

HORNO NUEVO EN 12 SEMANAS

Horno túnel Fornthermic para Cerámica Sampedro

BERALMAR TECNOLOGIC, S.A.

A mediados del año 2001 a la empresa Beralmar Tecnologic le fue encargado por parte de Cerámica Sampedro, la construcción de un nuevo horno túnel, en sustitución de uno viejo, también túnel de bóveda curva de una antigüedad de 20 años que tenía en la planta de huequería situada en Lardero (La Rioja).

En la construcción del nuevo horno se perseguía por parte de la propiedad de Cerámica Sampedro la disminución del consumo y el aumento de la calidad del producto cocido, manteniendo la producción de 240 Tn/día.

Uno de los condicionantes importantes del proyecto era que el nuevo horno debía construirse en el lugar del antiguo, ya que dada la configuración de la planta no era posible hacerlo en otro lugar sin perjudicar el funcionamiento de las áreas que afectaría. En consecuencia el tiempo para el derribo del antiguo horno y la construcción del nuevo era muy limitado.

Para realizar este trabajo se tomó el compromiso de construir el nuevo horno en 12 semanas. La puesta en marcha se efectuó a primeros del año 2002.

El horno tiene una longitud de 98,2 metros de longitud y 3,38 metros de anchura con una capacidad de 35 va-

gonetas y una altura útil interior de 1,55 metros. En su construcción se aprovechó la cimentación del antiguo horno y parte de los muros exteriores del viejo horno. También se han cambiado el revestimiento de refractario de las vagonetas y se han modificado los chasis de vagonetas haciendo el perímetro de los mismos completamente nuevo. Así mismo se instalaron dos transbordadores nuevos.



Al nuevo horno se le ha dotado de una serie de equipos que garantizan una mayor eficiencia en la cocción.



Circuito de tiro. El sistema de tiraje, consta de una serie de 4 capillas a cada lado separadas entre sí la distancia de un módulo del horno. Cada una de ellas está colocada en la parte baja del paquete a la altura de las piezas pie de encañe. A su vez cada abertura lateral está dividida en dos, en altura, con registros de regulación independientes. Así se puede aspirar más tiro de la parte baja de los paquetes con relación a la parte media o alta del paquete.

Circuito de recirculación de humos. Después del circuito de tiro se ha instalado el de recirculación de gases de los humos. Consiste en extraer los gases de la parte baja del paquete por medio de unas capillas laterales practicadas en los muros del horno y por medio de un ventilador centrífugo. Este volumen de humos se inyecta de nuevo al horno por unos tubos que están repartidos a lo ancho, en el techo, aguas arriba de la aspiración.

El efecto que se produce es doble, por un lado se produce una aspiración de los gases del horno por donde hay siempre menos tiro, o sea en la parte baja del paquete, ayudando así a que el precalentamiento en esta zona sea mejor, debido a una mayor circulación de gases. Por otro lado la inyección de aire por la parte superior del horno, produce una cortina neumática y una pérdida de carga a los gases que circulan por la parte superior del paquete, generando una turbulencia al resto de los gases que vienen de la zona de cocción aspirados por el tiro.

Esta doble acción produce un mayor y mejor intercambio de calor entre los gases y el material, mejorando el calen-

tamiento del material en esta zona y una mayor uniformidad de temperaturas entre arriba y abajo.

Inyección de aire de precalentamiento. Después del circuito de recirculación de humos, se ha instalado esta inyección de aire. Consiste básicamente en una serie de tubos inyectoros colocados en cada lateral del horno después de la zona de recirculación y antes de la zona de quemadores laterales. Estos inyectoros están colocados justo debajo de la bóveda plana y situados en las cámaras de combustión, en el espacio que queda entre el paquete y la bóveda.

El efecto que produce es conseguir una mayor igualdad de temperatura en altura, al frenar el tiro por la parte superior del paquete.

Quemadores de precalentamiento. Se han situado en los laterales y en el techo del horno. Se utilizan para uniformizar las temperaturas en altura del paquete.

Los quemadores laterales se han situado en la parte baja del paquete justo encima de la solera de la vagoneta, para compensar el retraso en el calentamiento, que se detecta en esta zona, y poder así compensar la entrada de aire parásito procedente del foso. Los primeros quemadores, uno por cámara de combustión mientras que los últimos se han colocado dos en cada cámara de combustión, en los muros opuestos y sus ejes desplazados en altura para potenciar la turbulencia en el interior del horno.

EL HORNO TIENE UNA LONGITUD DE 98,2 METROS DE LONGITUD Y 3,38 METROS DE ANCHURA CON UNA CAPACIDAD DE 35 VAGONETAS Y UNA ALTURA ÚTIL INTERIOR DE 1,55 METROS. EN SU CONSTRUCCIÓN SE APROVECHÓ LA CIMENTACIÓN DEL ANTIGUO HORNO Y PARTE DE LOS MUROS EXTERIORES DEL VIEJO HORNO.



