



***CAVIBLASTER***<sup>®</sup>

CAVIDYNE<sup>™</sup>, LLC

P.O. Box 358628  
Gainesville, FL 32635

Phone: (352) 275-5319  
[www.caviblast.com](http://www.caviblast.com)

**MANUAL DE  
OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO  
Modelo 2040**



CAVIDYNE<sup>™</sup> LLC no es responsable por daños o fallas causadas por no leer o seguir las instrucciones dadas en este Manual. Por favor lea completa y cuidadosamente este Manual antes de usar el equipo.



La CaviBlaster<sup>®</sup> 2040 debe ser operado y mantenido solo por personal entrenado.



Este equipo genera agua a alta presión y sólo fue diseñado para su uso bajo el agua. Puede causar serios daños a las personas si no es operado adecuadamente.



El Sistema CaviBlaster<sup>®</sup> solo debe ser operado por buzos vistiendo equipamiento para buceo Comercial.



No use una presión de aire mayor a 120 psi (8 bares) cuando el equipo está partiendo. **Pueden ocurrir serios daños al equipo.**



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1.0 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD</b> .....	5
<b>2.0 DESCRIPCION GENERAL</b> .....	6
2.1 Usando este Manual .....	8
2.2 Convenciones .....	9
2.3 Objetivos .....	9
2.4 Términos y abreviaciones .....	9
<b>3.0 INFORMACION DE SEGURIDAD</b> .....	10
3.1 Seguridad del Personal .....	10
3.2 Equipamiento de protección personal .....	11
3.3 Modificaciones al equipamiento .....	12
<b>4.0 INSTALACION</b> .....	13
4.1 Desempaque y levante .....	13
4.2 Lugar de Instalación .....	14
4.3 Preparación inicial.....	15
4.3.1 Conectando la alimentación de agua .....	15
<b>5.0 OPERACIÓN</b> .....	18
5.1 Preparando la unidad para la Operación .....	18
5.2 Partida de la Unidad.....	19
5.3 Operación Normal.....	20
5.4 Calibración de la presión en la Lanza.....	22
5.5 Recomendaciones para resultados más efectivos.....	25
5.6 Deteniendo la CaviBlaster® .....	25
<b>6.0 MANTENIMIENTO</b> .....	27
6.1 Recomendaciones de mantenimiento preventivo BÁSICO .....	30
6.2 Mantenimiento a motor diesel.....	29
6.3 Mantenimiento a Bomba .....	29
6.4 Inspección / Mantenimiento a filtro de admisión de agua .....	29
6.5 Inspección / Mantenimiento correa de transmisión del sistema.....	31
<b>7.0 PREPARACIÓN ALMACENAJE</b> .....	33
<b>8.0 SOLUCIÓN DE FALLAS</b> .....	34
<b>9.0 REMPLAZO DE PIEZAS</b> .....	36



## LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.1 Especificaciones CaviBlaster® 2040.....	5
Figura 2.1 Características generales CaviBlaster® 2040.....	7
Figura 2.2 Panel de control CaviBlaster® 2040 .....	8
Figura 4.1 Guías para Izado.....	13
Figura 4.2 Instrucciones para instalación. ....	14
Figura 4.3 Fuente de alimentación por gravedad.....	16
Figura 5.1 Apagado de emergencia y control del acelerador.....	21
Figura 5.2 Calibración de la lanza de presión .....	21
Figura 5.3 Posicionamiento de la lanza para mejores Resultados .....	21
Figura 6.1 Inspección / Limpieza de filtro de agua .....	32
Figura 6.2 Inspección / Verificación de tensión de correa transmisor.....	32

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**

## 1.0 Especificaciones de la Unidad

La Unidad de potencia de la CaviBlaster<sup>®</sup> 2040 consiste en un Motor diesel Kubota V3600power de 67HP (50 kW) y una bomba CAT 3560 triplex plunger. Detalle del rendimiento y especificaciones están listadas más abajo.

