



**S.T. JOHNSON CO.**

**Quemador Tipo FD68  
Para Gas y Combustóleo  
Atomizado a Presión o por Aire Comprimido**

---

**Manual de Instalación, Operación y  
Mantenimiento**

NOTA: Este manual provee información general sobre la instalación, operación y mantenimiento del quemador FD68. El quemador debe ser instalado y operado solamente por personal autorizado y debidamente capacitado, en base a prácticas aceptadas en la industria. No intente operar el quemador sin haberse familiarizado con las instrucciones en este manual y las instrucciones de operación suministrada por el fabricante de cada uno de los componentes de este sistema. El no seguir estas recomendaciones puede resultar en daños al equipo, lesiones al personal y puede poner en peligro su vida.

Todas las especificaciones y procedimientos contenidos en este manual están sujetos a cambio sin previo aviso. Por favor consulte con el fabricante para mayores especificaciones sobre la unidad, o cuando el equipo suministrado no coincida con las descripciones de este manual.

**S.T. Johnson Company**  
925 Stanford Avenue  
Oakland, CA 94608

Tel (510) 652-6000  
Fax (510) 652-4302  
[www.johnsonburners.com](http://www.johnsonburners.com)

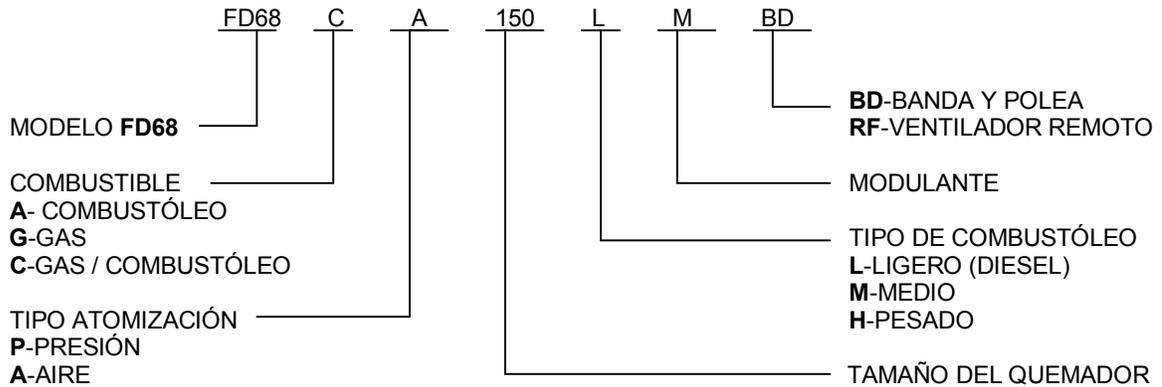
<b>INDICE</b>	<b>PAGINA</b>
INFORMACIÓN GENERAL .....	1
DESIGNACIÓN DE MODELOS .....	1
INFORMACIÓN PARA ORDENAR .....	2
DESCRIPCIÓN GENERAL .....	3
INSTALACIÓN .....	5
QUEMADOR .....	5
DIMENSIONES INSTALACIÓN .....	5
INSTALACIÓN DE REFRACTARIO .....	6
INSTRUCCIONES PARA CURADO DEL REFRACTARIO .....	6
AJUSTE DE CILINDRO ABISAGRADO Y MANIJA .....	6
INSTALACIÓN DEL TABLERO DE CONTROL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD .....	8
DIMENSIONES DE INSTALACIÓN DEL TABLERO DE CONTROL ESTÁNDAR .....	8
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA TODOS LOS MODELOS .....	9
PUESTA EN OPERACIÓN INICIAL .....	10
INSPECCIÓN ANTES DEL ENCENDIDO INICIAL .....	10
AJUSTES AIRE DE COMBUSTIÓN .....	12
QUEMADORES CON VENTILADOR INTEGRAL .....	12
QUEMADORES CON VENTILADOR REMOTO .....	12
AJUSTES AL PILOTO DE IGNICIÓN .....	13
PILOTO GAS-ELÉCTRICO ESTÁNDAR .....	13
PILOTO DIESEL-ELÉCTRICO OPCIONAL .....	13
AJUSTES A LA CABEZA DEL QUEMADOR .....	14
DIFUSOR DE AIRE .....	14
AJUSTE ALETAS DE ROTACIÓN EN LA CABEZA DEL QUEMADOR .....	15
VENTILADOR EN QUEMADORES A 60 HZ .....	16
VENTILADOR EN QUEMADORES A 50 HZ .....	17
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO PARA TODOS LOS QUEMADORES .....	18
INSPECCIÓN DE RUTINA AL QUEMADOR (QUEMADOR OPERANDO) .....	18
INSPECCIÓN DE RUTINA A DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD (QUEMADOR OPERANDO) .....	18
INPECCIONES CON QUEMADOR FUERA DE OPERACIÓN .....	18
LUBRICACIÓN .....	18
PARTES DE REPUESTO .....	18
GUÍA DE SOLUCION A PROBLEMAS COMUNES .....	19
PUESTA EN OPERACIÓN – QUEMADORES DE GAS .....	20
INSTALACIÓN DEL TREN DE GAS .....	20
SELECCIÓN Y DIÁMETRO .....	20
UBICACIÓN .....	20
TUBERÍA .....	20
VENTEO .....	20
AJUSTES AL TREN DE GAS .....	21
AJUSTES PRESIÓN DE GAS - QUEMADORES TAMAÑOS 50 a 625 .....	23
AJUSTES PRESIÓN DE GAS – QUEMADORES TAMAÑOS 800 a 1200 .....	24
AJUSTES VARILLAJE VÁLVULA DE CONTROL DE FLUJO DE GAS .....	25
AJUSTES ALETAS DE ROTACIÓN Y BANDA DE AIRE .....	25
AJUSTES EN CABEZA DE QUEMADOR – TAMAÑO 1000 .....	26
ALETAS DE ROTACIÓN DE AIRE .....	26
CILINDRO PRIMARIO DE AIRE .....	26
ROTACIÓN SPUDS DE GAS .....	26
ORIFICIOS PRIMARIOS y SECUNDARIOS EN LOS SPUDS DE GAS .....	27
PUESTA EN OPERACIÓN - QUEMADORES DE COMBUSTÓLEO ATOMIZADOS A PRESIÓN	
MODELO P-LM .....	28

AJUSTES INICIALES DEL QUEMADOR .....	28
AJUSTE DEL VARILLAJE EN LA VÁLVULA DE CONTROL .....	29
AJUSTES QUEMADOR MODELO P-LM @ 60 Hz.....	30
ESPECIFICACIONES BOMBA DE COMBUSTÓLEO @ 60 Hz.....	30
DIAGRAMA TREN DE COMBUSTÓLEO – QUEMADOR @ 60 HZ.....	30
AJUSTES QUEMADOR MODELO P-LM @ 50 Hz.....	31
ESPECIFICACIÓN BOMBA DE COMBUSTÓLEO - QUEMADOR @ 50Hz .....	31
DIAGRAMA TREN DE COMBUSTÓLEO – QUEMADOR 50 HZ .....	31
DIAGRAMA TREN DE DIESEL PARA PILOTO DIESEL-ELÉCTRICO (OPCIONAL).....	32
INSTALACIÓN BOMBA DE COMBUSTÓLEO REMOTA.....	33
QUEMADORES CON ENCENDIDO DIRECTO POR CHISPA ELÉCTRICA .....	35
ENCENDIDO QUEMADOR DE COMBUSTÓLEO ATOMIZADO POR AIRE COMPRIMIDO	
MODELOS A-LM, A-MM, A-HM.....	37
AJUSTES INICIALES DEL QUEMADOR.....	37
VÁLVULA DE CONTROL HAUCK CON GRADIENTE FIJO .....	38
VÁLVULA DE CONTROL MAXON DE GRADIENTE AJUSTABLE .....	39
ATOMIZADOR DE COMBUSTÓLEO CON AIRE COMPRIMIDO .....	40
UBICACIÓN DE LA BOQUILLA .....	40
AJUSTE DEL PERNO DE LA BOQUILLA .....	40
AJUSTES QUEMADOR DE DIESEL MODELO A-LM.....	41
QUEMADOR DE 60 HZ .....	41
QUEMADOR DE 50 HZ .....	42
DIAGRAMA TUBERÍA DE COMBUSTÓLEO – QUEMADORES CON VÁLVULA DE CONTROL.....	43
DIAGRAMA TUBERÍA DE COMBUSTÓLEO – QUEMADORES CON SUMINISTRO CENTRALIZADO .....	43
AJUSTES QUEMADOR DE COMBUSTÓLEO GRADO MEDIO (#4) MODELO A-MM .....	44
QUEMADOR DE 60 HZ.....	44
DIAGRAMA TUBERÍA COMBUSTÓLEO – QUEMADORES CON VÁLVULA DE CONTROL.....	45
AJUSTE QUEMADOR DE COMBUSTÓLEO PESADO (#6) MODELO A-HM .....	46
QUEMADOR DE 60 Hz.....	46
QUEMADOR DE 50 Hz.....	47
DIAGRAMA TUBERÍA COMBUSTÓLEO – QUEMADOR CON VÁLVULA DE CONTROL .....	48
COMPRESOR AIRE DE ATOMIZACIÓN – INSTALACIÓN Y AJUSTE .....	49
INSTALACIÓN.....	49
DIMENSIONES: ATLAS COPCO MODELOS LE2, LE3 Y LE5.....	49
TUBERÍA.....	50
PUESTA EN SERVICIO .....	50
AJUSTE.....	50
MANTENIMIENTO.....	50
BOMBA DE COMBUSTÓLEO - INSTALACIÓN .....	51
BOMBA DE ACOPLAMIENTO DIRECTO.....	51
OPERACIÓN A 60Hz .....	51
OPERACIÓN A 50Hz .....	53
INSTALACIÓN BOMBAS CON BANDA Y POLEA.....	54
RECIRCULACION GASES DE COMBUSTIÓN – QUEMADORES MODELO –LN DE BAJO NO <sub>x</sub> .....	55
CONEXION EN CHIMENEA .....	55
TAMAÑO LINEA DE FGR.....	55
VÁLVULA DE CONTROL DE FGR.....	55
GARANTÍA LIMITADA.....	56



**INFORMACIÓN GENERAL**

**DESIGNACIÓN DE MODELOS**



Modelo **-LM**: Diseñado para uso con Combustóleo ligero (#2, Diesel). El quemador no incluye provisión para calentamiento del combustible. El diseño estándar incluye una válvula reguladora de presión tipo back-pressure para recircular el diesel a la entrada del quemador. Atomización por presión disponible en tamaños desde 50 hasta 300. Atomización por aire comprimido disponible en todos los tamaños.

Modelo **-MM**: Diseñado para uso con Combustóleo grado medio y mezclas hasta grado #5. El quemador incluye un solo pre-calentador eléctrico montado directamente sobre el cuerpo del quemador para elevar la temperatura del combustóleo al nivel adecuado para atomización. El diseño estándar incluye una válvula reguladora de presión tipo back-pressure para recircular el combustóleo a la descarga del calentador eléctrico. Se ofrece la opción de incluir pre-purga y post-purga de la boquilla del atomizador.

Modelo **-HM**: Diseñado para usarse con combustóleo pesado (#6, bunker). Los tamaños 50-125 incluyen un solo calentador de para elevar la temperatura del combustóleo al nivel adecuado para atomización. Los tamaños 150-1000 incluyen dos calentadores eléctricos para el mismo fin, montados directamente sobre el cuerpo del quemador. El diseño estándar incluye un manifold de by-pass triple para recircular el combustóleo en forma continua y mantenerlo a la temperatura adecuada para atomización, una válvula reguladora de presión tipo back-pressure para recirculación del combustóleo a la descarga del calentador eléctrico, u un sistema de pre-purga y post-purga de la boquilla del atomizador.

## **INFORMACIÓN PARA ORDENAR**

Requerimos la siguiente información para procesar sus órdenes de compra y cotizaciones de quemadores:

- Todos los quemadores:**
- Modelo del quemador (ver Página # 1).
  - Capacidad del quemador o de la caldera.
  - Tipo de caldera u horno.
  - Presión del hogar (contra-presión).
  - Especificaciones eléctricas.
  - Elevación del sitio (si esta es mayor a 2,000 pies SNM)
  - Requerimientos de código local o seguros (código estándar es UL)
  - Controlador deseado.
  - Otras opciones de control deseadas.
- Quemadores de Gas:**
- Tipo de gas.
  - Presión de gas disponible.
- Quemadores de Combustóleo:**
- Tipo de combustóleo.
  - Indicar si el sistema de alimentación de combustible es independiente o compartido con otros quemadores.
  - Indicar si requiere bomba de transferencia, o sistema de calentamiento y bombeo completo.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

El quemador incluye un cuerpo/caja de aire para instalación por medio de brida, una cabeza de quemador desmontable, una garganta de refractario con brida de acero inoxidable, un piloto gas/eléctrico, un servomotor modulante con varillaje, una caja de conexiones para cableado externo, un detector de flama y un Puerto de observación.

Los quemadores tamaño 50 a 1000-SP incluyen un ventilador integral, de tipo aleta inclinada hacia atrás, en arreglo axial, montado en una carcasa abisagrada, un dámper de disco triple para control del flujo de aire conectado al varillaje modulante por medio de una rotula abisagrada, un interruptor de presión de aire y un interruptor de posición para detectar que el cuerpo del quemador este debidamente cerrado. Todos los quemadores incluyen un silenciador integral a la entrada del ventilador.

Los modelos que incluyen un sufijo **-BD** incluyen un ventilador integral, como se describe en el párrafo anterior, excepto con acople de banda y polea en vez de montaje directo a la flecha del motor. Estos modelos están diseñados para usar en aplicaciones con voltaje de 50 Hz solamente. Los modelos que incluyen un sufijo **-RF** incluyen un ventilador separado para montaje remoto. Estos modelos están diseñados para capacidades mayores a 1000 o con presiones de hogar extremadamente altas o instalaciones a elevaciones extremas sobre el nivel del mar.

El sistema incluye un tablero de control Nema 1, suministrado separado para instalación en campo, incorporando un programador de protección por falla de flama, un control modulante, arrancador y protección por sobrecarga para el motor del ventilador de aire, un interruptor de encendido-apagado, un potenciómetro para control manual de carga, un selector de modo manual-automático y cuatro (4) luces indicadoras para "Encendido", "Piloto", "Combustible" y "Seguridad". Además de lo anterior se ofrecen una variedad de opciones cotizadas extra.

### QUEMADORES DE GAS:

El tren de gas estándar incluye una válvula de control tipo mariposa, montada en el quemador, válvulas de corte automático, interruptores de presión, regulador de presión y válvula de corte manual suministrados sueltos para instalarse en el campo. Los trenes de gas se ofrecen en diferentes configuraciones para cumplir diferentes códigos locales y nacionales. También se ofrecen trenes de gas pre-ensamblado en la fábrica como opción.

El tren de gas estándar está diseñado para operar con gas natural o gas propano. Para instalaciones quemando un gas diferente a los anteriores se suministran trenes especiales como opción en base al análisis del gas suministrado por el cliente.

### QUEMADORES DE COMBUSTÓLEO ATOMIZADO A PRESIÓN:

Se suministra una bomba de combustóleo en base separada para ser instalada en el campo que suministra el combustóleo a una presión de 300 psig. El tren de combustóleo se suministra montado en el quemador e incluye válvula de corte tipo solenoide, manómetro de presión de suministro, boquilla atomizadora tipo retorno, válvula de retorno tipo solenoide, manómetro de presión de retorno y válvula dosificadora de control mecánico. El sistema también incluye arrancador para el motor de la bomba de combustóleo con protección por sobrecarga.

### QUEMADORES DE COMBUSTÓLEO CON ATOMIZACIÓN POR AIRE COMPRIMIDO:

Se ofrecen en tres modelos diferentes, dependiendo del tipo de combustóleo a quemar: ligero (diesel, #2), grado medio o pesado (bunker, #6). La designación de los modelos es -LM, -MM y -HM respectivamente.

Se suministra una bomba de combustóleo en base separada para ser instalada en el campo. El tren de combustóleo se suministra montado al quemador e incluye válvula de corte automática tipo solenoide, manómetro de presión de suministro, boquilla atomizadora a presión, manómetro de presión en la boquilla, válvula de control tipo medición con accionamiento mecánico y una válvula reguladora de presión tipo back-pressure.

El compresor de aire se suministra en su propia base separada. El tren de aire de atomización se suministra instalado al quemador e incluye un interruptor de presión y manómetro de presión de suministro.

Los quemadores diseñados para quemar combustible grado #4 también incluyen un calentador eléctrico de combustible. El sistema de post-purga de la boquilla atomizadora se ofrece como una opción extra. Los quemadores diseñados para quemar combustible pesado #6 incluyen ya sea uno o dos calentadores eléctricos, dependiendo de la capacidad, un sistema de post-purga de la boquilla atomizadora y un sistema de recirculación de combustible para mantener el combustible a la temperatura adecuada para atomización en todo momento.

**INSTALACIÓN**

**QUEMADOR**

Si no está seguro sobre la identificación de los componentes, por favor consulte el dibujo de arreglo general suministrado con el manual de operación, instalación y mantenimiento en cada quemador.

La garganta de refractario del quemador se embarca en forma separada para evitar daño durante el transporte. La garganta deberá ser instalada y sujeta con los tornillos correspondientes a la brida de la caja de aire del quemador antes de instalar el quemador en la pared frontal de la caldera.

La cabeza del quemador (firing head) se embarca en forma separada para evitar daños durante el transporte y deberá ser instalada en el quemador una vez que la caja de aire y garganta de refractario se hayan instalado en la pared frontal de la caldera. Los soportes de la cabeza han sido ajustados en fábrica para asegurar que la cabeza este ubicada en la posición correcta en relación a la garganta de refractario. Sin embargo, debido a que la posición de la garganta de refractario puede ser ligeramente diferente a la establecida en fábrica, puede requerirse un ajuste ligero a la posición de la cabeza para asegurar que este perfectamente centrada en relación al diámetro interno de la garganta de refractario.

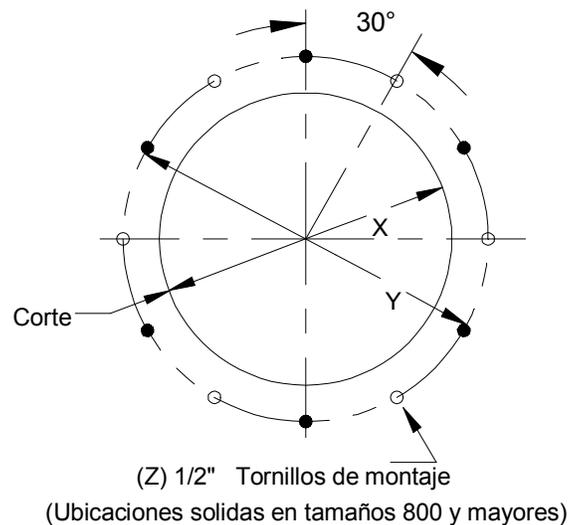
**¡ADVERTENCIA!**

Tanto la caja de aire como la carcasa del ventilador axial tienen perforaciones para argollas de izaje. Sin embargo, el quemador deberá ser izado para montaje usando únicamente la argolla en la caja de aire. El peso total del quemador no deberá ser soportado solo en la argolla de la carcasa del ventilador. Únicamente deberá usarse la argolla de izaje en la carcasa del ventilador cuando sea necesario separar el ventilador y carcasa de la caja de aire para mantenimiento.

