



**Atomizado de arcillas: tarifas eléctricas, menos  
competitividad y aumento de gases de efecto  
invernadero**

**Autor:** José Luis Quintela Cortes

**Institución:** IAG Ingenieros (Greenwich Servicios Técnicos, s.l.)

## Resumen

En el sector industrial cerámico (SIC) el secado por atomización de la arcilla molturada en suspensión acuosa, proporciona al resto de procesos un material homogéneo, con un grado de humedad óptimo y que permite la estabilidad y calidad del producto acabado. Intensivo en energía, necesita aire caliente a temperaturas de 500 °C quemando un caudal elevado de gas natural con importantes emisiones de gases de efecto invernadero. El consumo relativo de energía y emisión bruta de GEI, se han reducido al cambiar aire caliente de combustión directa por gases de escape de turbina a gas natural acoplada a generador eléctrico.

Se trata de un sistema de cogeneración con la cualidad del autoconsumo y de entregar energía para consumidores de energía eléctrica situados en su entorno. Así el SIC en Castellón, cluster caracterizado por concentrar en un área reducida productores y consumidores de energía eléctrica (fabricantes de cerámica, de esmaltes y plantas de atomizado), constituye, "per se", una red inteligente ("smart grid") reduciendo distribución y pérdidas eléctricas en transporte.

La introducción del impuesto del gas en el año 2012, la eliminación de la tasa por eficiencia y mejora de factor y la reciente reducción en la retribución de la energía eléctrica entregada a la red, ha dejado al proceso de cogeneración en atomizado en una situación que desaconseja la utilización del binomio turbina-atomizador y provocando un reducción importante en la rentabilidad conjunta del SIC, pues es posible sustituir el atomizado por otra materia prima.

Al tratarse de un sector eminentemente exportador, este hecho, que no es fruto de las condiciones del mercado o de la capacidad competitiva de la industria sino de una medida de la administración, constituye un nuevo quebranto en los balances de las empresas del sector cerámico de Castellón y en sus posibilidades de competir en los mercados internacionales.

Provocará en algunas de ellas que sufren una situación financiera más delicada y con resultados delicados, renunciar a luchar por la supervivencia y cesar en sus actividades. Además no es exagerado suponer que organizaciones bien estructuradas y con poder de inversión, acostumbradas ya a competir globalmente, consideren el movimiento estratégico de deslocalizar su producción hacia regiones geográficas con disponibilidad de energía adecuada, entorno social, logístico e industrial adecuados y con costes de entorno más favorables.

**Palabras clave:** eficiencia energética; cogeneración; tarifa eléctrica; autoconsumo

## 1. Introducción

El proceso cerámico (cerámica plana/azulejos) actual es un ejemplo de actividad intensiva en energía, sea ésta en forma de energía eléctrica o de calor de proceso. Una planta estándar demanda decenas de gigavatios de calor y de electricidad tanto en el proceso como en sus instalaciones y, por su gran superficie ocupada, en alumbrados.

Así para el sector industrial cerámico los ahorros energéticos pueden ser muy elevados pero, por contra, los incrementos en los precios de la energía, bien sea en forma de electricidad comprada, en forma de gas natural para producir calor o en forma de reducción de la retribución de la electricidad entregada a la red, ocasionan severas heridas en los ya estrechos márgenes de la cuenta de resultados.

La plana de Castellón es considerado el cluster más importante de la industria cerámica mundial y con una importancia decisiva en el P.I.B. de la Comunidad Valenciana. Sus empresas son IPPC y, al producir gases de efecto invernadero en su proceso, participan del comercio de emisiones. Así pues deben ser consideradas por un lado como agentes generadores de riqueza y por otro como sector que ha de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## 2. La etapa de atomizado de arcillas

En el proceso de fabricación de la cerámica, las principales fases son:

1. Preparación de las materias primas
2. Prensado
3. Esmaltado
4. Cocción.

Se centra este estudio la primera fase: preparación de materias primas. Dado que las materias primas se suelen recibir tal y como se extraen de las minas o canteras (arcillas, feldespatos, arenas, carbonatos y caolines), es trascendental asegurar su homogenización previa, para asegurar la continuidad de sus características. Para ello se somete a un proceso de mezclado y de molturación, que dispersa las partículas y las reduce de tamaño. Este proceso puede realizarse en vía seca o húmeda.