Especificaciones CaviBlaster <sup>®</sup> 2040	
Flujo Nominal de la bomba	20 GPM (76 LPM)
Presión de operación de la bomba	3,700-PSI (255 BAR)
Motor	67 HP (50 kW), Diesel, (Kubota V3600)
Instalación en el medio ambiente	Caja de protección o expuesta <i>Vea Sección 4 para los requerimientos de Instalación.</i>
Requerimientos de combustible	Diesel (ASTM Grado No. 1-D, 2-D, o EN 590)
Capacidad del estanque de combustible	50 Galones (190 Litros)
Límite de presión del agua de alimentación	0-PSI (Presión atmosférica) a <b>70-PSI Máximo</b> (0 BAR a <b>4.8 BAR</b> ) <i>Vea la sección 4 para más detalles</i>
Dimensiones generales (L x W x H)	64" x 55" x 62" (163 cm x 140 cm x 157 cm)
Largo máximo manguera de presión	600 pies (200 metros) de 3/4" diámetro
Peso de la unidad de poder	2,400 LBS (1,100 KG)
Peso de la lanza cero empuje	11 LBS (5 KG)

*Figure 1.1 – Especificaciones CaviBlaster<sup>®</sup> 2040*

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**

**(EOS)**

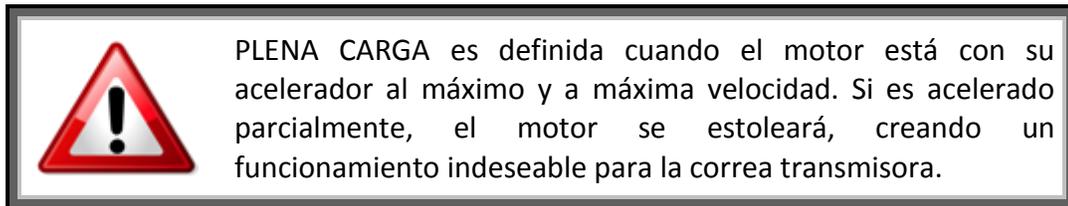
---

## 2.0 DESCRIPCION GENERAL

La unidad de alta presión de agua CaviBlaster® 2040 permite al operador usar el flujo y presión para generar cavitación en la punta de la tobera.

La CaviBlaster® limpia la superficie de cualquier estructura submarina usando la energía entregada cuando las burbujas implosionan durante el proceso de cavitación. Cuando se dirige el chorro hacia la superficie que se desea limpiar, la energía entregada cuando las burbujas colapsan causa que se remuevan las algas u otros elementos biológicos adheridos a la superficie.

El sistema consiste en una lanza portátil de “cero empuje” conectada a través de una manguera de alta presión a una unidad diesel acoplada a una bomba de alta presión. La lanza de cero empuje usa una válvula de gatillo para controlar el paso del agua. Si la válvula es cerrada, la unidad pasa a una condición “stand by” quitándole carga al motor y bomba.



La unidad CaviBlaster® 2040 es un sistema “plug and play” (conectar y funcionar) construido en un marco auto soportante que permite un rápido despliegue y/o instalación de la unidad. El agua puede ser suministrada desde una fuente presurizada, directamente de una fuente natural (utilizando la bomba booster acoplada a la correa transmisora) o de un estanque gravitacional.

La Unidad está equipada con variados accesorios para que los operadores trabajen en forma segura a presiones de 3,700-psi (255 bares).