**DIMENSIONES INSTALACIÓN**

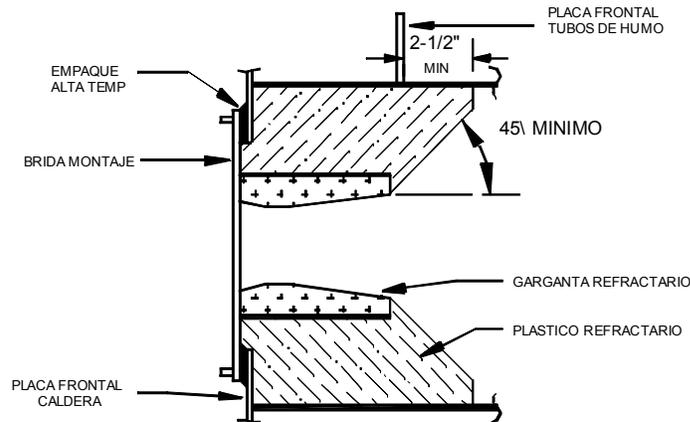
Tamaño Quemador	X	Y	Z
50-125	18	21 ¼	6
150-250	21	25 ¼	6
300	22	30 ¼	6
400	24	30 ¼	6
500-625	25	35 ¼	6
800	25	39 ½	12
1000	30	39 ½	12

Todas las dimensiones son en pulgadas.



## INSTALACIÓN DE REFRACTARIO

Se debe rellenar con plástico refractario en el hueco entre el diámetro exterior de la garganta de refractario y el diámetro interno del hogar de la caldera. Este refractario debe extenderse cuando menos 2-1/2" más allá de la placa frontal de los tubos de humo de la caldera. El refractario que se extiende más allá de la garganta de refractario suministrada con el quemador deberá ser formado a un ángulo de 45 grados como mínimo.



## INSTRUCCIONES PARA CURADO DEL REFRACTARIO

Se debe seguir un programa de calentamiento gradual del refractario para asegurar el curado de la garganta y el plástico refractario. El refractario que no ha sido debidamente curado puede sufrir deterioro prematuro y llegar a explotar debido a la rápida evaporación de la humedad si se aplica un calentamiento muy agresivo. Si se observa vapor saliendo del refractario, esto indica que la temperatura está incrementando muy rápidamente. En tal caso, mantenga la temperatura constante hasta que desaparezca el vapor.

Las siguientes recomendaciones no tiene por objetivo reemplazar las instrucciones del fabricante del refractario, sino que deberán ser usadas como los requerimientos mínimos. Siempre siga las instrucciones suministradas por el proveedor del refractario para asegurar un curado adecuado y maximizar la vida útil del refractario.

1. Inicialmente, opera el quemador a fuego mínimo durante 30 minutos.
2. Apague el quemador durante 30 minutos.
3. Repita los pasos 1 y 2 anteriores durante 6 a 8 horas. Lo anterior elevara la temperatura del refractario en forma gradual y asegura un curado uniforme. No incremente la carga del quemador más allá del fuego mínimo hasta que el refractario este debidamente curado.

El refractario debidamente durado presenta pequeñas fisuras superficiales que no son indicacion de defecto o daño. Sin embargo, la presencia de fisuras mayores o desprendimiento de piezas de refractario si indican que el refractario fue instalado o curado incorrectamente. En dicho caso, el refractario deberá reemplazarse inmediatamente para evitar daños al quemado o la caldera.

## AJUSTE DE CILINDRO ABISAGRADO Y MANIJA

Los movimientos durante el transporte del quemado puede ocasionar desalineación del cilindro abisagrado que contiene el ventilador de aire y de su manija. La alineación de la carcasa del ventilador se ajusta por medio de los tornillos en la bisagra. El peso del ventilador y su carcasa debe ser soportado de la argolla de izaje en caso de ser necesario aflojar los tornillos de la bisagra para ajuste de la misma.

La manija puede ajustarse tanto en forma vertical como horizontal por medio de los tornillos de montaje. La contraparte de la manija también puede ajustarse para asegurar el cierre hermético del cilindro a la caja de aire por medio de la tuerca en el gancho para acercar o alejar la contra-manija, según se requiera.

La posición de la manija puede ser ajustada en relación a la contra-manija jalando la manija mientras se empuja la flecha de la misma y se gira hasta lograr la posición deseada.

**INSTALACIÓN DEL TABLERO DE CONTROL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**

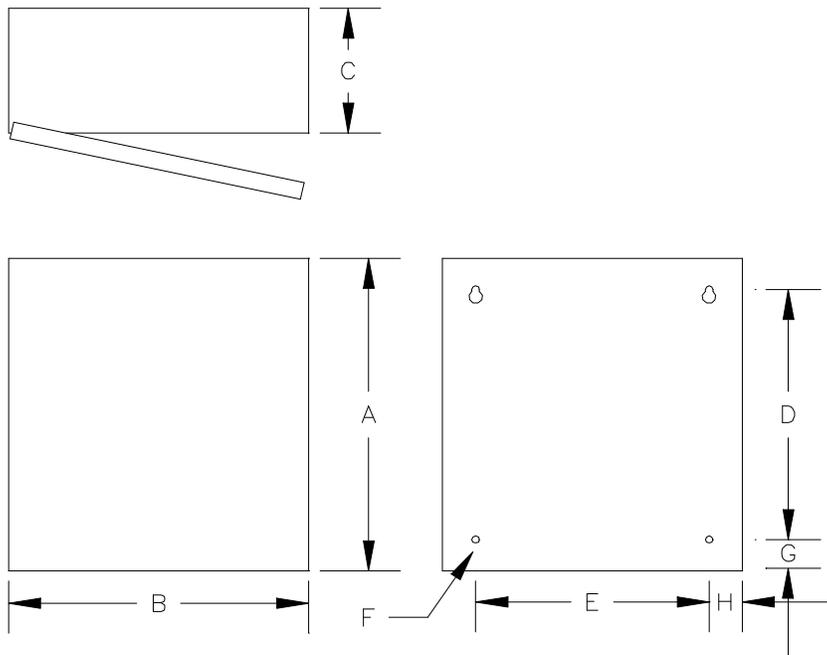
El tablero de control se ha suministrado en forma separada para ser instalada en campo cerca del quemador. La ubicación recomendada para instalación del tablero de control es en una pared adyacente a los lados de la caldera. Todo el cableado externo y su protección deberá cumplir con los requerimientos del “National Electric Code”. El cableado del detector de flama al tablero de control debe correr en un conduit separado, lejos de otros cables de alto voltaje.

**ADVERTENCIA:**  
 Todos los elementos de seguridad de campo indicados en el diagrama eléctrico suministrado con el quemador deberán ser instalados y cableados de acuerdo al mismo. Cualquier discrepancia con lo anterior o cambio al diagrama debe ser previamente aprobado por S.T. JOHNSON CO antes de encender el quemador.

Todos los cables con señales analógicas deberán tenderse en un conduit separado e independiente, usando cable blindado de acuerdo a lo indicado en el diagrama eléctrico suministrado con el quemador.

**DIMENSIONES DE INSTALACIÓN DEL TABLERO DE CONTROL ESTÁNDAR**

A continuación se indican las dimensiones del tablero de control Nema 1 estándar. Las dimensiones varían cuando se suministra un tablero de control no-estándar o cuando se han instalado componentes de control opcionales en el mismo. Si las dimensiones exactas del tablero son críticas para la instalación, consulte a la fábrica para obtener las dimensiones exactas para su quemador.



DESIGNATION	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>FD68 ESTÁNDAR</b>	21.375	21.375	7.25	19	14.875	.38	1.125	1.875
<b>FD68 LARGE</b>	27.5	21.5	7.25	25	14.75	.38	1.25	3.25
<b>FD68 X-LARGE</b>	27.5	21.5	12	25	14.75	.38	1.25	3.25

Todas las dimensiones son en pulgadas.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA TODOS LOS MODELOS

Todos los quemadores deberán instalarse con un control de presión o temperatura y con un límite de carga máxima. Estos controles deben instalarse en una ubicación en la caldera o el calentador en la que puedan detectar en forma precisa la presión de vapor o la temperatura del líquido en el calentador. Consulte al fabricante de la caldera o calentador si no está seguro sobre la ubicación óptima de estos sensores. El diagrama eléctrico suministrado con el quemador indica la forma correcta de conectar estos dispositivos al sistema de control.

El control maestro limita la carga del quemador para mantener una presión de vapor o temperatura de líquido por abajo del set point establecido en el controlador. Un contacto normalmente cerrado se abre cuando la presión o temperatura sobrepasan el set point. El control maestro estándar incluye alguno de los siguientes:

Honeywell L404A para control de presión      Honeywell L4006A para control de temperatura

El límite de carga máxima apaga el quemador cuando la presión de vapor o temperatura de líquido supera un punto de ajuste ligeramente arriba del set point de control. El ajuste del límite de carga máxima no debe sobrepasar la presión o temperatura máxima de diseño de la caldera o calentador. El contacto del límite de carga máxima se abre al incrementar la presión o temperatura y debe ser reestablecido manualmente antes de permitir nuevamente la operación del quemador. El límite de carga máxima estándar incluye alguno de los siguientes:

Honeywell L404C para control de presión      Honeywell L6006E para control de temperatura

**¡ADVERTENCIA!**

**Si los dispositivos de seguridad no fueron suministrados con el quemador o con la caldera, consulte a S.T. JOHNSON CO o al fabricante de la caldera o calentador para obtener los dispositivos de seguridad adecuados para su quemador, los cuales deberán ser instalados antes de proceder al encendido inicial del quemador.**

**NO INTENTE operar el quemador sin contar con los dispositivos de seguridad necesarios de acuerdo a las recomendaciones de S.T. JOHNSON y del fabricante de la caldera o calentador.**

## **PUESTA EN OPERACIÓN INICIAL**

### **INSPECCIÓN ANTES DEL ENCENDIDO INICIAL**

#### **¡ADVERTENCIA!**

El encendido inicial y la configuración del quemador debe ser realizado solamente por personal autorizado, debidamente capacitado. No intente operar el quemador sin contar con la experiencia y conocimiento detallado del sistema y sin haberse familiarizado con las instrucciones en este manual y las instrucciones de operación suministrada por el fabricante de cada uno de los componentes de este sistema. El no seguir estas recomendaciones puede resultar en daños al equipo, lesiones al personal y puede poner en peligro su vida.

El personal calificado debe seguir todas las instrucciones y recomendaciones contenidas en este manual antes de proceder con el encendido inicial del quemador.

El personal no debidamente calificado debe abstenerse de intentar el encendido inicial del quemador.

El quemador no deberá encenderse u operarse en ningún momento sin contar con todas las tapas, cubiertas y protecciones en su sitio y debidamente cerradas. Las tapas y cubiertas de los instrumentos y del quemador solo deben ser removidos por personal debidamente autorizado y solamente para fines de efectuar el mantenimiento necesario al quemador.

El quemador debe ser revisado en su totalidad así como todos los componentes del sistema antes de proceder con el encendido inicial del quemador. Esta inspección debe incluir cuando menos lo siguiente:

1. Revisar toda la tubería para asegurar que su configuración está de acuerdo con los diagramas de tubería suministrados con el quemador. Revise que todas las conexiones estén debidamente apretadas y sin fugas.
2. Revise todo el cableado para asegurar que está de acuerdo al diagrama de alambrado suministrado con el quemador. Revise que no existan cables sueltos o corto circuitos antes de energizar el sistema.
3. Revise la alimentación eléctrica para asegurar que el voltaje coincide con los voltajes para el motor y los controles enlistados en las placas del equipo.
4. Revise la presión de suministro de gas para asegurar que es compatible con el rango del regulador de presión suministrado con el quemador.
5. Revise el suministro de combustóleo para asegurar que el grado coincide con el grado de combustóleo especificado en la placa del quemador. Revise la bomba de transferencia para asegurar que la presión a la bomba del quemador no excedo 3 PSIG, o la especificación del fabricante si es distinta a la anterior.
6. Revise el varillaje de control a todas las válvulas de control y el dámper de air para asegurar que opera adecuadamente sin atorarse o resbalar.
7. Revise que todas las bombas hayan sido debidamente cargadas con combustóleo y que el compresor de aire de atomización ha sido debidamente cargado con el lubricante adecuado.
8. Revise que la rotación de todos los motores sea la correcta cerrando en forma momentánea el arrancador correspondiente.
9. Consulte las instrucciones de los fabricantes suministradas con este manual para asegurarse que el ajuste y operación de todos los dispositivos de seguridad sea correcta. Estos dispositivos incluyen pero no están limitados a los siguientes:
  - Control maestro de carga
  - Límite de carga máxima de la caldera
  - Válvulas de seguridad y alivio de la caldera
  - Interruptor de bajo nivel de agua
  - Interruptor de presión de gas
  - Interruptor de presión de aire de combustión

- Interruptor de presión de aire de atomización
- Interruptor de presión de combustóleo
- Interruptores de alta y baja temperatura de combustóleo (solo en modelos -MM y -HM)

## **AJUSTES AIRE DE COMBUSTIÓN**

### QUEMADORES CON VENTILADOR INTEGRAL

En quemadores con ventilador integrado y carcasa abisagrada, el dámper de aire debe estar completamente cerrado a fuego mínimo para asegurar un encendido optimo del piloto y el mayor turndown del quemador. En calderas con presión de hogar positivo, el dámper de control de aire de combustión debe ajustarse para que abra al 100% a plena carga (fuego máximo) para lograr la capacidad garantizada del quemador. En calderas con presión de hogar negativa, la apretura del dámper de aire de combustión a plena carga deberá ajustarse de manera que el amperaje en el motor del ventilador no exceda 115% del amperaje máximo en la placa del motor.

Para asegurar que el dámper de aire este completamente cerrado a fuego mínimo, el varillaje del dámper deberá ajustarse de manera que la carrera exceda ligeramente la posición cerrada a fuego mínimo.

En calderas con una presión de hogar muy alta o variable, por ejemplo en calderas con chimeneas excesivamente altas o donde varias calderas comparten una sola chimenea, debe considerarse instalar un sistema separado de control que mantenga la presión de hogar constante. Las variaciones en la presión de hogar pueden dar por resultado una baja en la eficiencia de la caldera, ruido excesivo e inestabilidad en la combustión.

### QUEMADORES CON VENTILADOR REMOTO

Los quemadores con ventilador remoto (modelo –RF) pueden ser suministrados ya sea con un dámper de aleta múltiple a la entrada del quemador o con un dámper tupo vrtex a la succión del ventilador remoto. Los ventiladores remotos y su ducto correspondiente estn disenados para proporcionar una presión diferencial en la caja de aire de acuerdo a la siguiente tabla. A la presión en la tabla debe agregarse la presión de hogar para obtener la presión total en la caja de aire.

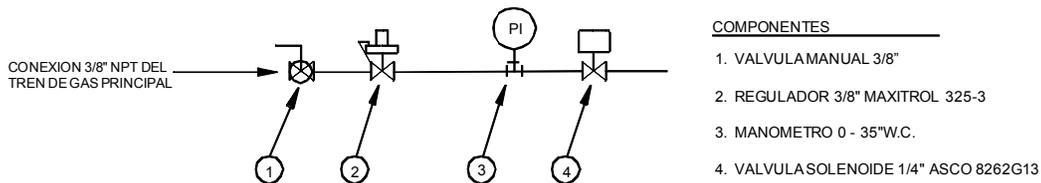
<b>TAMAÑO QUEMADOR</b>	<b>CAPACIDAD (K Btu/hr)</b>	<b>ΔP EN DIFUSOR (pulgada C.A.)</b>	<b>ΔP EN DÁMPER (pulgadas C.A.)</b>	<b>ΔP TOTAL (pulgadas C.A.)</b>
50	2,100	0.6	0.1	0.7
75	3,570	1.5	0.3	1.8
100	4,620	2.5	0.5	3.0
125	5,600	3.6	0.7	4.3
150	7,350	2.5	0.3	2.8
200	10,050	4.7	0.5	5.2
250	11,200	5.8	0.6	6.4
300	14,280	6.1	0.4	6.5
400	20,160	6.2	0.7	6.9
500	24,150	7.3	0.4	7.7
625	31,500	10.0	0.7	10.7
800	33,600	11.7	0.8	12.5
1000	42,000	12.5	0.7	13.2

**AJUSTES AL PILOTO DE IGNICIÓN**

Nota: El interruptor marcado "TEST/RUN" en el programador de protección por falla de flama puede ser usado para ajustar el tiempo de prueba; consulte el manual del programador para obtener mayor información.

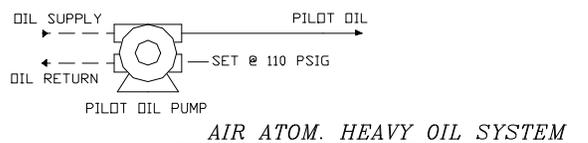
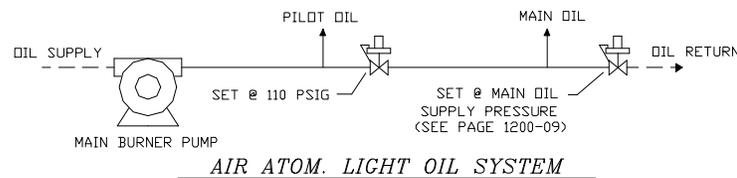
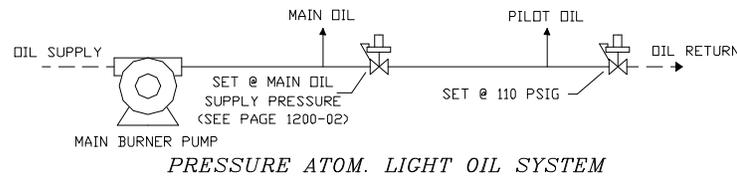
**PILOTO GAS-ELÉCTRICO ESTÁNDAR**

El piloto estándar está diseñado para usar gas natural o gas propano e incluyen una válvula de corte automática tipo solenoide, manómetro de presión, válvula de corte manual, transformador de ignición, y regulador de presión de gas con rango de presión máxima de suministro de 10 psig. El regulador deberá ajustarse a una presión de salida de 3 to 6" w.c. El orificio interno del piloto puede barrenarse para aumentar su diámetro hasta 1/8" como máximo cuando se requiera una llama más grande en el piloto.



**PILOTO DIESEL-ELÉCTRICO OPCIONAL**

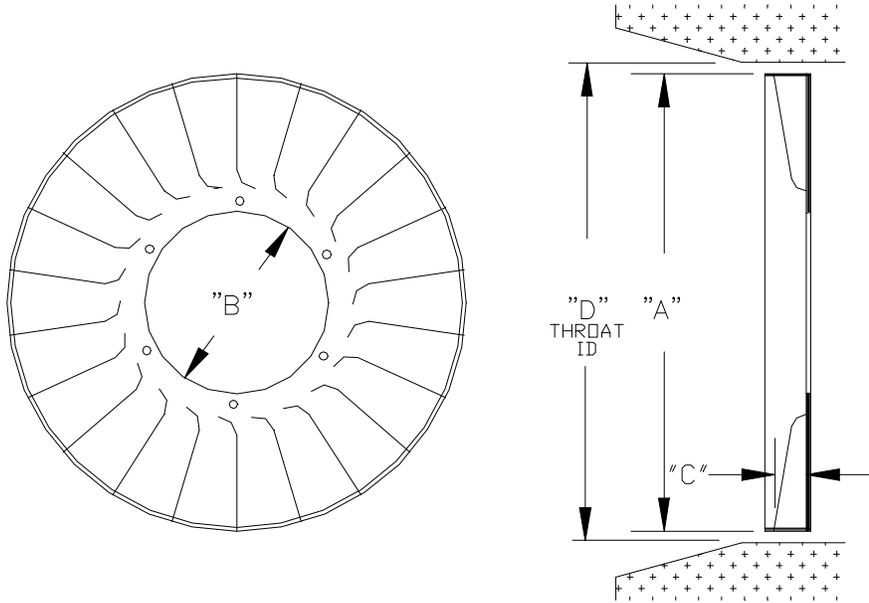
El piloto de diesel opcional está diseñado para operar con una presión de 100-110 PSIG a la boquilla. La configuración del tren de diesel para piloto y los ajustes exactos varían dependiendo del modelo de quemador. Los quemadores de combustóleo pesado incluyen una bomba de diesel independiente para el piloto y un timer para apagar la bomba de diesel una vez que la llama principal haya quedado debidamente establecida. Los quemadores de combustóleo ligero o diesel, tanto atomizado a presión como por aire comprimido, utilizan la bomba principal de diesel para alimentar al piloto. Sin embargo, se puede suministrar una bomba de diesel independiente para el piloto cuando el cliente así lo solicite.



