

TRANS-VAC 500D-6

**MANUAL DE INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN**

ABRIL 2000

## ADVERTENCIA

Cuando se eliminan sobrenadantes de productos de petróleo, pueden aparecer vapores inflamables dentro del tanque de recepción, en la descarga de la bomba de vacío, y dentro de cualquier tubería

## ADVERTENCIA

La unidad no deberá operarse en presencia de vapores inflamables que pueden causar una sobrevelocidad incontrolada de los motores.

## ADVERTENCIA

Si se utiliza un pequeño buque para transportar la unidad TRANS-VAC 500D hasta el lugar de recuperación, la capacidad del buque debe ser suficiente para acomodar la carga. Deberá tenerse presente el peso de la unidad, el peso del líquido en el tanque, el de cualquier líquido recuperado que deba ser almacenado a bordo, el peso de la manguera y de los equipos accesorios, y de todo el personal de operación. La TRANS-VAC pesa 7.500 libras vacío (3.400 kg) y aproximadamente 11.600 libras (5.260 kg) con el tanque lleno. Este peso total puede producir una vuelta de campana en una embarcación de tamaño marginal

## INTRODUCCIÓN

El objeto de este manual es presentar una guía de la UNIDAD TRANS-VAC 500D DE RECUPERACIÓN DE DERRAMES DE PETRÓLEO. Contiene información relacionada con el mantenimiento, operación, y localización de fallas de los distintos componentes del SISTEMA TRANS-VAC. Gran parte de la información relacionada con la reparación y mantenimiento de los distintos componentes del sistema se analiza en los “Manuales de los Fabricantes de las Partes” incorporados a este Manual. Antes de intentar operar la máquina, es importante familiarizarse con sus mecanismos y aplicaciones.

## OBJETIVO

El objetivo de TRANS-VAC es suministrar la potencia de bombeo necesaria para la recuperación de los derrames de petróleo. TRANS-VAC es también útil como bomba de transferencia, y puede ser usada para la limpieza de tanques y pozos.

Los Planos 12B3703 y 12C2598D deberán usarse para consultar los esquemas de tuberías y de instalaciones eléctricas respectivamente.

**OBJETIVO (Cont.)**

Los componentes básicos de la unidad son una bomba de cavidad progresiva accionada por un motor Diesel a través de un embrague, y una bomba de vacío de lóbulos rotativos accionada por un segundo motor Diesel. La succión se realiza por medio de cabezales flotantes para eliminación de sobrenadantes conectados a la manguera de succión. El fluido, los residuos y el aire se separan en un tanque receptor de 500 galones de capacidad. Los residuos de mayor tamaño son tamizados, y los líquidos transferidos por medio de una bomba a un tanque portátil de acumulación o a las instalaciones de almacenamiento (no suministradas con la unidad TRANS-VAC) donde por gravedad se separan el agua y el petróleo. Los motores, las bombas, los tanques, tuberías y controles están montado en un patín de acero para servicio pesado del tipo “yacimiento de petróleo”.

Las velocidades de succión y descarga son controladas ajustando la velocidad de los motores que accionan las bombas de transferencia y de vacío, y admitiendo aire a través de la tobera de admisión de la bomba de vacío.

Además de los controles manuales, la unidad está equipada con una válvula automática de rotura de vacío que ha sido ajustada previamente para comenzar a admitir aire en el tanque de vacío a un valor de vacío de 10” de Hg.

**MOTORES**

La unidad TRANS-VAC está equipada con dos motores Diesel de cuatro tiempos enfriados por agua, uno John Deere de 3 cilindros Modelo 3015D y otro John Deere de 4 cilindros Modelo 4020D. Se incluye en estas instrucciones el “Manual del Operador” de esos motores.

Los motores poseen tacómetros, medidores de horas de funcionamiento, interruptores de corte de seguridad Murphy, e instrumentos para monitorear la velocidad del motor, temperatura del agua, y presión del aceite lubricante. Para arrancar el motor es necesario oprimir el botón de bloqueo de seguridad en el panel de control del motor y mantenerlo apretado hasta que la presión de aceite alcance el nivel de operación normal.

Antes de intentar arrancar alguno de los motores, el operador deberá estar debidamente familiarizado con el “Manual del Operador” incluido en estas instrucciones.

**BOMBA DE VACÍO**

TRANS-VAC- está equipado con un bomba de vacío rotativa de desplazamiento positivo de tres lóbulos fabricada por M-D Pneumatics, Inc. Modelo 5509, para servicio normal, con una capacidad nominal de 650 pies cúbicos por minuto a 3000 RPM

Bajo la mayor parte de las circunstancias, no deberán excederse la temperatura y la presión normal de operación de la bomba. Si el caudal de aire es insuficiente, el sensor de alarma de alta temperatura hará que se encienda una luz roja y activará una alarma sonora en el caja de control. Si se enciende la luz de alta temperatura de la bomba de vacío, deberá abrirse la válvula de aire fresco N° 1 para reducir la carga y permitir que fluya aire de enfriamiento hacia la bomba de vacío. Esta condición indica generalmente un cabezal de succión, manguera o tubería interna obstruida. En la descarga de aire de la bomba hay un termómetro de cuadrante que permite al operador monitorear visualmente la temperatura del aire de descarga. Se incluyen en este manual las “Instrucciones de Mantenimiento y Reparación” de la bomba de vacío.