Figura 2.1 CaviBlaster® 2040 Características Generales

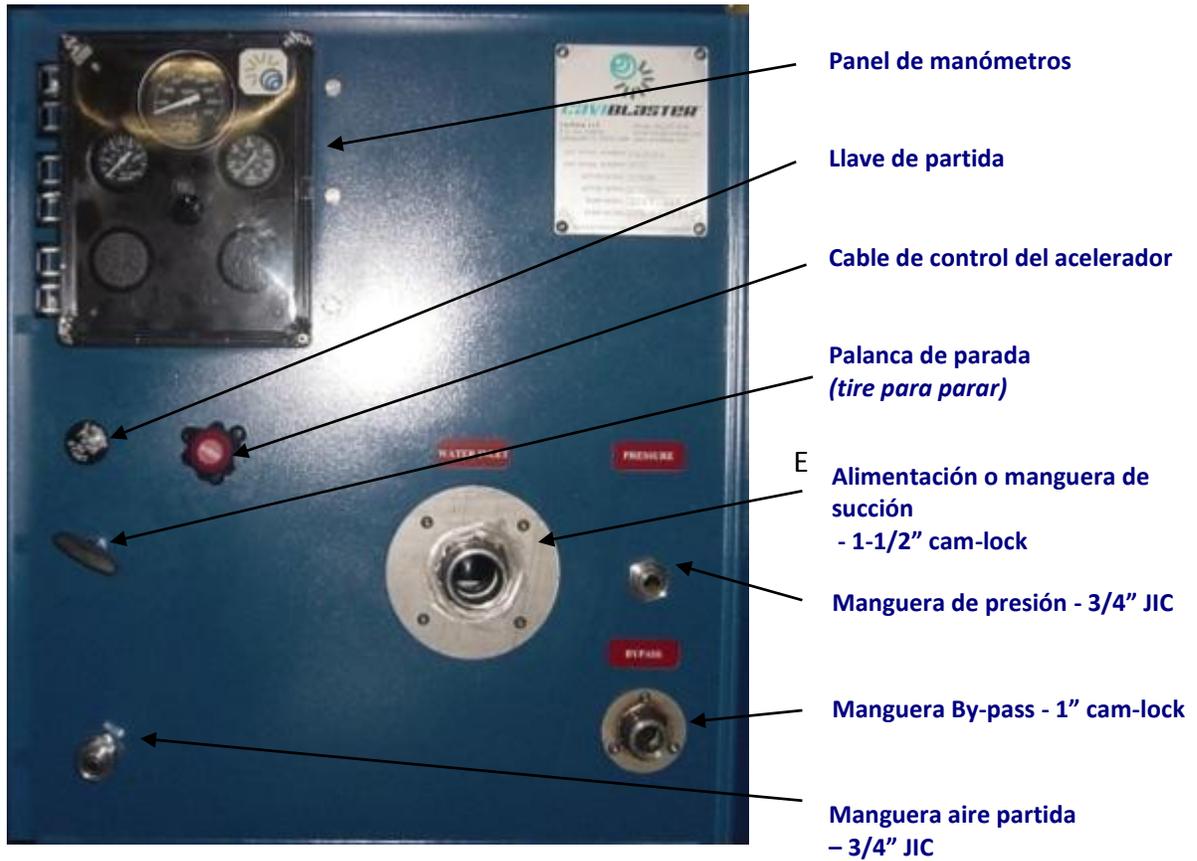


Figura 2.2 – Panel de Control CaviBlaster® 2040

### 2.1 Usando este Manual (Versión 2)

Se ha puesto todo el esfuerzo necesario para asegurar que este Manual es completo y exacto; sin embargo, las personas que operen este equipo deben entender como opera este equipo. Aún más, este manual no puede reemplazar el sentido común de las personas. Si por cualquier motivo este manual presenta contradicciones o va en contra del sentido común, descontinúe el procedimiento, lea nuevamente el manual y pregunte al servicio técnico de CaviDyne o a alguna persona que esté familiarizada con el uso de este equipo.

## 2.2 Acuerdos

La primera vez que un componente es mencionado será seguido por una referencia a una figura; por ejemplo, Botón de Parada de Emergencia (vea figura 2.1). Los números de la Figura y de la Sección siempre serán coincidentes.

Cuando se haga referencia a otra sección se usarán letras ITALICAS en MAYÚSCULAS. La versión electrónica estará hiper vinculada y al hacer “click” izquierdo con el mouse, permitirá ir directamente a la sección o figura mencionada. Las palabras **“Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco”** son usadas cuando existan más de 7,5 centímetros en blanco.

**(EOS)** Aparecerá en la parte superior de la página cuando sea la última página de cada sección.

## 2.3 Objetivo

Este Manual cubre las área de instalación, operación y mantenimiento de la Unidad CaviBlaster® 2040. Es esencial que el personal que operará y/o mantendrá este equipo se familiarice con este Manual. Los componentes estándar, tales como motor y bomba, son descritos en la literatura del fabricante de dicho equipo, adjunta en los Apéndices.