**AJUSTES A LA CABEZA DEL QUEMADOR**

DIFUSOR DE AIRE

El difusor de aire es un componente crítico del quemador. Un difusor dañado o deteriorado afectara la combustión y operación del quemador. La siguiente información proporciona una guía de mantenimiento para revisar la apertura correcta en las aletas del difusor. Aunque la apertura estándar de las aletas se fija en fábrica, ciertas aplicaciones pueden requerir una mayor apertura en las aletas del difusor para lograr la operación óptima del quemador.

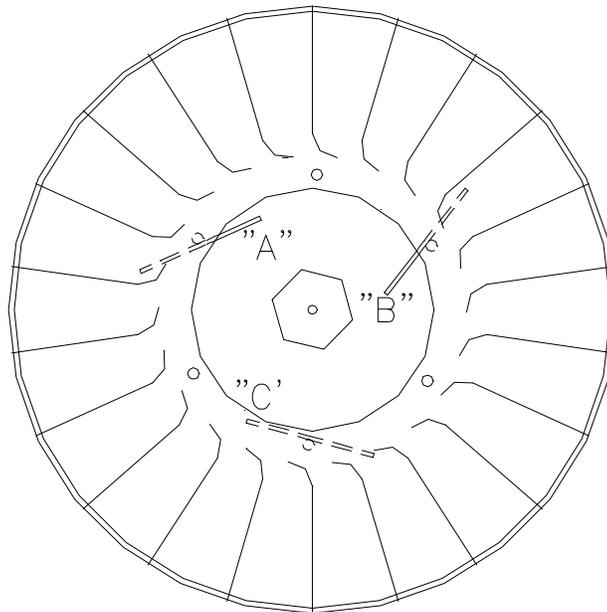


Tamaño Quemador	A	B	C	D
50, 75, 100	9.69"/246mm	4"/102mm	.31"/7.9mm	9.81"/249mm
125	9.69"/246mm	5"/127mm	.56"/14.3mm	9.81"/249mm
150, 200	12.63"/321mm	5.63"/143mm	.38"/9.5mm	12.75"/324mm
250	12.63"/321mm	6"/152mm	.50"/13mm	12.75"/324mm
300	13.63"/346mm	6.25"/159mm	.38"/9.5mm	13.75"/349mm
400	15.63"/397mm	6.25"/159mm	.50"/13mm	15.75"/400mm
500	16.38"/416mm	7.5"/191mm	.50"/13mm	16.50"/419mm
625, 800	17.38"/441mm	7.88"/454mm	.50"/13mm	17.50"/445mm
900, 1000	20.31"/517mm	9.25"/235mm	.50"/13mm	20.50"/521mm

### AJUSTE ALETAS DE ROTACIÓN EN LA CABEZA DEL QUEMADOR

Las aletas de rotación controlan la cantidad y rotación del aire que fluye por el centro del difusor. Esta porción del aire tiene una rotación en dirección opuesta al aire que pasa a través de las aletas del difusor. La mezcla aire-combustible y la geometría de la llama también puede modificarse por medio del ajuste a las aletas de rotación, especialmente en quemadores de combustible. Al cerrar las aletas de rotación, aumenta el giro y el diámetro de la llama.

En los quemadores de combustible, especialmente quemando combustible pesado, la rotación de las aletas debe ser más abierta como se muestra en la posición "B" en el siguiente diagrama. En los quemadores de gas o combinación gas/combustible, las aletas deben estar en la posición "A". La posición "C" casi nunca es recomendable.



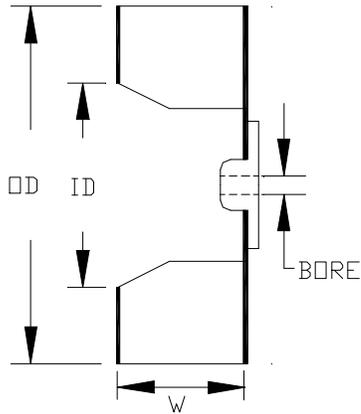
En quemadores de bajo NOx, la posición óptima de las aletas es con la flecha hacia afuera.

En quemadores de gas con los spuds ubicados detrás del difusor, se puede presentar llama detrás del difusor en el encendido inicial si las aletas están abiertas más allá de la posición "A" y el dámper de aire está completamente cerrado. Verifique si esta situación se está presentando y ajuste las aletas a una posición más cerrada para corregirla en caso necesario.

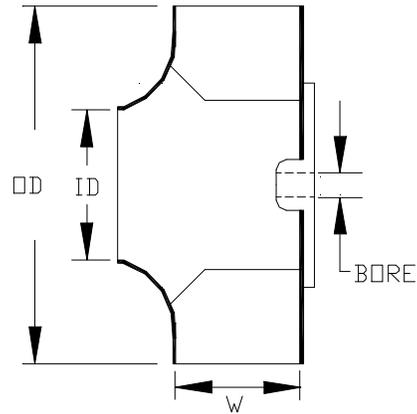
Después del ajuste inicial, la posición de las aletas no debe modificarse, excepto para reajustarlas cuando se reemplaze el difusor por uno nuevo.

**VENTILADOR EN QUEMADORES A 60 HZ**

Las siguientes dimensiones aplican a los ventiladores en quemadores para voltaje de 60 Hz y motores con cubierta ODP. Los quemadores con motores TEFC pueden tener distinto diámetro de flecha.



SIZE 50 - 100



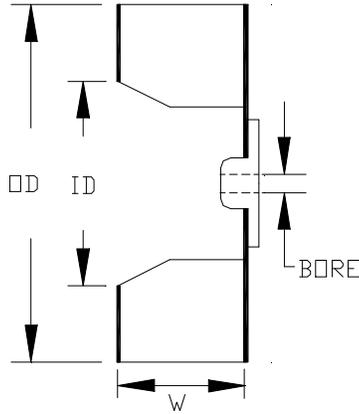
SIZE 125 - 1040

Todas las dimensiones expresadas en (pulgadas / mm).

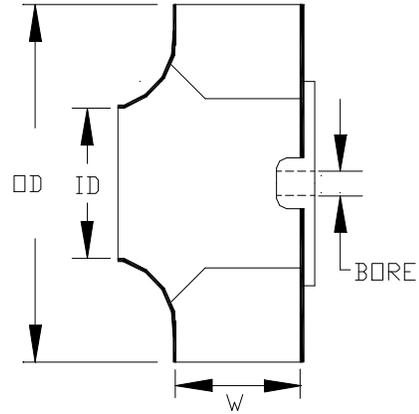
Tamaño Quemador	W	OD	ID	Flecha (Bore)
50	2.06 / 52	8.63 / 219	5.00 / 127	0.63 / 16
75	2.50 / 63	10.50 / 267	6.00 / 152	0.63 / 16
100	2.91 / 74	12.25 / 311	7.00 / 178	0.63 / 16
125-150	4.81 / 122	12.25 / 311	7.19 / 183	0.63 / 16
200	5.53 / 140	14.00 / 356	8.19 / 208	1.13 / 29
250-300	6.22 / 158	15.63 / 397	9.19 / 233	1.13 / 29
400	6.84 / 174	17.38 / 441	10.19 / 259	1.38 / 35
500	7.56 / 192	19.13 / 486	11.19 / 284	1.63 / 41
625	8.28 / 210	20.88 / 530	12.19 / 310	1.63 / 41
800	8.28 / 210	19.13 / 486	13.00 / 330	1.63 / 41
1000	8.28 / 210	20.88 / 530	14.50 / 368	1.63 / 41
1000-SP	7.50 / 190	22.63 / 575	15.5 / 394	1.88 / 48

**VENTILADOR EN QUEMADORES A 50 HZ**

Las siguientes dimensiones del ventilador corresponden a quemadores diseñados para operar a 50 Hz utilizando motor con cubierta ODP. Los ventiladores con motores especiales pueden tener un diámetro de flecha diferente.



SIZE 50 - 100



SIZE 125 - 1040

Todas las dimensiones se expresan en (pulgadas / mm).

Tamaño Quemador	W	OD	ID	Flecha (Bore)
100	2.91 / 74	12.25 / 311	7.00 / 178	0.63 / 16
125-150	4.81 / 122	12.25 / 311	7.19 / 183	0.63 / 16
200	5.53 / 140	14.00 / 356	8.19 / 208	1.13 / 29
250-300	6.22 / 158	15.63 / 397	9.19 / 233	1.13 / 29
300-SP	6.84 / 174	17.38 / 441	10.19 / 259	1.38 / 35
400	6.84 / 174	17.38 / 441	10.19 / 259	1.38 / 35
400-SP	7.56 / 192	19.13 / 486	11.19 / 284	1.38 / 35
500	7.56 / 192	19.13 / 486	11.19 / 284	1.63 / 41
500-SP	8.28 / 210	20.88 / 530	12.19 / 310	1.63 / 41
625	8.28 / 210	20.88 / 530	12.19 / 310	1.63 / 41
800	8.28 / 210	19.13 / 486	13.00 / 330	1.63 / 41
1000	8.28 / 210	20.88 / 530	14.50 / 368	1.63 / 41
1000-SP	7.50 / 190	22.63 / 575	15.5 / 394	1.88 / 48

## **RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO PARA TODOS LOS QUEMADORES**

### **INSPECCIÓN DE RUTINA AL QUEMADOR (QUEMADOR OPERANDO)**

1. Revisar visualmente la apariencia de la flama para asegurar que no pegue en las paredes del hogar o presente otros problemas.
2. Revisar los trenes de gas y combustóleo para verificar que no haya fugas.
3. Revisar que no haya ruido anormal en los rodamientos de motores.
4. Revisar que el varillaje no esté suelto o doblado.
5. Revisar que el refractario no esté deteriorado o presente desprendimientos.

### **INSPECCIÓN DE RUTINA A DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD (QUEMADOR OPERANDO)**

Nota: Las siguientes pruebas ocasionaran que el quemador deje de operar. Si el quemador no se apaga con cualquiera de las siguientes pruebas, el dispositivo correspondiente debe ser reemplazado antes que el quemador pueda ser operado nuevamente. Consulte la información del fabricante de cada dispositivo sobre el procedimiento para verificar el funcionamiento de cada dispositivo.

1. Cierre la válvula de corte manual de combustible; el quemador deberá apagarse en 4 segundos. De no ser así, reemplace el detector de flama y el amplificador del mismo por uno nuevo.
2. Reduzca el set point del control maestro por debajo de la presión de vapor o temperatura existente. El quemador deberá apagarse inmediatamente.
3. Reduzca el set point del límite de carga máxima por abajo de la presión de vapor o la temperatura existente. El quemador deberá apagarse inmediatamente requiriendo un reestablecimiento manual antes de volver a operar.
4. Reduzca el set point del interruptor de baja presión de combustible, ya sea gas o combustóleo, a un punto por abajo el punto de operación. El quemador debe apagarse inmediatamente, requiriendo un reestablecimiento manual antes de volver a operar.

### **INPECCIONES CON QUEMADOR FUERA DE OPERACIÓN**

1. Revise que el lente del detector de flama este limpio.
2. Revise que no haya deterioro en el piloto, electrodo y otros componentes en la cabeza del quemador.
3. Revise que no haya acumulación de depósitos en el aislamiento del electrodo del piloto y en el cable de la bujía.
4. Revise que no haya acumulación de depósitos en las aletas del ventilador de aire.
5. Revise que el programador de protección por falla de flama este operando correctamente de acuerdo a las indicaciones del fabricante del mismo, suministradas con el manual del quemador.
6. Revise que las válvulas de corte de combustible no tengan fugas, siguiendo las instrucciones del fabricante de las mismas suministradas con el manual del quemador.

### **LUBRICACIÓN**

El motor del ventilador debe lubricarse cada 6 meses en condiciones normales de operación. Sin embargo, el motor debe lubricarse con mayor frecuencia en condiciones de alta temperatura ambiente. En motores de hasta 10 HP y menores, use grasa base-Litio, consistencia #2. Para motores de 15 HP y mayores, use grasa base-polyurea, consistencia #2.

### **PARTES DE REPUESTO**

Para solicitar partes de repuesto o información sobre su quemador, siempre incluya los datos de placa y el número de serie del quemador.

**GUÍA DE SOLUCION A PROBLEMAS COMUNES**

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA PROBABLE</b>
El control maestro pide carga pero el quemador no enciende.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El límite de carga máxima está "BLOQUEADO".</li> <li>• El interruptor de bajo nivel de agua "BLOQUEADO".</li> <li>• El programador de seguridad por falla de flama está "BLOQUEADO".</li> <li>• El arrancador del motor del ventilador se disparo por sobrecarga.</li> <li>• La protección del circuito del ventilador se disparo.</li> <li>• El motor del ventilador puede estar defectuoso o dañado.</li> </ul>
El quemador enciende pero no complete el ciclo de pre-purga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El interruptor de presión de aire está abierto.</li> <li>• El interruptor de presión de combustible está abierto.</li> <li>• El contactor auxiliar en el arrancador del ventilador está abierto.</li> <li>• El contactor auxiliar en el arrancador de la bomba de combustóleo.</li> <li>• EL contactor auxiliar en el arrancado del compresor de aire de atomización está abierto.</li> <li>• El modulo programador en el controlador de protección por falla de flama está defectuoso o dañado.</li> </ul>
La pre-purga completa per el piloto no enciende.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El interruptor de baja carga en el servomotor está abierto.</li> </ul>
El controlado energiza el piloto per el piloto no enciende.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La válvula de corte manual del piloto está cerrada.</li> <li>• La presión de gas a piloto es muy baja.</li> <li>• El transformador de ignición está dañado o defectuoso.</li> <li>• La válvula solenoide de corte al piloto está dañada o defectuosa.</li> <li>• La orientación del detector de flama es incorrecta.</li> <li>• El detector de flama está dañado o defectuoso.</li> </ul>
El piloto enciende pero la llama principal no enciende.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La válvula de corte manual de combustible principal está cerrada.</li> <li>• El interruptor de alta presión de combustible dispara cuando abre la válvula automática de corte de combustible.</li> <li>• La válvula de control de flujo de combustible eta completamente cerrada a fuego mínimo.</li> <li>• El flujo de aire de combustión es excesivamente alto o insuficiente a fuego mínimo.</li> </ul>
La llama principal enciende pero el quemador se apaga cuando empieza a modular en automático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El flujo de aire de combustión es excesivamente alto o insuficiente a cargas en medio rango.</li> <li>• El flujo de gas proporcionado por el regulador de presión es insuficiente.</li> <li>• El punto de ajuste del interruptor de baja presión de combustible es muy alto.</li> <li>• El punto de ajuste del límite de carga máxima es muy bajo o el controlador está defectuoso o dañado.</li> </ul>
La demanda de carga aumenta, pero el quemador se queda atorado a fuego mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El punto de ajuste del control modulante es muy bajo o el controlador está dañado o defectuoso.</li> <li>• El servomotor modulante está dañado o defectuoso.</li> <li>• El selector de control está en la posición "MANUAL, LOW FIRE".</li> </ul>
La flama se despega de la cabeza y se apaga al quemar combustóleo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La boquilla del atomizador está sucia o bloqueada.</li> <li>• La presión del aire de atomización es incorrecta.</li> <li>• La temperatura del combustóleo es excesivamente alta.</li> </ul>
Se forma hollín en el hogar al quemar combustóleo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La boquilla del atomizador está sucia o bloqueada.</li> <li>• EL flujo de aire de combustión es muy bajo.</li> <li>• La presión de aire de atomización es muy baja.</li> <li>• El ángulo de spray de la boquilla atomizadora es incorrecto para las dimensiones del hogar.</li> </ul>
La presión de combustóleo es excesivamente alta al encendido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La boquilla del atomizador está bloqueada por acumulación de combustóleo frio. Revise que la válvula solenoide y válvulas check del sistema de purga de la boquilla estén operando correctamente.</li> </ul>

## PUESTA EN OPERACIÓN – QUEMADORES DE GAS

### INSTALACIÓN DEL TREN DE GAS

#### SELECCIÓN Y DIÁMETRO

El tamaño y configuración del tren de gas se selecciona de acuerdo a los requerimientos del código y seguro aplicables a cada instalación. Los componentes se dimensionan en base a la presión de gas disponible y a la presión de hogar. Consulte el catálogo del quemador para ver una lista estándar de trenes de gas, así como la presión de descarga del regulador de presión para cada uno. El manual de operación suministrado con cada quemador incluye un diagrama del tren de gas suministrado con su quemador.

#### UBICACIÓN

El tren de gas debe instalarse lo más cerca posible al quemador, de preferencia al lado izquierdo del mismo, cerca de la válvula de control de gas instalada en el quemador. No se recomienda montar el tren de gas directamente sobre el cuerpo de la caldera debido a las limitaciones en máxima temperatura de los componentes del tren. Para mayor información sobre la temperatura máxima de cada componente, consulte el manual proporcionado por el fabricante de cada componente y suministrado con el manual del quemador.

#### TUBERÍA

La tubería de gas deberá contar con un mínimo de codos entre el regulador de presión y la entrada al quemador para minimizar la caída de presión. Normalmente, el diámetro del regulador será menor al diámetro de la tubería de gas y de las válvulas de corte automáticas. La transición al regulador deberá hacerse con reducciones tipo campana, dejando una distancia de cuando menos cuatro diámetros a la descarga del regulador. Tanto el regulador de presión como las válvulas de corte son unidireccionales y deberán instalarse en la dirección correcta. Consulte en diagrama del tren de gas suministrado con el manual de operación y mantenimiento del quemador para determinar la ubicación correcta de cada componente.

#### VENTEO

Todos los trenes de gas diseñados para cumplir con los requerimientos del código IRI, así como todos los trenes de gas en quemadores con capacidad mayor a 12,500 K Btu/hr, incluyen una válvula de venteo normalmente abierta entre las dos válvulas de corte automáticas. La válvula de venteo deberá instalarse en un sección de tubería horizontal con la solenoide en la parte superior. El diámetro de la tubería de venteo deberá ser cuando menos igual al diámetro de la válvula de venteo. Las conexiones de venteo de los reguladores e interruptores de presión deberán ser conectados a un tubería de venteo al exterior del edificio usando tubing de 1/4" OD como mínimo. Cuando todos los venteos se conecten a un cabezal común, el diámetro del cabezal debe ser cuando menos 1.5 veces mayor al diámetro del mayor ramal conectado al mismo. En todo caso, la válvula de venteo deberá tener su propia tubería de venteo y no ser combinada con el venteo de ningún otro dispositivo.

