

ROOTS

Sopladores Bombas De Vacío Compresores

US \$3.00, Canada \$4.50

Universal RAI[®], URAI-DSL, URAI-G y La Serie Métrica

Contenido

| | | | |
|--------------------------------------|----|---|-------|
| Resumen de la información. | 1 | Inspección & Mantenimiento. | 12 |
| Precauciones para seguridad. | 3 | Figuras. | 13-16 |
| Limitaciones operativas. | 3 | Tablas. | 16-17 |
| Instalación. | 4 | Dibujos de ensamblaje. | 18-23 |
| Lubricación. | 8 | Lista de repuestos. | 24-26 |
| Operación. | 9 | Conexión básica & información sobre el eje conductor. | 27-29 |
| Localización de Fallas. | 10 | | |

Para obtener lo mejor de su soplador de ROOTS haga estas cosas

- Verifique que el envío no haya sufrido daños. Si encuentra daños, haga reclamo con el transportista y notifique a la oficina de Roots más cercana.
- Desempaque el envío cuidadosamente, y verifique su contenido con la Lista de Empaque. Notifique a la oficina de ventas o fábrica de Roots si aparece que algo falta.
- Guarde el envío en un lugar limpio y seco hasta que esté listo para la instalación. Levantelo por los métodos hablados en la sección INSTALACIÓN para evitar forzar o distorsionar el equipo. Mantenga cubiertas en todas las aperturas. Proteja de el clima y la corrosión si el almacenamiento al aire libre es necesario.
- Lea las secciones de LIMITACIONES e INSTALACIÓN en este manual y planee la instalación completa.
- Proporcione medidas preventivas suficientes contra accidentes a personas trabajando en el equipo, o cerca de este, durante la instalación y la operación. Vea la sección PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.
- Instale todo el equipo correctamente. El diseño del cimiento debe ser adecuado y la tubería debe ser cuidadosamente hecha. Use accesorios recomendados para la protección operativa.
- Asegúrese de que tanto el equipo conductor como el equipo conducido sea lubricado correctamente antes de el arranque. Vea la sección LUBRICACIÓN.
- Lea los puntos de control de arranque en la sección OPERACIÓN. Opere el equipo brevemente para revisar si hay defectos obvios, y haga las rectificaciones. Siga con un ensayo bajo las condiciones operativas normales.
- En el caso que haya algun problema durante la instalación o la operación, no intente reparar el equipo suministrado por Roots. Notifique a la oficina de Roots, dando toda la información en la placa de identificación más una idea general de las condiciones operativas y una descripción del problema. Intentos no autorizados en la reparación de equipo pueden anular la garantía de Roots.
- Las unidades fuera de la garantía pueden ser reparadas o ajustadas por el propietario. Una buena inspección y prácticas de mantenimiento deben reducir la necesidad de las reparaciones.

Nota: la información en este manual es correcta hasta la fecha de la publicación. Roots se reserva el derecho de hacer cambios de diseño o materiales sin previo aviso, y sin la obligación de hacer los cambios similares sobre equipo manufacturado previamente.



Precauciones de Seguridad

Es importante que todos el personal observe las precauciones de seguridad para minimizar riesgos de heridas. Entre otras consideraciones, note los siguientes avisos en particular:

- La cubierta de soplador y la tubería asociada o accesorios podrían calentarse y causar graves quemaduras al contacto con la piel.
- Las piezas internas y externas girando del soplador y el equipo conductor pueden causar lesiones físicas serias. No meta la mano a ninguna abertura del soplador mientras está operando, o mientras está sujeto a un arranque accidental. Protega las partes externas móviles con suficientes dispositivos protectores.
- Desconecte el soplador de la fuente de potencia antes de hacer cualquier trabajo, y evite desarmar o dar por inoperante algunos seguros o dispositivos protectores.
- Si el soplador es operado con tubería desconectada, ponga una rejilla tosca y fuerte sobre la entrada y evite pararse frente a la corriente de aire de la descarga.

PRECAUCIÓN: Nunca cubra la entrada del soplador con su mano u otra parte de su cuerpo.

- No se acerque a las ráfagas de las válvulas de alivio de presión ni al área de succión de válvulas de alivio de vacío.
- Use procedimientos y cuidado apropiados al manipular, levantar, instalar, operar y mantener el equipo.
- La presión de la encajadura no debe exceder 25 PSI del medidor (172 kPa). No presurize cavidades de venteo de origen externo, ni restrinja el venteo sin consultar a ROOTS
- No use sopladores de aire en servicios de gases explosivos o peligrosos.
- Otros peligros potenciales también pueden ser relacionados con la operación de este equipo. Todo el personal que trabaja o pasa por la zona debe ser entrenado para tomar las suficientes precauciones generales de seguridad.

Limitaciones Operativas

Un soplador o exhosto de ROOTS debe ser operado dentro de ciertas condiciones restrictivas aprobadas para permitir un continuo desempeño satisfactorio. La garantía está dependiente de tal operación.

Los límites máximos para la presión, temperatura y velocidad están especificados en la Tabla 1 para varios modelos y tamaños de sopladores & exhostos. Se aplican estos límites a todas las unidades de la construcción normal, cuando operan bajo las condiciones atmosféricas estándar. Organíse las conexiones o aperturas para instrumentos, termómetros y los medidores de presión o vacío en las conexiones o cerca de la entrada y descarga de la unidad. Éstos, junto con un tacómetro, permitirán revisiones periódicas de las condiciones operativas.

PRESIÓN - el aumento de presión entre la entrada y la descarga no debe exceder a la cifra listada para el tamaño específico de soplador en referencia. También, en cualquier sistema en que la entrada al soplador tenga presión positiva por encima de la atmosférica no se debe exceder una clasificación de encajadura máxima de 25 PSIG (1725 mbar) sin haber consultado con Roots. Nunca se debe exceder la máxima presión diferencial permisible.

En servicio de vacío, con la descarga hacia a la presión atmosférica, la succión de entrada, o el vacío, no debe ser más alto que los valores listados para el tamaño de chasis específico.

TEMPERATURA – Los tamaños de chasis para sopladores y exhostos son aprobados solamente para instalaciones donde las siguientes limitaciones de temperatura pueden ser mantenidos durante la operación:

- El medido aumento de temperatura no debe exceder los valores listados cuando la temperatura de entrada está en

la temperatura ambiente. Esta es considerada como la temperatura general del espacio alrededor de la unidad. Esta no es la temperatura al aire libre a menos que la unidad esté instalada afuera.

- Si la temperatura de la entrada es más alta que la ambiental, los valores de aumento de temperatura permisibles listados deben ser reducidos en 2/3 de la diferencia entre la medida temperatura de entrada verdadera y la temperatura ambiente.
- El promedio entre la temperatura de entrada y la de descarga no debe superar 250 F° (121 C°).
- La temperatura ambiental del espacio en el que el soplador/motor es instalado no debe exceder 120 F° (48.8 C°).

VELOCIDAD - Estos sopladores y exhostos pueden ser operados a velocidades de hasta el máximo valor alistado para los varios tamaños de chasis. Pueden ser acoplados directamente a conductores apropiados de velocidad constante si las condiciones de presión / temperatura también son dentro de ciertos límites. En velocidades bajas el aumento de temperatura excesivo podría ser un factor restrictivo.

Nota especial: El máximo aumento de temperatura permisible listado para cualquier soplador y exhosto en particular podría ocurrir bien antes de que su máxima clasificación de presión o vacío sean alcanzadas. Esto podría ocurrir a una gran altitud, a un vacío bajo, o a una velocidad muy baja. El límite operativo de las unidades es siempre determinado por la primera clasificación máxima alcanzada. Puede ser en cualquiera de estas tres: la presión, la temperatura o la velocidad.

Instalación

Los solpladores y exhostos de ROOTS son tratados después del ensamblaje en fábrica para proteger contra la corrosión atmosférica normal. El período máximo de la protección interna es considerado de un año bajo condiciones promedio, si tapones de envío y sellos no son retirados. La protección en contra de atmósfera química o de agua salada no es proveída. Evite abrir la unidad hasta que esté listo para empezar la instalación, porque la protección contra la corrosión será perdida rápidamente debido a la evaporación.

Si va a haber un extendido período entre la instalación y el arranque, tome los siguientes pasos para asegurar la protección de corrosión.

- Cubra el interior del cilindro, caja de engranajes y depósito del final del rodamiento conductor con Nox-Rust VCI - 10 o su equivalente. Repita una vez al año o como las condiciones lo requieran. Nox-Rust VCI - 10 es de petróleo soluble y no tiene que ser retirado antes de la lubricación. Este producto puede ser obtenido de Daubert Chemical Co., 2000 Spring Rd., Oak Brook, Ill., 60521.
- Pinte la extensión del eje, las pestañas de la entrada y la descarga, y todas las otras superficies expuestas con Nox-Rust X-110 o su equivalente.
- Selle la entrada, la descarga, y las aberturas de venteo. No se recomienda que la unidad sea puesta en su lugar, conectada al sistema, y sin uso por períodos extendidos. Si se deja cualquier parte abierta a la atmósfera, el vapor de Nox-Rust VCI - 10 se escapará y se perderá su eficacia.
- Proteja las unidades de vibración excesiva durante el almacenamiento.
- Rote los ejes tres o cuatro revoluciones cada dos semanas.
- Antes del arranque, retire tapas de las pestañas de entrada y descarga e inspeccione el interior para asegurar la ausencia del óxido. Verifique todas las tolerancias internas. También, en este momento, retire la caja de engranajes y la tapa del rodamiento conductor del final e inspeccione que los dientes de engranaje y rodamientos estén sin óxido.

Debido a el diseño de unidad totalmente encerrado, la ubicación de la instalación generalmente no es en un tema crítico. Una ubicación interna limpia, seca y protegida es preferible. Aunque, una ubicación al aire libre normalmente dará un servicio satisfactorio. Los requisitos importantes son que la categoría correcta de aceite lubricante sea suministrada para las temperaturas operativas esperadas, y que la unidad sea ubicada con el propósito de que se puedan hacer las inspecciones y el mantenimiento rutinario convenientemente. El cuidado correcto para ubicar el conductor y equipo accesorio también deben ser considerados.

Generalmente la supervisión de la instalación por un ingeniero del servicio de Roots no es requerida para estas

unidades. Los obreros con la experiencia en la instalación de maquinaria de peso entre ligero a mediano deben poder producir resultados satisfactorios. El manejo del equipo tiene que ser hecho con cuidado, y de acuerdo con las prácticas de seguridad. El montaje de la unidad debe ser sólido, sin tensión o estrés, y la tubería de aire debe estar limpia, alineada con exactitud y conectada apropiadamente.

Unidades de eje escueto: Se pueden usar dos métodos para manejar una unidad que no tiene base. Uno es usar agarraderas de alzamiento empernadas a la tapa de las placas cabezales de la unidad. Pruébe la estrechez y las fracturas primero con golpecitos con un martillo. Durante el alzamiento, guarde la dirección del tirón al cable sobre estos pernos tan vertical como sea posible. Si no hay agarraderas de alzamiento, los cabestrillos de alzamiento pueden ser pasados por debajo del cilindro adyacente a las placas cabezales. Cualquiera de estos métodos previene la tensión sobre el eje del conductor extendido.

Unidades embaladas: Cuando la unidad es proveída montada sobre una placa de base, con o sin un conductor, se requieren cabestrillos de alzamiento que pasen por debajo de las pestañas de la base. Organice estos cabestrillos con el propósito de que ninguna tensión sea puesta sobre la cubierta de la unidad o a los pies de montaje, o sobre cualquier accesorio del equipo montado. No use las agarraderas de alzamiento en cima de las placas cabezales de la unidad.

Antes de empezar la instalación, retire enchufes, tapas o sellos de las conexiones de entrada o descarga de la unidad e inspeccione el interior completamente para materiales extraños. Si se requiere una limpieza, concluya lavando el cilindro, las placas cabezales e impulsor totalmente con un disolvente de petróleo. Gire el eje del conductor a mano para asegurarse de que los impulsores giren libremente en todos sus puntos. En este momento se puede remover anti-óxido acumulado en las pestañas de las conexiones y la extensión del eje del conductor con el mismo disolvente. Cubra las pestañas hasta que la unidad esté lista para conectar la tubería.

Montaje

Cuidado y precaución traeran beneficios cuando se está organizando el montaje de la unidad. Esto es especialmente cierto cuando la unidad suministrada es una unidad de eje escueto sin una placa de base. El procedimiento conveniente podría ser montar tal unidad directamente al piso o sobre un bloque de concreto pequeño, pero esto generalmente causa los resultados de menor satisfacción; ya que causa más problemas en la nivelación y el alineamiento y podría resultar en una condición de "Pie Suave". Corrija a el "Pie Suave" antes de operar para evitar sobrecarga a la cubierta y a los rodamientos. El uso directo de miembros estructurales de construcción no es recomendado.

Para sopladores sin una base, se recomienda el suministro de una placa de montaje de acero o hierro fundido bien anclada y cuidadosamente nivelada. La placa debe ser al menos de 1 pulgada (25 mm) de grueso, con su máxima superficie aplanada a máquina, y suficientemente grande para tener áreas al lado y al terminal del equipo para la nivelación después de que la unidad está montada. Debe tener tachones o huecos enroscados correctamente dimen-

sionados y ubicados para corresponder con los huecos de los pies de la unidad. El uso correcto de un nivel de maquista de buena calidad es necesario para la instalación.

Con la placa de montaje en su lugar y nivelado, ponga la unidad encima sin los pernos y verifique que no se mece. Si no es firme, determine la medida total de cuñas requerida debajo de un pie para que deje de mecerse. Ponga la mitad de las cuñas debajo de cada uno de los pies pequeños en diagonal - opuestos, y ajuste los tachones o tornillos de montaje. Gire el eje del conductor para asegurarse de que los impulsores giren libremente. Si la unidad va a ser acoplada directamente a un motor de conducción, considere la altura del eje motriz y la necesidad para que sea alineado con mucha exactitud con el eje de la unidad. El mejor arreglo de la unidad es empernada directamente a la placa de montaje mientras el conductor está sobre cuñas de grosor de al menos 1/8 de pulgada (3 mm). Esto permite el ajuste de la posición del motor en el alineamiento del eje final con solo el cambio de el grosor de la cuña.

Alineamiento

Cuando la unidad y el conductor son montados en fábrica sobre una placa de base común, el ensamblaje habrá sido alineado apropiadamente y será tratado como una unidad para el propósito de nivelación. La instalación satisfactoria puede ser obtenida poniendo la placa de base sobre un bloque de concreto que esté rígido, libre de vibración, y nivelando la superficie de la base cuidadosamente en dos direcciones con el propósito de que esté libre de tensión. El bloque de concreto debe ser suministrado con pernos de anclaje apropiados. Se recomienda el uso de lechado debajo y en parte dentro de la base acuñada y nivelada.

Es posible que un ensamblaje montado en base se tuerza durante el envío, perturbando el alineamiento original. Por esta razón, haga las siguientes revisiones después de que la base haya sido nivelada y empernada. Desconecte el conductor y gire el eje de la unidad a mano. Debe girar libremente en todos los puntos. Afloje los tornillos de retención de los pies y determine si todos los pies están uniformemente en contacto con la base. Si no, inserte cuñas como se requiera y vuelva a revisar para la rotación de el impulsor libre. Si la unidad es acoplada directamente al conductor, revise el eje y el alineamiento de acoplamiento cuidadosamente y haga las rectificaciones necesarias.