## BOMBA DE DESCARGA

TRANS-VAC está equipado con un bomba de descarga de cavidad progresiva con una capacidad nominal de 500 gpm (galones por minuto) a 3000 rpm. La bomba de descarga es accionada por su propio motor a través de un embrague manual a palanca del tipo Rockford y de una caja reductora de velocidad con una relación de velocidades de 5,06 a 1. Se ha instalado una válvula de alivio de presión ajustada a 80 psig para el caso de que aparezca una excesiva presión de descarga durante la operación. Luego de operar la TRANS-VAC 500D, se deberá abrir la válvula de drenaje ubicada en la parte inferior de la bomba para eliminar tanto líquido como sea posible de la cavidad de la bomba. La válvula es luego cerrada, y la unidad es nuevamente operada a baja velocidad mientras se inyecta una pequeña cantidad de anticongelante en la bomba a través la escotilla de acceso del tanque de recepción. Esta operación deberá desplazar cualquier remanente de agua y recubrir el interior de la bomba, suministrando la adecuada protección contra la corrosión. Se incluyen en este manual las “Instrucciones de Mantenimiento y Reparación” de la bomba de descarga.

## SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico es de 12 V CC, con negativo a tierra, con los motores alimentando el sistema en forma independiente. El circuito de alarma del sistema es alimentado desde la llave de ignición del motor de la bomba de vacío. El panel de fusibles está ubicado dentro de la caja de control montada sobre el tanque.

Cada uno de los motores está equipado con arranque eléctrico, alternador de carga y baterías independientes. Estos sistemas se describen en el “Manual del Operador”. Se suministran luces indicadoras del nivel de operación en el frente de la caja de control ubicada sobre el tanque.

### A. Secuencia de Operación

1. Todas las luces están apagadas cuando el nivel de líquido en el tanque es inferior a 10 pulgadas y la temperatura de la bomba de vacío está dentro del rango normal.
2. La luz verde se enciende con un nivel aproximado de 10 pulgadas de líquido en el tanque, y permanece encendida si el nivel de líquido sobrepasa ese punto.
3. La luz amarilla se enciende con un nivel aproximado de 18 pulgadas de líquido en el tanque, y permanece encendida si el nivel de líquido sobrepasa ese punto.
4. Se enciende la luz roja y se activa la bocina de alarma con un nivel aproximado de 30 pulgadas de líquido en el tanque, y ambas permanecen activadas si el nivel de líquido sobrepasa ese punto. La bocina de alarma puede ser silenciada pulsando el botón de silencio de alarma colocado al costado de la caja de control.
5. La luz roja y la bocina de alarma (Hi Temp Vac Pump) se activan cuando la temperatura de la bomba excede el valor de ajuste. La bocina puede ser silenciada pulsando el botón de silencio ubicado al costado de la caja de control.
6. El motor de la bomba de vacío se desconectará cuando el nivel de líquido llega a 6 pulgadas de la tapa del tanque (no hay alarma).

## SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Los motores están equipados con un tanque de combustible de 45 galones y un filtro primario. Deberá utilizarse combustible puro; los filtros de cada motor deberán limpiarse periódicamente, y el agua drenada diariamente del fondo del filtro primario ubicado próximo al tanque de combustible. Los elementos filtrantes deberán reemplazarse cada 500 horas de operación.

## OPERACIÓN DE LA TRANS-VAC

Instalar la unidad TRANS-VAC en el lugar de uso, y no moverla durante la operación. Colocarla en tierra firme por sobre el nivel de pleamar o nivel del agua, o dejarla en su base de remolque o camión con las ruedas “bloqueadas”. Ubicarla corriente arriba, con respecto al viento, del derrame de petróleo que debe ser recuperado y alejada de cualquier vapor inflamable que pueda evaporarse del derrame. (Ver Advertencias en Página 1).

Es necesario seleccionar el cabezal adecuado para eliminación de sobrenadantes. En la mayoría de las circunstancias, cuando hay más de 1 pulgada de petróleo sobre por lo menos 12 pulgadas de agua es aconsejable un Cabezal Eliminador de Sobrenadantes de Alta Capacidad. En el caso de menos de 1 pulgada de petróleo y cuando hay residuos presentes, es mejor utilizar un Cabezal Rígido Tipo Manta Ray porque se puede limpiar fácilmente. Sin embargo, un Cabezal Eliminador de Sobrenadantes tipo Vertedero puede ser también ajustado para eliminar eficientemente derrames finos. El Cabezal Eliminador Tipo Manta Ray puede ser utilizado en aguas poco profundas (menos de 3 pulgadas). Los cabezales son conectados a la manguera de succión (de 4 pulgadas para Alta Capacidad y de 3 pulgadas para Manta Ray), y la manguera de succión es conectada a la tobera de entrada de la TRANS-VAC. Cuando se utiliza una manguera de 3 pulgadas es necesario conectar un reductor de 4 pulgadas a 3 pulgadas en la línea de succión directamente en la TRANS-VAC. Para hacer que el cabezal de 3 pulgadas flote a la altura correcta para lograr una recuperación más efectiva, se deberán hacer flotar en el agua dos largos de 10 pies (o uno de 25 pies) de manguera de succión con flotadores. El cabezal de succión se colocará en el agua en la dirección del viento en el perímetro del derrame de petróleo, o en el vértice de la barrera de retención. Esto permite que el viento o la corriente empuje al petróleo hacia el cabezal de succión y mejore la relación de petróleo a agua del recuperado.