#### **¡ADVERTENCIA!**

**La tubería y todos los componentes del tren de gas deben ser probados para asegurar que no haya fugas antes del encendido inicial del quemador. Para este fin, debe cerrar la válvula de corte manual corriente abajo de las válvulas de corte automático. Las válvulas de corte deben probarse en forma periódica para evitar fugas en sus asientos. Se recomienda realizar la prueba de fuga en las válvulas una vez por mes.**

## AJUSTES AL TREN DE GAS

### **ADVERTENCIA:**

Antes de proceder con el ajuste de la mezcla aire/combustible deberá completar todas las pruebas recomendadas. También asegúrese que el varillaje opere en libremente sin atorarse o resbalar y está debidamente ajustado para establecer la posición correcta de la válvula de control de combustible y del dámper de aire de combustión a fuego mínimo. Asegúrese que todos los conectores están debidamente apretados.

Deberá hacer una prueba de turndown al piloto, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del programador de protección por falla de llama suministradas con el manual del quemador. El objetivo de esta prueba es determinar que la llama principal puede ser encendida con el tamaño de flama del piloto más pequeña que el detector de flama pueda detectar correctamente. La orientación del detector puede modificarse aflojando la rotula de montaje, de ser necesario. También deberá hacer una prueba de chispa para asegurar que la radiación ultravioleta emitida por la chispa eléctrica en el piloto no está siendo detectada por el detector de flama. Siga las recomendaciones del fabricante del detector de flama para esta prueba.

Use el interruptor marcado “test/run” en el programador de falla de flama y el potenciómetro para variar la carga del quemado para facilitar las pruebas necesarias para ajustar el flujo de aire y combustible. Antes de iniciar estas pruebas y hacer cualquier ajuste en el flujo de aire y combustible, asegúrese que el sistema está a fuego mínimo y en modo manual.

Analice la composición de los gases en la chimenea en varios puntos dentro del rango de operación para mantener los niveles de oxígeno (O<sub>2</sub>) y bióxido de carbón (CO<sub>2</sub>) en niveles óptimos y asegurar que el nivel de monóxido de carbono (CO) se mantiene bajo en todo el rango de operación. El nivel exacto de O<sub>2</sub> varía en cada caso pero típicamente deberá estar en un nivel alrededor de 6-8% a fuego mínimo, decreciendo gradualmente hasta llegar a un nivel de 3-4% a plena carga. El nivel de O<sub>2</sub> a fuego mínimo depende a gran medida de las dimensiones del hogar: a menor tamaño de hogar, mayor nivel de O<sub>2</sub> requerido para lograr una geometría adecuada de la flama y una combustión completa. En casos en que se requiera un control más preciso de la relación aire-combustible o en situaciones en que sea particularmente difícil establecer la relación adecuada en todo el rango de operación, se recomienda usar una válvula de control de gas con leva caracterizable.

Si no se ha proporcionado una leva de característica ajustable para el control de combustible, la relación aire/combustible será determinada exclusivamente por la posición de la válvula de control de flujo de gas en las posiciones de fuego mínimo y carga máxima y por la posición de la varilla de la válvula en relación a la varilla de la flecha maestra. El diagrama en la sección marcada “AJUSTE AL VARILLAJE DE LA VÁLVULA DE GAS” muestra el efecto de variar estas posiciones relativas.

La presión de gas en el quemador debe medirse y anotarse, usando un manómetro conectado a la conexión de prueba entre la válvula de control de flujo de gas y la entrada al quemador. La presión de gas esperada a fuego mínimo es negligible y por lo tanto, difícil de medir por lo cual, el ajuste óptimo de la mezcla aire-combustible a fuego mínimo deberá basarse únicamente en el análisis de gases en la chimenea en conjunto con la observación directa de la flama por la mirilla. La presión de gas en el quemador requerida para alcanzar la capacidad nominal de cada quemador, así como la máxima capacidad para cada uno se enlistan en la tabla titulada “AJUSTES PRESIÓN DE GAS” en la siguiente sección.

Los quemadores diseñados para quemar gases distintos al gas natural se diseñan con un juego de spuds de gas diferentes que requieren presiones de gas en el quemador similares a las enlistadas en la tabla anterior para gas natural. Todos los quemadores con configuraciones no estándar tienen la presión de gas requerida en el quemador estampada en la placa de identificación.

La combustión de gas en una cámara de combustión estrecha puede ocasionar frecuencias armónicas, especialmente cuando la longitud es excesiva en relación al diámetro de la misma. Los quemadores modelo FD68 está diseñados para minimizar o eliminar este problema en la mayoría de los casos. Sin embargo, de presentarse un problema de ruido o vibración debido a frecuencias armónicas, se pueden resolver con alguna de las siguientes recomendaciones.

1. Use una válvula de control de flujo de gas con leva caracterizable.
2. Re-ajuste la relación aire-combustible en el punto o puntos en el rango de operación en que se presenten los armónicos.

3. Reajuste la posición de la varilla en la válvula de gas y en la fleche maestra
4. Reajuste la position de las aletas rotatorias en la cabeza del quemador
5. Reajuste la posición del anillo a la entrada de aire en el perímetro del la cabeza del quemador
6. Inserte tapones en algunos de los spuds de gas e incremente la presión de gas en el quemador

AJUSTES PRESIÓN DE GAS - QUEMADORES TAMAÑOS 50 a 625

Las siguientes tablas deberán usarse como guía para el ajuste de la presión de gas al quemador en instalaciones al nivel del mar. Las presiones de gas en las tablas son las requeridas a la capacidad nominal con la presión de hogar indicada en la tabla. Las capacidades máximas y presión de hogar en la tabla asumen que la presión de hogar es controlada. Para estimar la presión de gas requerida en el quemador cuando la presión de hogar es mayor a las enlistadas, agregue 60-65% de la diferencia en la presión de hogar a la presión de gas en la tabla.

El ajuste fino de la relación aire/combustible debe basarse en el análisis de gases en la chimenea.

**PRESIÓN DE GAS AL QUEMADOR:**

**TABLA A: MODELOS ESTÁNDAR OPERANDO @ 60 HZ**

TAMAÑO QUEMADOR	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	625
Capacidad Nominal K BTU/Hr	2,100	3,150	4,200	5,250	6,300	8,400	10,500	12,600	16,800	21,000	26,250
Presión en Quemador pulgadas c.a	2.7	4.5	6.8	8.0	7.8	8.5	11.1	7.7	8.7	10.9	12.8
Presión de hogar pulgadas c.a..	.75	.75	1.0	1.0	1.5	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0
Capacidad Máxima K BTU/Hr	2,500	3,750	5,100	5,600	7,500	10,050	11,200	15,000	20,250	25,200	31,500
Presión en Quemador Pulgadas c.a.	3.0	5.1	7.5	8.4	9.2	10.4	11.3	7.6	9.0	11.3	15.0

**TABLA B: MODELOS ESTÁNDAR OPERANDO @ 50 HZ**

TAMAÑO QUEMADOR	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	625
Capacidad Nominal kcal/Hr	240	506	730	890	945	1,540	1,835	2,730	3,935	4,640	6,435
Presión en Quemador mmAq	45	68	107	116	89	130	155	135	170	188	285
Presión de hogar mmAq	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Capacidad Máxima kcal/Hr	515	650	1,055	1,160	1,555	2,085	2,320	3,110	4,200	5,225	6,535
Presión en Quemador mmAq	52	63	158	146	160	182	197	133	160	200	262

**AJUSTES PRESIÓN DE GAS – QUEMADORES TAMAÑOS 800 a 1200**

Las siguientes tablas deberán usarse como guía para el ajuste de la presión de gas al quemador en instalaciones al nivel del mar. Las presiones de gas en las tablas son las requeridas a la capacidad nominal con la presión de hogar indicada en la tabla. Las capacidades máximas y presión de hogar en la tabla asumen que la presión de hogar es controlada. Para estimar la presión de gas requerida en el quemador cuando la presión de hogar es mayor a las enlistadas, agregue 60-65% de la diferencia en la presión de hogar a la presión de gas en la tabla.

El ajuste fino de la relación aire/combustible debe basarse en el análisis de gases en la chimenea.

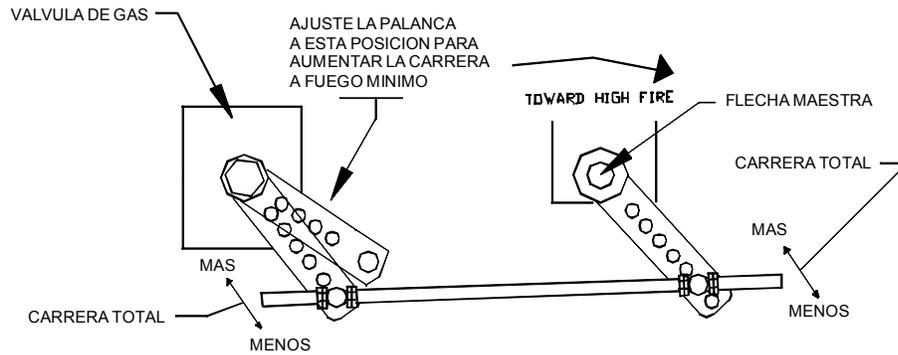
**PRESIÓN DE GAS EN QUEMADOR**

Capacidad Nominal HP Caldera	Spuds de gas tipo "Hi-Vee"				Spuds de gas tipo "Whistlejet"			
	550	600	700	800	900	1000	1100	1200
Capacidad Nominal K BTU/Hr	23,100	25,200	29,400	33,600	37,800	42,000	46,200	50,400
Díámetro Orificio en Spuds Exteriores (pulgadas)	0.25	0.25	0.25	0.30	X	X	X	X
Presión Hogar Pulgadas c.a.	Presión de Gas en Quemador (pulgadas c.a.)							
0.0	11.8	14.1	19.1	15.1	10.5	13.0	15.7	18.7
1.0	12.5	14.8	19.8	15.8	11.2	13.7	16.4	19.4
2.0	13.1	15.4	20.4	16.4	11.8	14.3	17.0	20.0
3.0	13.8	16.1	21.1	17.1	12.5	15.0	17.7	20.7
4.0	14.4	16.7	21.7	17.7	13.1	15.6	18.3	21.3

Los quemadores diseñados para operar con gas distinto al gas natural se suministran con spuds de gas especiales que requieren presiones en quemador distintas a las enlistadas en la tabla anterior. En esos casos, la presión de gas requerida para operar a capacidad nominal se indica en la placa de identificación del quemador.

**AJUSTES VARILLAJE VÁLVULA DE CONTROL DE FLUJO DE GAS**

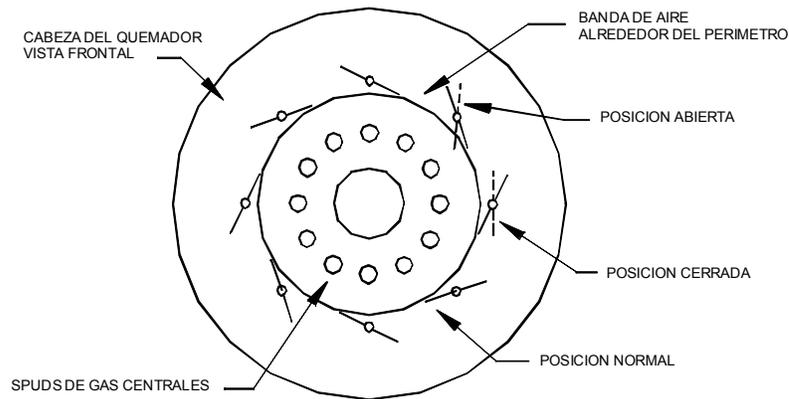
Los siguientes ajustes aumentan o disminuyen la carrera de la válvula de control de flujo de gas a fuego mínimo y a plena carga.



TAMAÑOS 50 – 250 @ FUEGO MINIMO  
(EN TAMAÑOS MAYORES EL VARILLAJE  
GIRA EN SENTIDO OPUESTO AL MOSTRADO)

**AJUSTES ALETAS DE ROTACIÓN Y BANDA DE AIRE**

La rotación de las lateas de giro de aire puede cambiarse como se muestra en la siguiente figura. Recuerde que los quemadores de gas y combustóleo requieren una posición entre “normal” y “abierta”. La banda de aire, en caso que su quemador cuente con una, puede recorrerse para ajustar la cantidad de aire inyectada al centro de la flama.



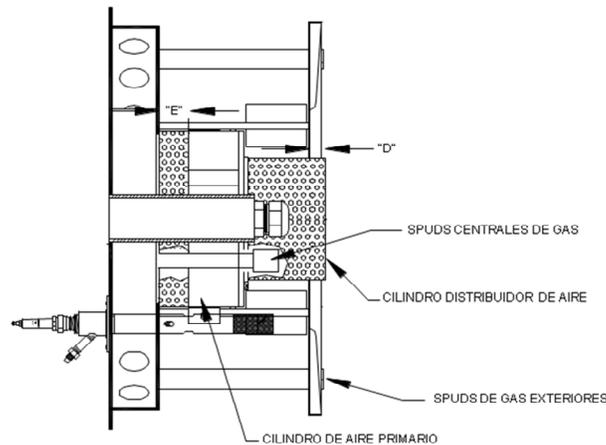
## AJUSTES EN CABEZA DE QUEMADOR – TAMAÑO 1000

### ALETAS DE ROTACIÓN DE AIRE

Las aletas de rotación de aire vienen pre-ajustadas de fábrica de manera que la aleta este tangente con el primer cilindro de la cabeza del quemador. Al abrir las alteas aumenta la cantidad de aire inyectada el centro, y al cerrarlas aumenta la cantidad de aire inyectada a la periferia de la flama y una mayor rotación de la misma. Los quemadores de combustóleo requieren que las aletas estén más abiertas que en los quemadores de gas. En todo caso, la flecha de las aletas debe estar orientada al centro del quemador para minimizar las emisiones.

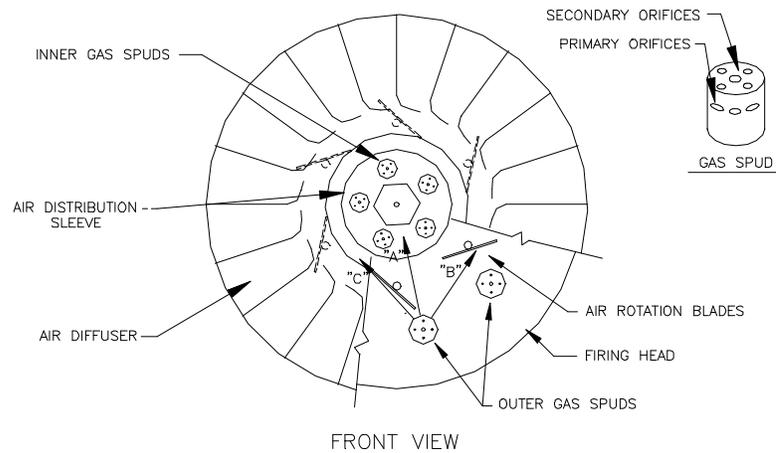
### CILINDRO PRIMARIO DE AIRE

El porcentaje de aire atravez del centro del quemador también puede ajustarse con la posición del cilindro primario de aire. La apertura marcada "E" en el siguiente diagrama se ajusta en fábrica a su máxima apertura. En general, este es el ajuste óptimo, sobre todo en quemadores de combustóleo.



### ROTACIÓN SPUDS DE GAS

La geometría de la flama y las emisiones contaminantes se ven afectadas por la dirección de rotación de la inyección de gas. La dirección de inyección de gas en los spuds exteriores puede cambiarse girando los spuds y la orientación de los orificios primarios en los mismos. La orientación de los spuds exteriores se ajusta en fábrica con la dirección "A" en el siguiente diagrama, hacia el centro de la cabeza. Al girar los spuds hacia la posición "B" aumenta el gas inyectado a la periferia de la flama. Por el contrario, al girar los spuds a la posición "C" en contra del flujo de aire en las aletas de aire, aumenta la velocidad de mezcla pero generalmente aumenta los niveles de CO y NOx.



### ORIFICIOS PRIMARIOS y SECUNDARIOS EN LOS SPUDS DE GAS

En quemadores de gas natural, dos de los tres orificios primarios se taponan en fábrica. En caso de requerirse más gas al centro de la flama, puede remover el tapo de fábrica en uno o ambos orificios taponados. El orificio secundario central en la cara del spuds de gas, también puede taponarse de ser necesario para reducir la cantidad de gas a la periferia de la flama. En quemadores de bajo NOx, generalmente los niveles más bajos de NOx se logran con dos de los orificios primarios y los cinco orificios secundarios abiertos. En quemadores diseñados para quemar gases distintos al gas natural, se usa una configuración diferente de orificios en los spuds de gas.

**PUESTA EN OPERACIÓN - QUEMADORES DE COMBUSTÓLEO ATOMIZADOS A PRESIÓN  
MODELO P-LM**

Consulte la sección general de inspección del quemador y controles previo al encendido inicial.

Consulte todas las secciones anteriores incluyendo todos los ajustes de aire y piloto.

Consulte el manual del fabricante de todos los componentes, suministrados con este manual.

**AJUSTES INICIALES DEL QUEMADOR.**

Consulte el manual del fabricante de todos los componentes del sistema antes de hacer cualquier ajuste al quemador.

Prepare la succión de la bomba de combustóleo llenando el filtro y tubería a la succión con combustóleo antes de arrancar la bomba. Si la bomba no genera presión de descarga en los primeros minutos luego de arrancar la bomba, revise todas las conexiones en la línea de succión para asegurar que estén debidamente apretadas y revise que la rotación de la bomba sea la correcta. El operar la bomba sin haber cargado la succión con combustóleo le causara daños a la misma.

Los quemadores con atomización a presión y control modulante utilizan una boquilla con presión de suministro constante y presión de recirculación variable. La presión de recirculación se controla por medio de la posición de la válvula de control de combustóleo instalada en la línea de recirculación al frente del quemador. Consulte la tabla titulada "AJUSTE AL SISTEMA DE COMBUSTÓLEO" para obtener la presión de suministro y recirculación, así como los ajustes recomendados en la válvula de control. Consulte el "DIAGRAMA DEL SISTEMA DE COMBUSTÓLEO" y "AJUSTES A LA VÁLVULA DE CONTROL" para obtener los ajustes recomendados al varillaje de la válvula. Los ajustes recomendados deben tomarse como una guía para el encendido inicial, pero los ajustes finales deben basarse en el análisis de los gases de combustión en la chimenea. Los niveles de oxígeno típicos son 3-4% a plena carga y 6-8% a fuego mínimo. En los quemadores de combustóleo, también se recomienda hacer una prueba de mancha de humo en la chimenea para asegurar que los ajustes de la relación aire-combustible y la atomización son adecuados.

La presencia de humo blanco en la combustión de combustóleo indica un exceso muy alto en el aire de combustión, el cual puede corregirse ajustando la posición de la válvula de recirculación de combustóleo a un número más bajo en el índice. La presencia de humo negro indica un exceso de combustóleo en la mezcla y puede corregirse ajustando la válvula de recirculación de combustóleo a una posición más lata en el índice de la misma. Si exista alguna de estas condiciones a un extremo del rango de operación pero no en el extremo opuesto, la relación de carrera de la válvula de control de recirculación deberá re-ajustarse modificando la posición de la palanca en la válvula en relación con la palanca en la flecha maestra.

En caso de tener dificultad en obtener una combustión óptima o la presión de recirculación recomendada, revise que la boquilla del atomizador este limpia y libre de depósitos. En caso de tener dificultad en lograr la presión de suministro recomendada, revise que la línea de succión de la bomba y su filtro respectivo estén limpios y libres de depósitos u obstrucciones.