En la planeación de la instalación, y antes de fijar la unidad, considere como los arreglos de tubería están determinados por el diseño de la unidad y el ensamblaje. La rotación de eje del conductor debe estar establecida de acuerdo con esto y se demuestra por una flecha cerca al eje.

El típico arreglo de unidades verticales tiene el eje del conductor encima con la rotación en sentido opuesto de las manecillas del reloj y la descarga hacia la izquierda. Las unidades horizontales son organizadas típicamente con el eje del conductor a la izquierda con la rotación en sentido opuesto de las manecillas del reloj y la descarga hacia abajo. Vea Figura 4 para otros varios arreglos de unidad y conversiones posibles.

Cuando una unidad es de ACOPLAMIENTO DIRECTO al conductor, se debe seleccionar o limitar la RPM del conductor para no exceder la clasificación de velocidad máxima de la unidad. Refiérase a la Tabla 1 para las velocidades permisibles de los varios tamaños de unidad.

Se debe siempre usar un acoplamiento flexible para conectar los ejes del conductor y los ejes de la unidad.

Cuando se está acoplando un conductor o un motor a un soplador directamente, asegúrese que hay brecha suficiente entre las mitades de acoplamiento y el elemento para prevenir el impulso cargandose en los rodamientos del soplador. Cuando se opera un conductor, motor o soplador, los ejes pueden expandirse en dirección axial. Si el acoplamiento es instalado de tal manera de que no hay suficiente espacio para la expansión, el eje del soplador puede ser forzado al soplador y causar que el impulsor haga contacto con la placa cabezal del final de engranaje, resultando en un daño al soplador. Los dos ejes deben estar alineados casi perfectamente en todas las direcciones como sea posible, y la brecha debe ser establecida con la armadura del motor sobre su centro eléctrico si existe soltura al final. Las recomendaciones del fabricante para la máxima desalineación de acoplamiento, aunque aceptable para el acoplamiento, son normalmente demasiado grandes para conseguir la operación suave y la vida máxima del soplador.

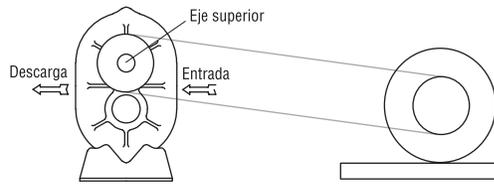
Se recomiendan los siguientes requisitos para una buena instalación. Cuando se quiere seleccionar un acoplamiento apropiado para el eje del soplador, Roots recomienda un acoplamiento de estilo de cerradura ahusada para asegurar el contacto correcto con el eje del soplador. Si el hueco del acoplamiento debe ser cilíndrico, las mitades de acoplamiento deben ser ajustados a los dos ejes con un ajuste de interferencia de 0.001" línea a línea. Las mitades de acoplamiento deben ser calentados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de acoplamiento. La desviación máxima en alineamiento de los ejes no debe exceder 0.005" (.13 mm) total del indicador, medido entre los dos centros de acoplamiento. La desviación máxima del paralelo de las caras de acoplamiento en el interior no debe exceder 0.001" (.03 mm) cuando sea verificado en seis puntos alrededor del acoplamiento.

Cuando una unidad es CONDUCTIDA POR CINTURÓN, la selección correcta de diámetros de las gavillas resultará en la velocidad de unidad requerida. Cuando se selecciona una gavilla para instalación al eje del soplador, Roots recomienda a un gavilla de estilo de cerradura ahusada que asegure el contacto correcto con el eje del soplador. Esta flexibilidad puede conllevar a problemas de temperatura operativos causados por ser la velocidad de la unidad demasiado baja. Asegúrese de que la velocidad para el conductor de una unidad específica esté dentro del alcance permisible para el tamaño de esta, como es determinado en la Tabla 1.

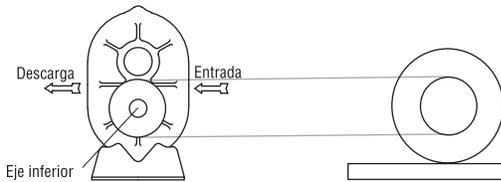
Los arreglos de unidades con conducción de cinturón generalmente usan dos o más cinturones-V funcionando en gavillas ranuradas. La instalación del conductor es menos crítica que para la del acoplamiento directo, pero su eje debe estar nivelado y paralelo al eje de la unidad. El conductor debe estar montado del lado de la entrada del equipo de una unidad vertical (tubería horizontal) y al lado más cerca del eje en una unidad horizontal. Vea la sección "Opciones Para el Arreglo de Conductores del Soplador Aceptables. El conductor también debe ser montado sobre una base para permitir la instalación, la adaptación y el retiro de los cinturones-V. Para colocar el conductor correctamente, ambas gavillas tienen que estar montadas en sus ejes y debe ser conocida la distancia nominal entre los centros de los ejes para determinar el largo de los cinturones que se usarán.

Opciones Aceptables Para el Arreglo del Conductor de Soplador

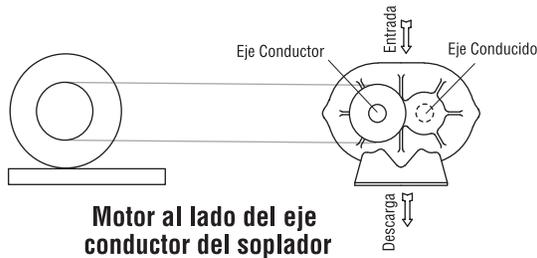
Aceptable



Motor al lado de la entrada del soplador (Eje superior)

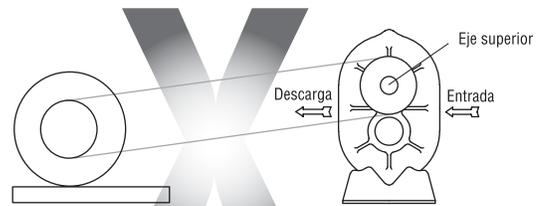


Motor al lado de la entrada del soplador (Eje inferior)

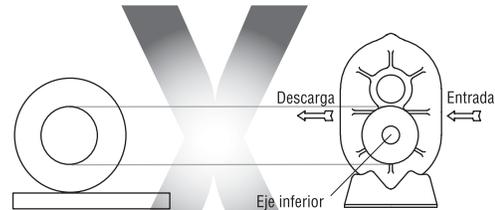


Motor al lado del eje conductor del soplador

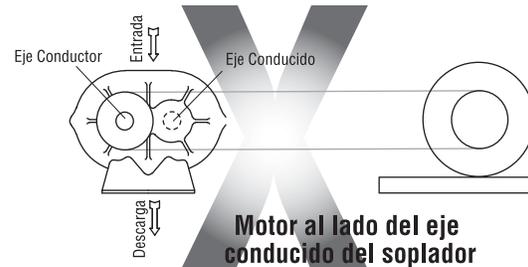
Inaceptable



Motor al lado de la descarga del soplador (Eje superior)



Motor al lado de la descarga del soplador (Eje inferior)



Motor al lado del eje conducido del soplador

PRECAUCIÓN: Los acoplamientos de conducción y las gaviillas (poleas) deben tener una compatibilidad de interferencia al eje del soplador (juegos de tornillos de estilo tornillo-fijo no proveen el servicio confiable). Se recomienda que el acoplamiento o la gaviilla usada tenga un casquillo ahusado de estilo de cerradura que es dimensionado apropiadamente para suministrar el ajuste de interferencia correcto. Los acoplamientos del conductor, los cuales requieren calentamiento para instalar al eje del soplador, deben ser instalados por las recomendaciones del fabricante de los acoplamientos. Un acoplamiento o gaviilla no debe ser forzado al eje del soplador porque esto puede afectar tolerancias internas resultando en daños al soplador.

Muchas veces las aplicaciones de conductores requieren consideraciones especiales para la selección del acoplamiento y así evitar vibraciones torsionales perjudiciales. Estas vibraciones podrían resultar en daños al soplador si no son suficientemente amortiguadas. Frequentemente es necesario instalar un volante y/o un elemento de acoplamiento suave y elástico en la dirección de la torsión de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del conductor.

La gaviilla conductora también debe estar montada tan cerca de su rodamiento como sea posible, y debe quedar correctamente justo en el eje. Coloque el conductor sobre su base ajustable con el propósito de que 2/3 partes del movimiento total esté disponible en la dirección opuesta a la unidad, y monte el ensamblado de manera que la cara de la gaviilla esté en línea exactamente con la gaviilla de la unidad. Esta posi-

ción minimiza desgaste del cinturón, y permite el ajuste suficiente tanto para instalar como para apretar los cinturones. Después de que los cinturones son instalados, ajuste su tensión de conformidad con las instrucciones del fabricante. Sin embargo, solamente se debe aplicar suficiente tensión para prevenir que resbale cuando la unidad está funcionando bajo la carga. Tensión excesiva puede resultar en problemas de rodamiento tempranos o la avería del eje.

Antes de operar el conductor bajo la potencia para verificar la tensión inicial del cinturón, primero retire las tapas de las conexiones de la unidad. Asegúrese de que el interior todavía esté limpio, después gire el eje manualmente. Ponga una rejilla tosca sobre la conexión de entrada para prevenir que cualquier cosa entre a la unidad mientras está operando, y evite estar directamente frente a la abertura de la descarga. Ponga aceite en los sumideros de acuerdo a las instrucciones de **LUBRICACIÓN**.

Tubería

Antes de conectar la tubería, retire cualquier compuesto anti-óxido que quede en las conexiones de la unidad. La tubería no debe ser más pequeña que las conexiones de la unidad. Además, asegúrese de que esté libre de mugre, recortes, solde cuentas, o material extraño de cualquier tipo. Para protegerse contra daños a la unidad, especialmente cuando un filtro de entrada no es usado, instale una rejilla sólida de malla 16 reforzada con tela resistente en las conexiones de la entrada o cerca de ellas. Haga provisiones de limpiar esta rejilla de escombros coleccionados después de unas cuantas horas de operación. Se debe retirar la rejilla cuando se ha

terminado su utilidad, porque la malla finalmente se deteriorará y artículos pequeños que entren a la unidad podrían causar serios daños.

Las pestañas de tubería o las roscas machos deben unirse con las conexiones de la unidad directamente y con exactitud. NO intente corregir la mala alineación forzando la tubería. En casi todos los casos esto distorsionará la encajadura de la unidad y causará frotamiento del impulsor. En casos graves puede prevenir la operación o resultar en un eje del conductor roto. Por razones similares, se debe sostener la tubería cerca de la unidad para eliminar tensiones de carga. También, es aconsejable instalar conectores flexibles o articulaciones de expansión, si la tubería tiende a expandirse, que es posible, debido a cambios de temperatura.

La Figura 3 representa una instalación con todos los artículos de accesorio que pueden ser requeridos bajo las varias condiciones operativas. La tubería de entrada debe estar totalmente libre de las válvulas u otras restricciones. Cuando no se puede evitar una válvula de bloqueo, asegúrese de que una válvula de alivio de vacío de capacidad completa sea instalada lo más cerca de la entrada de la unidad. Esta protegerá contra la sobrecarga de la unidad debido al cierre accidental de la válvula de bloqueo.

La necesidad para un silenciador de entrada dependerá de la velocidad de la unidad y la presión, también como requisitos de niveles de sonido en el entorno en general. Un filtro de entrada es recomendado, especialmente en ubicaciones empolvadas o arenosas. También se recomienda normalmente un silenciador de descarga, aunque las unidades de Whispair funcionan con niveles de ruido más bajo que los sopladores convencionales. Las recomendaciones especí-

ficas de sonido pueden ser obtenidos de su distribuidor de Roots local.

La tubería de descarga requiere una válvula de alivio de presión, y debe incluir una válvula manual de descargue para permitir poner en marcha la unidad bajo las condiciones sin carga. Los calibradores de presión / vacío confiables y buenos termómetros tanto en la entrada como la descarga son recomendados para permitir hacer los controles importantes de las condiciones de operación. El regulador de la presión trasera mostrado en la Figura 3 es útil principalmente cuando las demandas de volumen varían mientras la unidad funciona con descarga constante. Si la demanda es constante, pero bastante más bajo de la descarga de la unidad, el exceso puede ser aliviado a través de una válvula manual de descarga.

En instalaciones de múltiples unidades donde dos o más unidades operan con un encabezamiento común, el uso de válvulas de control es obligatorio. Éstas deben ser de tipo de actuación directa o oscilación libre, con una válvula ubicada en cada línea entre la unidad y el encabezamiento. Apropiadamente instaladas, estas válvulas protegerán contra el daño de la rotación contraria causada por la contracorriente de aire y material a través de una unidad ociosa.

Después de que la tubería es terminada, y antes de conectar la potencia, gire el eje del conductor a mano otra vez. Si no se mueve con la libertad uniforme, entonces busque montaje irregular, tensión en la tubería, tensión excesiva del cinturón o la mala alineación del acoplamiento.

NO OPERE la unidad en este momento a menos que haya sido lubricado de acuerdo a las instrucciones.

Suplemento Técnico Para Sopladores URAI de Gas

Suplemento Técnico Para Sopladores Universal RAI - G de 32, 33, 36, 42, 45, 47, 53, 56, 59, 65, 68, 615

Sopladores ROOTS Universal RAI - G positivos rotativos de gas son una extensión del diseño al modelo del soplador Universal RAI básico. El soplador URAI - G usa (4) sellos mecánicos en lugar de los sellos de labio interior para minimizar la fuga de gas a la atmósfera. Las cámaras de abertura de sello están tapadas. Estas unidades están diseñadas para gases que son compatibles con el material de hierro fundido de la encajadura, ejes de acero, componentes de sello de acero inoxidable y carbono de serie 300/400, anillos-O de viton y los lubricantes de aceite/grasa. Si hay cualquier preguntas respecto a la aplicación u operación de este soplador de gas, por favor contácte la fábrica.

Precaución: sopladores URAI - G: Se debe tener cuidado cuando se abran los tapones de la cámara de abertura de sello de la placa cabezal (43) porque un poco de gas escapará -si es un sistema de presión, o el aire atmosférico se entrará - si el sistema está bajo vacío. Hay una posibilidad de un poco de fuga de gas a través de los sellos mecánicos. Este escape sobre el final de engranaje se escapará a través de la abertura de venteo de la caja de cambios, y sobre el final del conductor, a través de los accesorios de alivio de grasa. Si la fuga de gas no es deseada, cada cámara de sello debe ser purgado con un gas inerte a través de un agujero de gas de limpieza (43) en cada sello. Hay dos agujeros de gas de limpieza obstruidos (1/8 NPT)

suministrado en cada sello. Se debe mantener la presión de gas de limpieza una psi encima de la presión del gas de descarga. También, existe una posibilidad de fuga de aceite al final del engranaje y de grasa al final del conductor a la corriente de gas.

Los lubricantes seleccionados deben ser compatibles con el gas.

Las Especificaciones de Aceite y Grasa del Soplador URAI de Gas

El aceite especificado debe ser de ROOTS sintético P/N 813-106 de la viscosidad correcta.

Cuando se está dando servicio a los rodamientos del final del conductor de un soplador de gas, use la grasa especificada NLGI #2 de primer grado de aluminio complejo*, Roots P/N T20019001, con la temperatura del servicio de 300°F (149°C) y buena resistencia contra humedad y estabilidad mecánica.