Esta solución permite reducir los ciclos de un horno. Cuantos más quemadores se coloquen, tanto más corto puede ser el tiempo de precalentamiento y más independientes son esta zona y la de cocción. El tipo de quemadores que Beralmar ha instalado en los laterales son el tipo FOC-ML de 175 Kw. y el FOC-MV de 175 Kw. en las dos líneas de quemadores superiores para preparar la entrada a la zona de gran fuego. Estos quemadores son de alta velocidad, modulantes, manteniendo el ratio aire /combustible constante, con cámaras de combustión a base de CSI, detección de llama y encendido eléctrico.

Quemadores de cocción. Son los quemadores tipo CGI a impulsos para combustible gaseoso siendo las aperturas

de las electroválvulas regulables a voluntad, así como la velocidad de ciclado que es modulante en función de un lazo PID con la diferencia de temperaturas.

Enfriamiento rápido. Se utiliza para bajar la temperatura rápidamente hasta alrededor de los 600 °C. Una mejora significativa con relación a otros enfriamientos rápidos existentes en el mercado es la utilización por parte de Beralmar de enfriamientos rápidos a impulsos. Este sistema produce en el interior del horno una turbulencia adicional que contribuye a uniformizar las temperaturas entre interior y exterior del paquete. La regulación de las válvulas es por medio de un lazo PID con la diferencia de temperatura entre la real y la de consigna.



EN EL HORNO SE HA INCORPORADO UN NUEVO SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE CALOR PROCEDENTE DE LA ZONA DE ENFRIAMIENTO. CONSISTE BÁSICAMENTE EN DOS TOMAS DE ALTA TEMPERATURA COLOCADAS EN LA ZONA DEL ENFRIAMIENTO RÁPIDO Y QUE SE REGULAN POR MEDIO DE UNA VÁLVULA MOTORIZADA EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE LA ZONA.

Recuperación de calor. En el horno se ha incorporado un nuevo sistema de recuperación de calor procedente de la zona de enfriamiento del horno. Consiste básicamente en dos tomas de alta temperatura colocadas en la zona del enfriamiento rápido y que se regulan por medio de una válvula motorizada en función de la temperatura de la zona.

La zona de recuperación de calor a baja temperatura que se produce por dos tomas separadas la longitud de una vagoneta. Se controla la temperatura de la zona por medio de una válvula motorizada. La recuperación de alta y de baja son aspirados por un ventilador centrífugo que mantiene la aspiración constante variando automáticamente el número de revoluciones del motor por medio de un variador de frecuencia.

EN LOS VENTILADORES DE LOS CIRCUITOS PRINCIPALES DEL HORNO COMO SON LOS VENTILADORES DE TIRO, CONTRAVEC, FOSO, BÓVEDA, RECUPERACIÓN Y AIRE A QUEMADORES, SE HAN INSTALADO VARIADORES DE FRECUENCIA, ASÍ COMO LA MOTORIZACIÓN EN LOS REGISTROS O VÁLVULAS DE LOS CIRCUITOS, LOS CUALES SON CONTROLADOS POR EL PLC Y CON EL CORRESPONDIENTE PROGRAMA PERMITE EL CONTROL Y LA GESTIÓN EFICIENTE DEL HORNO.

El calor recuperado juntamente con el aire procedente de la bóveda y el foso se manda al secadero existente.

Inyección de aire de enfriamiento y contravec. Se trata de una inyección de aire similar a la de precalentamiento cuya misión es uniformizar la temperatura del paquete. El contravec se encarga de suministrar el aire ambiente que necesita el horno.

Una presurización del foso así como la de la bóveda unido al diseño de la bóveda en la que el laberinto entre las piezas de refractario así como el laberinto entre muros y vagonetes, permite trabajar a presión en el horno en toda la zona de cocción.

Control automático Microber. En los ventiladores de los circuitos principales del horno como son los ventiladores de tiro, contravec, foso, bóveda, recuperación y aire a quemadores, se han instalado variadores de frecuencia, así como la motorización en los registros o válvulas de los cir-

DATOS TÉCNICOS

Dimensiones generales:

Longitud total horno:	98,20 m.
Anchura horno:	3,38 m.
Número vagonetes contenidas.	35 vagones
Altura útil:	1,55 m.

Datos Funcionamiento:

Tipo de material a cocer:	Huequería.
Temperatura cocción:	930 ° C
Producción	240 Tm/día.
Combustible:	G.N.

cuitos, los cuales son controlados por el PLC y con el correspondiente programa permite el control y la gestión eficiente del horno. ■



Beralmar

BERALMAR TECNOLÓGIC, S.A. · Avda. del Vallés, 304. Pol. Ind. "Els Bellots" · Apdo. 559 · 08227 TERRASSA (Barcelona - Spain)
Tel. +34 93 731 22 00 · Fax +34 93 731 44 83 · E-mail: info@beralmar.com · www.beralmar.com