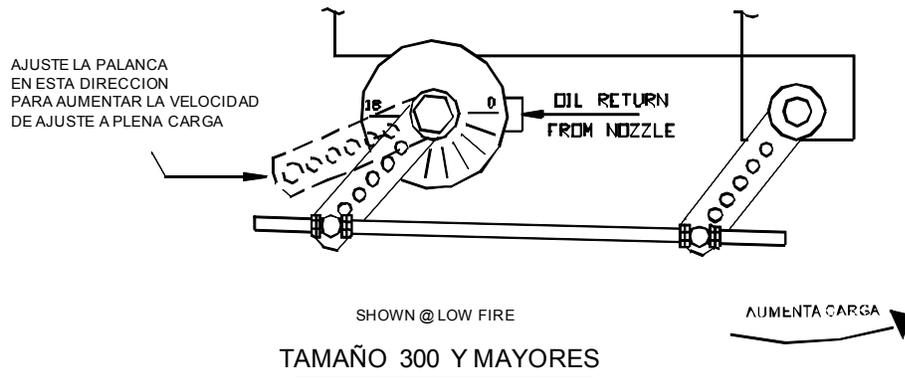
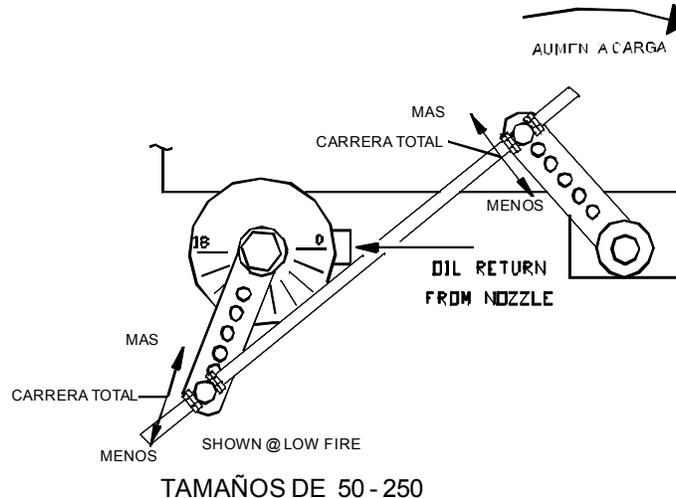
Después de establecer los ajustes finales del quemador, asegúrese que todas las conexiones del varillaje estén debidamente apretadas y que no hay atoramientos o deslizamiento en todo el rango de operación. Asegúrese de anotar y documentar todos los ajustes, incluyendo todas las presiones y ajustes de la válvula de control para referencia futura.

**¡ADVERTENCIA!**

**Después de completar los ajustes finales del quemador, asegúrese que el encendido es confiable y suave. También asegúrese que todos los dispositivos de seguridad operan en forma correcta.**

AJUSTE DEL VARILLAJE EN LA VÁLVULA DE CONTROL

El siguiente diagrama muestra el arreglo típico de varillaje en la válvula de control de combustión para distintos tamaños de quemadores atomizados a presión. En la misma se muestran otras posibles posiciones de las palancas y las rotulas como guía de los ajustes que se pueden realizar para sincronizar la variación de flujo de combustible con la variación en el flujo de aire en todo el rango de operación.



**AJUSTES QUEMADOR MODELO P-LM @ 60 Hz**

TAMAÑO QUEMADOR	BOQUILLA DELAVAN VARIFLO CANT. (4)	VÁLVULA DE CONTROL	POSICIÓN VÁLVULA		PRESIÓN DE SUMINISTRO PSIG	PRESIÓN RECIRCULACION PSIG		CAPACIDAD GPH	
			ALTA	BAJA		ALTA	BAJA	ALTA	BAJA
50	2.5 x 60	S3-5	0	6	275	130	65	15	8
75	3.5 x 60	S3-5	0	9	260	130	70	23	9
100	4.5 x 60	S3-5	0	7.5	275	138	70	30	10
125	5.5 x 60	S3-7	0	6	275	130	65	38	12
150	7.0 x 80	S3-9	0	8	260	135	65	45	15
200	9.0 x 80	S3-9	0	9	275	118	65	60	20
250	10.0 x 80	S3-11	0	8	300	161	70	75	24
300	12.0 x 80	S3-13	0	8	300	155	90	90	30

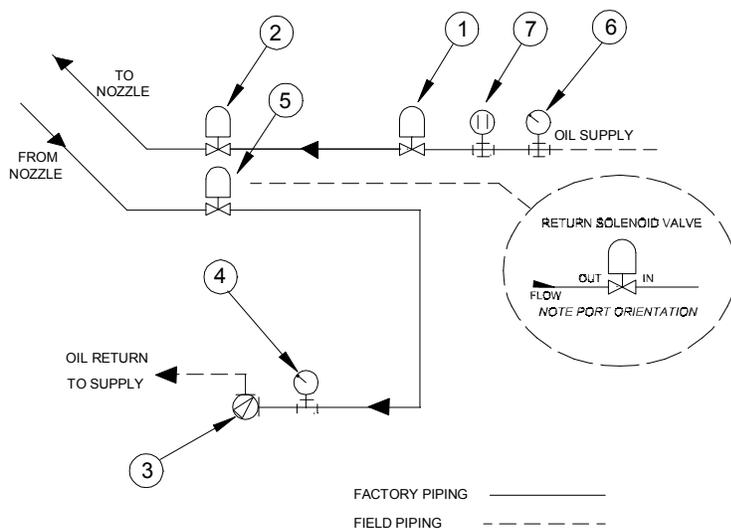
Las capacidades máximas son al nivel del mar con una presión de hogar no mayor a + 0.75" c.a. en los tamaños 50 y 75, +1.0" c.a. en los tamaños 100 y 125, +1.5" c.a. en el tamaño 150, +2.0" c.s. en los tamaños 200 y 250, y +3.0" c.a. para el tamaño 300.

Los posiciones de la válvula de control y las presiones de recirculación indicadas son las recomendadas para el encendido inicial. Los valores finales de ambas deberán basarse en las condiciones de operación y en el análisis de los gases de combustión en chimenea.

**ESPECIFICACIONES BOMBA DE COMBUSTÓLEO @ 60 Hz**

TAMAÑO QUEMADOR	TAMAÑO BOMBA	HP	RPM	GPH
50-150	V024D	3/4	1725	110
200-250	V026D	1	1725	155
300	V024D	1.5	3450	240

**DIAGRAMA TREN DE COMBUSTÓLEO – QUEMADOR @ 60 HZ**



**COMPONENTES**

- 1 & 2 VÁLVULA SOLENOIDE
- 3 VÁLVULA DE CONTROL TIPO RECIRCULACION
- 4 MANÓMETRO PRESION RECIRCULACION
- 5 VÁLVULA SOLENOIDE RECIRCULACION
- 6 MANÓMETRO PRESION SUMINISTRO
- 7 INTERRUPTOR DE PRESION (OPCIONAL)

**AJUSTES QUEMADOR MODELO P-LM @ 50 Hz**

TAMAÑO QUEMADOR	BOQUILLA DELAVAN VARIFLO CANT. (4)	TAMAÑO VÁLVULA COMBUSTÓLEO	POSICIÓN VÁLVULA		PRESIÓN SUMINISTRO PSIG	PRESIÓN RETORNO PSIG		CAPACIDAD kg/Hr	
			ALTA	BAJA		ALTA	BAJA	ALTA	BAJA
100	3.5 x 60	S3-5	0	9	260 (267)	130	70	79	26
125	4.5 x 60	S3-7	0	7	275 (292)	138	70	98	32
150	5.5 x 80	S3-7	0	6	275 (292)	130	65	124	38
200	7.0 x 80	S3-9	0	8	260 (262)	135	65	146	49
250	9.0 x 80	S3-9	0	9	275 (278)	118	65	195	64
300	10.0 x 80	S3-11	0	8	295 (300)	161	70	244	81
300-SP	12.0 x 80	S3-11	0	8	293 (300)	155	90	293	97

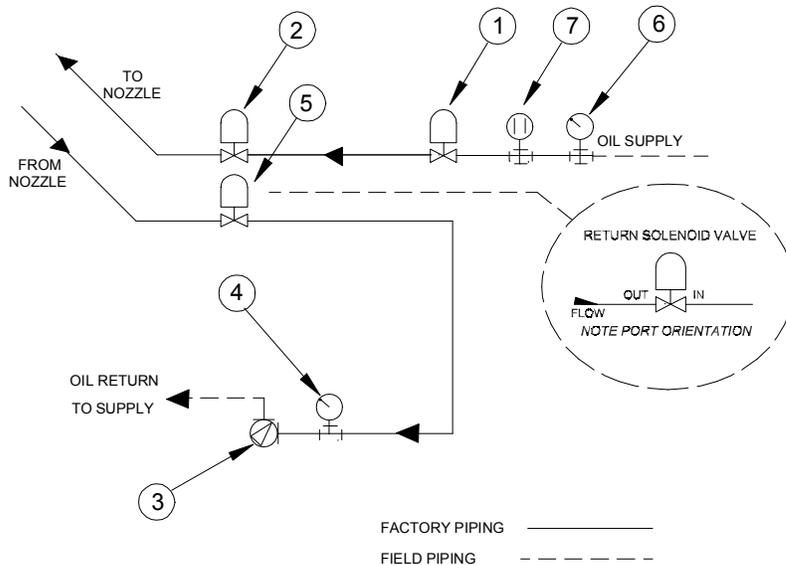
Las capacidades máximas son al nivel del mar, contra una presión de hogar no mayor a +20 mm c.a. para los tamaños 50 y 75; +25 mm c.a. para los tamaños 100 y 125; +38 mm c.a. para los tamaños 200 y 250; +75 mm c.a. para el tamaño 300.

Los posiciones de la válvula de control y las presiones de recirculación indicadas son las recomendadas para el encendido inicial. Los valores finales de ambas deberán basarse en las condiciones de operación y en el análisis de los gases de combustión en chimenea. La presión de suministro en paréntesis es la presión a la descarga de la bomba. La presión menor es la presión real en la boquilla.

**ESPECIFICACIÓN BOMBA DE COMBUSTÓLEO - QUEMADOR @ 50Hz**

TAMAÑO QUEMADOR	TAMAÑO BOMBA	HP	RPM	FLUJO LPH
100-200	V024D	3/4	1425	360
250-300	V026D	1	1425	470
300-SP	V024D	1	2850	725

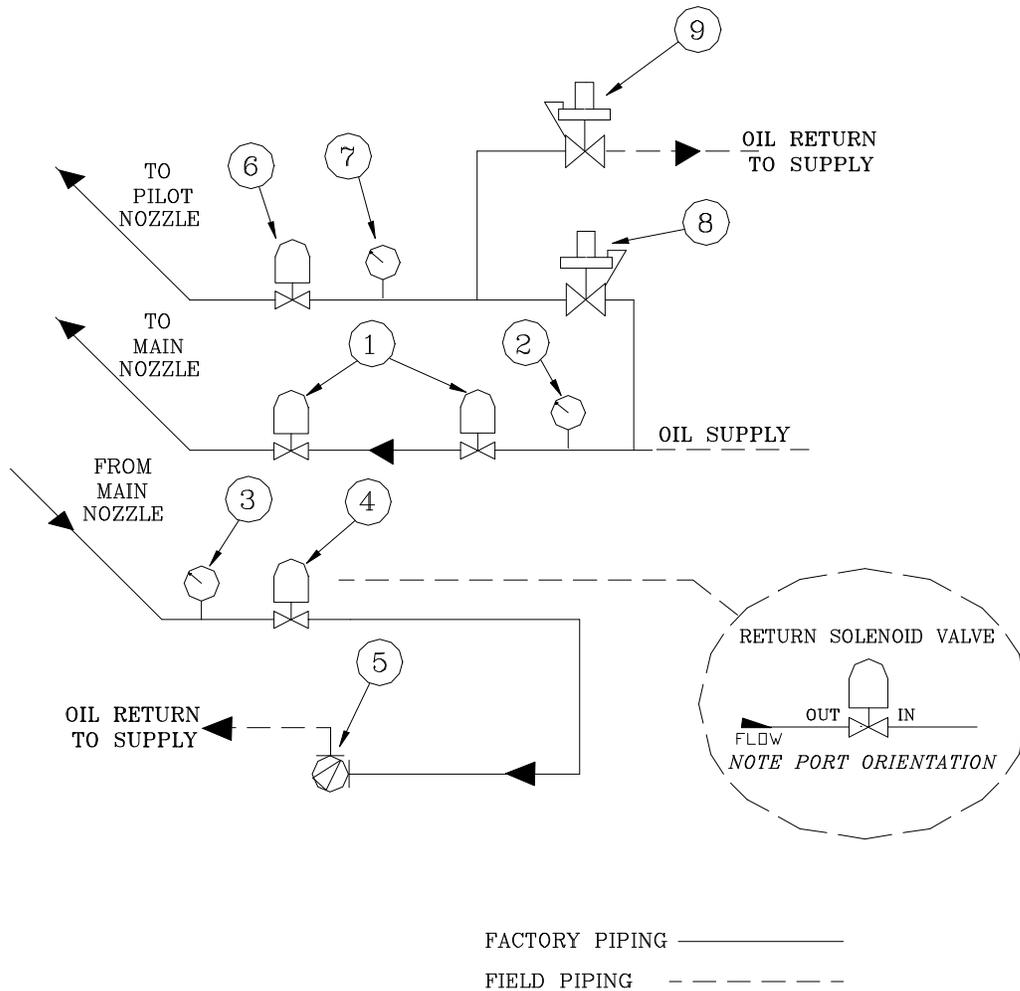
**DIAGRAMA TREN DE COMBUSTÓLEO – QUEMADOR 50 HZ**



**COMPONENTES**

- 1 & 2 VÁLVULA SOLENOIDE
- 3 VÁLVULA DE CONTROL RECIRCULACION
- 4 MANÓMETRO PRESION DE RECIRCULACION
- 5 VÁLVULA SOLENOIDE DE RECIRCULACION
- 6 MANÓMETRO PRESION DE SUMNISTRO

DIAGRAMA TREN DE DIESEL PARA PILOTO DIESEL-ELÉCTRICO (OPCIONAL)



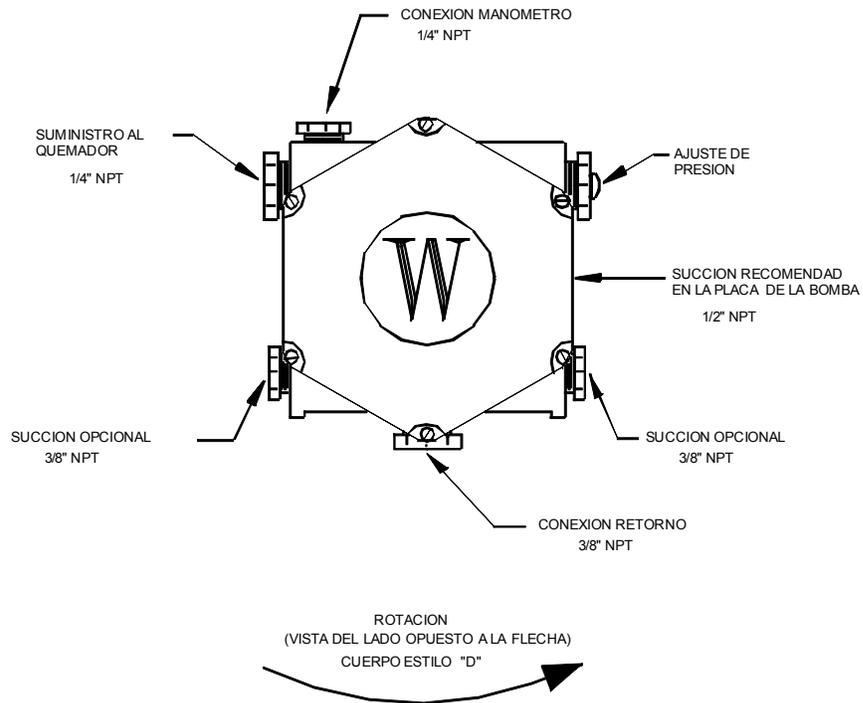
**COMPONENTES**

1. VÁLVULAS SOLENOIDE DIESEL (2)
2. MANÓMETRO PRESIÓN DE SUMINISTRO
3. MANÓMETRO PRESIÓN RECIRCULACION
4. VÁLVULA SOLENOIDE PILOTO
5. VÁLVULA DE CONTROL RECIRCULACION
6. VÁLVULA SOLENOIDE DIESEL A PILOTO
7. MANÓMETRO PRESIÓN DIESEL A PILOTO
8. REGULADOR DE PRESIÓN RECIRCULACION TIPO BACKPRESSURE
9. REGULACION PRESIÓN DIESEL A PILOTO TIPO NACKPRESSURE

**INSTALACIÓN BOMBA DE COMBUSTÓLEO REMOTA**

Todos los quemadores FD68 atomizados a presión se suministran con una bomba de combustóleo separada para ser instalada en campo. La bomba requiere un sistema de dos tuberías de acuerdo al manual del fabricante de la bomba suministrado con este manual. La garantía del quemador quedara obsoleta si la bomba se instala con una sola tubería.

La siguiente figura muestra las conexiones disponibles en la bomba y la tabla enlista el diámetro recomendado para la línea de succión, dependiendo de la elevación. Consulte a fábrica si la elevación es distinta a las enlistadas en la tabla.



ELEVACION	Diámetro Tubería de Succión			
	Longitud: 25 ft	50 ft	75 ft	100 ft
<b>5 ft</b>	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
<b>10 ft</b>	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"
<b>13 ft</b>	3/4"	3/4"	1"	1"

El diámetro de la tubería de suministro al quemador y de recirculación puede ser un tamaño menor al diámetro de la línea de succión.

Todas las bombas de combustóleo deben contar con filtro tipo canasta a la succión, con malla #100. La falta de un filtro adecuado para combustóleo puede dañar la bomba e invalidar la garantía de la misma. El diámetro del filtro y la línea de succión deben dimensionarse de manera que la presión en la conexión de succión de la bomba no sea menor a -10" Hg (vacío).

También se deberá instalar una válvula con varilla fusible o de tipo anti-sifón según lo requieran los códigos locales.

**¡ADVERTENCIA!**

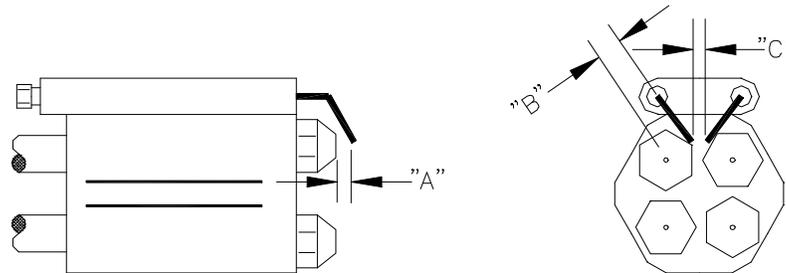
**NO USE cinta de Teflón en la tubería de combustóleo. El usar cinta de teflón para sellar las conexiones en la tubería de la bomba de combustóleo invalida la garantía de la misma.**

**QUEMADORES CON ENCENDIDO DIRECTO POR CHISPA ELÉCTRICA**

Los quemadores FD68 de diesel diseñados para encender con chispa eléctrica directa, tienen un arreglo de doble electrodo instalado directamente sobre las boquillas atomizadoras. El atomizador, las boquillas, y los electrodos pueden retirarse fácilmente para inspección, ajuste, limpieza y para ser reemplazadas cuando sea necesario.

Cuando haya necesidad de remover las boquillas del atomizador, se recomienda primero retirar los electrodos del atomizador para evitar afectar la calibración de los mismos. Una vez reinstaladas las boquillas, se debe reinstalar los electrodos en su sitio.

El ajuste recomendado de los electrodos se indica a continuación.