*El aceite & la grasa sintéticos de ROOTS son superiores en el rendimiento mas que otros productos basados en petróleo. Tiene alta estabilidad contra oxidación, excelente protección contra la corrosión, fuerza de película sumamente alta y bajo coeficiente de rozamiento. Los típicos intervalos de cambio de aceite son incrementados 2 a 3 veces sobre lubricantes basados en petróleo. También, el aceite sintético de ROOTS es 100% compatible con los aceites basados en petróleo. Sólo drene el aceite en el soplador y vuelva a rellenar a los depositos con aceite sintético de ROOTS para mantener el rendimiento óptimo de su soplador de ROOTS.

Lubricación

Para Unidades con un Final de Conductor Lubricado con Grasa

Se usa un sistema de lubricación simple pero muy eficaz para los rodamientos del final del eje del conductor. Los accesorios de alivio de presión hidráulicos son suministrados para dar salida a cualquier grasa excesiva, previniendo la acumulación de presión sobre los sellos. Un tapon de restricción y orificio de medición previenen la pérdida de lubricante por oleadas iniciales en la presión del lubricante pero permiten soltar el exceso de lubricante bajo las presiones de aumento estable.

Cuando se está dando servicio a los rodamientos del final del conductor de un soplador que no es de servicio de gas, use la grasa especificada NLGI #2 de primer grado de microgel con temperatura de servicio de 250°F (121 °C) y resistencia contra la humedad y buena estabilidad mecánica. Roots especifica Shell Darina EP NLGI Grade 2. Product Code 71522.

Las Especificaciones de Aceite y Grasa del Soplador URAI de GAS

El aceite especificado debe ser de ROOTS sintética P/N 813-106 de la viscosidad correcta.

Cuando se está dando servicio a los rodamientos del final del conductor de un soplador de gas, use la grasa especificada NLGI #2 de primer grado de aluminio complejo*, ROOTS P/N T20019001, con la temperatura del servicio de 300°F (149°C) y buena resistencia contra humedad y estabilidad mecánica.

Nota: Grasas basadas en litio no son compatibles con la grasa sintética de ROOTS que se usó para el ensamblaje de un soplador de gas o la grasa de base no-jabón que se usó para el ensamblaje de un soplador de URAI estándar. Grasa basada en litio no es aprobada para cualquier soplador de ROOTS.

Usando una pistola de presión, inyecte nuevo lubricante lentamente en cada encerramiento de rodamiento del final del conductor hasta que vestigios de grasa limpia salgan del accesorio de alivio. El uso de una pistola de presión de grasa eléctrica o neumática puede forzar la grasa dentro muy rápidamente e invertir los sellos y por lo tanto, no debe ser usada.

Después de un periodo largo fuera de servicio, es recomendado que los accesorios de grasa sean retirados, limpiar la grasa con queroseno o aceite lubricante de #10, vaciado totalmente, y volver a proporcionar con nueva grasa a los rodamientos. Asegúrese que los accesorios de alivio de grasa sean reinstalados. La grasa debe ser añadida usando una pistola de grasa operada a mano al final del conductor a intervalos de tiempo diferentes dependiendo del ciclo de servicio y RPM. La Tabla 4 es una guía general para el programa de lubricación con grasa basado en las condiciones operativas promedio. Intervalos más frecuentes podrían ser necesarios dependiendo de la temperatura de grasa operativa y circunstancias anormales.

Para Unidades con la Lubricación por Salpicado en Ambos Finales

Los rodamientos y sellos de aceite son lubricados por la acción de los engranajes de cronometraje o lanzadores de aceite que están sumergidos en los sumideros de aceite principales causan que el aceite salpique directamente sobre los engranajes y en los rodamientos y sellos. Una abertura de desagüe es proveída debajo de cada rodamiento para prevenir una cantidad excesiva de aceite en los rodamientos. Los sellos ubicados dentro de borda de los rodamientos en cada placa cabezal conservan eficazmente el aceite dentro de los sumideros. Cualquier fuga pequeña que pueda ocurrir, si los sellos fallan, debe entrar a una cavidad en cada salida de la placa cabezal y es agotada hacia abajo.

Los sumideros de aceite en cada final del soplador son llenados retirando los tapones de los aberturas de venteo de encima, artículo (25), y se llena hasta que el aceite alcanza la mitad del medidor visual de nivel de aceite, artículo (45 o 53), o el tapon de desbordamiento (vea páginas 14 y 15).

El llenado inicial de los sumideros debe ser logrado sin que el soplador esté funcionando, para obtener el nivel de aceite correcto. Las cantidades de aceite aproximadas requeridas para sopladores de los varios modelos y las configuraciones están listadas en la Tabla 3. Use un buen grado de aceite industrial de tipo no-detergente, anti-óxido, anti-espuma y de la viscosidad correcta de acuerdo a la Tabla 2. * El aceite sintético de ROOTS (Roots P/N 813-106-) es altamente recomendado. Roots no recomienda lubricantes de tipo automotor, pues no son formulados con las propiedades previamente mencionadas.

El nivel de aceite no debe caer debajo de la mitad del medidor del visor de nivel o el tapon de desbordamiento en unidades URAI (vea páginas 14 & 15) cuando el soplador está ocioso; ya que el nivel de aceite podría aumentar o caer en el medidor durante la operación, hasta cierto punto dependiendo de la temperatura de aceite y la velocidad del soplador.

La correcta lubricación es generalmente la consideración más importante para obtener la máxima vida del servicio y la satisfactoria operación de la unidad. A menos que las condiciones operativas sean muy severas, un control semanal del nivel de aceite y la adición necesaria de lubricante deben ser suficientes. Durante la primera semana de la operación, verifique los niveles de aceite en los sumideros de aceite una vez al día, y esté atento si hay fugas. Reabasteca si es necesario. De allí en adelante, una revisión ocasional debe ser suficiente. Se recomienda que el aceite sea cambiado después de las 100 horas iniciales de operación. El cambio de aceite frecuente no es necesario a menos que el soplador sea operado en una ubicación polvorienta.

La expectativa de duración normal de aceites basados en petróleo es aproximadamente 2000 horas con una temperatura de aceite de aproximadamente 180°F (82°C). A medida que la temperatura del aceite sube en incrementos de 15 a 18°F (8°C a 10°C), la duración es reducida a la mitad. Por ejemplo: las temperaturas de aceite de 210 a 216°F (99°C a 102°C) producirán la expectativa de duración de 1/4 o 500 horas. Por lo tanto, se considera normal tener periodos de cambio de aceite de 500 horas con aceites basados en petróleo

La expectativa de duración normal de aceite sintético de ROOTS es aproximadamente 4000 a 8000 horas con una temperatura de aceite de aproximadamente 180°F (82°C). A

medida que la temperatura de aceite sube en incrementos de 15 a 18°F (8°C a 10°C), la duración es reducida a la mitad. Por ejemplo: las temperaturas de aceite de 210 a 216°F (99°C a 102°C) producirán la expectativa de duración de 1/4 o 1000 a 2000 horas.

Nota: Para calcular la temperatura del aceite, multiplique la temperatura de descarga del soplador por 0.80. Por ejemplo: Si la temperatura de aire de la descarga del soplador es 200°F, se estima la temperatura de aceite como 160°F.

*El aceite y grasa sintético de ROOTS son superiores al rendimiento de los productos basados en petróleo. Tiene estabilidad alta de oxidación, excelente protección contra la corrosión, fuerza de película sumamente alta y bajo coeficiente de rozamiento. Los intervalos típicos de cambio de aceite son incrementados de 2 a 3 veces sobre lubricantes basados en petróleo. También, el aceite sintético de ROOTS es 100% compatible con los aceites basados en petróleo. Sólo drene el aceite en el soplador y vuelva a rellenar a los depósitos con aceite sintético de ROOTS para mantener el rendimiento óptimo de su soplador de ROOTS.

Operación

Antes de operar un soplador bajo la potencia por primera vez, revise la unidad y la instalación totalmente para reducir la probabilidad de problemas. Use la siguiente lista de control de procedimiento como guía, pero considere cualquier otra condición especial en la instalación.

- Asegúrese que ni pernos, ni herramientas, ni trapos, o escombros han sido dejados en la cámara de aire del soplador o la tubería.
- En una instalación al exterior, si la entrada de aire no tiene filtro, asegúrese que la entrada está ubicada para que no levante tierra y que sea protegida por una rejilla fuerte. El uso temporal de la rejilla protectora descrita bajo INSTALACIÓN es fuertemente recomendado.
- Si la instalación no es reciente, vuelva a revisar la nivelación del soplador, el alineamiento del conductor y lo apretado de todos los pernos de montaje. Si un conductor con cinturón es usado, ajuste la tensión del cinturón correctamente.
- Gire el eje del conductor a mano para asegurarse de que los impulsores todavía giran sin chocar o frotar en cualquier punto.
- Asegure que los niveles de aceite en los sumideros de aceite principales son correctos.
- Verifique la lubricación del conductor. Si es un motor eléctrico, asegure que la potencia está disponible y que dispositivos de sobrecarga eléctricos estén instalados y funcionen.
- Abra la válvula manual de descarga en la línea de descargue de aire. Si hay una válvula en la tubería de entrada, asegurese que esté abierta.
- Gire el soplador algunas vueltas con el conductor para verificar que la dirección de la rotación coincide con la flecha cerca al eje del soplador, y que ambos se deslizen libremente a un alto.

Después de que los puntos anteriores son aclarados, el soplador está listo para la operación de prueba bajo las condiciones "sin carga". El siguiente procedimiento es sugerido para cubrir este período de prueba de la operación inicial.

- a. Arranque el soplador, déjelo acelerar hasta la velocidad

máxima, luego detengalo. Esté atento a sonidos golpeando, tanto con la potencia puesta como cuando la velocidad disminuye.

- b. Después de que el soplador llega a una parada completa, repita el procedimiento anterior, pero deje el soplador correr 2 o 3 minutos. Asegure que no hay ruidos, como golpes.
- c. Después de que soplador llega a una parada completa, opere el soplador durante aproximadamente 10 minutos sin carga. Verifique niveles de aceite. Observe las superficies de la placa cabezal y el cilindro para el desarrollo de zonas calientes (hot spots) como pintura quemada, o frotaciones de los impulsores. Esté atento a cualquier aumento notable en la vibración.

Suponiendo que todas las pruebas han sido satisfactorias, o que las rectificaciones necesarias han sido hechas, entonces haga ahora una prueba de corrida final del soplador al menos de una hora bajo las condiciones operativas normales. Después de que el soplador es reiniciado, cierre la válvula de descarga en la salida gradualmente para aplicar la presión operativa. En este momento es recomendado que un medidor de presión o manómetro sea conectados en la línea de descarga, si no se ha suministrado, y que los termómetros estén en la línea de entrada y de descarga. Las mediciones de estos instrumentos indicarán si el límite de presión o de temperatura del soplador está siendo excedido.

Durante la corrida final, verifique las condiciones operativas frecuentemente y observe los niveles de aceite a intervalos razonables. Si ruido excesivo o calor local se desarrolla, detenga el soplador inmediatamente y determine la causa. Si el aumento de presión o el aumento de temperatura sobre el soplador excede el límite especificado en este manual, detenga el soplador e investigue las condiciones en el sistema de tubería. Consulte LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE REPARACIÓN TÉCNICA para las sugerencias sobre los problemas varios que pueden aparecer.

Ahora el soplador debe estar listo para la operación de servicio ininterrumpida con carga completa. Durante los primeros días haga controles periódicos para determinar si todas las condiciones permanecen normales, o por lo menos aceptables. Esto podría ser particularmente importante si el soplador está proporcionando aire a un sistema de proceso donde las condiciones pueden variar. A la primera oportunidad, pare el soplador y limpie la rejilla protectora temporal de la entrada. Si ninguna cantidad apreciable de escombros se ha acumulado, la rejilla puede ser retirada. Vea los comentarios bajo INSTALACIÓN. A la vez, verifique la

nivelación, el alineamiento de acoplamiento o la tensión del cinturón, y que tan apretados están los pernos de montaje.

Si la experiencia operativa prueba que la capacidad del soplador es demasiado alta para los requisitos de aire reales, un exceso pequeño puede ventilarse constantemente a través de la válvula manual de descargue o válvula de venteo. No dependa de la válvula de alivio de presión nunca como una abertura automática. Tal uso podría causar que la presión de descarga se haga excesiva, y pueda también resultar en la falla de la válvula misma. Si la capacidad del soplador parece demasiado baja, consulte LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE REPARACIÓN TÉCNICA.

Crterios de Valoración de Vibración

Con las mediciones tomadas en las ubicaciones de rodamiento sobre los encerramientos, vea la tabla abajo para una guía de valoración apropiada para sopladores de lóbulo rotativo que son rígidamente instalados sobre cimientos firmes.

En general, los niveles de vibración de soplador deben ser

| Vibración "All Pass" (pulgadas/segundo) | Frecuencia Discreta de vibración (pulgadas/segundo) | Acción |
|---|---|------------|
| 0.45 o menos | N/R | Aceptable |
| Mas de 0.45, pero 1.0 o menos | 0.45 o menos a cualquier frecuencia | Aceptable |
| | Mas de 0.45 a cualquier frecuencia | Investigue |
| Mas de 0.45 | Menos de 1.0 | Investigue |
| | Mas de 1.0 | Investigue |

monitoreados con regularidad y la tendencia de vibración debe ser observada para cambio progresivo o repentino de nivel. Si tal cambio ocurre, la causa debe ser determinada a través del análisis espectral.

Como muestra la tabla abajo, el nivel de toda la vibración que pase condicionará la necesidad de medir los niveles de frecuencia de vibración discreta y la acción que requiera.

LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE REPARACIÓN TÉCNICA

| Problema | Artículo | Causa posible | Remedio |
|--|----------|--|--|
| Ninguna circulación | 1 | Velocidad demasiado baja | Verifique por tacómetro y compare con el desempeño ya publicado. |
| | 2 | Rotación en dirección equivocada | Compare la rotación correcta con la Figura 1. Cambie el conductor si es incorrecto. |
| | 3 | Obstrucción en la tubería | Revise la tubería, las válvulas, y el silenciador para garantizar flujo abierto. |
| Capacidad baja | 4 | Velocidad demasiado baja | Vea artículo 1. Si la tracción es de cinturón, revise si hay desliz y reajuste la tensión. |
| | 5 | Aumento excesivo de presión | Verifique el vacío de la entrada y la presión de la descarga, y compare estas cifras con el desempeño publicado. |
| | 6 | Obstrucción en la tubería | Vea artículo 3. |
| | 7 | Desliz excesivo | Verifique dentro de la cubierta para superficies gastadas o erosionadas causando intersticios excesivos. |
| Potencia excesiva | 8 | Velocidad demasiado alta | Verifique la velocidad y compare con el desempeño ya publicado. |
| | 9 | Aumento de presión excesivo | Vea artículo 5. |
| | 10 | Frotación de los impulsores | Inspeccione el exterior del cilindro por si hay áreas de temperatura alta, busque si hay contacto del impulsor en estos puntos. Corrija la instalación del soplador y el alineamiento del conductor. |
| | 11 | Acumulación de suciedad, sedimento, óxido, o de producto | Limpie el soplador apropiadamente. |
| Calentamiento excesivo de rodamientos o engranajes | 12 | Lubricación inadecuada | Revise el nivel del sumidero de aceite en la cámara de engranajes y la placas cabezales del final del conductor. |
| | 13 | Lubricación excesiva | Revise el nivel de aceite. Si es incorrecto, drenelo y vuelva a llenar con aceite limpio de la categoría recomendada. |

LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE REPARACIÓN TÉCNICA (contd.)

| Problema | Artículo | Causa posible | Remedio |
|--|----------|--|---|
| Calentamiento excesivo de rodamientos o engranajes | 14 | Aumento de presión excesiva | Vea artículo 5. |
| | 15 | Desalineamiento del acoplamiento | Verifique cuidadosamente. Realíniese si es cuestionable. |
| | 16 | Tensión de cinturón excesiva | Reajustela para la tensión correcta. |
| Vibración | 17 | Desalineamiento | Vea artículo 15. |
| | 18 | Frotación de los Impulsores | Vea artículo 10. |
| | 19 | Rodamientos/ engranajes gastados | Verifique el contragolpe del engranaje y la condición de los rodamientos, y reemplaze si es necesario. |
| | 20 | Impulsores desequilibrados o con frotación | El material de proceso se podría acumular sobre la cubierta y los impulsores, o en el interior de los impulsores. Quite esa acumulación para restituir los intersticios originales y el balance del impulsor. |
| | 21 | Conductor o soplador suelto | Ajuste bien los pernos de montaje. |
| | 22 | Resonancias de tubería | Determine si hay ondas permanentes de pulsación de presión presentes en la tubería. |
| | 23 | Acumulación de suciedad/sedimento | Limpie el interior de los lobulos de los impulsores para re-balancear |
| El conductor para, o no arranca | 24 | Tensión en la encajadura | Arregle el alineamiento de tubería para quitar la tensión excesiva |
| | 25 | Impulsor atascado | Busque puntos de excesivo calor en la placa cabezal o cilindro. Vea artículo 10. Busque rodamiento de eje y / o dientes de engranaje defectuosos |
| | 26 | Acumulación de suciedad, sedimento, óxido, o de producto | Limpie soplador apropiadamente |
| Excesiva fuga alrededor Respirador o excesiva fuga de aceite al área de venteo | 27 | Sello descompuesto | Reemplace los sellos |
| | 28 | Anillo-O defectuoso | Reemplace los sellos y anillo-O |
| | 29 | Respirador defectuoso / obstruido | Reemplace el respirador y vigile las fugas de aceite |
| | 30 | Nivel de aceite demasiado alto | Verifique niveles del sumidero en las placas cabezales del engranaje y en el conductor. |
| | 31 | El tipo de aceite o viscosidad incorrecta | Verifique el aceite para asegurar que conforma con las recomendaciones. Drenelo y llénelo con aceite limpio de la categoría recomendada. |
| | 32 | El soplador opera recalentado | Refiérase a la pagina 6 de este manual para la temperatura del aceite recomendada. El soplador debe ser operado dentro las condiciones de este manual. |

La Inspección & El Mantenimiento: Sopladores de Serie Universal RAI®

Un buen programa de inspección consistente y el mantenimiento es el método más seguro de minimizar las reparaciones a un soplador. Un registro sencillo de servicio y fechas ayudará a mantener este trabajo en un programa normal. Los servicios básicos son:

- Lubricación
- Búsqueda de zonas de alta temperatura (hot spots)
- Búsqueda de los aumentos o los cambios en la vibración y el ruido
- Registro de las presiones operativas y las temperaturas

Sobre todo, un soplador debe ser operado dentro de sus límites de su clasificación, para obtener la vida del servicio satisfactoria.

Un soplador recién instalado debe ser verificado a menudo durante el primer mes de la operación de tiempo completo. La atención de allí en adelante podría ser menos frecuente asumiendo un desempeño satisfactorio. La lubricación es normalmente la consideración más importante y los controles semanales de niveles de lubricante en la caja de cambios y sumideros de aceite de los rodamientos debe hacerse de costumbre. Completos programas de cambio de aceite son descritos en la sección LUBRICACIÓN.

Las prácticas de lubricación del conductor deben ser de conformidad con las instrucciones del fabricante. Si el conductor es directamente conectado con el soplador a través de un acoplamiento de tipo lubricado, el acoplamiento debe ser revisado y engrasado cada vez que el aceite de soplador es cambiado. Esto ayudará a reducir desgaste y prevendrá la vibración innecesaria. En un sistema de conductor de cinturón, revise la tensión periódicamente e inspeccione el cinturón si hay desgaste o si está rajado.

En una nueva unidad propiamente instalada, no hay contacto entre los dos impulsores, ni entre los impulsores y cilindro, o placas cabezales. El desgaste es limitado a los rodamientos (que respaldan y ubican los ejes), los sellos de aceite, y los engranajes de cronometraje. Todas estas partes son lubricadas y el desgaste debe ser mínimo si siempre se usa aceite limpio de la categoría correcta. Los sellos están sujetos al deterioro tanto como desgaste, y podrán requerir la sustitución en períodos diferentes.

Los rodamientos de eje son diseñados para una vida óptima bajo las condiciones promedio con la lubricación correcta y son críticos a la vida del servicio del soplador. El desgaste gradual de rodamiento puede permitir que una posición de eje cambie ligeramente, hasta desarrollar un frotamiento entre el impulsor y la cubierta. Esto causará zonas de calor en varios lugares, que se puede detectar observando estas superficies. La falla repentina del rodamiento es generalmente más seria. Debido a que el eje y el impulsor no son apoyados ni ubicados apropiadamente, es probable que el daño general se extienda a la encajadura del soplador y a los engranajes.

Los sellos de aceite deben ser considerados como artículos descartables, para ser reemplazados siempre que el drenaje de la cavidad de abertura de placa cabezal es excesivo o cuando el soplador es desarmado por cualquier razón. Un poco de fuga desde el sello de aceite podría ocurrir ya que una película de aceite bajo el labio es requerida para la operación correcta. Periódicamente se debe limpiar las fugas de aceite de las superficies. Fugas pequeñas no deben ser consideradas como razón para la sustitución del sello.

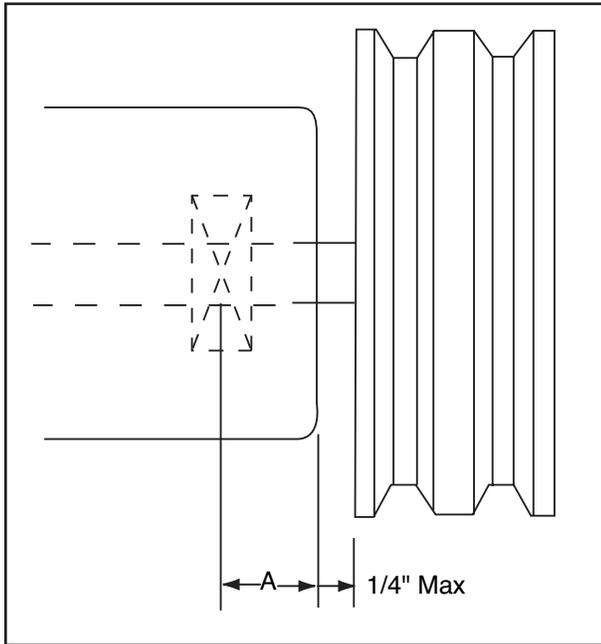
Quando la lubricación correcta es mantenida, el desgaste del engranaje de cronometraje debe ser insignificante. Los dientes del engranaje están cortados para proveer la correcta cantidad de contragolpe, y los engranajes correctamente montados sobre los ejes se acomodarán a una cantidad de desgaste de diente sin permitir contacto entre los lóbulos de los dos impulsores. Sin embargo, un nivel demasiado alto de aceite causará excesivo calor y arremolinación. Esto es demostrado por la temperatura inusualmente alta al fondo del encerramiento del engranaje. Como consecuencia el calentamiento de los engranajes resultará en la pérdida de tolerancias entre los dientes, el contragolpe, y se desarrollará el desgaste rápido de los dientes de engranaje. La continuación de este desgaste de diente causará contactos entre los impulsores (el golpeteo), y de este punto el daño serio será inevitable si se continua la operación del soplador. Una situación similar puede ser producida repentinamente por fractura de un diente de engranaje, que es causada por una sobrecarga permanente o una carga fuerte momentánea.

Los problemas también podrían desarrollarse por causas aparte de las fallas de repuestos internos. Las tolerancias operativas dentro de un soplador son solamente algunas milésimas de una pulgada. Esto hace posible que resulte en la interferencia del impulsor o frotaciones de encajadura por los cambios en el montaje del soplador, o por los cambios en el soporte de la tubería. Si se encuentra este tipo de problema, y se encuentra el soplador limpio, trate de quitar las tensiones del montaje. Afloje los pernos de montaje del soplador y vuelva a nivelar y alinear el conductor. Luego ajuste el montaje otra vez, y asegúrese de que todas las conexiones entre la tubería y el soplador se unen directamente y con exactitud. Materiales extraños en el soplador también causarán problemas, que pueden ser curados solamente desconectando la tubería y dándole una limpieza completa al interior del soplador.

Varias causas & sus soluciones para los disturbios operativos están cubiertas en LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE REPARACIÓN TÉCNICA. Las soluciones sugeridas deben ser llevadas a cabo por mecánicos calificados con buena experiencia. Las reparaciones mayores son generalmente consideradas más allá del alcance del mantenimiento, y deben ser remitidas a un distribuidor autorizado de Roots.

Fallas cubiertas por la garantía no deben ser reparadas en lo absoluto, a menos que la aprobación específica haya sido obtenida a través de Roots antes de empezar el trabajo. El desmontaje no autorizado dentro del período de garantía podría anularla.

Figura 2 – Permisibles Cargas Voladizas para Conductores en V de Universal RAI/URAI® – Unidades J



$$\text{Tirón del Cinturón lbs} = \frac{252100 \cdot \text{Caballos de Fuerza del Motor}}{\text{Soplador RPM} \cdot \text{Diámetro de la Gavilla}}$$

$$\text{Carga al Eje (lb.in)} = \text{Tirón del Cinturón} \cdot \left(A + \frac{1}{4}'' + \frac{\text{Ancho de la Gavilla}}{2} \right)$$

| Tamaño del Chasis | Dimensión "A" | Máxima Carga al Eje Permissible | Mínimo Diámetro de la Gavilla |
|-------------------|---------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 22, 24 | 0.61 | 150 | 4.00 |
| 32, 33, 36 | 0.80 | 400 | 5.00 |
| 42, 45, 47 | 1.02 | 650 | 5.00 |
| 53, 56, 59 | 1.13 | 1,325 | 6.00 |
| 65, 68, 615 | 1.36 | 2,250 | 8.00 |
| 76, 711, 718 | 1.16 | 2,300 | 9.50 |

Nota:

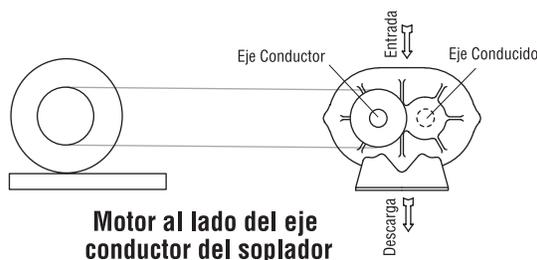
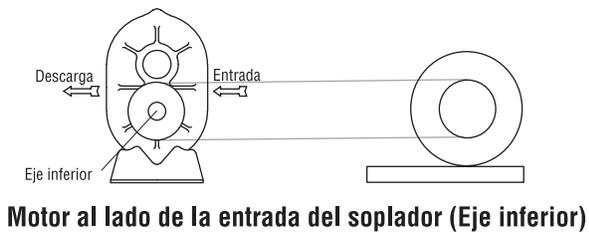
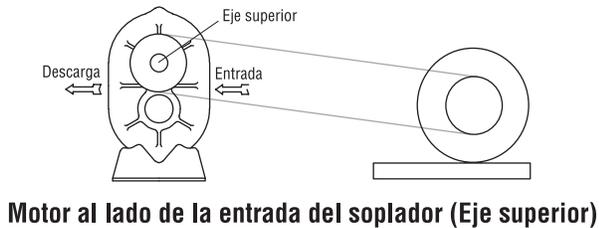
El arco en donde el cinturón contacta a la gavilla pequeña no debe ser menor de 170°.

Para unidades verticales se debe montar el conductor en el lado de la entrada y para unidades horizontales, se debe montar el conductor en el lado del eje conductor.

Roots recomienda el uso de dos o mas gavillas y cinturones de 3V, 5V, o 8V.