Para colocar el(los) cabezal(es) del eliminador de sobrenadantes en el área delimitada por la barrera de retención es posible que se necesite un puente de manguera flotante. Para llevar la(s) manguera(s) sobre la barrera de retención, deberá(n) colocarse la(s) misma(s) entre las guías de mangueras del puente, y luego conectarla(s) al cabezal de succión y a la(s) tobera(s) de succión de la TRANS-VAC. Las mangueras no deberá estar nunca colocadas directamente sobre la flotación de la barrera de retención.

La válvula de descarga deberá estar abierta, y la manguera de descarga firmemente conectada al acoplamiento (con la manivelas de las excéntricas contra la manguera). Si la junta no está correctamente colocada habrá pérdidas en el acoplamiento. Idealmente, las mangueras de descarga son llevadas a la entrada de una barcaza, un contenedor de lona, o a la conexión de entrada de un camión cisterna y conectadas firmemente. En ciertas circunstancias, el extremo de las mangueras de descarga pueden ser llevadas a la escotilla de un camión cisterna o colocadas en un tanque de almacenamiento temporario. En este caso, la manguera deberá ser firmemente amarrada al tanque para evitar que el chorro generado por la bomba de descarga empuje a la manguera fuera del tanque.

## ARMADO DE LOS CABEZALES DE SUCCIÓN

## A. Cabezales Manta Ray – Flexibles y Rígidos

Los cabezales Manta Flexibles y Rígidos llegan del fabricante totalmente armados. Antes de colocar los cabezales Rígidos en el agua, deberá verificarse el ajuste de todas las tuercas mariposa. Por uniformidad en la producción, todas las mangueras de succión se suministran con flotadores uniformemente espaciados. Sin embargo, cuando se los pone en operación, es mejor colocar un flotador de manguera extra en cada cabezal de succión. Deberá quitarse un flotador del largo de manguera próximo al tanque de recepción de la TRANS-VAC e instalarlo cerca del flotador más cercano al accesorio hembra del cabezal.

## A. Cabezal de Succión de Alta Capacidad

1. Sacar de las cajas los flotadores y el cabezal
2. Colocar el cabezal dado vuelta con el frente levantado 1 pié con respecto al resto.
3. Los puntales del flotador deberán insertarse en las ranuras provistas en la parte inferior del cabezal. La lengüeta al costado del cabezal deberá estar insertada en la perforación del puntal.
4. El perno adosado al puntal deberá insertarse a través del agujero de la lengüeta para fijar los flotadores al cabezal.
5. El cabezal deberá ser colocado en el agua con las varillas de ajuste apuntando hacia arriba.

## AJUSTE DE LA PROFUNDIDAD DE SUCCIÓN

Antes de realizar los ajustes de profundidad en cualquiera de los cabezales de succión se deberá evacuar todo el aire del sistema. La bomba se pondrá en funcionamiento y se mantendrá funcionando hasta que pase líquido por la manguera de descarga. El sistema debe permanecer lleno de líquido, pues en caso contrario los ajustes no serán correctos. El ajuste del cabezal de succión deberá estar acorde con el espesor de la mancha negra. Deberá recordarse que a medida que se recupera el petróleo, las condiciones cambian. Para una mayor eficiencia, los cabezales se ajustarán en la siguiente forma:

## A. Cabezales de Succión Manta Ray Flexibles o Rígidos

El Cabezal Manta Ray debe descansar plano sobre la superficie del agua. Sin bombear, realizar los siguientes ajustes de modo que el nivel de la superficie del agua esté sobre las ranuras, justo debajo de la tapa superior (Figura 1). Ajustar los flotadores de la manguera (ver las flechas) para mantener el adecuado nivel de eliminación de adelante hacia atrás. Si hubiere una torsión del cabezal, la misma podrá eliminarse aflojando y volviendo a ajustar los acoplamientos de la manguera.

El nivel inferior del fluido (Figura 2) ilustra el nivel de operación del cabezal. Este cambio en el nivel del fluido es debido a la entrada de aire junto con el petróleo dentro del cabezal, haciendo que el mismo y la manguera se eleven.

## AJUSTE DE LA PROFUNDIDAD DE SUCCIÓN (Cont.)

## B. Cabezales de Succión de Alta Capacidad

Para una correcta operación, ajustar el Cabezal de Alta Capacidad tanto para corte como para profundidad. Para ello seguir el siguiente procedimiento:

1. Corte. La compuerta de la garganta puede moverse hacia arriba o hacia abajo para ajustar el corte antes de botar al eliminador de sobrenadantes. Para cambiar el ajuste, aflojar las tuercas mariposa que fijan la compuerta de la garganta al borde frontal del cabezal. Si el petróleo tiene una profundidad inferior a 1", la compuerta de la garganta deberá fijarse en la posición superior para proporcionar una abertura de ½ " hacia el cabezal. Si el petróleo tiene una profundidad mayor de 1", la compuerta de la garganta deberá estar en la posición baja. La abertura de la compuerta puede ajustarse entre ¼" y 2". Idealmente, la abertura deberá ser igual a la mitad del espesor de la capa de petróleo.
2. Profundidad. Hacer el ajuste de la profundidad cuando el cabezal esté flotando en el agua y el petróleo. Ajustar la tuerca mariposa situada en la parte superior de cada uno de los flotadores hacia arriba o hacia abajo mientras el sistema de eliminación de sobrenadantes esté en operación de modo que la posición de la tapa superior del cabezal quede justo al nivel de la superficie del fluido o por encima de ella.

