



QUE LA ENERGÍA POSITIVA DE LA NAVIDAD EN NUESTROS CORAZONES, NOS PROPORCIONE EL IMPULSO NECESARIO PARA PROPONER NOS OBJETIVOS IMPORTANTES EL NUEVO AÑO, Y LA FUERZA SUFICIENTE PARA CUMPLIRLOS.



["www.combustionindustrial.com"](http://www.combustionindustrial.com)

DISEÑO DEL DIFUSOR Y FORMACIÓN DE LLAMA EN CALDEROS



En algunos tipos de hornos, el aire primario representa una pequeña proporción del aire total de combustión pero dispone del impulso necesario para controlar la formación de llama; cuando todo el aire de combustión se inyecta en un flujo único, impulsado por el ventilador del quemador, el diseño del difusor resulta determinante para conformar la llama que permita completar la combustión en suspensión sin tocar ningún punto del reactor.

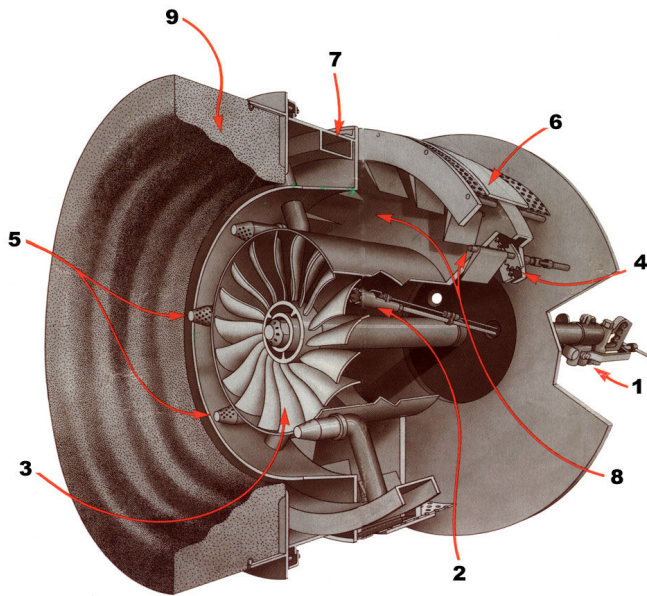
La formación de llama constituye fundamentalmente un problema de mecánica de fluidos en el cual resultan determinantes los impulsos aportados por ventiladores y distribuidos en los difusores, con el propósito de formar el tipo de llama que se acomode a la geometría del reactor o cámara de combustión.

Tomando en cuenta que el combustible sólido, líquido o gaseoso siempre termina disociándose en sus componentes (Carbono e Hidrógeno) llegando invariablemente a la partícula de coque y la reacción heterogénea (Teoría Inorgánica de la Combustión)

La concepción más simple de quemador es el Unicanal, en el que un solo flujo uniforme de aire se inyecta por un tubo en el reactor, formando un chorro libre que al succionar aire del medio se engrosa formando un cono (llama cónica). Esta conformación no resulta suficiente para conseguir el nivel de turbulencia y calidad de mezcla que resulta necesaria para acelerar la cinética de la reacción de combustión.

Para conseguir el nivel de contacto necesario entre combustible y comburente resulta indispensable conseguir una mejor mezcla y para ello se requiere manejar cierto nivel de turbulencia, el cual se aporta combinando con el impulso axial que empuja el giro de la turbina del ventilador, el impulso rotacional que le imprime la presencia de una roseta o persiana en el difusor.

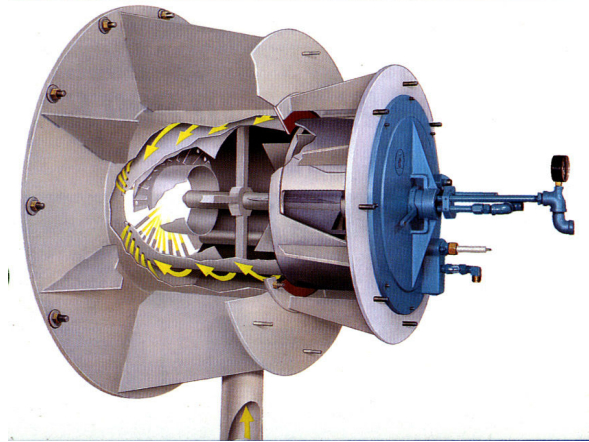
En Calderos Acuotubulares, en los que normalmente existe mayor volumen útil para alojar la llama, se puede disponer de quemadores con sistemas de difusores que dividan totalmente los flujos de aire axial y radial, como en el quemador COEN de la Figura 1.