Opciones Aceptables Para el Arreglo del Conductor de Soplador

Aceptable



Inaceptable

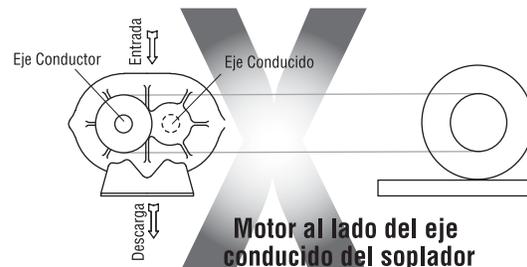
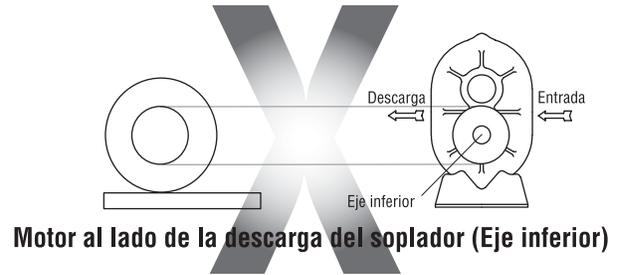
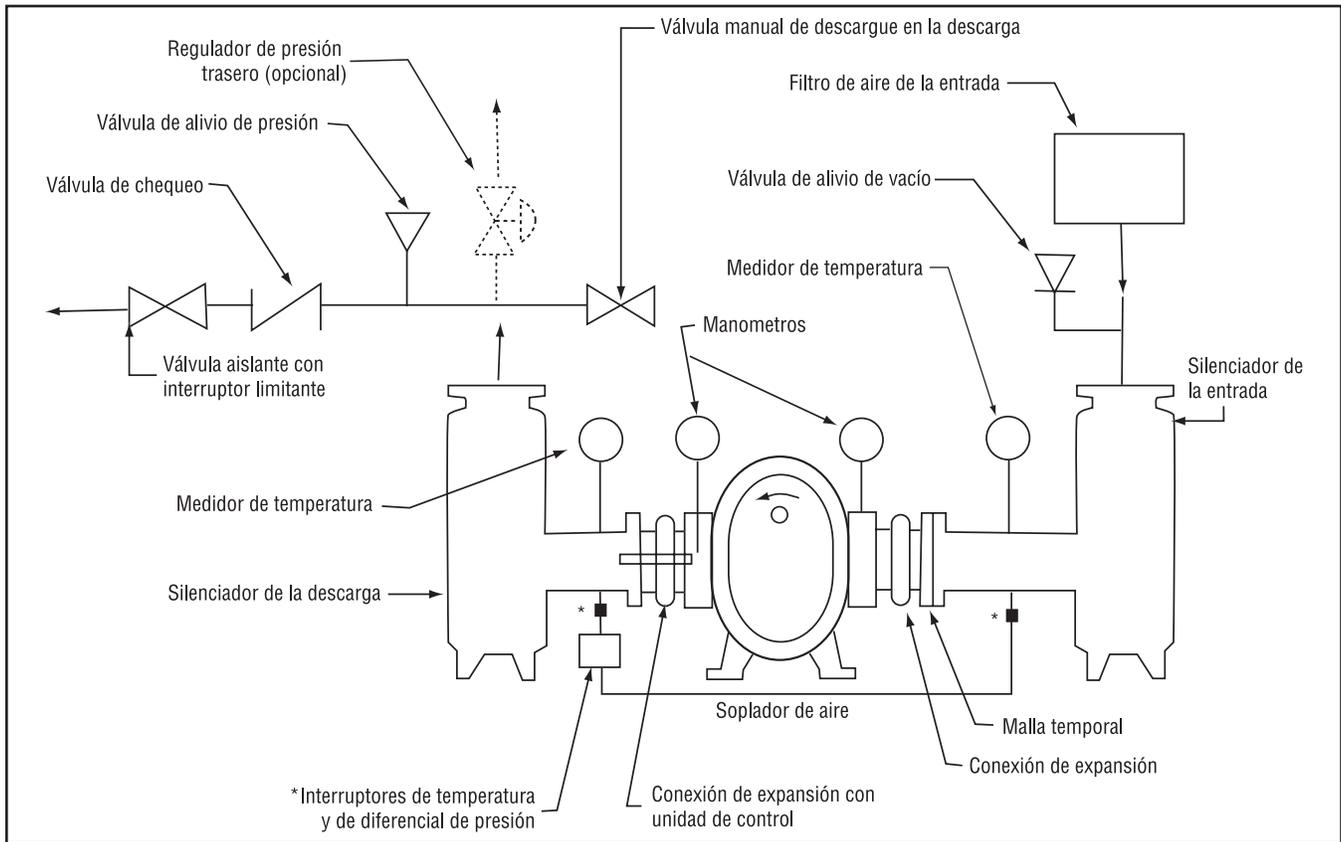
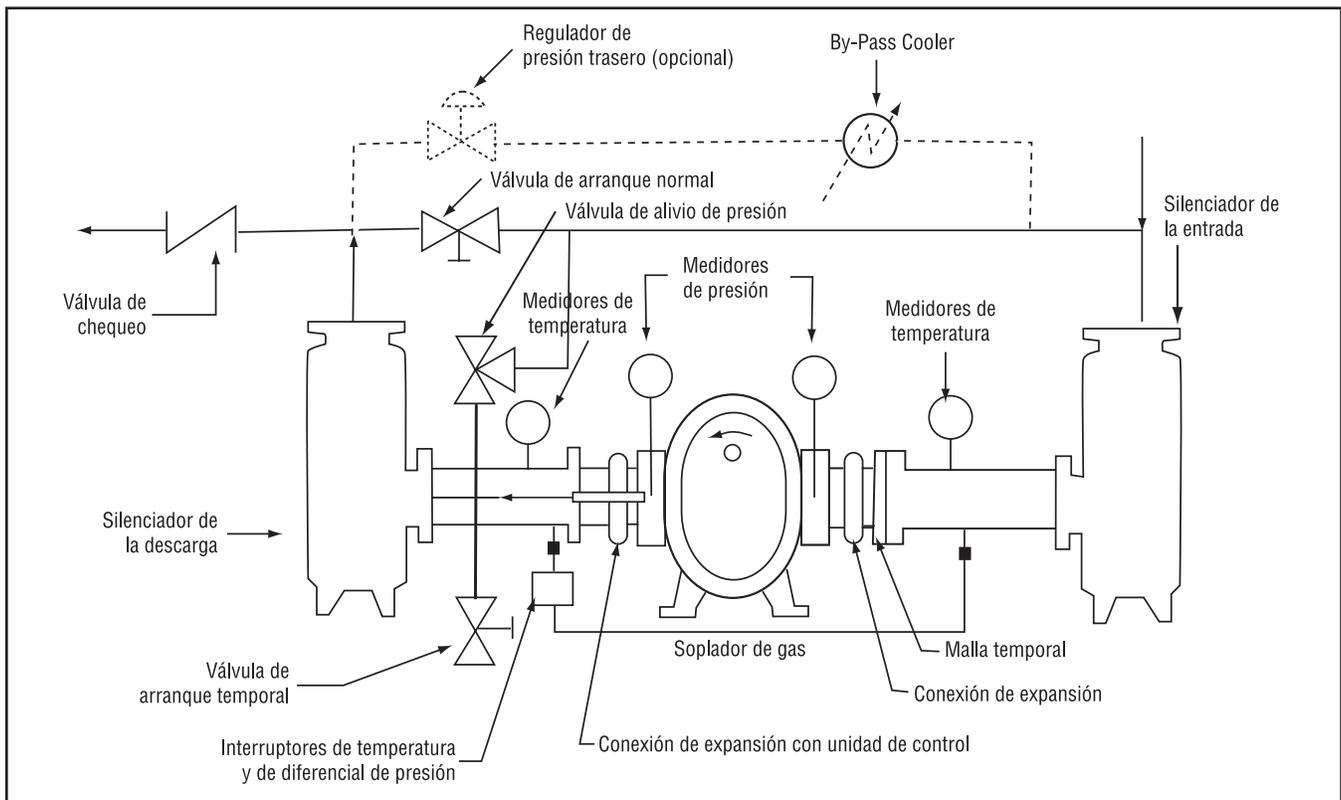


Figura 3a – Instalación de Sopladores de Aire con Accesorios



Esta figura sugiere ubicaciones para accesorios disponibles.

Figura 3b – Instalación de Sopladores de gas con Accesorios



Esta figura sugiere ubicaciones para accesorios disponibles.

Figura 4

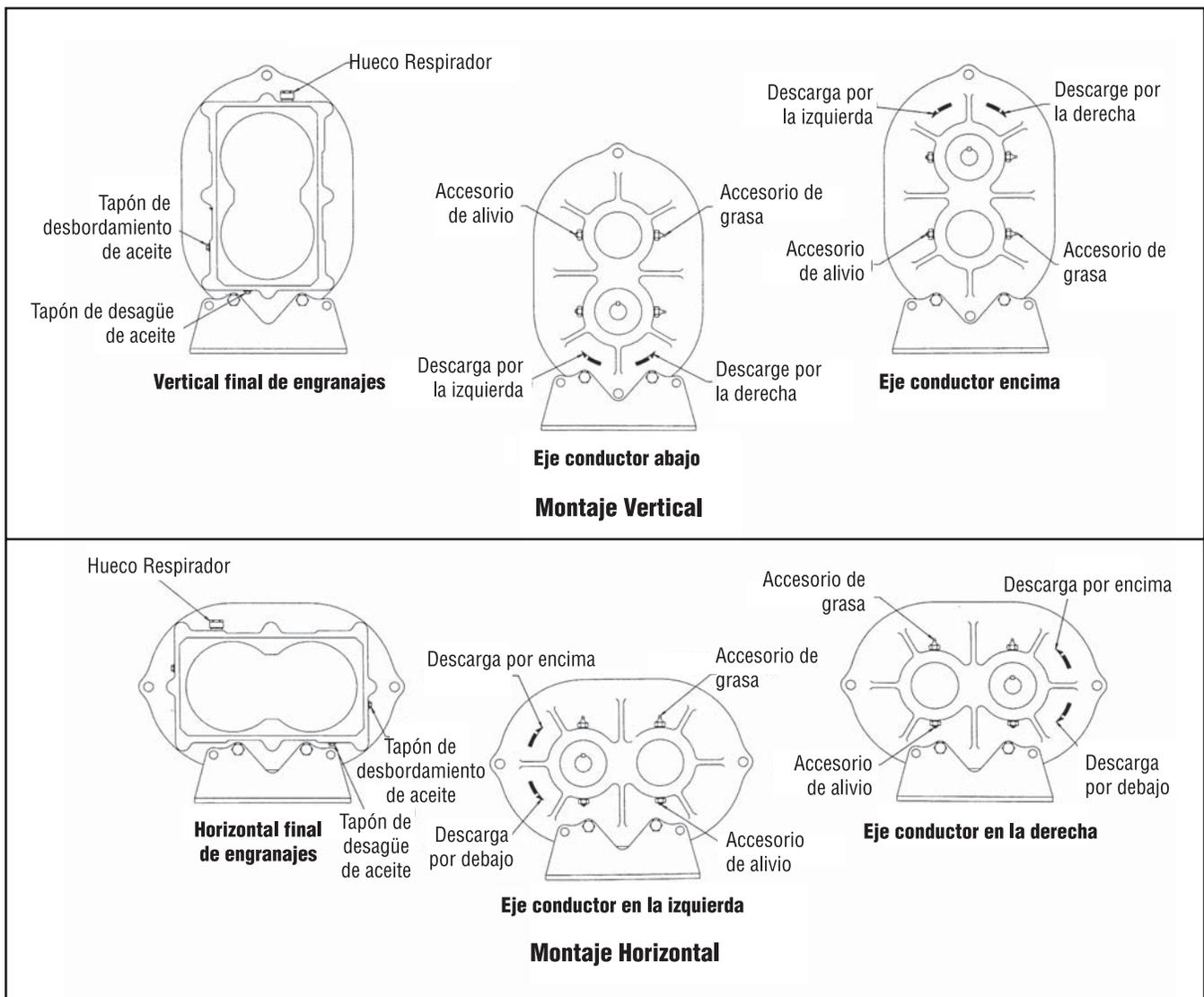
Conversión de la orientación del Soplador

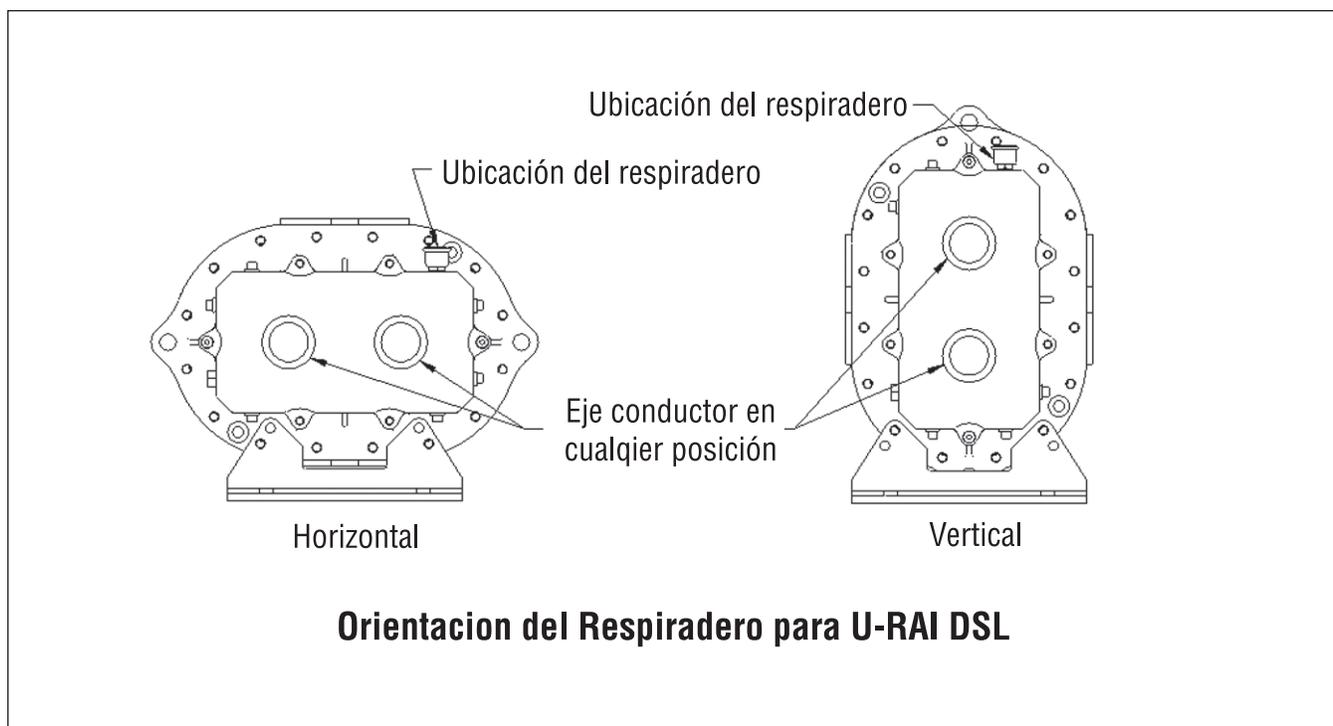
| Modelo | Rotación reversible | Whispair™ Design |
|------------------|---------------------|------------------|
| Universal RAI | si | no |
| URAI-J Whispair™ | no | si |
| URAI-G | si | no |

Nota especial: los modelos de WHISPAIR™ son diseñados para operar con solamente una dirección de rotación del eje para aprovechar al máximo las características de Whispair. Por lo tanto, un soplador de WHISPAIR™ puede ser operado en las siguientes combinaciones.

- Rotación de CCW: Eje inferior; la descarga a la derecha del equipo o un eje izquierdo; la descarga hacia abajo
- Rotación de CCW: Eje superior; la descarga a la izquierda del equipo o un eje derecho; la descarga hacia arriba
- Rotación de CW: Eje inferior; la descarga a la izquierda del equipo o un eje derecho; la descarga hacia el fondo
- Rotación de CW: Eje superior; la descarga a la derecha del equipo o un eje izquierdo; la descarga hacia arriba

**La orientación del soplador y puntos de lubricación: Final Conductor Lubricado en Grasa
Sopladores de Gas Series Universal RAI y URAI-G**



Orientación del Respiradero en el final conductor para U-RAI DSL con lubricación a aceite


**Tabla 1 - Serie Universal RAI, Soplador de gas Universal URAI-DSI & URAI-G,
Máximas Permisibles Condiciones de Operación**

| Tamaño de Chasis | Diámetro de engranaje (pulgadas) | Velocidad RPM | Aumento de temperatura F° (C°) | Presión delta PSI (mbar) | Vacío a la entrada INHG (mbar) |
|------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 22 | 2.5 | 5275 | 225 (125) | 12 (827) | 15 (500) |
| 24 | 2.5 | 5275 | 210 (117) | 7 (483) | 15 (500) |
| 32 | 3.5 | 3600 | 240 (133) | 15 (1034) | 16 (539) |
| 33 | 3.5 | 3600 | 225 (125) | 12 (827) | 15 (500) |
| 36 | 3.5 | 3600 | 225 (125) | 7 (483) | 15 (500) |
| 42 | 4.0 | 3600 | 240 (133) | 15 (1034) | 16 (539) |
| 45 | 4.0 | 3600 | 225 (125) | 10 (690) | 16 (539) |
| 47 | 4.0 | 3600 | 225 (125) | 7 (483) | 15 (500) |
| 53 | 5.0 | 2850 | 225 (125) | 15 (1034) | 16 (539) |
| 56 | 5.0 | 2850 | 225 (125) | 13 (896) | 16 (539) |
| 59 | 5.0 | 2850 | 225 (125) | 7 (483) | 15 (500) |
| 65 | 6.0 | 2350 | 250 (130) | 15 (1034) | 16 (539) |
| 68 | 6.0 | 2350 | 240 (133) | 14 (965) | 16 (539) |
| 615 | 6.0 | 2350 | 130 (72) | 7 (483) | 14 (472) |
| 76 | 7.0 | 2050 | 250 (139) | 15 (1034) | 16 (539) |
| 711 | 7.0 | 2050 | 225 (125) | 10 (690) | 16 (539) |
| 718 | 7.0 | 2050 | 130 (72) | 6 (414) | 12 (405) |

Tabla 2 – Grados de Aceite recomendados

| Temperatura del ambiente °F (°C) | Numero de viscosidad ISO |
|----------------------------------|--------------------------|
| Above 90° (32°) | 320 |
| 32° to 90° (0° to 32°) | 220 |
| 0° to 32° (-18° to 0°) | 150 |
| Below 0° (-18°) | 100 |

Las Especificaciones de Aceite y Grasa del Soplador URAI de GAS

El aceite especificado debe ser ROOTS sintética P/N 813-106 de la viscosidad correcta.