En el caso de la molturación en vía húmeda, la más habitual pues es NO posible sustituir el atomizado por otra materia prima que ofrezca la misma calidad en el producto final, las arcillas se deslíen y diluyen en agua en un molino de bolas. La suspensión resultante se denomina barbotina. Para los posteriores procesos de compactación y secado es necesario reducir el contenido de agua mediante el secado por "atomización".

En la "atomización" la barbotina se bombea, se pulveriza y se seca poniéndola en contacto con una corriente de gases calientes, en el interior de un **atomizador**. Del proceso se obtiene un polvo atomizado, formado por unos gránulos esféricos, con agua en su interior y muy uniformes, por lo que el polvo es muy fluido (véase Figura 1). De esta manera se facilita el llenado de los moldes y el prensado de las fases posteriores.

Los gases calientes provienen de un quemador convencional aire-gas, o bien, **y esto es lo importante desde el punto de vista de ahorro energético y de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>**, se utilizan los gases de escape de una turbina de cogeneración al producir en este proceso electricidad en un generador acoplado al eje de la turbina.

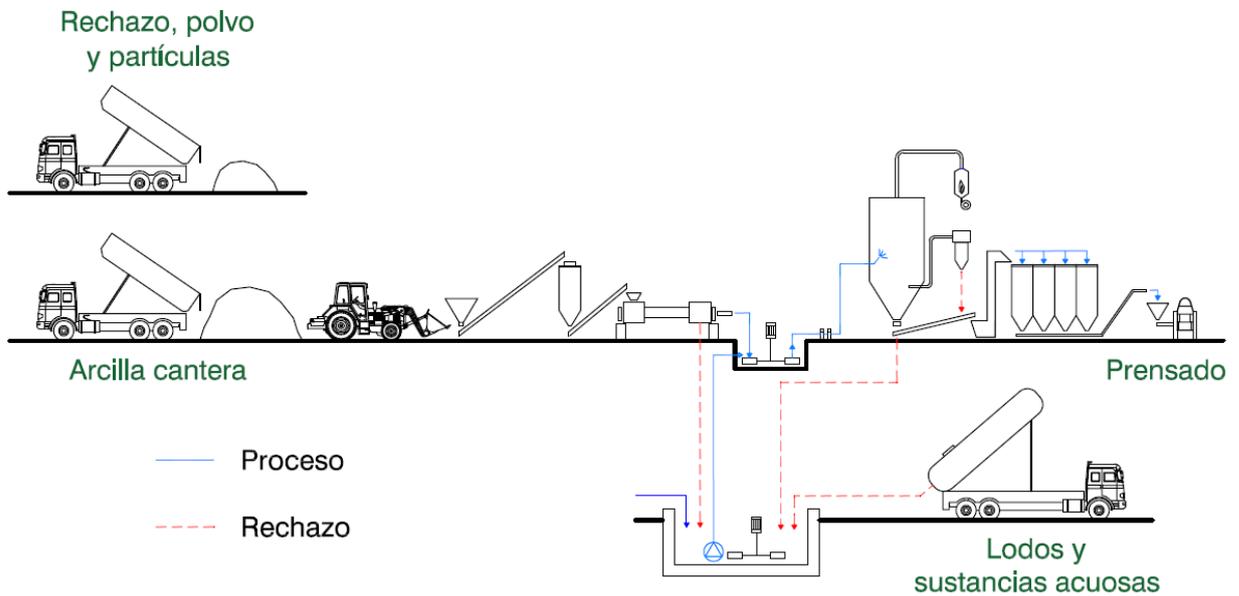


Figura 1.- Proceso de atomizado de arcillas. Fuente: elaboración propia.

### 3. La cogeneración en el sector industrial cerámico

En el sector industrial cerámico, el secado por atomización de la arcilla molturada en suspensión acuosa proporciona al resto de procesos un material homogéneo, con un grado de humedad óptimo y que permite la estabilidad y calidad del producto acabado.

Sin embargo esta fase necesita aire caliente a temperaturas de 500°C quemando un caudal elevado de gas natural con importantes emisiones de gases de efecto invernadero. El consumo relativo de energía y emisión bruta de gases de efecto invernadero, se han reducido al cambiar aire caliente de combustión directa por gases de escape de turbina a gas natural acoplada a generador eléctrico

Este sistema de producción conjunta de calor y electricidad, es decir, esta **cogeneración** permite el autoconsumo y entregar excedentes de energía eléctrica para consumidores situados en su entorno. Así el sector industrial cerámico en Castellón concentra en un área reducida productores y consumidores de energía eléctrica (fabricantes de cerámica, de esmaltes y plantas de atomizado), y constituye, "per se", una red inteligente ("smart grid") reduciendo distribución y pérdidas eléctricas en transporte.