## 2.4 Términos y Abreviaciones

CCW	En sentido Anti reloj
CW	En sentido reloj
EOS	Término de la sección
GPM	Galones Por Minutos
HP	Caballos de Fuerza
LPM	Litros por Minutos
PPE	Equipo de Protección Personal
PSI	Libras por Pulgada Cuadrada (Sin sufijo, asuma presión manométrica).
PTO	Toma de fuerza

**(EOS)**

### 3.0 INFORMACION DE SEGURIDAD

La unidad de poder CaviBlaster<sup>®</sup> 2040 es un equipo inherentemente poderoso y potencialmente peligroso; sin embargo, con el cuidado apropiado y entrenamiento puede ser operado en forma segura. Se debe insistir en la necesidad de verificar las técnicas para prevenir daños al personal o propiedad.

Los usuarios deben cumplir con todas las leyes locales, estatales y nacionales concernientes a los equipos de agua a alta presión como a lo referente a trabajos submarinos.

Se recomienda fuertemente revisar completamente este manual antes de operar o efectuar rutinas de mantenimiento a este equipo. Los servicios de mantenimiento deben ser realizados por personal capacitado y competente usando este equipo. Refierase al correspondiente sección de este manual para conocer los procedimientos correctos antes de realizar cualquier instalación, preparación o trabajos de mantenimiento.

#### 3.1 Seguridad del personal

La Operación de la CaviBlaster<sup>®</sup> 2040 solo debe ser operada por personal calificado como buzo comercial u otro personal entrenado en su uso. Siempre se debe vestir equipo de protección adecuado. Operar el sistema sin el equipo o entrenamiento apropiado puede ser peligroso y producir serios daños a las personas.



CaviDyne<sup>™</sup>, LLC no es responsable por daños causados por no seguir las instrucciones entregadas por este manual. Por favor lea cuidadosamente antes de usar el equipo.



En caso de realizar una inspección o calibración de la lanza de la CaviBlaster<sup>®</sup> fuera del agua debe recordar que tiene toberas en el frente y en la parte posterior. Nunca dirija el chorro hacia una persona o animal. Nunca dirija el chorro hacia líneas de poder u otro equipo con alto voltaje.



Verifique de que el área de trabajo es seguro mientras opera la CaviBlaster<sup>®</sup> 2040.



Solicite ayuda médica inmediata en caso de que el operador sufra daños causado por el contacto con el chorro de agua de alta presión. **El no tratar a las personas con heridas por chorro se pueden producir secuelas graves.**

### 3.2 Equipo de Protección Personal

El personal siempre debe vestir Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado cuando opere este equipo.

El personal que opere o trabaje en cercanías de la Unidad de poder debe usar protección auditiva cuando está en funcionamiento. Si el buzo no está usando casco de buceo, se recomienda utilizar protección auditiva cuando el sistema CaviBlaster<sup>®</sup> esté en uso. CaviDyne<sup>™</sup> recomienda el uso de tapones ventilados, como “Doc’s Proplugs”, para la protección auditiva de los buzos.

Los operadores del sistema CaviBlaster<sup>®</sup> siempre deben usar guantes de neopreno o de goma gruesa para proveer una adecuada protección a sus manos, particularmente a sus uñas. Los guantes absorberán la mayoría de la energía producida por la cavitación de las burbujas al entrar en contacto con las manos del buzo. Los guantes también protegerán las manos del operador de la onda de choque inicial cuando la lanza es activada.



No vestir los EPP puede producir serios daños a las personas.

### 3.3 Modificaciones al equipo

No realice ninguna modificación o reparación no autorizada a este equipo. Los componentes usados durante el arme fueron diseñados o seleccionados específicamente para cumplir los requerimientos de unidades de alta presión. Sólo reemplace partes o piezas que sean provistas o recomendadas por CaviDyne<sup>™</sup>. Cualquier modificación no aprobada será causal de pérdida de la garantía del equipo. Modificaciones o sustituciones de partes no autorizadas pueden causar serios daños al personal o propiedad.



**Reemplazo de partes o piezas no autorizado puede ser la causal de daños catastróficos al equipo o a las personas.**

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**

**(EOS)**

## 4.0 INSTALACIÓN

La CaviBlaster<sup>®</sup> 2040 debe ser instalada de acuerdo con los requerimientos indicados más abajo. La unidad puede ser instalada en un vehículo para permitir una mayor flexibilidad o movilidad.