## LISTADO DE VERIFICACIÓN PREVIO AL ARRANQUE

Antes de operar los motores y bombas de la unidad TRANS-VAC, se deberán llevar a cabo las siguientes operaciones:

- A. Llenar los motores al nivel apropiado del aceite (Dirigirse al "Manual del Operador" en lo referente al aceite adecuado para las condiciones ambientes del lugar). Verificar el nivel de refrigerante en el radiador y llenar si es necesario. Utilizar el refrigerante aconsejado por el fabricante.
- B. Llenar con aceite la bomba de vacío y la de transferencia. (Dirigirse a los manuales pertinentes para determinar el aceite adecuado para las condiciones ambientes del lugar).
- C. Llenar el tanque de combustible. Dirigirse al "Manual del Operador" para determinar el adecuado grado de combustible Diesel a ser utilizado.
- D. El depósito del filtro de combustible deberá estar limpio y libre de suciedad y/o agua. Drenar si es necesario.
- E. Verificar los circuitos de alarma y seguridad llegando hasta la escotilla del tanque y levantando cada flotador unas 2 pulgadas aproximadamente (4 flotadores). El flotador inferior activará la luz verde de nivel de líquido; el segundo flotador la luz amarilla; el tercero la luz roja y la bocina de alarma; el cuarto flotador (superior) cortará el motor de la bomba de vacío. Si alguno de esos flotadores no funciona correctamente, inspeccionar el sistema de cierre de alarma de seguridad.
- F. La puerta trasera del tanque receptor deberá estar cerrada y asegurada.
- G. Todas las mangueras de succión y los cabezales eliminadores de sobrenadantes deberán estar libres de residuos. Para evitar pérdidas, las juntas de goma de todas las mangueras y conectores rápidos de la tubería deberán estar en su lugar antes de utilizar el equipo. ¡Los cabezales deberán flotar libremente en el agua (petróleo) y las mangueras deberán estar conectadas a las entradas de tanque receptor! Las entradas no utilizadas deberá estar taponadas.

## ARRANQUE DE LA UNIDAD TRANS-VAC

- A. El embrague que acciona la bomba de descarga principal deberá estar desconectado, y la válvula N° 1 de entrada de aire fresco hacia la bomba de vacío deberá estar abierta para permitir que los motores giren libremente, sin sobrecargar los motores durante el arranque. Los motores pueden entonces ser arrancados (Referirse al “Manual del Operador” para las instrucciones de arranque y operación).
- B. Dejar que los motores funcionen por varios minutos antes de seguir adelante. Luego que los motores alcancen la temperatura de operación de 160° F, verificar que esté cerrada la válvula N° 3 del pozo debajo del tanque, lo que es necesario para lograr el vacío. Todas las toberas de succión no utilizadas deberán estar también cerradas con tapones para que pueda lograrse el vacío. La válvula de liberación de vacío N° 4 deberá estar cerrada. La válvula de salida de aire N° 2 deberá estar abierta. La válvula N° 1 de entrada de aire debe estar parcialmente abierta para iniciar la succión al tanque (Cuidado: La válvula N° 1 de entrada de aire deberá permitir la entrada de suficiente aire fresco al sistema para asegurar que la unidad no recaliente; observar cuidadosamente la temperatura del aire de salida y si comienza a elevarse por encima de la temperatura normal del flujo de aire, abrir levemente la válvula para permitir que entre más aire a la bomba). Cuando se encienda la luz amarilla de nivel del tanque (verde = normal; amarilla = atención; rojo = alto) se deberá abrir la válvula de descarga N° 3, conectar el embrague y acelerar el motor hasta que el caudal de descarga sea aproximadamente igual al caudal de succión. En condiciones normales de operación, el vacío del tanque debe permanecer entre 10 y 12 pulgadas de mercurio.
- C. Luego que el tanque receptor ha comenzado a llenarse con líquido y se enciende la luz verde, será necesario abrir parcialmente la válvula de entrada de aire N° 1 y abrir completamente la válvula N° 3. (Succión de la bomba de descarga). Ajustar la velocidad del motor de la bomba de vacío para mantener un vacío en el tanque entre 10 y 12 pulgadas de mercurio. La bomba de vacío requiere un flujo de aire para enfriamiento. Si el flujo es muy bajo, se activará la alarma de alta temperatura. Hay un termómetro en la salida del aire que permite al operador verificar en forma visual la temperatura del flujo de aire. Esa temperatura es típicamente de 120° F (50° C) bajo condiciones normales de funcionamiento.
- D. El caudal de bombeo deberá ajustarse para mantener un nivel constante en el tanque receptor. Esto puede lograrse variando la velocidad del motor de la bomba de modo que se mantengan encendidas las luces verde y amarilla en la caja de control, pero que ninguna otra luz permanezca iluminada. Si se enciende la luz roja, esto indicará que el nivel de fluido dentro del tanque se ha elevado, y que será necesario aumentar la velocidad de la bomba y/o abrir completamente la válvula de descarga de la misma. Si no se aumenta suficientemente la velocidad de la bomba para igualar al caudal de succión, se iluminará la luz roja y se activará la bocina de alarma de nivel de líquido. En este momento, deberá abrirse la válvula N° 4 de liberación de vacío y hacer girar el motor de la bomba a una mayor velocidad para bajar el nivel de fluido dentro del tanque tan pronto como sea posible. Si el nivel de líquido alcanza al flotador superior del conjunto indicador de nivel, el mismo interrumpirá el circuito de seguridad del motor de la bomba de vacío haciendo que la misma se detenga.