La cogeneración representaba ahorro económico para el usuario, como consecuencia de:

- Menor coste de la electricidad auto consumida y del beneficio adicional por el vertido a la red eléctrica de la energía excedente.
- Disminuir la contaminación global de país (CO<sub>2</sub>) en la combustión del sistema combinado atomizado/electricidad frente a calentar el aire en un quemador.

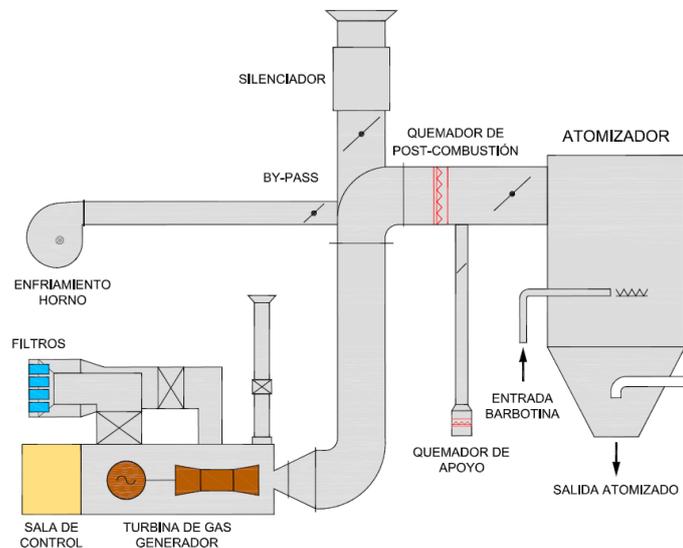


Figura 2.- Esquema atomizador. Fuente: elaboración propia.

#### 4. Amenazas energéticas para el sector industrial cerámico

A.- Introducir el nuevo impuesto del gas en el año 2012, eliminar de la tasa por eficiencia y mejora de factor y reducción recientemente de la tarifa de la retribución de la energía eléctrica entregada a la red, dejan a la cogeneración en una situación que desaconseja utilizar el binomio turbina-atomizador y reducen la rentabilidad conjunta del sector industrial cerámico. En una aproximación el aumento de coste, según tipo de pastas y formatos, provocado por todos los factores indicados, se puede cifrar en el entorno de 0,2 €/m<sup>2</sup>.

Véase la importancia de este dato pues para el sector industrial cerámico constituye sobre el 30% del coste de la energía en forma de gas, siendo ésta a su vez entre el 10 y el 20% del coste industrial. Este hecho, que no es fruto de condiciones del mercado o de la capacidad competitiva de la industria sino de una medida de la Administración, constituye un nuevo quebranto en el balance de las empresas del sector cerámico de Castellón y en sus posibilidades de competir en mercados internacionales: de media la cuenta de explotación de una planta que produzca 6.000.000 m<sup>2</sup>/año se reduce en 1.200.000 €/año.

B.- Este incremento de coste energético deriva en pérdidas económicas que comprometen la viabilidad empresarial pues la globalización del comercio enfrenta a las plantas españolas del sector industrial cerámico contra competidores definidos por grupos empresariales muy desarrollados, con grandes unidades productivas y con potentes fuerza de ventas, con estructuras de costes y con precios de venta a mercados comunes más bajos.

C.- El mercado del gas natural, a diferencia del petróleo, está fragmentado en tres grandes regiones (EEUU, Europa y Asia) con diferencias de precios abismales, pero apunta hacia una convergencia. En primer lugar por el incremento progresivo de la

explotación de gas pizarra, fundamentalmente en Estados Unidos pero también en otras latitudes. En segundo lugar, por la expansión de la distribución de gas natural licuado (GNL), que reduce la extrema dependencia que tiene el mercado con los gasoductos, potenciando cada vez más exportaciones entre continentes con buques.

La Agencia Internacional de la Energía estima (véase Figura 3) en los próximos años una convergencia en los precios de las diferentes regiones, llegando a 2018 con unas diferencias que ya no serán tan abismales, pero en el mercado europeo el precio del gas seguiría siendo el doble que en EEUU y en Asia, el triple.