Tabla 3 – Aproximadas Capacidades de Sumideros de Aceite

Se proveen estas capacidades para ayudar a mantener suficiente cantidades de aceite. Las capacidades exactas de los sumideros pueden variar. Vea las instrucciones de rellenamiento apropiadas en la sección de LUBRICACION.

UNIVERSAL RAI, URAI-J, URAI-G

| Tamaño de Chasis | Capacidad al final de los engranajes onzas fluidas (Litros) | |
|------------------|---|-------------|
| | Vertical | Horizontal |
| 22 | 3.4 (.1) | 6.1 (.18) |
| 24 | 3.4 (.1) | 6.1 (.18) |
| 32 | 8.5 (.25) | 16.0 (.47) |
| 33 | 8.5 (.25) | 16.0 (.47) |
| 36 | 8.5 (.25) | 16.0 (.47) |
| 42 | 12.7 (.37) | 22.8 (.67) |
| 45 | 12.7 (.37) | 22.8 (.67) |
| 47 | 12.7 (.37) | 22.8 (.67) |
| 53 | 16.0 (.47) | 27.6 (.82) |
| 56 | 16.0 (.47) | 27.6 (.82) |
| 59 | 16.0 (.47) | 27.6 (.82) |
| 65 | 28.3 (.84) | 52.1 (1.54) |
| 68 | 28.3 (.84) | 52.1 (1.54) |
| 615 | 28.3 (.84) | 52.1 (1.54) |
| 76 | 32.3 (.96) | 59.5 (1.76) |
| 711 | 32.3 (.96) | 59.5 (1.76) |
| 718 | 32.3 (.96) | 59.5 (1.76) |

Vea página 14 y 15 para configuraciones horizontales y verticales.

UNIVERSAL RAI series-DSL Splash Lubricated Drive End

Tome en cuenta que la capacidad del sumidero al final de los engranajes es proveida en la tabla adyacente.

| Tamaño de Chasis | Capacidad al final de los engranajes onzas fluidas (Litros) | |
|------------------|---|------------|
| | Vertical | Horizontal |
| 32 | 4.0 (.12) | 6.5 (.19) |
| 33 | 4.0 (.12) | 6.5 (.19) |
| 36 | 4.0 (.12) | 6.5 (.19) |
| 42 | 5.5 (.16) | 10.8 (.32) |
| 45 | 5.5 (.16) | 10.8 (.32) |
| 47 | 5.5 (.16) | 10.8 (.32) |
| 53 | 7.5 (.22) | 14.8 (.44) |
| 56 | 7.5 (.22) | 14.8 (.44) |
| 59 | 7.5 (.22) | 14.8 (.44) |
| 65 | 16 (0.47) | 31 (0.91) |
| 68 | 16 (0.47) | 31 (0.91) |
| 615 | 16 (0.47) | 31 (0.91) |

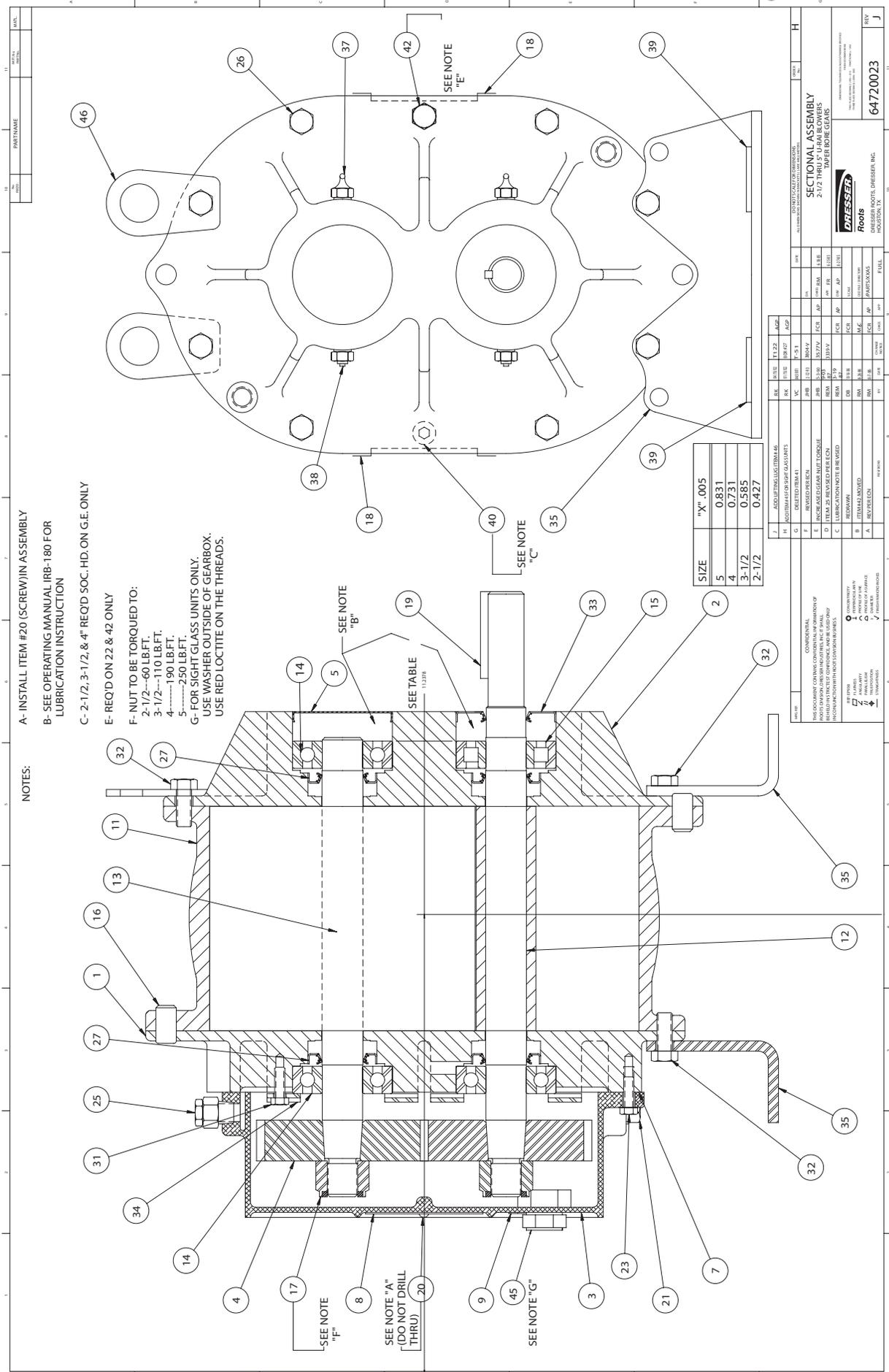
Cuando se está dando servicio a los rodamientos del final del conductor de un soplador de gas, use la grasa especificada NLGI #2 de primer grado de aluminio complejo*, ROOTS P/N T20019001, con la temperatura del servicio de 300°F (149°C) y buena resistencia contra humedad y estabilidad mecánica.

Cuando se está dando servicio a los rodamientos del final del conductor de un soplador que no es de servicio de gas, use la grasa especificada NLGI #2 de primer grado de microgel con temperatura de servicio de 250°F (121 °C) y resistencia contra la humedad y buena estabilidad mecánica. Roots especifica Shell Darina EP NLGI Grade 2. Product Code 71522.

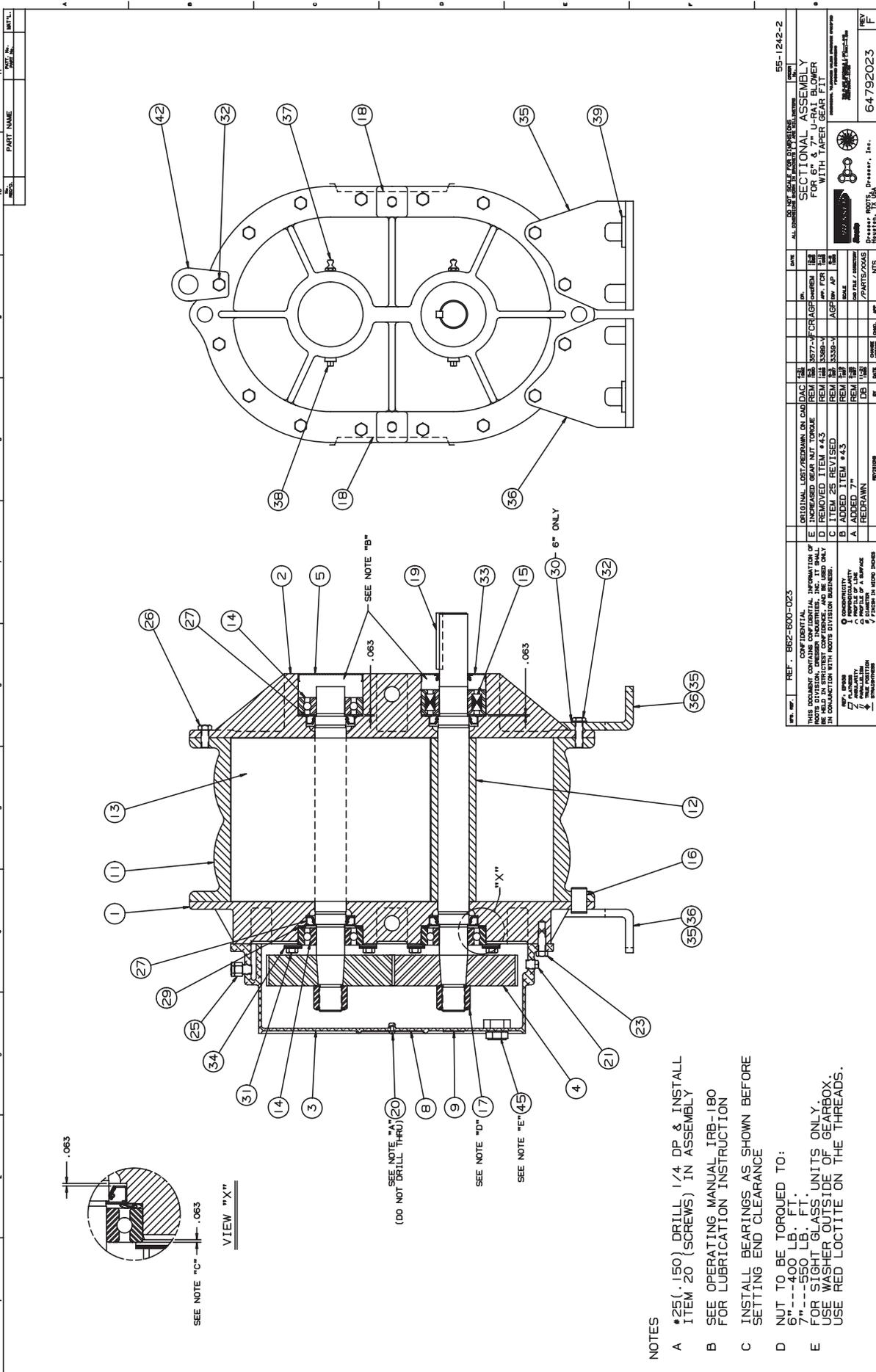
Nota: Grasas basadas en litio no son compatibles con la grasa sintética de ROOTS que se usó para el ensamblaje de un soplador de gas ni la grasa de base no-jabón que se usó para el ensamblaje de un soplador de URAI estándar. Grasa basada en litio no es aprobada para ningún soplador de ROOTS.

Tabla 4 – Serie Universal RAI con el Final Del Conductor Lubricado con Grasa: Intervalos especificados de engrase de los rodamientos

| Velocidad en RPM | Horas de Operación por Día | | |
|------------------|----------------------------------|----|----|
| | 8 | 16 | 24 |
| | Intervalos de engrase en semanas | | |
| 750-1000 | 7 | 4 | 2 |
| 1000-1500 | 5 | 2 | 1 |
| 1500-2000 | 4 | 2 | 1 |
| 2000-2500 | 3 | 1 | 1 |
| 2500-3000 | 2 | 1 | 1 |
| 3000 and up | 1 | 1 | 1 |

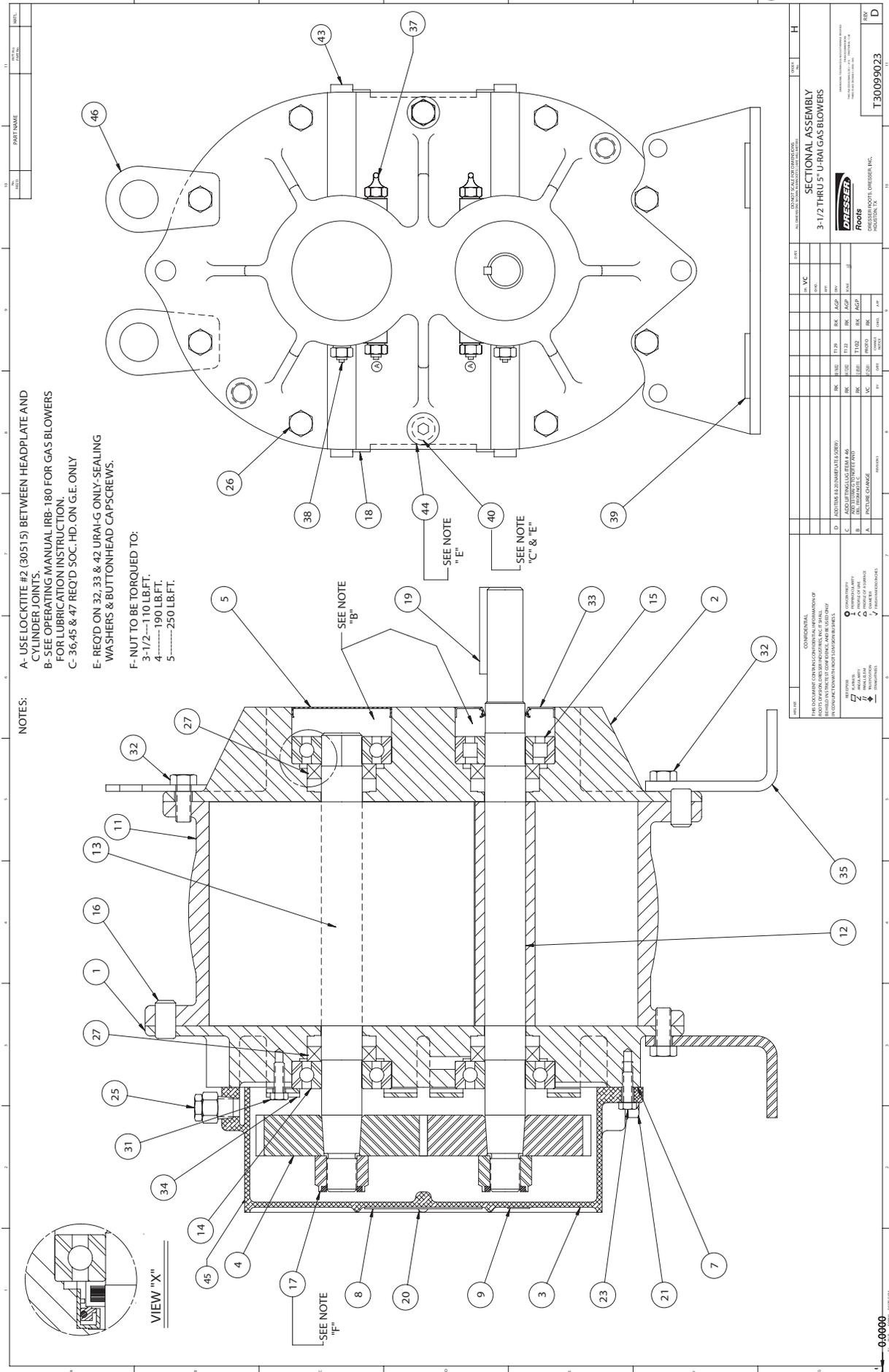


Dibujo de repuestos de Serie Universal RAI, Sopladores de Air, diámetro de engranajes de 2-1/2" hasta 5"