## PROCEDIMIENTO DE ELIMINACIÓN DE SOBRENADANTES

Antes de comenzar la operación de eliminación de sobrenadantes verificar el ajuste de todas las conexiones de las mangueras. Con la ayuda de una soga llevar al cabezal al área con mayor acumulación de petróleo. A medida que avanza la eliminación de sobrenadantes, el espesor de petróleo irá disminuyendo. Hacer los ajustes necesarios para mantener la relación óptima de petróleo/agua disminuyendo el caudal de bombeo, si se utilizan cabezales Manta Ray, o reduciendo la abertura de la garganta en los cabezales de Alta Capacidad hasta una abertura de ¼" aproximadamente. (1/8" por debajo del agua). Si se utiliza el puente, el mismo puede moverse tirando de la línea o empujándolo a lo largo de la barrera de contención, según sea necesario. Cuando se haya completado la operación de recuperación de petróleo, se puede utilizar un material absorbente para eliminar cualquier brillo remanente que no se pudo recuperar.

## RESOPLADO DE LA LÍNEA DE SUCCIÓN

Si un cabezal o manguera de succión se tapona con residuos o cualquier otro material extraño, la pulsación normal que tiene lugar durante la succión se hará discontinua. Además, el caudal de la línea no será evidente en las ventanas de inspección. Se notará también una elevación de vacío y de temperatura de descarga de la bomba de vacío. Para resoplar las líneas de succión, se deberá reducir el vacío del tanque abriendo la válvula mariposa N° 1 de entrada de aire fresco y la válvula N° 4 de liberación de vacío; eliminando, en esa forma, el vacío dentro del tanque. Se deberá desconectar el embrague de la bomba de descarga porque, en caso contrario, se mantendrá el vacío en el tanque. Cuando el manómetro indique "0" la línea taponada puede ser desconectada del tanque y conectada a la entrada de resoplado de la línea de succión luego de haber retirado su tapón. Cerrar la válvula N° 2 de entrada de aire y acelerar el motor de la bomba de vacío hasta que la presión de aire libere la obstrucción de la línea de succión.

## ADVERTENCIA

No se deberá cerrar la válvula de entrada N° 2 hasta que el motor de la bomba de vacío no llegue a la velocidad de regulación y se haya retirado el tapón de la línea de resoplado de su unión de conexión rápida. Si hubiese presión en la línea, la remoción del tapón de la línea de resoplado puede causar accidentes personales.

Si no puede eliminarse la obstrucción por medio de la presión, será necesario dismantelar la línea. En la mayoría de los casos, las obstrucciones o "nidos de pájaros" tienen lugar en las conexiones del cabezal o de la línea de succión, en la reducción de 4 a 3 pulgadas o en la tobera de entrada de succión. Para evitar posteriores contaminaciones, los residuos retirados del sistema no deberán ser retornados al agua. Una vez que se haya armado nuevamente la línea de succión, la misma deberá conectarse a la tobera de entrada. Abrir la válvula N° 2 y cerrar las válvulas N° 1 y N° 4. Se puede ahora reasumir la operación de recuperación de derrames.

## ADVERTENCIA

Cuando se realizan operaciones de eliminación de sobrenadantes de petróleo puede haber vapores inflamables presentes dentro del tanque receptor, la descarga de la bomba de vacío, y dentro de las tuberías. No deberán permitirse lámparas, fósforos, o llamas abiertas cerca de esta unidad.

### RETRACCIÓN DE LA LÍNEA DE DESCARGA

Cerrar la bomba de descarga y abrir la válvula N° 5 hasta que todo el líquido en la manguera de descarga sea devuelto al tanque. Cerrar ahora la válvula N° 5 y desconectar la línea de descarga.

### LIMPIEZA DEL TANQUE

Los residuos acumulados en la reja dentro del tanque receptor deben ser periódicamente retirados. Cerrar la bomba de vacío y continuar bombeando para descargar todo el líquido del tanque. La bomba de descarga no debe operarse sin líquido por más de unos pocos segundos. Abrir la válvula N° 4 para liberar el vacío y abrir luego la tapa del tanque. Para retirar los residuos del tanque es ideal utilizar un pequeño rastrillo de mano. Los residuos deberán ser almacenados en un canasto o bolsa para eliminarlos en la forma adecuada. Luego de la limpieza, verificar que no haya interferencias en la carrera de los indicadores de los circuitos de nivel dentro del tanque. Llevar a cabo un ensayo del circuito de pre-inicio de alarma y cierre (Ver Párrafo E).