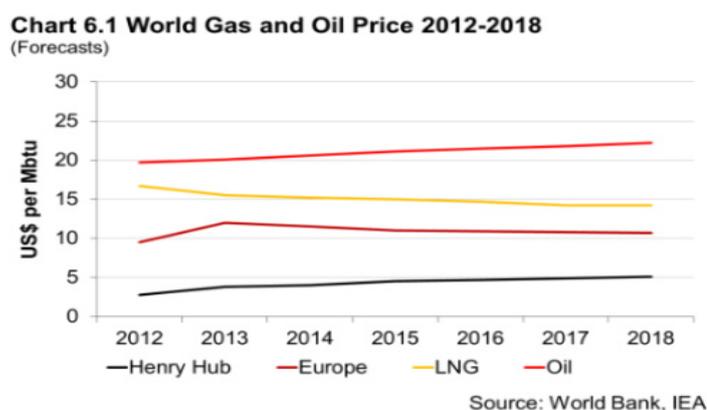


Figura 3.- Los precios del gas hasta 2018. Fuente: previsiones de la Agencia Internacional de la Energía

## 5. Formulación de estrategias

Las estrategias han de ser, desde el punto de vista defendido en este documento, actuar decididamente frente a la Administración para convencer de la mejor posición que para el país significa la reducción en costes y en emisiones de gases de efecto invernadero que favorece la cogeneración explicada. Aparte pueden considerarse otras acciones encaminadas a que las empresas del sector industrial cerámico superen los retos energéticos actuales y minorar su huella de carbono:

- 1.- **La interrelación entre focos y sumideros de calor:** Los hornos cerámicos son el foco emisor de calor de cocción que puede ser aprovechado en otras secciones del centro productivo. Seleccionando una posición relativa adecuada entre esta máquina térmica y los sumideros de calor como es el atomizador, se consigue aprovechar la energía interna de los gases calientes y que su transporte desde foco a sumidero necesite de menos potencia en ventiladores.
- 2.- **Diseño técnico de la distribución en planta:**
  - A. **Asociar secuencialmente el proceso de atomizado con el proceso cerámico:** Uniendo en una sola planta los procesos de atomización y cerámico, desaparecen el almacenado y los sistemas de carga de

camiones en la planta y el transporte entre planta de tierra atomizada y planta cerámica.

- B. En el enfriamiento de hornos se desprende una enorme cantidad de calor. consumido en quemadores. El calor que se perdería por chimenea y en el entorno del horno, con un aumento de la temperatura de la sala, se aprovechará mezclándolo con aire ambiente en el quemador de los atomizadores, reduciendo el consumo de gas en estos aparatos.
- C. **Situar equipos de mayor potencia eléctrica de modo centralizado:** Al unir atomizado con planta cerámica, va a ser posible montar la sección de prensas y de secaderos cerca del área anterior, con menores pérdidas de energía eléctrica en los conductores.

## 6. Conclusiones

Dado que el proceso cerámico, tal como ya se ha dicho, es intensivo en consumo de energía y a que los costes de la energía sufren un continuo incremento sin perspectivas de que se invierta esta tendencia, las empresas del sector industrial cerámico que no alcancen mejor eficiencia que sus competidores, verán deteriorada su estructura competitiva de costes.

Por tanto la Administración ha de revisar su compromiso con las empresas del sector industrial cerámico y éstas en sus operaciones, necesariamente, deben desarrollar una cultura de ahorro energético y de materiales, en definitiva de costes, y reducir significativamente las emisiones nocivas.

La situación descrita en el apartado anterior, de no corregirse, provocará más empresas del sector cerámico que sufren una situación financiera más delicada y con resultados delicados, renuncien a luchar por la supervivencia cesando en sus actividades.

Es en este convencimiento en el que se inscribe el perjuicio que provoca descartar, obligado por las decisiones de la Administración, cogenerar calor y electricidad en la fase de atomizado. Más lamentable es el hecho de que las cuantiosas inversiones en el sistema de cogeneración asumidas por el sector industrial cerámico en España son una oportunidad desperdiciada pues esta técnica no ha sido aplicada en otras áreas geográficas exteriores, y constituye para el sector industrial cerámico una ventaja competitiva en costes.

## 7. Bibliografía

Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos (ASCER): Datos del sector de fabricación de baldosas cerámicas. Obtenida el 16 de octubre de 2014, de <http://www.spaintiles.info/esp/index.asp>

Cerámica de España: Proceso de fabricación. Obtenida el 16 de octubre de 2014, de <http://www.tileofspain.com/>

Agencia Internacional de la Energía: Previsiones mundiales del precio de gas. Obtenida el 17 de septiembre de 2014, de <http://www.iea.org/statistics/>