX Tubos Inoxidables, S.A."
- 3.- "WAECHTERS BACH ESPAÑOLA, S.A." Sustitución de hornos de cocción.
- 4.- "Aceros Inoxidables OLARRA, S.A." Horno continuo de hipertemple para barras y rollos.
- 5.- Central Hidroeléctrica "SAN JOSÉ".
- 6.- Planta de Biomasa en "LA ESPAÑOLA ALIMENTARIA ALCOYANA, S.A."
- 7.- Instalación de Cogeneración en el "HOSPITAL MARQUÉS DE VALDECILLA".
- 8.- Instalación de Cogeneración en "CAMPO EBRO INDUSTRIAL, S.A."
- 9.- Sociedades Eólicas.
- 10.- Biodiesel de Girasol en Autobuses: Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid.
- 11.- ITV de La Coruña. Estaciones Móviles.
- 12.- Instalación de Cogeneración en "ATOMIZADORA".
- 13.- Instalación de Cogeneración en "PAPELERA DEL ORIA".
- 14.- TUVISA - Transporte público VITORIA-GASTEIZ.
- 15.- Producción de oxígeno, in situ, para piscifactorías "ALEVINES Y DORADAS".
- 16.- Planta Cogeneración, en industria papelera "SARRIÓ MONTAÑANESA".
- 17.- Instalaciones de Biomasa en Comunidades de Vecinos.
- 18.- Combustión sumergida y gas en curtidos.
- 19.- Ahorro Energético en Centros Penitenciarios Españoles.
- 20.- Proyecto en una industria de transformados del aluminio. "Inyectados Bravo, S.A."

#### "DOCUMENTOS" a publicar

- Regulación velocidad en ventiladores. Central Térmica "LADA".
- Producción oxígeno-gas, in situ, para procesos industriales.
- Instalación de demostración de Energía Solar Térmica.
- Plan de Movilidad para el complejo hospitalario de Donostia-San Sebastián.
- Máquina de lavado continuo (Proyecto "IRISCROM").
- Planta Cogeneración en industria láctea "PASCUAL LUGO".
- Planes Movilidad Alternativa (PMA).
- Instrumentos Financieros del IDAE.
- Planta Cogeneración en industria textil "AZNAR".
- Estaciones Móviles Energía Vehículos "ECOTEST".
- Conducción económica de vehículos industriales.

**IDAE** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Miner

Paseo de la Castellana, 95 - Planta 21  
TEL.: (91) 456 49 00 - FAX: (91) 555 13 89 - 28046 MADRID (España)  
e-mail: comunicacion@idae.es <http://www.idae.es>

**IDAE**  
de Ahorro  
y Diversificación  
de la Energía

ESTA PUBLICACIÓN HA SIDO REALIZADA POR EL IDAE.  
JUNIO, 1998

IMPRESO EN PAPEL ECOLÓGICO.

Impresión: EOCé, S.L.

D O C U M E N T O S