DIMENSIONES, mm (pulgadas)

TAMAÑO QUEMADOR	ANGULO BOQUILLA	A	B	C
50 - 125	60	4.8 - 6.4 (3/16 - 1/4)	7.9 - 9.5 (5/16 - 3/8)	4.0 - 4.8 (5/32 - 3/16)
150 - 250	80	3.2 - 4.8 (1/8 - 3/16)	9.5 - 11.1 (3/8 - 7/16)	4.0 - 4.8 (5/32 - 3/16)
300 - 300SP	80	3.2 - 4.8 (1/8 - 3/16)	9.5 - 11.1 (3/8 - 7/16)	4.0 - 4.8 (5/32 - 3/16)

**¡ADVERTENCIA!**

Asegúrese que los ajustes del quemador a fuego mínimo a la válvula de control de recirculación, presión de suministro y presión de recirculación no excedan los recomendados en este manual, a fin de asegurar un encendido seguro y confiable.

Esta página se deja en blanco en forma intencional.

**ENCENDIDO QUEMADOR DE COMBUSTÓLEO ATOMIZADO POR AIRE COMPRIMIDO  
MODELOS A-LM, A-MM, A-HM**

Siga las recomendaciones para la inspección previa al encendido inicial contenidas en este manual.

También siga las recomendaciones para el ajuste del dámper de aire y el piloto de encendido contenidas en este manual.

Consulte las recomendaciones de los fabricantes de todos los componentes suministrados con su quemador contenidos en los manuales correspondientes incluidos con este manual.

Los ajustes finales del quemador deben basarse en el análisis de los gases de combustión en la chimenea. Los niveles óptimos de CO<sub>2</sub> varían dependiendo en el combustible, pero los niveles óptimos de oxígeno deben estar alrededor de 3-4% a plena carga y 5-7% a fuego mínimo. Los ajustes anteriores se basan en un turndown de 5:1. Si se desea un turndown más amplio, el nivel de oxígeno a fuego mínimo será mayor al indicado.

Después de completar los ajustes de todos los dispositivos de seguridad, del programador de protección por falla de flama y de los límites de temperatura y presión, pruebe que los interruptores de presión de aire de combustión y aire de atomización estén operando correctamente simulando una falla de los mismos o cambiando el punto de ajuste del controlador maestro de presión o temperatura para forzar un paro automático del quemador.

### **AJUSTES INICIALES DEL QUEMADOR**

Consulte los diagramas de tubería suministrados para los quemadores modelos -LM, -MM y -HM, respectivamente.

**Los ajustes preliminares deben incluir los siguientes:**

Presión aire de atomización:	8 - 10 psig (a fuego mínimo).
Interruptor presión de combustóleo:	10 psig por abajo de la presión de suministro.
Válvula de recirculación (Quemadores modelo A-HM):	10 - 12 psig (a fuego mínimo).
Interruptor baja temp. combustóleo (modelos A-MM y -HM):	10° F por abajo de la temp. de atomización.
Termostato calentador combustóleo (modelos A-MM y -HM):	Según se requiera para atomización adecuada.

La temperatura adecuada para atomización óptima depende del tipo de combustóleo, pero las siguientes temperaturas pueden usarse como guía general para obtener una viscosidad de 100-150 SSU en la boquilla.

Tipo Combustóleo	Temperatura Combustóleo (Grados F)		
	Mínimo	Típico	Máximo
#4	70 F	110 F	135 F
#5	130 F	150 F	175 F
#6	185 F	210 F	240 F

Si la temperatura es muy baja o inestable, la atomización será defectuosa y la combustión producirá humo negro. Si la temperatura es muy alta, la combustión presentara pulsaciones. En los quemadores modelo A-HM con dos (2) calentadores eléctricos, el termostato de cada calentador debe ajustarse a una temperatura ligeramente diferente para evitar que ambos calentadores enciendan y apaguen simultáneamente, lo que ocasionaría variaciones muy pronunciadas en la temperatura del combustóleo.

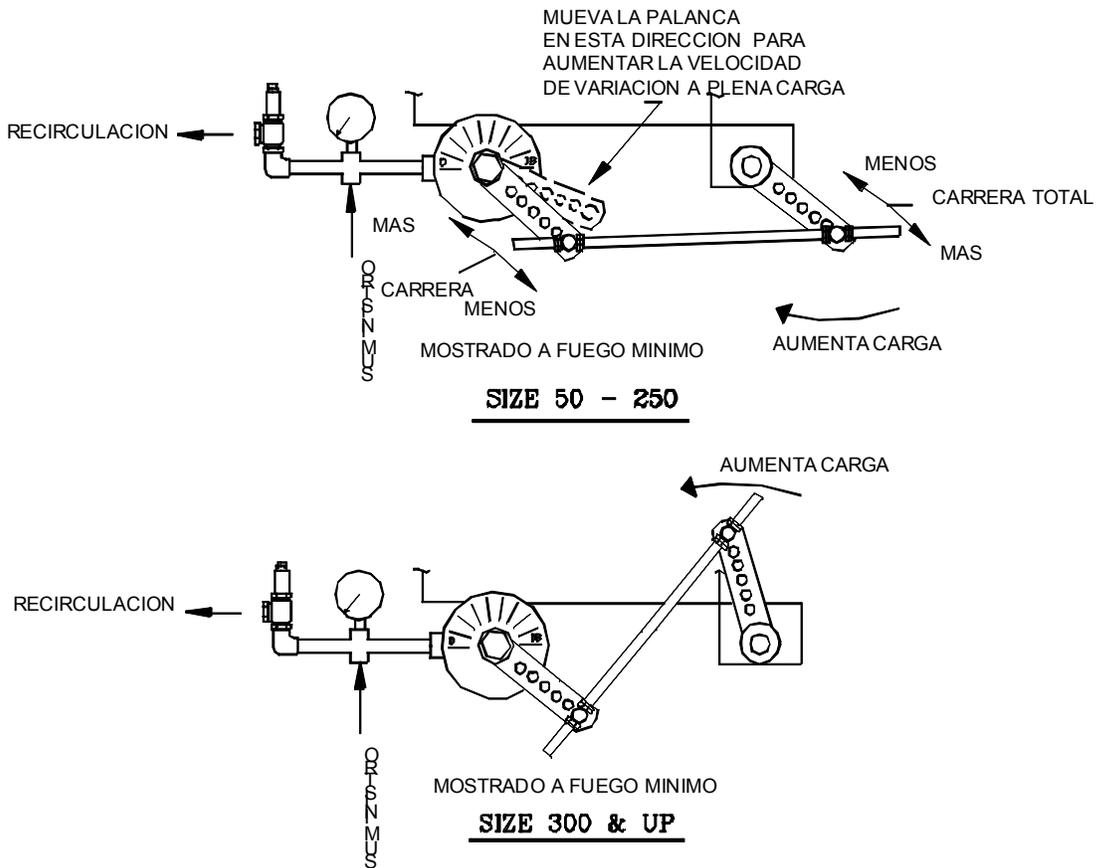
El flujo de combustóleo al atomizador varía en función a la posición de la válvula de control y a la presión de suministro a la entrada de la misma. Las posiciones más elevadas en la válvula de control y una mayor presión de suministro aumentan el flujo de combustóleo.

La presión de suministro de combustóleo se regula con la válvula reguladora tipo back-pressure, la cual se ubica a mano izquierda al frente del quemador (a mano derecha en quemadores tamaño 800 y mayores) entre las conexiones de suministro y de recirculación de combustóleo. El ajuste óptimo en la presión de suministro depende de la viscosidad del combustóleo y otros factores tales como la presión de hogar, elevación y carga máxima deseada.

**VÁLVULA DE CONTROL HAUCK CON GRADIENTE FIJO**

La carrera en las válvulas de control de flujo de combustóleo se ajustan en fábrica para viajar entre las posiciones mínima y máxima indicadas en la tabla AJUSTES QUEMADORES DE COMBUSTÓLEO, para el modelo respectivo. El varillaje a la válvula de control se puede reajustar para cambiar las posiciones a fuego mínimo y carga máxima o para cambiar la rampa de variación en el rango de operación.

La siguiente figura muestra los ajustes típicos en el varillaje y palanca de la válvula de control de combustóleo para los quemadores de combustóleo atomizados por aire cuando no se utiliza válvula con leva caracterizable (opcional). La posición alterna del varillaje y las palancas se muestran como guía para ayudar en el ajuste fino de la variación en el flujo de combustóleo para coincidir con la variación en el flujo de aire de combustión en todo el rango de operación. Las posiciones mostradas aplican a todos los tamaños.



### VÁLVULA DE CONTROL MAXON DE GRADIENTE AJUSTABLE

El ajuste del varillaje debe ser tal que permita usar toda la carrera en el cuadrante de la válvula. Se necesita remover la cubierta del cuadrante para tener acceso a los tronillos de ajuste, los cuales no son ajustados en fábrica. Todos los ajustes de la válvula deberán realizarse en campo. Al apretar cada tornillo (en sentido de las manecillas) el flujo de combustible aumenta en esa posición de la válvula.

El ajuste de los tornillos de la válvula debe ser tal que la variación de flujo sea continua, es decir la posición de cada tornillo sea un poco más apretado que el inmediato anterior. La posición del tornillo más lato no debe exceder la cara del cuerpo de la válvula. Si se requiere mayor flujo de combustible, y el tornillo más alto está en su máxima posición, aumente la presión de suministro de combustible.

En el manual de Maxon encontrará más información sobre la operación y mantenimiento de la válvula.

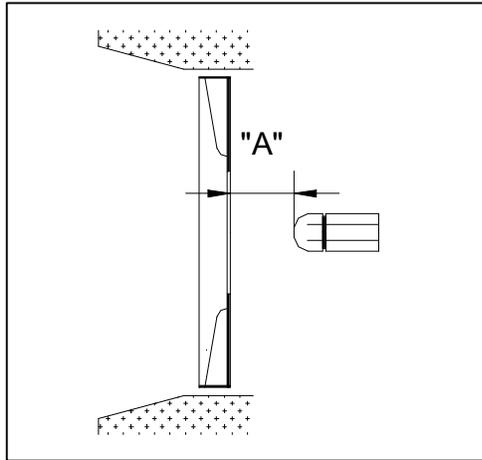
**ATOMIZADOR DE COMBUSTÓLEO CON AIRE COMPRIMIDO**

**Nota**

La boquilla modelo C169WA suministrada con su quemador es un diseño especial para S.T. Johnson Company. Esta no es la boquilla estándar C169WA. El uso de una boquilla estándar en su quemador S.T. Johnson causara humo y la formación de hollín y depósitos de carbón en su caldera. Llame a S.T. Johnson o a su representante autorizado local para obtener boquillas de repuesto originales.

**UBICACIÓN DE LA BOQUILLA**

La posición de la boquilla en relación al difusor de aire es como se muestra en la siguiente figura.



Tamaño Quemador	Dimensión A
50 - 125	1.125" / 29mm
150 - 250	1.25" / 32mm
300 - 1000	1.5" / 38mm

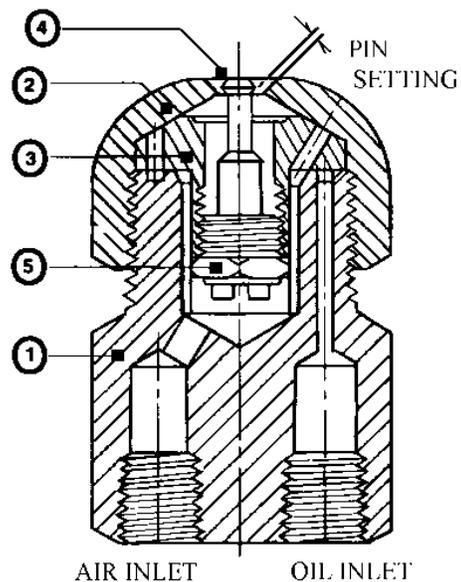
**AJUSTE DEL PERNO DE LA BOQUILLA**

EL ajuste adecuado del perno de la boquilla es crítico para obtener la mejor atomización. El ajuste correcto es como se indica en la siguiente figura.

**COMPONENTES DE LA BOQUILLA**

1. Cuerpo
2. Boquilla
3. Disco
4. Perno
5. Tuerca

TAMAÑO BOQUILLA	AJUSTE DEL PERNO
30, 40	0.030" (0.762 mm)
50, 60, 80	0.040" (1.016 mm)
100	0.050" (1.270 mm)
125, 150, 200, 250, 300, 350	0.062" (1.575 mm)



**AJUSTES QUEMADOR DE DIESEL MODELO A-LM**

QUEMADOR DE 60 HZ

TAMAÑO QUEMADOR		50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	625
<b>CAPACIDAD MAX</b>	<b>GPH*</b>	18.2	26.6	36.4	40.0	53.5	72	80	107	119	144	155	180	224
	<b>NOM GPH*</b>	15.0	22.5	30.0	37.5	45.0	60	75	90	105	120	135	150	188
	<b>PRES. " C.A.</b>	0.75	0.75	1.0	1.0	1.5	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	<b>HOGAR MIN GPH</b>	7	7	8	9	9	12	15	18	18	24	24	30	37
<b>BOQUILLA C169WA</b>	<b>GPH</b>	30	30	40	40	60	60	80	100	125	150	150	200	250
	<b>ANGULO</b>	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>PRESIÓN BOQUILLA @ PLENA CARGA</b>	<b>AIRE MAX</b>	20	22	21	22	20	23	20	22	17	20	24	21	23
	<b>NOM</b>	17	22	21	22	20	20	20	22	16	19	21	19	21
	<b>COMB. MAX</b>	22	28	28	32	28	36	30	33	25	31	37	28	29
	<b>NOM</b>	17	26	26	30	26	30	29	30	21	25	28	24	26
<b>VÁLVULA CONTROL</b>		S3-5	S3-7	S3-7	S3-7	S3-9	S3-9	S3-11	S3-13	S3-13	S3-16	S3-16	S3-16	S3-16
<b>AJUSTE VÁLVULA CONTROL</b>	<b>MAX</b>	16	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	<b>MIN</b>	10	4	4.5	4.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PRESIÓN SUMINISTRO** PSI</b>	<b>MAX</b>	55	50	54	62	60	74	56	59	58	50	58	56	71
	<b>NOM</b>	34	42	44	57	41	56	52	49	46	39	44	44	55
<b>TAMAÑO BOMBA CAPACIDAD</b>		0LE	0LE	0LE	0LE	0LE	0LE	1LE	1LE	1LE	2LE	2LE	2LE	2LE
	<b>GPH</b>	78	78	78	78	78	78	144	144	144	276	276	276	276

\* La capacidad máxima del quemador asume una presión de hogar balanceada o negativa. La capacidad nominal es la máxima recomendada cuando el quemador opera con la presión de hogar enlistada en la tabla. Cuando el quemador se ajusta a una capacidad menor, la presión de combustóleo y aire también serán menores. Todas las capacidades se basan en la combustión de diesel #2 con poder calorífico de 140,000 Btu/galón.

Las presiones en la boquilla son las recomendadas para la mayoría de los casos. La capacidad se puede reducir o aumentar al reducir o aumentar las presiones de combustóleo y aire de atomización. La geometría de la flama también se ve afectada por la presión de combustóleo en la boquilla. Una presión menor produce una flama más ancha y corta.

\*\* Las presiones de suministro recomendadas son típicas para la máxima capacidad quemando diesel #2 con viscosidad de 400 SSU. El ajuste final depende de la presión de hogar, la máxima capacidad deseada y la viscosidad real del combustible. Los ajustes óptimos deben determinarse en base al análisis de los gases de combustión en la chimenea.

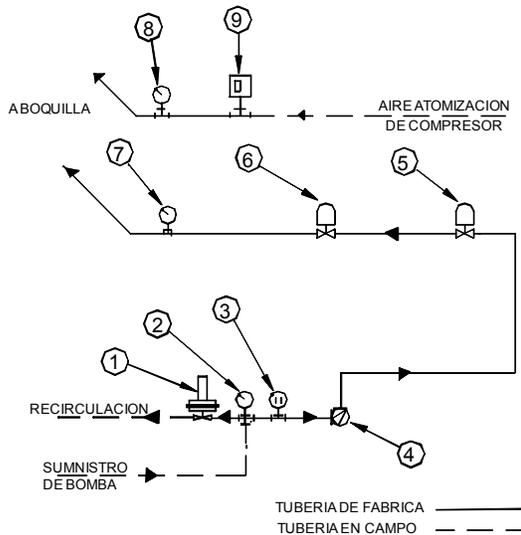
QUEMADOR DE 50 HZ

TAMAÑO QUEMADOR		100	125	150	200	250	300	300SP	400	400SP	500	500SP	625	1000	
CAPACIDAD	MAX	GPH* KGH*	27 88	32 104	41 134	57 186	64 208	85 277	95 309	115 375	127 414	139 453	168 547	180 586	240 782
	MIN	GPH* KGH*	8 26	9 29	10 33	11 36	12 39	16 52	18 59	21 68	24 78	26 85	31 100	34 111	42 137
BOQUILLA C169WA	GPH		40	40	40	60	60	100	125	125	150	150	200	250	250
	ANGULO		50	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
PRESIÓN	AIRE	PSI	15	20	20	19	21	23	20	17	20	22	20	21	23
BOQUILLA @ PLENA CARGA		Kg/CM <sup>2</sup>	1.05	1.41	1.41	1.34	1.48	1.62	1.41	1.20	1.41	1.55	1.41	1.48	1.62
	COMB.	PSI	23	26	31	28	35	33	29	22	26	29	26	26	29
		Kg/CM <sup>2</sup>	1.62	1.83	2.18	1.97	2.46	2.32	2.04	1.55	1.83	2.04	1.83	1.83	2.04
VÁLVULA CONTROL			S3-7	S3-7	S3-9	S3-9	S3-11	S3-13	S3-13	S3-13	S3-16	S3-16	S3-16	S3-16	½-O
AJUSTE VÁLVULA CONTROL	MAX		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	MIN		4.5	4.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PRESIÓN SUMINISTRO**	PSI		36	44	62	52	65	62	50	46	40	45	48	54	68
	Kg/CM <sup>2</sup>		2.53	3.09	4.36	3.66	4.57	4.36	3.52	3.23	2.81	3.16	3.37	3.80	4.78
BOMBA COMBUSTÓLEO	TAMAÑO		OLE	OLE	OLE	OLE	1LE	1LE	1LE	2LE	2LE	2LE	2LE	2LE	2LE
CAPACIDAD	LPH		238	238	238	238	431	431	431	840	840	840	840	840	840

\* La capacidad máxima asume una presión de hogar de +25 mm c.a.; con presiones de hogar mayores, la capacidad máxima será menor y requiere una presión de suministro más baja. Consulte la fábrica para obtener capacidades máximas con presiones de hogar más elevadas. La capacidad enlistada se basa en la combustión de diesel #2 con poder calorífico de 10,300 Kcal/kg.

\*\* La presión de suministro recomendada es en base al quemador de diesel #2 típico. Los ajustes finales varían de acuerdo a la presión de hogar, capacidad máxima deseada y a la viscosidad del combustible. Los ajustes óptimos deben basarse en el análisis de gases de combustión en la chimenea.