### OPERACIONES DE TRANSFERENCIA

El Sistema TRANS-VAC puede ser utilizado para transferir líquidos de tanque a tanque sin que el líquido fluya a través del tanque de vacío. Para lograr esto, conectar la manguera de succión a la tobera de succión de la bomba auxiliar, y cerrar la válvula N° 3. Desconectar la bomba de descarga con el motor regulando. Cerrar la válvula de descarga de la bomba. Abrir la válvula N° 5 y utilizar la bomba de vacío para llevar agua hacia la bomba de descarga. Generar vacío en el tanque (siguiendo el procedimiento normal para producir vacío); esta acción llevará agua hacia la bomba de descarga. Abrir ahora la válvula de la bomba de descarga y hacer funcionar la bomba. Cerrar la válvula N° 5. Observar el manómetro ubicado a la izquierda de la bomba; si no hay presión, desconectar la bomba, cerrar la válvula de descarga y repetir el procedimiento. Si hay lectura de presión en el manómetro, es necesario abrir la válvula N° 4 para liberar el vacío del tanque y apagar el motor Diesel de la bomba de vacío. Esto pondrá el sistema en succión directamente de la fuente y hacia la descarga.

## LOCALIZACION DE FALLAS DE LA UNIDAD TRANS-VAC

A. En caso que los motores no arranquen habrá que consultar el “Manual del Operador” para obtener información completa acerca de la localización de fallas.

B. Las causas más comunes de falla de arranque de los motores son:

1. Falta de combustible
2. Batería descargada
3. Aire en la línea del sistema de combustible
4. No se mantiene apretado el pulsador de Cierre de Seguridad
5. Fusible quemado en el circuito de Cierre de Seguridad

Si el motor de la bomba de vacío no arranca y no hay razones aparentes, verificar el estado del corte automático por tanque lleno. El interruptor puede estar atascado en la posición cerrada (corte - flotador en la posición superior).

C. No hay vacío en el Tanque Receptor

1. Válvula de aire fresco N° 1 completamente abierta. Debe estar parcialmente cerrada.
2. Pérdidas en la puerta de limpieza – Limpiar el asiento de la junta y cerrar la puerta con cerrojo.
3. Tobera de succión abierta sin manguera de succión conectada – taponar la tobera.
4. Válvula N° 4 de liberación de vacío abierta. Debe estar cerrada.
5. Válvula N° 5 de retracción abierta. Debe estar cerrada.

D. Exceso de Succión

Una succión excesiva, es decir más de 18 pulgadas de mercurio, es por lo general el resultado de líneas de succión obstruidas o de una altura de succión muy alta. Una succión excesiva tendrá como resultado el recalentamiento de la bomba de vacío y el desgaste innecesario del motor de la bomba. Verificar si hay obstrucciones en las mangueras o cabezales de succión de sobrenadantes.

E. Recalentamiento de la Bomba de Vacío

En caso de recalentamiento de la bomba de vacío, abrir la válvula N° 1 de aire fresco para reducir la carga y permitir la entrada de aire que enfriará la bomba. Esta condición es por lo general una indicación de caudal insuficiente de aire debida a un cabezal de succión o tubería de succión interna obstruida.

F. Apertura de la Válvula de Liberación de Presión de la Bomba de Vacío

Con el tapón de resoplado en su lugar y con la válvula atmosférica N° 2 cerrada, se abrirá la válvula de liberación de presión de la bomba de vacío. Esta condición podrá ser evidenciada por un zumbido metálico o un ruido de “estallido” fuerte. Abrir la válvula N° 2 para descargar la presión a la atmósfera.

## Localización de Fallas de la Unidad Trans-Vac (Cont.)

## G. Bomba de Descarga

Si no hay descarga, es posible que esté desenganchado el embrague y que deba ser conectado manualmente. Esto se logra haciendo fuerza con la mano sobre la palanca roja ubicada entre el Motor y la Bomba.

Un tanque vacío puede ser el resultado de la pérdida de succión, una línea de succión obstruida, o cabezales de succión no ajustados adecuadamente que no estén tomando líquido. Se deberá eliminar la obstrucción de la línea y verificar si existen pérdidas en la succión, y si es necesario, la posición o la magnitud del ajuste del “corte” en los cabezales de succión.

## H. Llenado Excesivo del Tanque

El tanque podrá llenarse en exceso debido a las siguientes causas:

1. La capacidad de succión es mayor que la capacidad de descarga. Este problema se resuelve aumentando la velocidad de la bomba de descarga, admitiendo más aire a través de la tobera de aire fresco N° 1 de la bomba de vacío, y/o reduciendo la velocidad de rotación del motor de la bomba de vacío.
2. Será imposible que la bomba succione si está cerrada la válvula N° 3 del pozo debajo del tanque. Esta válvula deberá estar completamente abierta durante todas las operaciones de eliminación de sobrenadantes.
3. Si la bomba se obstruye, se deberán eliminar todos los líquidos, aún si esto requiere el bombeo a una capacidad reducida. Se deberá cerrar la válvula N° 3 del pozo del tanque, retirar el pequeño trozo de cañería en la entrada de la bomba de descarga y limpiar la obstrucción de materias extrañas.