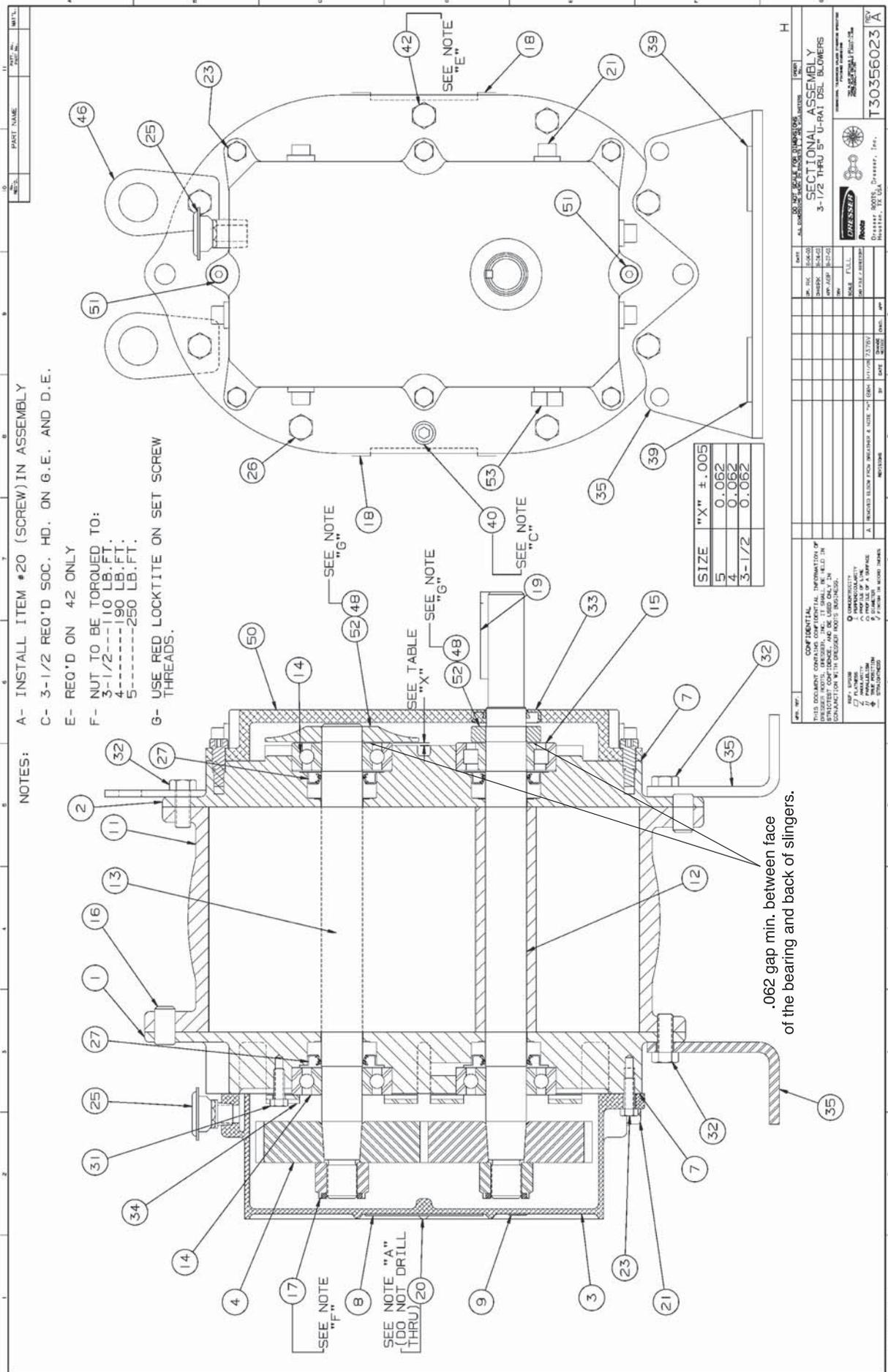


Dibujo de Sopladores Universal RAI, diametro de engranajes de 6" hasta 7"

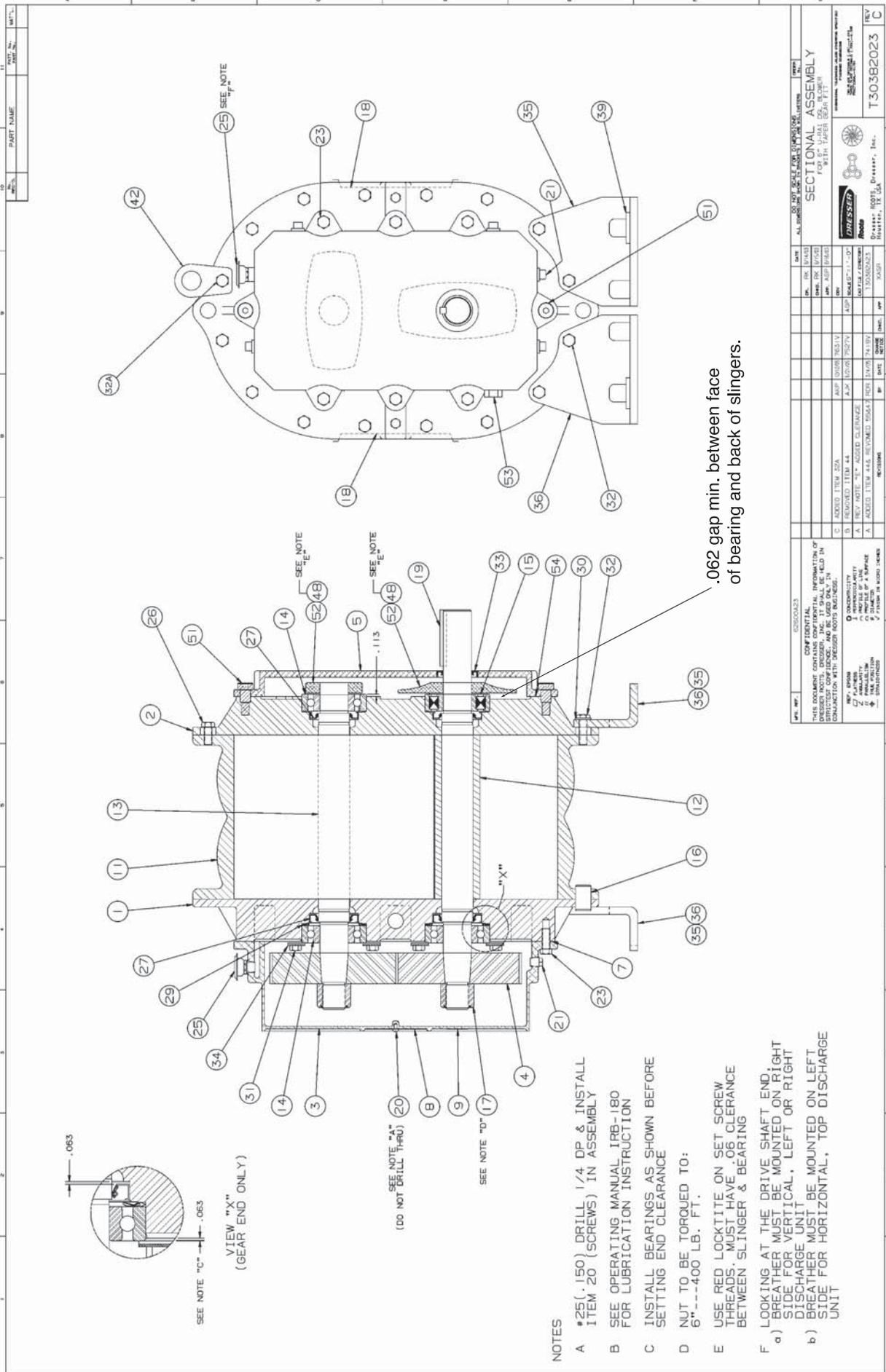
- NOTES
- A *25(.150) DRILL 1/4 DP & INSTALL ITEM 20 (SCREWS) IN ASSEMBLY FOR LUBRICATION INSTRUCTION
 - B SEE OPERATING MANUAL IRB-180 FOR LUBRICATION INSTRUCTION
 - C INSTALL BEARINGS AS SHOWN BEFORE SETTING END CLEARANCE
 - D NUT TO BE TORQUED TO:
 6"---400 LB. FT.
 7"---550 LB. FT.
 FOR SIGHT GLASS UNITS ONLY.
 USE WASHER OUTSIDE OF GEARBOX.
 USE RED LOCTITE ON THE THREADS.



Dibujo de Sopladores de Gas de Serie Universal RAI-G, diametro de engranajes de 3-1/2" hasta 5"



Dibujo de Serie Universal RAI-DSL con diametro de engranajes de 3" hasta 5" en el final del conductor con Lubricación de Salpicado



Dibujo de Serie Universal RAI-DSL con diametro de engranajes de 6" en el final del conductor con Lubricación de Salpicado

**Lista de partes para Sopladores de
Serie Universal RAI
2-1/2" - 5" Diámetro de engranaje**

(refiérase al dibujo #64720023)

| Artículo | Parte | Cantidad |
|----------|--------------------------------------|----------|
| 1 | Placa cabezal al final de engranajes | 1 |
| 2 | Placa cabezal al final del conductor | 1 |
| 3 | Caja de engranajes | 1 |
| 4 | Engranajes de cronometraje | 2 |
| 5 | Tapón (Tapón del hueco) | 1 |
| 7 | Empaque, caja de engranajes | 1 |
| 11 | Cilindro | 1 |
| 12 | Impulsor y eje conductor | 1 |
| 13 | Impulsor y eje conducido | 1 |
| 14 | Rodamiento, bola | 3 |
| 15 | Rodamiento, rodillo | 1 |
| 16 | Clavija | 4 |
| 17 | Tuerca del engranaje | 2 |
| 19 | Llave | 1 |
| 21 | Tapón, para tubo | 3 |
| 23 | Tornillo, hexágono | 6 |
| 25 | Hueco de respiro (Tapón de venteo) | 1 |
| 26 | Tornillo, hexágono | * |
| 27 | Sello de labio del rodamiento | 4 |
| 31 | Tornillo hexágono, Nylock | 4 |
| 32 | Tornillo hexágono | 6 |
| 33 | Sello de labio del conductor | 1 |
| 34 | Placa abrazadera | 2 |
| 35 | Pie | 2 |
| 37 | Accesorio de engrase | 2 |
| 38 | Accesorio de alivio | 2 |
| 39 | Arandela de montaje | 4 |
| 40 | Hueco para tornillo | 2 |
| 42 | Tornillo hexágono | 2 |

*Cantidades varían de acuerdo al soplador.

**Lista de partes para Sopladores de
Serie Universal RAI
6" & 7" Diámetro de Engranaje**

(refiérase al dibujo #64792023)

| Artículo | Parte | Cantidad |
|----------|--------------------------------------|----------|
| 1 | Placa cabezal al final de engranajes | 1 |
| 2 | Placa cabezal al final del conductor | 1 |
| 3 | Caja de engranajes | 1 |
| 4 | Engranajes de cronometraje | 2 |
| 5 | Tapón (Tapón del hueco) | 1 |
| 7 | Empaque, caja de engranajes | 1 |
| 11 | Cilindro | 1 |
| 12 | Impulsor y eje conductor | 1 |
| 13 | Impulsor y eje conducido | 1 |
| 14 | Rodamiento, bola | 3 |
| 15 | Rodamiento, rodillo | 1 |
| 16 | Clavija | 4 |
| 17 | Tuerca del engranaje | 2 |
| 19 | Llave | 1 |
| 21 | Tapón, para tubo | 3 |
| 23 | Tornillo, hexágono | 8 |
| 25 | Respiradero (Tapón de venteo) | 1 |
| 26 | Tornillo, hexágono | * |
| 27 | Sello de labio del rodamiento | 4 |
| 29 | Arandela oleada | 2 |
| 31 | Tornillo hexágono, Nylock | 4 |
| 32 | Tornillo hexágono | 10 |
| 33 | Sello de labio del conductor | 1 |
| 34 | Placa abrazadera | 2 |
| 35 | Pie | 2 |
| 37 | Accesorio de engrase | 2 |
| 38 | Accesorio de alivio | 2 |
| 39 | Arandela de montaje | 4 |

*Cantidades varían de acuerdo al soplador.

En Chile: **VERSOL LTDA.** www.versol.cl versol@versol.cl

**Sopladores y Bombas de Vacío Lóbulos - Roots - De Paletas - Pistón y
Membrana - Canal Lateral - De Garra - Para Camiones Limpiafosas
Difusores Aire - Centrales de Vacío
Rep. y Accesorios - Cabinas Acústicas - Serv. Técnico Autorizado
Tratamiento Aguas Servidas - Repuestos de Molinería - Aspiradoras
de Granos y Polvos - Transportes Mecánicos y Neumático de Sólidos
Imanes - Válvulas Rotativas (esclusas).**

**Los Manzanos # 2568 Huertos de La Pintana - La Pintana
Fonos (56-2) 27805528 y 27805530**

**Lista de partes para Sopladores de
Serie Universal RAI-DSL
3-1/2" - 5" Diámetro de engranaje**
(refiérase al dibujo #T30356023)

| Artículo | Parte | Cantidad |
|----------|--|----------|
| 1 | Placa cabezal al final de engranajes | 1 |
| 2 | Placa cabezal al final del conductor | 1 |
| 3 | Caja de engranajes | 1 |
| 4 | Engranajes de cronometraje | 2 |
| 7 | Empaque, caja de engranajes, cubierto DE | 1 |
| 11 | Cilindro | 1 |
| 12 | Impulsor y eje conductor | 1 |
| 13 | Impulsor y eje conducido | 1 |
| 14 | Rodamiento, bola | 3 |
| 15 | Rodamiento, rodillo | 1 |
| 16 | Clavija | 4 |
| 17 | Tuerca del engranaje | 2 |
| 19 | Llave | 1 |
| 21 | Tapón, para tubo | 3 |
| 23 | Tornillo, hexágono | 6 |
| 25 | Respiradero (Tapón de venteo) | 1 |
| 26 | Tornillo, hexágono | * |
| 27 | Sello de labio del rodamiento | 4 |
| 31 | Tornillo hexágono, Nylock | 4 |
| 32 | Tornillo hexágono | 6 |
| 33 | Sello de labio del conductor | 1 |
| 34 | Placa abrazadera | 2 |
| 35 | Pie | 2 |
| 39 | Arandela de montaje | 4 |
| 40 | Hueco de tornillo | 2 |
| 42 | Tornillo hexágono | 2 |
| 48 | Tornillo Ajustador del Lanzador DE de Aceite | 4 |
| 50 | Cubierta del final del conductor | 1 |
| 52 | Lanzador de aceite del final del conductor | 2 |
| 53 | Mira Visual del Aceite | 2 |

*Cantidades varían de acuerdo al soplador.