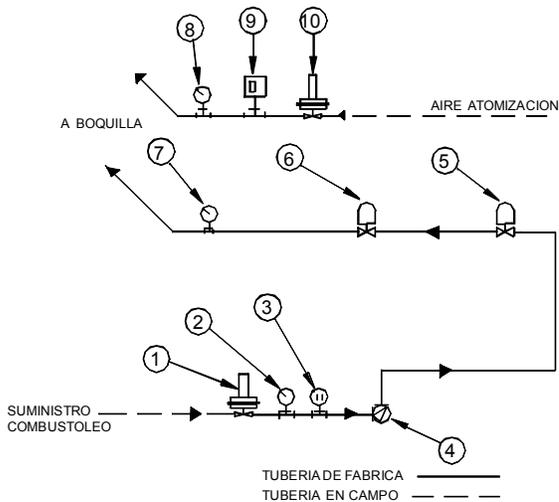
DIAGRAMA TUBERÍA DE COMBUSTÓLEO – QUEMADORES CON VÁLVULA DE CONTROL



**COMPONENTES**

- 1 REGULADOR PRESIÓN DE SUMINISTRO
- 2 MANÓMETRO PRESIÓN DE SUMINISTRO
- 3 INTERRUPTOR PRESIÓN SUMINISTRO
- 4 VÁLVULA DE CONTROL
- 5 & 6 VÁLVULAS SOLENOIDE
- 7 MANÓMETRO PRESIÓN EN BOQUILLA
- 8 MANÓMETRO PRESIÓN AIRE ATOMIZACIÓN
- 9 MANÓMETRO PRESIÓN AIRE DE ATOMIZACIÓN

DIAGRAMA TUBERÍA DE COMBUSTÓLEO – QUEMADORES CON SUMINISTRO CENTRALIZADO



**COMPONENTES**

- 1 REGULADOR PRESIÓN DE SUMINISTRO
- 2 MANÓMETRO PRESIÓN DE SUMINISTRO
- 3 INTERRUPTOR PRESIÓN SUMINISTRO
- 4 VÁLVULA DE CONTROL COMBUSTÓLEO
- 5 & 6 VÁLVULAS SOLENOIDES
- 7 MANÓMETRO PRESIÓN EN BOQUILLA
- 8 MANÓMETRO PRESIÓN AIRE DE ATOMIZACIÓN
- 9 INTERRUPTOR PRESIÓN AIRE DE ATOMIZACIÓN

**AJUSTES QUEMADOR DE COMBUSTÓLEO GRADO MEDIO (#4) MODELO A-MM**

QUEMADOR DE 60 HZ

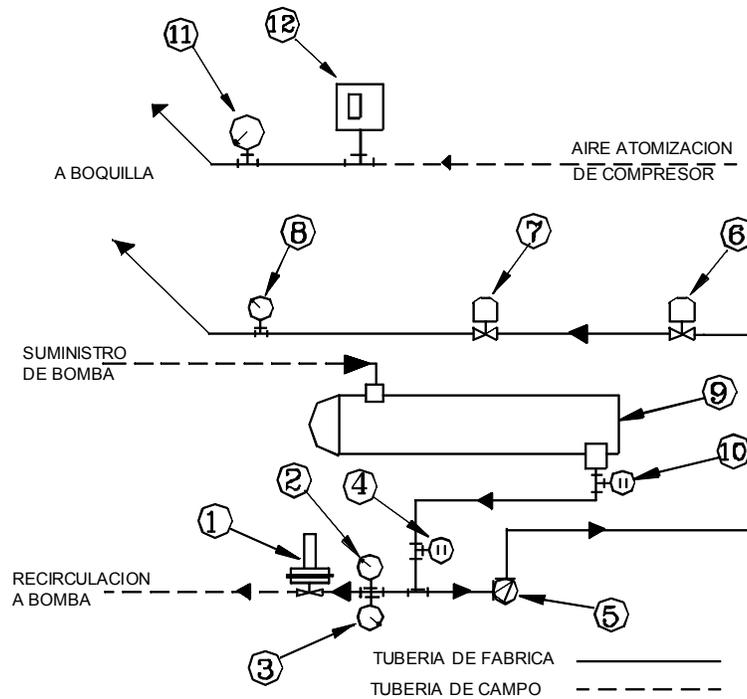
TAMAÑO QUEMADOR		50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	625
<b>CAPACIDAD MAX</b>	<b>GPH*</b>	17.6	25.7	35.1	38.6	51.6	69	77	103	114	139	149	174	216
	<b>NOM GPH*</b>	14.5	21.7	28.9	36.2	43.4	58	72	87	101	116	130	145	182
<b>PRES. HOGAR</b>	<b>" W.C.</b>	.75	.75	1.0	1.0	1.5	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	<b>MIN GPH</b>	7	7	8	9	9	12	14	17	17	23	23	29	36
<b>BOQUILLA C169WA</b>	<b>GPH</b>	30	30	40	40	60	60	80	100	125	150	150	200	250
	<b>ANGULO</b>	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>PRESIÓN BOQUILLA</b>	<b>AIRE (PSIG)</b>	20	22	21	22	20	23	20	22	17	20	24	21	23
	<b>MAX NOM</b>	17	22	21	22	20	20	20	22	16	19	21	19	21
<b>@ PLENA CARGA</b>	<b>COMB. (PSIG)</b>	22	28	28	32	28	36	30	33	25	31	37	28	29
	<b>MAX NOM</b>	17	26	26	30	26	30	29	30	21	25	28	24	26
<b>VÁLVULA CONTROL</b>		S3-5	S3-7	S3-7	S3-7	S3-9	S3-9	S3-11	S3-13	S3-13	S3-16	S3-16	S3-16	S3-16
<b>AJUSTE VÁLVULA CONTROL</b>	<b>MAX</b>	16	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	<b>MIN</b>	10	4	4.5	4.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PRESIÓN SUMINISTRO **</b>	<b>MAX (PSIG)</b>	48	62	54	62	49	75	55	56	56	46	48	54	72
	<b>NOM (PSIG)</b>	33	48	43	56	40	58	52	47	46	36	40	44	58
<b>BOMBA COMBUSTÓLEO TAMAÑO</b>		OLE	OLE	OLE	OLE	OLE	OLE	1LE	1LE	1LE	2LE	2LE	2LE	2LE
<b>CAPACIDAD GPH</b>		78	78	78	78	78	78	144	144	144	276	276	276	276

\* La capacidad máxima es la recomendada con presión de hogar balanceada o negativa. La capacidad nominal es la máxima recomendada en base a la presión de hogar enlistada en la tabla. Cuando la presión de hogar sea mayor a la indicada, la capacidad del quemador se reduce así como las presiones de combustóleo y aire de atomización. Las capacidades en la tabla se basan en el uso de combustóleo grado medio #4 con poder calorífico de 145,000 Btu/gal.

Las presiones en boquilla se basan en el uso de combustóleo grado medio con una viscosidad de 40 SSU en la boquilla y son aplicables a la mayoría de los casos. Se puede obtener la misma capacidad cuando se incrementan la presión de combustóleo y aire de atomización simultáneamente. La geometría de la flama también se ve afectada por la presión de suministro a la boquilla; una presión de suministro menor forma una flama más ancha y corta.

\*\* Las presiones de suministro de combustóleo son típicas para carga máxima quemando combustóleo grado media #4 con una viscosidad en la bomba de 150 SSU. Los ajustes finales varían de acuerdo a la presión de hogar, carga máxima deseada y viscosidad del combustible. Los ajustes óptimos deben basarse en el análisis de gases en la chimenea.

DIAGRAMA TUBERÍA COMBUSTÓLEO – QUEMADORES CON VÁLVULA DE CONTROL



**COMPONENTES:**

- 1 REGULADOR PRESIÓN DE SUMINISTRO
- 2 MANÓMETRO PRESIÓN SUMINISTRO
- 3 TERMOMETRO COMBUSTÓLEO
- 4 INTERRUPTOR BAJA PRESIÓN COMBUSTÓLEO
- 5 VÁLVULA DE CONTROL
- 6 VÁLVULA SOLENOIDE
- 7 SEGUNDA VÁLVULA SOLENOIDE
- 8 MANÓMETRO PRESIÓN EN BOQUILLA
- 9 CALENTADOR ELÉCTRICO
- 10 INTERRUPTOR BAJA TEMPERATURA COMBUSTÓLEO
- 11 MANÓMETRO PRESIÓN AIRE ATOMIZACIÓN
- 12 INTERRUPTOR PRESIÓN ATOMIZACIÓN

**AJUSTE QUEMADOR DE COMBUSTÓLEO PESADO (#6) MODELO A-HM**

QUEMADOR DE 60 Hz

TAMAÑO QUEMADOR		50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	625
<b>CAPACIDAD MAX</b>	<b>GPH*</b>	17	25	34	37	50	67	74	100	111	135	144	168	210
	<b>NOM GPH*</b>	14	21	28	35	42	56	70	84	98	112	126	140	175
<b>PRESIÓN HOGAR</b>	<b>“W.C.”</b>	0.75	0.75	1.0	1.0	1.5	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	<b>MIN GPH</b>	8	8	9	9	10	11	13	17	17	22	22	28	34
<b>BOQUILLA C169WA</b>	<b>GPH</b>	30	30	40	40	60	60	80	125	125	150	200	200	250
	<b>ANGULO</b>	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70
<b>PRESIÓN BOQUILLA PSIG</b>	<b>AIRE MAX NOM</b>	22	22	20	21	21	20	22	17	18	21	22	22	26
		20	22	20	20	21	18	22	15	17	18	18	21	23
<b>@ PLENA CARA</b>	<b>COMB. MAX NOM</b>	28	36	30	33	28	34	33	30	36	40	41	47	59
		23	30	27	30	25	29	32	24	30	31	33	39	46
<b>VÁLVULA CONTROL</b>		S3-5	S3-7	S3-7	S3-7	S3-9	S3-9	S3-11	S3-13	S3-13	S3-16	S3-16	S3-16	S3-16
<b>AJUSTE VÁLVULA CONTROL</b>	<b>MAX</b>	16	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	<b>MIN</b>	10	4	4.5	4.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PRESIÓN SUMINISTRO **</b>	<b>MAX</b>	55	64	57	65	50	75	59	56	68	56	59	72	97
<b>PSI</b>	<b>NOM</b>	41	44	45	59	41	57	55	42	55	42	47	56	72
<b>BOMBA COMBUSTÓLEO CAPACIDAD (GPH)</b>		4312 95	4312 180	4312 180	4312 180	4312 180	4313 300	4313 300						

\* La capacidad máxima enlistada es la máxima recomendada con una presión de hogar balanceada o negativa. La capacidad nominal es la máxima recomendada con la presión de hogar enlistada. A menor capacidad se tiene una menor presión de combustóleo y aire de atomización. Las capacidades se basan en el uso de combustóleo pesado #6 con poder calorífico de 150,000 Btu/galon.

Las presiones en la boquilla son las recomendadas para la mayoría de los casos y se basan en una viscosidad de combustóleo de 150 SSU en la boquilla. Se puede obtener la misma capacidad aumentando o disminuyendo las presiones de combustóleo y aire simultáneamente. La geometría de la flama cambia con la presión en la boquilla; a menor presión se obtiene una flama más ancha y corta.

\*\* La presión de suministro recomendada son típicas cuando se quema combustóleo pesado #6 típico a una temperatura de 140 grados F en la bomba. El ajuste final puede variar dependiendo de la presión de hogar, capacidad máxima deseada y viscosidad real del combustóleo. El ajuste final debe basarse en el análisis de gases de combustión en la chimenea.

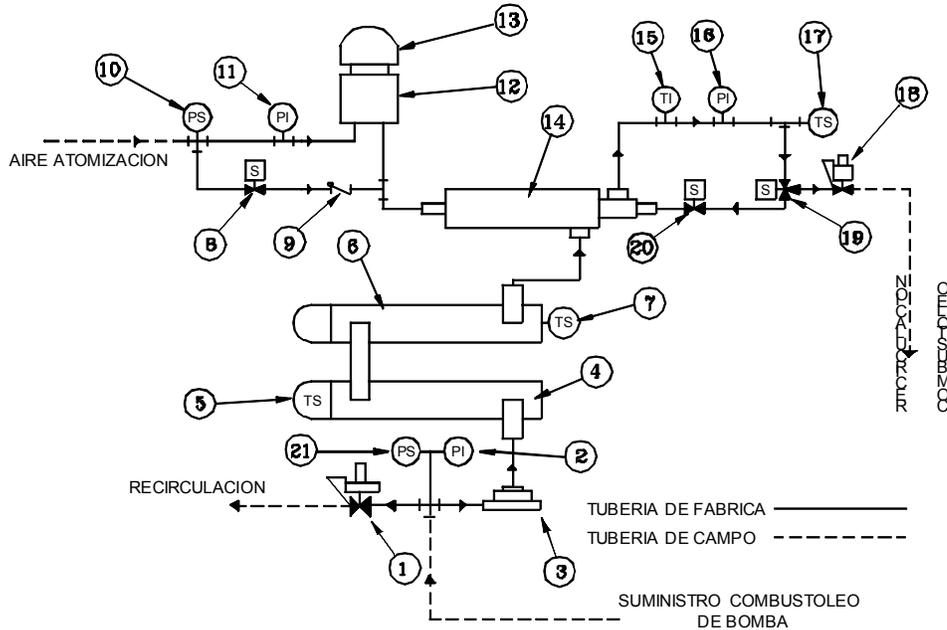
QUEMADOR DE 50 Hz

TAMAÑO QUEMADOR		100	125	150	200	250	300	300SP	400	400SP	500	500SP	625	1000	
CAPACIDAD* MAX	GPH	25	30	39	54	60	80	90	108	119	130	157	170	205	
		KGH	90	108	140	194	216	288	324	389	428	468	565	612	738
	MIN	GPH	8	9	10	11	12	16	18	21	24	26	31	34	42
		KGH	28	32	36	40	43	58	65	75	86	94	112	122	151
BOQUILLA	GPH	40	40	40	60	60	100	125	125	150	150	200	250	250	
	ANGULO	50	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	80	
PRESIÓN BOQUILLA @ PLENA CARGA *	AIRE PSIG	15	17	20	16	16	19	17	16	18	16	22	19	25	
		KG/cm <sup>2</sup>	1.05	1.20	1.41	1.13	1.13	1.34	1.20	1.13	1.27	1.13	1.55	1.34	1.76
	COMB. PSIG	20	24	32	24	26	27	25	24	26	24	33	29	38	
		KG/cm <sup>2</sup>	1.41	1.69	2.25	1.69	1.83	1.90	1.76	1.69	1.83	1.69	2.32	2.04	2.67
VÁLVULA CONTROL		S3-7	S3-7	S3-9	S3-9	S3-11	S3-13	S3-13	S3-13	S3-16	S3-16	S3-16	S3-16	½"-O	
AJUSTE VÁLVULA CONTROL	MAX	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	MAX	
	MIN	4.5	4.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	MIN	
PRESIÓN	PSIG	48	50	50	65	50	50	55	65	45	45	60	65	70	
SUMINISTRO **	KG/cm <sup>2</sup>	3.38	3.52	3.52	4.57	3.52	3.52	3.87	4.57	3.16	3.16	4.22	4.57	4.92	
BOMBA COMB. CAPACIDAD	TAMAÑO LPH	4312	4312	4312	4312	4312	4312	4312	4312	4312	4312	4312	4313	4313	
	LPH	356	356	356	356	356	356	681	681	681	681	681	1135	1135	

\* La capacidad máxima es la máxima recomendada con una presión de hogar de +25 mm c.a.; Con presiones de hogar mayores, la capacidad máxima disminuye y requiere presiones de combustóleo y aire menores. La capacidad máxima se basa en el uso de combustóleo pesado #6 con poder calorífico de 9,700 Kcal/Kg. Las presiones en la boquilla se basan en una viscosidad de 150 SSU en la boquilla.

\*\* La presión de suministro de combustóleo son en base al uso de combustóleo pesado #6 típico, a una temperatura de 60 grados C en la bomba. EL ajuste final varía según la presión de hogar real, la capacidad máxima deseada, la viscosidad del combustóleo y su temperatura en la bomba. Los ajustes finales deben basarse en el análisis de los gases de combustión en la chimenea.

DIAGRAMA TUBERÍA COMBUSTÓLEO – QUEMADOR CON VÁLVULA DE CONTROL



COMPONENTES:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1. REGULADOR PRESIÓN SUMINISTRO          | 12. CUERPO BOQUILLA                 |
| 2. MANÓMETRO PRESIÓN SUMINISTRO          | 13. BOQUILLA Y SPINNER              |
| 3. VÁLVULA DE CONTROL                    | 14. MANIFOLD DE PASO TRIPLE         |
| 4. CALENTADOR #1                         | 15. TERMOMETRO TEMPERATURA COMB.    |
| 5. TERMOSTATO CALENTADOR #1              | 16. MANÓMETRO PRESIÓN EN BOQUILLA   |
| 6. CALENTADOR #2 (TAMAÑOS 150-625)       | 17. INTERRUPTOR BAJA TEMP. COMBUST. |
| 7. TERMOSTATO CALENTADOR #2              | 18. VÁLVULA ANTI-SURGE              |
| 8. VÁLVULA SOLENOIDE DE PURGA            | 19. VALVUAL SOLENOIDE DE 3-VIAS     |
| 9. VÁLVULA CHECK DE PURGA                | 20. 2nda VALVUAL COMBUSTÓLEO        |
| 10. INTERRUPTOR PRESIÓN AIRE ATOMIZACIÓN | 21. INTERRUPTOR PRESIÓN COMBUSTÓLEO |
| 11. MANÓMETRO AIRE ATOMIZACIÓN           |                                     |

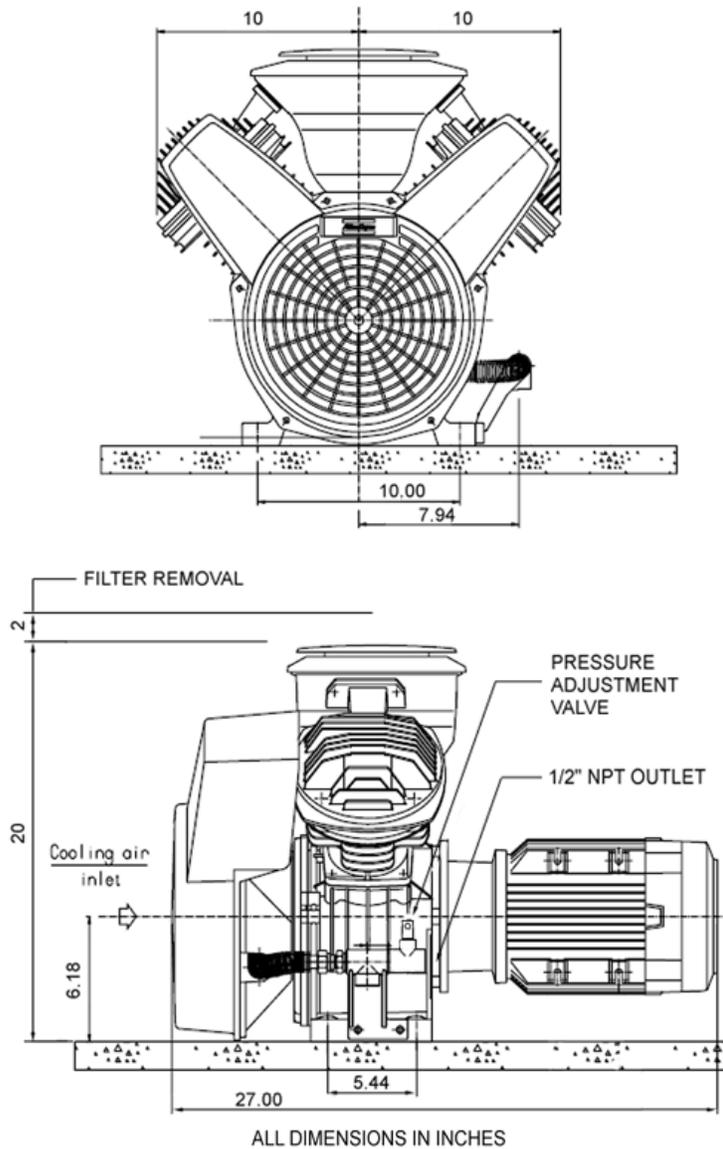
**COMPRESOR AIRE DE ATOMIZACIÓN – INSTALACIÓN Y AJUSTE**

**INSTALACIÓN**

El compresor de aire de atomización suministrado con su quemador viene en su base separada para instalación en campo. La base debe anclarse firmemente lo más cerca posible al quemador para evitar una caída de presión excesiva en la tubería. El compresor no requiere aisladores de vibración.