Luego de haber limpiado la línea de la bomba de succión, vaciar el tanque y abrir la puerta. Retirar todos los residuos que estén en el tanque.

Cuando se reasuma la operación de bombeo, ajustar la capacidad de succión para que no sea mayor que la capacidad de descarga. Esto puede ser monitoreado por medio de las luces indicadoras del nivel en el tanque ubicadas en la caja de control. Se deberá mantener el nivel indicado por la luz verde encendida y la luz amarilla apagada.

## PROCEDIMIENTOS DE APAGADO

- A. Disminuir la velocidad de los dos motores Diesel hasta hacerlos regular a aproximadamente 800 rpm. Esto permitirá que los motores tengan tiempo suficiente para enfriarse.
- B. Abrir completamente la válvula N° 1 de entrada de aire fresco para permitir que el mismo enfríe la bomba de vacío.
- C. Abrir la válvula N° 4 de liberación del vacío. Esto liberará el vacío del tanque receptor.
- D. A medida que disminuye el nivel del líquido en el tanque, se irán apagando las luces indicadoras de nivel. Después que se apague la luz verde hacer funcionar la bomba de transferencia hasta que la presión de la descarga llegue a cero (0). Se notará en ese momento un cambio en el sonido proveniente de la bomba de descarga. Esto indica que la bomba está funcionando en vacío.
- E. Desenganchar el embrague de la bomba de transferencia luego que el tanque esté vacío.
- F. Dejar regular ambos motores por unos minutos adicionales, y luego detener los motores girando las respectivas llaves de encendido.
- G. Si la unidad TRANS-VAC no entra en operación por un largo período (más de 12 horas), drenar y limpiar con chorros de agua el tanque receptor y la bomba de transferencia (Ver “Limpieza del Tanque”).
- H. Realizar una inspección de rutina de todos los niveles de fluidos y del nivel de aceite y combustible de ambos motores y llenar si es necesario. Verificar también los niveles en la bomba de vacío y de descarga y agregar grasa a los sellos de la bomba de transferencia si es necesario.

**LIMPIEZA DEL EQUIPO ANTES DE GUARDARLO.**

Luego de usarlo, es esencial que el equipo sea cuidadosamente limpiado. Se deberán seguir varios pasos sencillos para garantizar que el equipo esté listo para usos futuros. Desarmar el sistema de eliminación de sobrenadantes y colocar todo el equipo sobre superficies impermeables con desagües para el recoger el agua contaminada o el petróleo de la Unidad de Eliminación de Sobrenadantes TRANS-VAC.

**ADVERTENCIA**

Bajo ninguna circunstancia utilizar solventes aromáticos como metiloetilcetona, éteres, o aldehídos para limpiar el equipo. Esto podría producir un daño permanente o la destrucción total del cabezal de succión y de las mangueras. Además, los solventes presentan un alto riesgo de explosión y/o incendio.

Usar Fuel-oil para eliminar el petróleo pesado del equipo.

**A. Cabezales de Succión**

Llenar hasta la mitad con agua fría y detergente o dispersante una bandeja suficientemente grande para contener el Cabezal de Succión Flexible Manta. Limpiar tanto el exterior como el interior del cabezal. Para limpiar el interior se puede utilizar un cepillo blando con un largo brazo de alambre. Cuidar de no desgarrar o marcar los espaciadores interiores de goma del cabezal. Enjuagar completamente el detergente o dispersante con agua limpia y dejar que los cabezales de succión se sequen completamente antes de guardarlos.

Para que permanezcan en condiciones de operar, los Cabezales Manta Ray deben ser guardados planos. Esta precaución evita distorsiones que tendrán como consecuencia futuros problemas en la operación. Los Cabezales de Succión Flexibles Manta Ray deben ser guardados en forma invertida.

**B. Mangueras**

Repetir el procedimiento anterior. Enjuagar completamente las mangueras con agua pura, dejar secar y, antes de almacenar, recubrir todas las partes metálicas con un lubricante. Inspeccionar los acoplamiento hembra para verificar que no falten las juntas y reemplazarlas si es necesario.

## LIMPIEZA DEL EQUIPO ANTES DE GUARDARLO (Cont.)

## C. Unidad TRANS-VAC 500D

Cuando se termina de utilizar, la unidad TRANS-VAC, deberá ser cuidadosamente limpiada eliminando el petróleo de la parte externa de la misma. Eliminar toda el agua y los residuos de la parte interna del tanque receptor y de la bomba de transferencia para prevenir daños a la bomba.