**Lista de partes para Sopladores de
Serie Universal RAI-DSL
6" Diámetro de engranaje**
(refiérase al dibujo #T30382023)

| Artículo | Parte | Cantidad |
|----------|--|----------|
| 1 | Placa cabezal al final de engranajes | 1 |
| 2 | Placa cabezal al final del conductor | 1 |
| 3 | Caja de engranajes | 1 |
| 4 | Engranajes de cronometraje | 2 |
| 7 | Empaque, caja de engranajes | 1 |
| 11 | Cilindro | 1 |
| 12 | Impulsor y eje conductor | 1 |
| 13 | Impulsor y eje conducido | 1 |
| 14 | Rodamiento, bola | 3 |
| 15 | Rodamiento, rodillo | 1 |
| 16 | Clavija | 4 |
| 17 | Tuerca del engranaje | 2 |
| 19 | Llave | 1 |
| 21 | Tapón, para tubo | 3 |
| 23 | Tornillo, hexágono, Nylock | 8 |
| 25 | Respiradero (Tapón de venteo) | 1 |
| 26 | Tornillo, hexágono | * |
| 27 | Sello de labio del rodamiento | 4 |
| 31 | Tornillo hexágono, Nylock | 4 |
| 32 | Tornillo hexágono | 10 |
| 33 | Sello de labio del conductor | 1 |
| 34 | Placa abrazadera | 2 |
| 35 | Pie | 2 |
| 39 | Arandela de montaje | 4 |
| 48 | Tornillo Ajustador del Lanzador DE de Aceite | 4 |
| 50 | Cubierta del final del conductor | 1 |
| 52 | Lanzador de aceite del final del conductor | 2 |

*Cantidades varían de acuerdo al soplador.

En Chile: **VERSOL LTDA.** www.versol.cl versol@versol.cl

**Sopladores y Bombas de Vacío Lóbulos - Roots - De Paletas - Pistón y
Membrana - Canal Lateral - De Garra - Para Camiones Limpiafosas
Difusores Aire - Centrales de Vacío**

**Rep. y Accesorios - Cabinas Acústicas - Serv. Técnico Autorizado
Tratamiento Aguas Servidas - Repuestos de Molinería - Aspiradoras
de Granos y Polvos - Transportes Mecánicos y Neumático de Sólidos
Imanes - Válvulas Rotativas (esclusas).**

**Los Manzanos # 2568 Huertos de La Pintana - La Pintana
Fonos (56-2) 27805528 y 27805530**

Lista de partes para Sopladores de Gas de Serie Universal RAI-DSL
3-1/2" - 5" Diámetro de engranaje

(refiarse al dibujo # T30099023)

| Artículo | Parte | Cantidad |
|----------|--------------------------------------|----------|
| 1 | Placa cabezal al final de engranajes | 1 |
| 2 | Placa cabezal al final del conductor | 1 |
| 3 | Caja de engranajes | 1 |
| 4 | Engranajes de cronometraje | 2 |
| 5 | Tapón (Tapón del hueco) | 1 |
| 7 | Empaque, caja de engranajes | 1 |
| 11 | Cilindro | 1 |
| 12 | Impulsor y eje conductor | 1 |
| 13 | Impulsor y eje conducido | 1 |
| 14 | Rodamiento, bola | 3 |
| 15 | Rodamiento, rodillo | 1 |
| 16 | Clavija | 4 |
| 17 | Tuerca del engranaje | 2 |
| 19 | Llave | 1 |
| 21 | Tapón, para tubo | 3 |
| 23 | Tornillo, hexágono | 8 |
| 25 | Respiradero (Tapón de venteo) | 1 |
| 26 | Tornillo, hexágono | 14* |
| 27 | Sello del rodamiento | 4 |
| 31 | Tornillo hexágono | 4 |
| 32 | Tornillo hexágono | 4 |
| 33 | Sello de labio del conductor | 1 |
| 34 | Placa abrazadera | 2 |
| 35 | Pie | 2 |
| 37 | Accesorio de engrase | 2 |
| 38 | Accesorio de alivio | 2 |
| 39 | Arandela de montaje | 4 |
| 40 | Hueco de tornillo | 2 |
| 42 | Tornillo hexágono | 2 |

*Cantidades varían de acuerdo al soplador.

Lista de partes para Sopladores de Gas de Serie Universal RAI-DSL
6" Diámetro de engranaje

(refiarse al dibujo # T3011023)

| Artículo | Parte | Cantidad |
|----------|--------------------------------------|----------|
| 1 | Placa cabezal al final de engranajes | 1 |
| 2 | Placa cabezal al final del conductor | 1 |
| 3 | Caja de engranajes | 1 |
| 4 | Engranajes de cronometraje | 2 |
| 5 | Tapón (Tapón del hueco) | 1 |
| 7 | Empaque, caja de engranajes | 1 |
| 7* | Empaque cubierto DE | 1 |
| 11 | Cilindro | 1 |
| 12 | Impulsor y eje conductor | 1 |
| 13 | Impulsor y eje conducido | 1 |
| 14 | Rodamiento, bola | 3 |
| 15 | Rodamiento, rodillo | 1 |
| 16 | Clavija | 4 |
| 17 | Tuerca del engranaje | 2 |
| 19 | Llave | 1 |
| 21 | Tapón, para tubo | 3 |
| 23 | Tornillo, hexágono | 8 |
| 25 | Respiradero (Tapón de venteo) | 1 |
| 26 | Tornillo, hexágono | 14** |
| 27 | Sello del rodamiento | 4 |
| 31 | Tornillo hexágono | 4 |
| 32 | Tornillo hexágono | 10 |
| 33 | Sello de labio del conductor | 1 |
| 34 | Placa abrazadera | 2 |
| 35 | Pie | 2 |
| 37 | Accesorio de engrase | 2 |
| 38 | Accesorio de alivio | 2 |
| 39 | Arandela de montaje | 4 |
| 40 | Hueco de tornillo | 2 |
| 42 | Tornillo hexágono | 2 |
| 43 | Tapón | 8 |
| 53 | Mira Visual del Aceite | 2 |

*El empaque del cubierto DE no es igual al usado en el GE. Hay que especificar el empaque en la orden.

**Cantidades varían de acuerdo al soplador.

Lubricantes especificados**ROOTS Aceite Sintético: Grado ISO-VG-220**

Numero de la parte

| | |
|-------------------|-------------|
| Cuarto de Galón | 813-106-001 |
| Galón | 813-106-002 |
| Caja (12 cuartos) | 813-106-008 |

ROOTS Aceite Sintético: Grado ISO-VG-320

Numero de la parte

| | |
|-------------------|-------------|
| Cuarto de Galón | 813-106-004 |
| Galón | 813-106-005 |
| Caja (12 cuartos) | 813-106-007 |

ROOTS Grasa Sintética: NLGI#2

Numero de la parte

| | |
|--------------------|-------------|
| Tubo 14.5 onzas | T200019-001 |
| Balde de 5 Galones | T200019-003 |
| Caja (30 tubos) | T200019-002 |

Información Sobre la Conexión Básica y el Eje Conductor
SOPLADORES DE AIRE UNIVERSAL RAI (URAI)
SOPLADORES DE AIRE URAI (con Lubricación a Grasa en el Final Conductor)

| BOM # * | Tamaño de Chasis | Conexión Entrada/Salida | Diámetro del Eje | Peso neto |
|----------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| 65102020 | 22 | 1" NPT | 0.625" | 32 |
| 65103020 | 24 | 2" NPT | 0.625" | 43 |
| 71048020 | 32 | 1.25" NPT | 0.750" | 69 |
| 65105020 | 33 | 2" NPT | 0.750" | 74 |
| 65106020 | 36 | 2.5" NPT | 0.750" | 102 |
| 65108020 | 42 | 1.5" NPT | 0.875" | 88 |
| 65109020 | 45 | 2.5" NPT | 0.875" | 109 |
| 65110020 | 47 | 3" NPT | 0.875" | 128 |
| 65112020 | 53 | 2.5" NPT | 1.125" | 143 |
| 65113020 | 56 | 4" NPT | 1.125" | 170 |
| 65114020 | 59 | 4" NPT | 1.125" | 204 |
| 65116020 | 65 | 3" NPT | 1.375" | 245 |
| 65117020 | 68 | 5" NPT | 1.375" | 285 |
| 65118020 | 615 | 6" Flange | 1.375" | 425 |
| 65120020 | 76 | 4" NPT | 1.562" | 400 |
| 65121020 | 711 | 6" Flange | 1.562" | 530 |
| 65122020 | 718 | 8" Flange | 1.562" | 650 |

Refiérase a la Hoja de Especificación S-12K84

SOPLADORES DE AIRE URAI-DSL (con Lubricación por Doble Salpicado DSL)

| BOM # * | Tamaño de Chasis | Conexión Entrada/Salida | Diámetro del Eje | Peso neto |
|-----------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| T30378020 | 32 | 1.25" NPT | 0.750" | 72 |
| T30379020 | 33 | 2" NPT | 0.750" | 77 |
| T30380020 | 36 | 2.5" NPT | 0.750" | 105 |
| T30352020 | 42 | 1.5" NPT | 0.875" | 92 |
| T30353020 | 45 | 2.5" NPT | 0.875" | 113 |
| T30354020 | 47 | 3" NPT | 0.875" | 132 |
| T30359020 | 53 | 2.5" NPT | 1.125" | 148 |
| T30360020 | 56 | 4" NPT | 1.125" | 175 |
| T30361020 | 59 | 4" NPT | 1.125" | 209 |
| T30384020 | 65 | 3" NPT | 1.375" | 250 |
| T30385020 | 68 | 5" NPT | 1.375" | 290 |
| T30386020 | 615 | 6" Flange | 1.375" | 430 |

 Refiérase a la Hoja de Especificación S-27S03. Los sopladores de aire **Universal RAI** incluyen pies de montaje dependibles para permitir instalación horizontal o vertical. Estas unidades son sincronizadas en el centro para rotación en cualquier dirección. Los rodamientos en la URAI son lubricados con grasa en el final conductor y lubricados por salpicado en el final de los engranajes. La URAI-DSL es lubricada por salpicado en AMBOS finales.

SOPLADORES DE GAS UNIVERSAL RAI (URAI)
SOPLADORES URAI-G™ DE GAS (con Lubricación a Grasa en el Final Conductor)

| BOM # * | Tamaño de Chasis | Conexión Entrada/Salida | Diámetro del Eje | Peso neto |
|----------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| 710480G0 | 32 | 1.25" NPT | 0.750" | 69 |
| 651050G0 | 33 | 2" NPT | 0.750" | 74 |
| 651060G0 | 36 | 2.5" NPT | 0.750" | 102 |
| 651080G0 | 42 | 1.5" NPT | 0.875" | 88 |
| 651090G0 | 45 | 2.5" NPT | 0.875" | 109 |
| 651100G0 | 47 | 3" NPT | 0.875" | 128 |
| 651120G0 | 53 | 2.5" NPT | 1.125" | 143 |
| 651130G0 | 56 | 4" NPT | 1.125" | 170 |
| 651140G0 | 59 | 4" NPT | 1.125" | 204 |
| 651160G0 | 65 | 3" NPT | 1.375" | 245 |
| 651170G0 | 68 | 5" NPT | 1.375" | 285 |
| 651180G0 | 615 | 6" NPT | 1.375" | 425 |

 Refiérase a la Hoja de Especificación S-60A01. Los sopladores de gas **Universal RAI-G™** incluyen pies de montaje dependibles para permitir instalación horizontal o vertical. **Los pies son diferentes para montaje vertical y horizontal.** Estas unidades son sincronizadas en el centro para rotación en cualquier dirección. Los rodamientos en la URAI-G™ son lubricados con grasa en el final conductor y lubricados por salpicado en el final de los engranajes. Se recomienda el lubricante sintético de ROOTS.

Información Sobre la Conexión Básica y el Eje Conductor
SOPLADORES WHISPAIR DE AIRE UNIVERSAL RAI (URAI-J)
SOPLADORES WHISPAIR DE AIRE URAI-J (con Lubricación a Grasa en el Final Conductor)

| BOM # * | Tamaño de Chasis | Conexión Entrada/Salida | Diámetro del Eje | Peso neto |
|----------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| 74065020 | 33J | 2" NPT | 0.750" | 84 |
| 74086020 | 36J | 2.5" NPT | 0.750 | 112 |
| 74066020 | 45J | 2.5" NPT | 0.875" | 119 |
| 74087020 | 47J | 3" NPT | 0.875 | 138 |
| 74067020 | 56J | 4" NPT | 1.125" | 180 |

Refierase a la Hoja de Especificación S-33A93

SOPLADORES DE AIRE URAI-J-DSL (con Lubricación Por Doble Salpicado DSL)

| BOM # * | Tamaño de Chasis | Conexión Entrada/Salida | Diámetro del Eje | Peso neto |
|-----------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| T30417020 | 33J | 2" NPT | 0.750" | 87 |
| T30418020 | 36J | 2.5" NPT | 0.750 | 115 |
| T30410020 | 45J | 2.5" NPT | 0.875" | 122 |
| T30412020 | 47J | 3" NPT | 0.875 | 141 |
| T30415020 | 56J | 4" NPT | 1.125" | 185 |

Refierase a la Hoja de Especificación S-30S03

SOPLADORES MÉTRICOS WHISPAIR DE AIRE URAI-J (con Lubricación a Grasa en el Final Conductor)

| BOM # * | Tamaño de Chasis | Conexión Entrada/Salida | Diámetro del Eje | Peso neto |
|----------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| TBD | 33J | 2" BSP | 19 mm | 84 |
| 740860M0 | 36J | 2.5" BSP | 19 mm | 112 |
| TBD | 45J | 2.5" BSP | 24 mm | 119 |
| TBD | 47J | 3" BSP | 24 mm | 138 |
| TBD | 56J | 4" BSP | 28 mm | 180 |

SOPLADORES MÉTRICOS WHISPAIR DE AIRE URAI-J-DSL (con Lubricación Por Doble Salpicado DSL)

| BOM # * | Tamaño de Chasis | Conexión Entrada/Salida | Diámetro del Eje | Peso neto |
|-----------|------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| TBD | 33J | 2" BSP | 19 mm | 87 |
| T304660M0 | 36J | 2.5" BSP | 19 mm | 115 |
| TBD | 45J | 2.5" BSP | 24 mm | 122 |
| T304550M0 | 47J | 3" BSP | 24 mm | 141 |
| TBD | 56J | 4" BSP | 28 mm | 185 |

Los sopladores Universal RAI-J de aire incorporan el diseño patentado Whispair™ junto a las mismas características de los sopladores originales URAI. Las URAI-J son sincronizados en el centro, pero se producen los beneficios solamente si el chorro está ubicado en la descarga.