



# Guías de Eficiencia Energética para la industria



## 33. Precalentamiento del aire de combustión en hornos

*En colaboración:*



Agosto 2024



# Precalentamiento del aire de combustión en hornos

Autor: Jorge Alfredo López Arteaga, NRGY Solutions

## Descripción General

Para lograr condiciones de alta temperatura, los hornos industriales utilizan quemadores de combustible, frecuentemente gas natural. La energía química almacenada en el combustible es convertida en energía térmica en el quemador y alimentada a la atmósfera interior del horno, para mantener una alta temperatura determinada. Los gases calientes son retirados de la atmósfera interior del horno en la chimenea del horno hacia el exterior.

Los gases que salen por la chimenea son gases a prácticamente la misma temperatura de la atmósfera interior del horno y tienen un valor alto de energía interna. Dicha energía puede ser aprovechada para precalentar las piezas de entrada al horno, calentar algo ajeno al horno (ej. agua) o precalentar el aire de combustión que entra a los quemadores del mismo horno.

Vale el esfuerzo evaluar la manera de aprovechar dicha energía para alguna aplicación en el sitio industrial. En el caso del precalentamiento del aire de combustión en los quemadores, esta puede realizarse de tres maneras, sin embargo, en este documento se explicarán dos. Ambas estrategias son equivalentes en sus principios de operación, sin embargo, utilizan estrategias distintas.

- ❖ Recuperación de calor con un intercambiador de calor general
- ❖ Uso de quemadores recuperativos

**Recuperación de calor con un intercambiador de calor general.** La Figura 1 muestra un horno con un sistema de recuperación de calor de los gases de chimenea. El intercambiador de calor transfiere energía de los gases de combustión hacia el aire de entrada al quemador, que recibe al aire a alta temperatura.





Figura 1. Horno con recuperación de calor con intercambiador de calor general.

Uso de quemadores recuperativos. Algunos fabricantes de quemadores de aplicaciones industriales ofrecen quemadores que tienen integrado un sistema de recuperación de calor para el precalentamiento del aire de combustión.

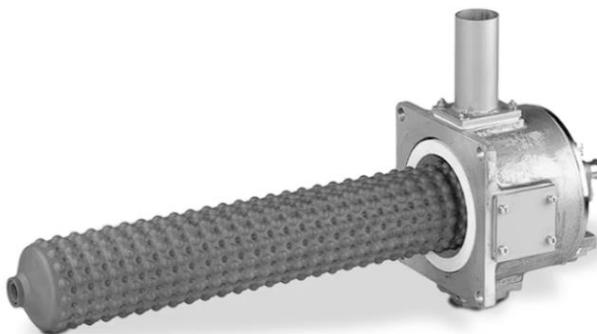


Figura 2. Quemador recuperativo Honeywell Ecomax.

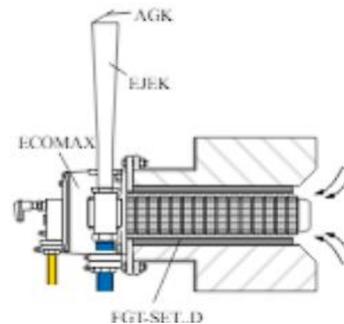


Figura 3. Esquema de instalación de quemador Honeywell Ecomax.

La recuperación de calor para el precalentamiento de aire es una técnica que resulta en ahorro considerable del combustible para la alimentación de hornos industriales de alta temperatura.

### Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

Sitios industriales con operaciones de hornos de alta temperatura, tipo batch o tipo continuo.



## Pros y Retos

### *Pros:*

- ❖ Menor cantidad de energía desperdiciada al medio ambiente
- ❖ Gases de chimenea a menor temperatura

### *Retos:*

- ❖ Requiere de altas competencias técnicas confiables para lograr un proyecto exitoso

## Elementos Clave de Costos de Implementación

- ❖ Dimensionamiento y especificación de sistema de recuperación de calor
- ❖ Suministro, instalación y puesta en marcha de sistema de recuperación





## Fuentes

Honeywell. *Self-recuperative burner ECOMAX for gas*. Honeywell:  
<https://www.kromschroeder.de/marketing/adlatus/techlipedia/out/offen.html>

R, T. S. (2006). *An Introduction to Combustion - Concepts and Applications*. Singapore:  
McGrawHill.

Steve Doty, W. T. (2009). *Energy Management Handbook 7ed*. Lilburn, GA: CRC Press.

US Department of Energy. (2005). *Install Waste Heat Recovery Systems for Fuel Fired Systems*. Energy tips - Process Heating:  
[https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/install\\_waste\\_heat\\_processes\\_htgts8.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/install_waste_heat_processes_htgts8.pdf)

US Department of Energy. (2007). *Preheated Combustion Air*. Energy tips - Process Heating: [https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/et\\_preheated.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/et_preheated.pdf)