Si no hay forma de instalar el compresor cerca del quemador, la tubería de aire debe diseñarse de manera que la caída de presión en la misma sea mínima para asegurar una presión adecuada en la boquilla.

DIMENSIONES: ATLAS COPCO MODELOS LE2, LE3 Y LE5



## **TUBERÍA**

El compresor no incluye tanque acumulador ya que el doble pistón y alta velocidad proveen un suministro uniforme. Para eliminar la posibilidad de fluctuaciones de presión en la boquilla, se recomienda instalar una sección de tubería sobredimensionada a la descarga del compresor que actúe como amortiguador.

## **PUESTA EN SERVICIO**

Los compresores se embarcan sin aceite en el depósito. Consulte el manual de Atlas Copco para obtener instrucciones para llenar el depósito de aceite y el tipo de aceite recomendado. Para lubricación del compresor en calderas en servicio continuo, se recomienda usar aceite base naphthenica de 500 SUS, el cual es adecuado para uso prolongado. Para uso no continuo, se puede usar aceite automotriz SAE 30.

## **AJUSTE**

Los compresores se suministran con una línea y válvula de bypass de la descarga a la succión usada para ajustar el volumen de aire al quemador. En caso de requerir ajuste, consulte la tabla correspondiente en este manual para determinar la presión de suministro de aire recomendada.

En general, la falta de aire de atomización se refleja en una atomización deficiente, mientras que el exceso de aire de atomización causa pulsaciones en la flama, especialmente en calderas con hornos estrechos.

## **MANTENIMIENTO**

Revise el nivel de aceite en el compresor dos veces por semana durante periodos de operación continua. Si el compresor está en un área con temperatura ambiente alta o con poca ventilación, es normal que gaste algo de aceite. Consulte el manual de Atlas Copco para obtener recomendaciones de mantenimiento completas.

**BOMBA DE COMBUSTÓLEO - INSTALACIÓN**

**BOMBA DE ACOPLAMIENTO DIRECTO**

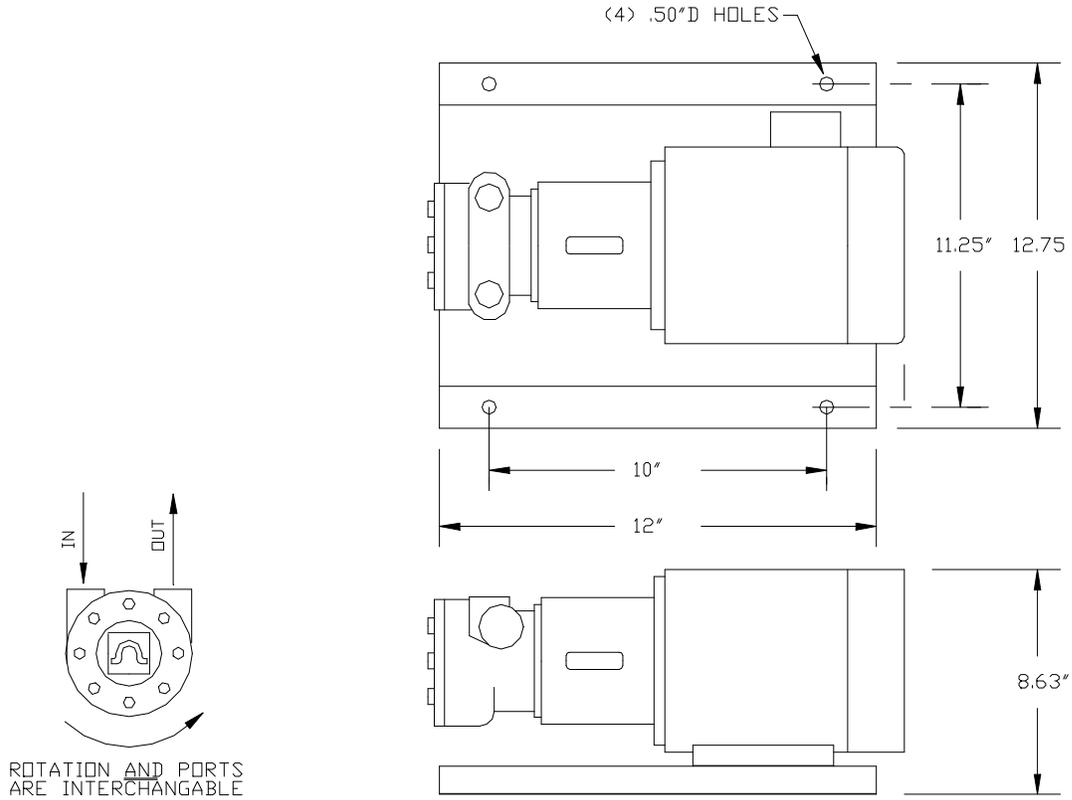
OPERACIÓN A 60Hz

La bomba de combustóleo suministrada con su quemador debe instalarse en el piso o en la base de la caldera, cerca al quemador y sin válvulas entre la descarga de la bomba y la entrada al quemador.

La siguiente tabla puede usarse como guía para seleccionar la línea de succión, considerando una elevación de 10 pies. La línea de retorno del quemador puede ser un diámetro menor al tamaño recomendado para la succión.

TAMAÑO QUEMADOR	MODELO BOMBA	MOTOR HP	CONEXION	CAPACIDAD GPH	LONGITUD LINEA DE SUCCIÓN (ft)			
					25'	50'	75'	100'
50-200	0LE	1/3	1/2"	78	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
250-300	1LE	1/2	1/2"	144	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"
400-800	2LE	3/4	1/2"	276	3/4"	1"	1"	1"
1000	5LE	1	1"	360	3/4"	1"	1"	1"

5LE RPM = 1150; todas las demás RPM = 1725



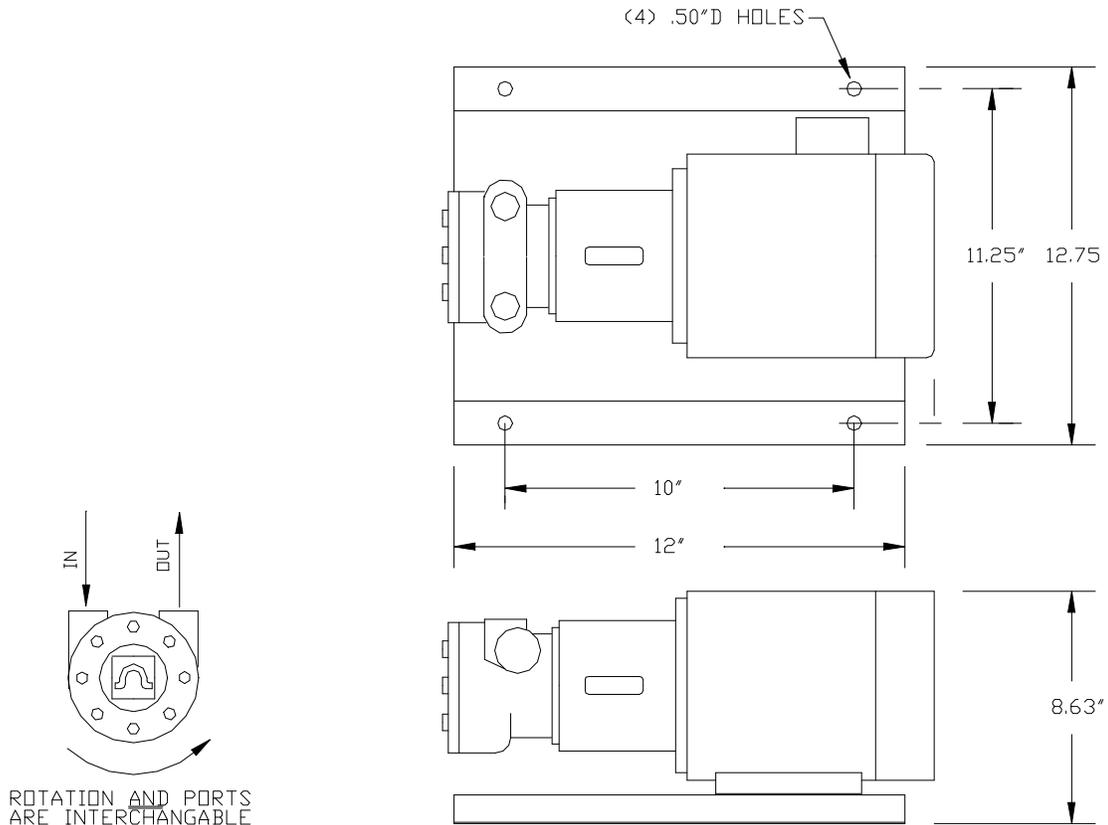
OPERACIÓN A 50Hz

La bomba de combustóleo suministrada con su quemador debe instalarse en el piso o en la base de la caldera, cerca al quemador y sin válvulas entre la descarga de la bomba y la entrada al quemador.

La siguiente tabla puede usarse como guía para seleccionar la línea de succión, considerando una elevación de 10 pies. La línea de retorno del quemador puede ser un diámetro menor al tamaño recomendado para la succión

TAMAÑO QUEMADOR	MODELO BOMBA	MOTOR HP	CONEXION	CAPACIDAD LPH	LONGITUD LINEA DE SUCCIÓN (ft)			
					25'	50'	75'	100'
50-200	0LE	1/3	1/2"	238	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
250-300SP	1LE	1/2	1/2"	431	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"
400SP-1000	2LE	3/4	1/2"	908	3/4"	1"	1"	1"

RPM = 1425 PARA TODOS LOS TAMAÑOS



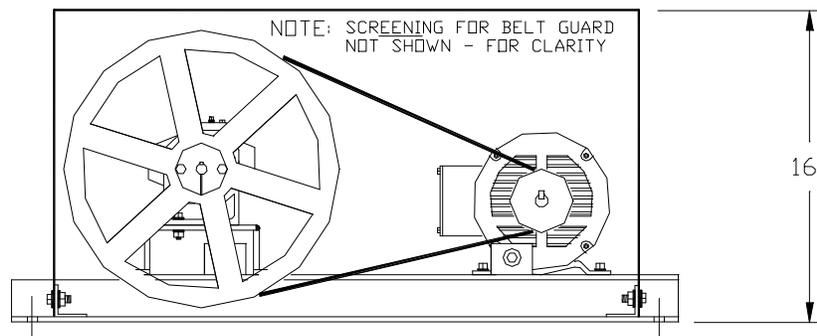
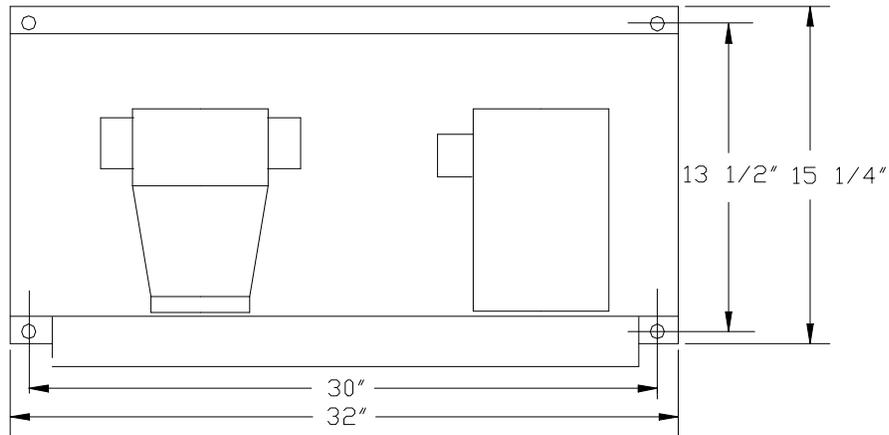
**INSTALACIÓN BOMBAS CON BANDA Y POLEA**

Si su quemador se suministro con bomba de combustóleo con acople de banda y polea, la misma deberá instalarse en el piso o en la base de la caldera, cerca del quemador y sin válvulas entre la descarga de la bomba y la entrada al quemador.

La siguiente tabla puede usarse como guía para seleccionar el diámetro de la línea de succión considerando una elevación de 10 pies y una viscosidad de 2000 SSU. La línea de retorno del quemador puede ser un diámetro menor a la línea de succión recomendada.

TAMAÑO QUEMADOR	MODELO BOMBA	RPM	MOTOR HP	CONEXION	CAPAC. GPH	CAPAC. LPH	LONGITUD LINEA DE SUCCIÓN (ft)			
							25'	50'	75'	100'
50-250	4312	300	3/4	1"	95	360	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
300-500	4312	600	3/4	1"	180	681	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
625-800	4313	600	1-1/2	1 1/4"	300	1136	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"
1000	4313	800	2	1 1/4"	420	1590	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"

MOTOR RPM = 1725 TODOS LOS TAMAÑOS OPERANDO A 60 Hz Y 1450 OPERANDO A 50Hz



**RECIRCULACION GASES DE COMBUSTIÓN – QUEMADORES MODELO –LN DE BAJO NOx**

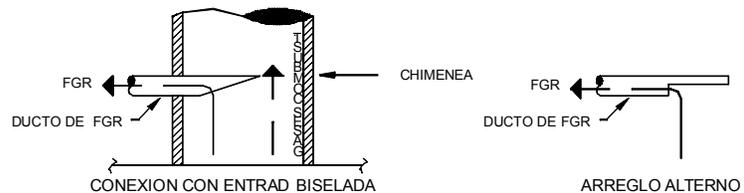
**¡ADVERTENCIA!**

La recirculación de gases de combustión (FGR) solo deberá usarse en quemadores FD68 modelo -LN diseñados para operación a bajo NOx. La instalación de FGR en quemadores convencionales puede ocasionar daños al equipo y lesiones al personal.

**CONEXION EN CHIMENEA**

La conexión en la chimenea debe ser en una ubicación que ofrezca la ruta más directa al quemador. Evite instalar la conexión de recirculación muy cerca a la descarga de la chimenea para evitar succionar aire de la atmosfera. Si la caldera cuenta con dámper en la chimenea, la toma de FGR deberá hacerse entre la salida de la caldera y el dámper de la chimenea. Si la caldera tiene ventilador de tiro inducido, la toma de FGR deberá ubicarse a la descarga del ventilador.

La tubería de toma de FGR debe penetrar en la chimenea, con el lado corriente arriba biselado para permitir el flujo de gases hacia la toma con una caída de presión mínima.



**TAMAÑO LINEA DE FGR**

El diámetro adecuado para la línea de FGR varía en cada caso, dependiendo el tamaño del quemador, el nivel de NOx requerido, la longitud de la tubería y el número de codos e la misma. Consulte a la fábrica para una recomendación en cada caso particular.

**VÁLVULA DE CONTROL DE FGR**

Su quemador se suministra con una o dos válvulas de control de FGR, para cortar el flujo de FGR durante purga y encendido, y para modular el flujo de FGR de acuerdo a los parámetros fijados durante la puesta en operación inicial. Aunque esta(s) válvula(s) pueden instalarse en cualquier punto a lo largo de la línea de FGR, se recomienda instalarlas cerca del quemador para minimizar el cableado del quemador al actuador de la(s) válvula(s).

Los quemadores con control modulante de varillaje, incluyen un potenciómetro auxiliar modelo Q181A instalado en el servomotor principal, para controlar la posición del actuador de la válvula modulante de FGR. Los quemadores con control modulante sin varillaje incluyen un servomotor instalado directamente sobre la flecha de la válvula modulante de FGR. El potenciómetro auxiliar tiene un rango ajustable, el cual debe ser ajustado durante la puesta en operación inicial para proveer la modulación adecuada de flujo de FGR.

## **GARANTÍA LIMITADA**

S.T. Johnson Company (el "Proveedor") garantiza que sus productos están libres de defectos en el material y mano de obra durante un periodo de 12 meses a partir de la fecha de embarque. Si durante el periodo de la garantía el Proveedor recibe notificación de que uno de sus productos presentan defectos en el material o mano de obra existentes al momento del embarque, el Proveedor se compromete a reparar o a reemplazar, a su criterio, los componentes defectuosos FOB Oakland, California, USA.

La reparación o reemplazo bajo garantía está sujeta a la obtención de una Autorización de Devolución de Producto, y a que el componente sea enviado al Proveedor con porte pre-pagado. Si la inspección del componente o producto revela defectos o daños no cubiertos por esta garantía, el Proveedor notificará al comprador el cual tendrá la opción de solicitar la reparación o reemplazo del componente defectuoso. En tal caso, la reparación o reemplazo, así como la transportación del componente defectuoso serán con cargo al comprador.

**LA PRESENTE GARANTIA NO CUBRE DAÑOS AL EQUIPO CAUSADOS POR TERCEROS DURANTE EL TRANSPORTE Y LA INSTALACIÓN DEL MISMO O QUE RESULTEN DEL USO INDEBIDO DEL EQUIPO O DE NEGLIGENCIA POR PARTE DEL COMPRADOR.**

El equipo y componentes reparados o reemplazados bajo garantía están sujetos a la porción no-expirada del periodo de garantía original. El Proveedor no otorgará crédito por productos o componentes devueltos sin su previa autorización. Las herramientas, materiales y componentes especiales suministrados con el producto no podrán ser devueltos bajo garantía. Tampoco podrán ser devueltas bajo garantía las boquillas de atomización de combustóleo y otras partes cuando estas hayan sido usadas y expuestas directamente al fuego, aun cuando la exposición al fuego haya sido por periodos de tiempo cortos.

**EL PROVEEDOR NO SE HACE RESPONSABLE NI REEMBOLSARA AL COMPRADOR POR NINGUN COSTO DE MATERIAL O MANO DE OBRA U OTROS COSTOS DE REPARACION INCURRIDOS POR TERCERAS PERSONAS EN EL PRODUCTO. EL PROVEEDOR NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD POR NINGUN COSTO O DAÑO INDIRECTO ATRIBUIBLE AL PRODUCTO BAJO GARANTIA. EL PROVEEDOR NO OTORGA NINGUNA OTRA GARANTIA SOBRE EL EQUIPO, INCLUYENDO NINGUNA GARANTIA SOBRE EL USO O MERCANTIBILIDAD DEL PRODUCTO, EXCEPTO LA DESCRITA ARRIBA.**

### **ADVERTENCIA**

Las condiciones descritas a continuación constituyen un serio peligro que puede causar daños al equipo, lesiones al personal e incluso causar la muerte del mismo, y el comprador y usuario del equipo se compromete a tomar y hacer que otros tomen todas las medidas necesarias para evitar estos peligros, cualquiera de los cuales invalidará la garantía sobre el equipo:

Incorrecta instalación u operación del equipo; inadecuada conexión eléctrica, conexión de tuberías o ventilación del equipo; inadecuado diseño del equipo periférico al suministrado por el Proveedor; falta de mantenimiento del equipo; el uso de personal no calificado [para operar o dar mantenimiento al equipo; la falta de supervisión calificada, de advertencias, capacitación, instrucciones de operación y precauciones de seguridad al personal de operación y mantenimiento del equipo; el exponer el equipo a excesivo calor, humedad, polvo, ambiente corrosivo o cualquier otra condición inadecuada.