La placa desplazable (6) mediante lifters posteriores distribuyen el aire total de combustión entre el aire rotacional (3) y axial 8, determinando mayor tendencia a alargarse o acortarse de la llama. Este sistema permite ejercer un excelente control sobre la forma de llama manejando los impulsos axial y rotacional; al estar en la parte interna la zona rotacional, la llama tiene tendencia a cerrarse, debido a existir menor presión en esta zona (mecánica de fluidos).

Para quemadores de calderos piro-tubulares en los cuales la forma y dimensiones de la llama son fijas, se puede establecer condiciones de diseño fijas y estables, pero igualmente se tienen que separar los flujos, para evitar que el flujo con menor dificultad para transcurrir, con menor caída de presión y mayor velocidad (axial), “chupe” el aire del entorno, pasando muy poco flujo por la roseta.

En la vista del quemador Industrial Burner se se puede apreciar que un cilindro separa ambos flujos, permitiendo que existan ambos impulsos y se conforme la llama en forma estable y uniforme. En el quemador Coeaver Brooks este cilindro tiene la forma de un cono, para priorizar el flujo axial central, evitando el im´pacto exterior de la llama.



Quegador Industrial Burner

Cuando no se separan los flujos, como en el caso de los dos difusores que se muestran a continuación (A y B) , las cosas se complican :



Difusor A



Difusor B

En el caso del Difusor A al no existir un anillo de separación, todo el flujo se pasará por el agujero central, debido a que por mecánica de fluidos, si no tiene el giro en el sentido conveniente para que el aire se introduzca por los álabes, la menor dificultad al paso del hueco central determinará que se produzca un flujo mayor en esta parte, succionando la mayor parte del aire disponible por fricción y diferencia de impulsos (flujo másico). La llama formada resultará inestable con fuerte tendencia axial.

En el Difusor B, sucederá lo mismo pero en la parte externa, donde el flujo no tiene ninguna resistencia al paso, succionando el mayor flujo e impulso, la mayor parte del aire. La llama en este caso se apagará, por no haber suficiente contacto entre la pluma de combustible, en la parte central, y el aire de combustión que en una gran proporción ingresa y se proyecta con mayor velocidad en la parte externa abierta.

DISEÑO DEL DIFUSOR IDEAL

Basados en los aspectos comentados, podemos establecer los criterios de diseño que nos permitan disponer del difusor ideal para quemadores de calderos pirotubulares:

1. Para combustibles líquidos con la boquilla de inyección en la parte central, se debe mantener la abertura central en el difusor, procurando cierto nivel de rotación del aire, para proporcionar el aire suficiente para el encendido.
2. La parte del difusor que debe imprimirle el impulso rotacional al aire, con álabes con el ángulo que resulte conveniente para acortar la llama en función de la disponibilidad de longitud en el hogar (45 a 65 °).
3. Entre el ingreso del aire axial interior que rodea la lanza porta boquilla y la Roseta, debe ubicarse siempre un tubo cilíndrico o cónico que separe ambos flujos.
4. En la parte exterior, es probable que se deba considerar un ingreso axial adicional sin ningún tipo de rotación, que sirva para controlar la tendencia de la llama a abrirse, para evitar el impacto de llama y formación de carbón en el hogar.

LOS INVITAMOS A MODIFICAR SUS DIFUSORES Y OPTIMIZAR LA FORMACIÓN DE LLAMA EN SUS CALDEROS; EL TRABAJO QUE REALICEN CONSTITUIRÁ UN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN APLICADA. LA INGENIERÍA ES LA RESPIRACIÓN DE LA INGENIERÍA . . . LOS INGENIEROS QUE NO INVESTIGAN SIMPLEMENTE ESTÁN PROFESIONALMENTE MUERTOS.