1. Retirar los tapones de las tres entradas de manguera de succión, drenar el líquido de las tuberías de admisión y reponer los tapones. Este procedimiento debe ser realizado aún cuando se haya utilizado un solo cabezal porque el líquido salpicará las tuberías no utilizadas y, si no son drenadas, permanecerá en las mismas durante el almacenamiento.
2. Quitar el tapón de la tobera de admisión de la bomba auxiliar, y drenar todo el líquido de la tubería reemplazando luego el tapón.
3. Abrir el tanque receptor y quitar los residuos de la reja. Una vez que se hayan quitado todos los residuos, lavar con agua limpia el interior del tanque, poner en funcionamiento el motor de la bomba de descarga y hacerlo girar regulando con el embrague enganchado para descargar toda el agua y las partículas que hubiera en la unidad.
4. Abrir el drenaje ubicado debajo de la bomba antes de parar el motor. Colocar un balde debajo del drenaje para recibir el líquido residual proveniente de la bomba. Parar la bomba desenganchando el embrague y cerrar el drenaje cuando el líquido haya cesado de fluir.
5. Una vez que todo el líquido haya drenado del sistema (como se describe en los puntos 1 al 4 anteriores) volcar en el tanque receptor aproximadamente 20 galones de aceite lubricante liviano o anticongelante (glicoletileno) (guardar una pinta). Cerrar y trabar la tapa del tanque, y abrir la válvula N° 3 del pozo y la válvula de resoplado N° 5. Enganchar el embrague y hacer funcionar el motor de la bomba aproximadamente de 15 a 20 minutos para hacer circular el aceite o anticongelante a través de la bomba y la tubería adyacente. Desenganchar el embrague, parar el motor y cerrar las válvulas N° 3 y N° 5. El aceite o el anticongelante debe permanecer en la bomba para minimizar la corrosión durante el almacenamiento. Colocar una etiqueta en el panel de control del motor de la bomba y en la tapa del tanque advirtiendo que hay aceite en la unidad.

Hacer succionar desde un recipiente poco profundo una pinta aproximadamente de aceite lubricante liviano o de anticongelante permanente (glicoletileno) con la bomba de vacío regulando y con la válvula de aire fresco N° 1 abierta. El fluido recubrirá los rotores de la bomba y el interior de la tubería y del silenciador para minimizar la corrosión. Parar luego el motor.

7. Revisar el nivel de fluidos en los motores Diesel, la bomba de descarga, y la bomba de vacío y reemplazar el fluido que sea necesario. Revisar también el refrigerante del radiador, y agregar si es necesario. Drenar los filtros del sistema de combustible y cambiar los elementos filtrantes si es necesario. Hacer funcionar los motores regulando durante unos minutos para asegurarse de que no quede aire en el sistema de combustible.
8. Revisar todas las juntas de los conectores rápidos para asegurarse de que estén en su lugar de modo que el sistema esté listo para una operación de emergencia.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO .....	1 y 2
MOTORES.....	2
BOMBA DE VACÍO .....	2
BOMBA DE DESCARGA.....	3
SISTEMA ELÉCTRICO .....	3
A. Secuencia de Operación.- Items 1 - 6.....	3
SISTEMA DE COMBUSTIBLE .....	4
OPERACIÓN DE LA UNIDAD TRANS-VAC.....	4
ARMADO DE LOS CABEZALES DE SUCCIÓN.....	5
A. El Manta Ray – Cabezales Flexible y Rígidos .....	5
B. Cabezales de Succión de Alta Capacidad - Items 1-5.....	5
AJUSTE LA PROFUNDIDAD DE SUCCIÓN.....	5 y 6
A. Cabezales de Succión Manta Ray Flexibles y Rígidos.....	5
B. Cabezales de Succión de alta Capacidad - Items 1 y 2 .....	6
Folleto de los Cabezales de Succión Flexible Manta	
Folleto de los Cabezales de Succión Rígidos Manta Ray	
Folleto de los Cabezales de Succión de Aluminio de Alta Capacidad Slickskim	
Cabezal Slickskim para Limpieza del Tanque	
LISTADO DE VERIFICACIÓN PREVIA AL ARRANQUE. Items A-G .....	6
ARRANQUE DE LA UNIDAD TRANS-VAC. Items A-D .....	7
PROCEDIMIENTO DE ELIMINACIÓN DE SOBRENADANTES .....	8
RESOPLADO DE LA LÍNEA DE SUCCIÓN .....	8
RETRACCIÓN DE LA LÍNEA DE DESCARGA.....	9
LIMPIEZA DEL TANQUE .....	9
OPERACIONES DE TRANSFERENCIA.....	9

LOCALIZACIÓN DE FALLAS EN LA UNIDAD TRANS-VAC.....	10 y 11
A. Cuando el motor no arranca.....	10
B. Causas más Comunes para que un motor no arranque: Items 1-5 .....	10
C. No hay vacío en el Tanque Receptor - Items 1-5.....	10
D. Exceso de Succión.....	10
E. Recalentamiento de la Bomba de Vacío .....	10
F. Apertura de la Válvula de Liberación de Presión de la Bomba de Vacío .....	10
G. Bomba de Descarga.....	11
H. Llenado excesivo del Tanque. Items 1-3 .....	11
PROCEDIMIENTO DE APAGADO - Items A-H .....	12
LIMPIEZA DEL EQUIPO ANTES DE GUARDARLO.....	13 y 14
A. Cabezales de Succión .....	13
B. Mangueras.....	13
C. Trans-Vac 500D - Items 1- 8 .....	14

LISTADO DE PARTES DE REPUESTO DE LA TRANS-VAC

PLANO SLICKBAR N° 12C2598D – ESQUEMA ELÉCTRICO DE LA UNIDAD TRANS-VAC  
 PLANO SLICKBAR N° 12B3703 – ESQUEMA DE TUBERÍAS DE LA UNIDAD TRANS-VAC.