### 4.1 Desempaque y levante

Desempaque la unidad y verifique de que no existan daños. Si encuentra algún daño, contacte a CaviDyne<sup>™</sup> y a la empresa de transporte. *Si la unidad no será instalada inmediatamente, almacénela adecuadamente bajo techo para protegerla de daños causados por estar a la intemperie.*

La unidad de poder de la CaviBlaster<sup>®</sup> debe ser levantada con una grúa horquilla usando los rieles diseñados para ello o utilizando los puntos de levante en la parte superior del marco. Verifique que el equipo de levante tenga la capacidad para soportar el peso del equipo listado en la Sección 1.0 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD y que se encuentre estable antes de levantarlo.

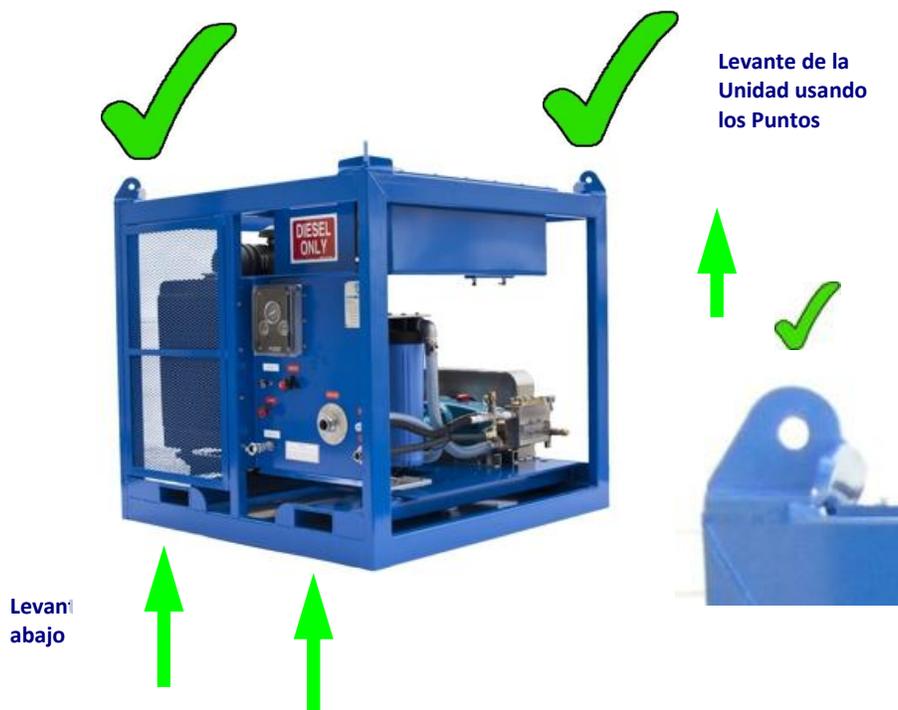


Figura 4.1 – Instrucciones para levantar la Unidad

## 4.2 Lugar de Instalación

Para permitir una máxima flexibilidad, la unidad de poder de la CaviBlaster® debe ser instalada en un área que permita alcanzar fácilmente la provisión de agua y alcanzar los lugares de limpieza con el menor largo de manguera posible. La unidad de poder de la CaviBlaster® puede ser instalada encapsulada o abierta al medio ambiente.

- ***Instalaciones encapsuladas requerirán una provisión adecuada de flujo de aire para permitir enfriar el motor y el sistema de escape. Vea Figura 4.2.***

El lugar de instalación debe ser una superficie nivelada capaz de soportar el peso de la unidad, indicado en Sección 1.0 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD. Oriente la unidad para permitir un libre acceso para la conexión de las mangueras y panel de control, localizados en el frente de la unidad. Mantenga un espacio de a lo menos 90 centímetros libres en la parte posterior para poder acceder a los diferentes componentes para realizar el mantenimiento o reparaciones. Tome en cuenta las áreas que requieren frecuentemente servicios, como motor, correa y estanque de combustible.

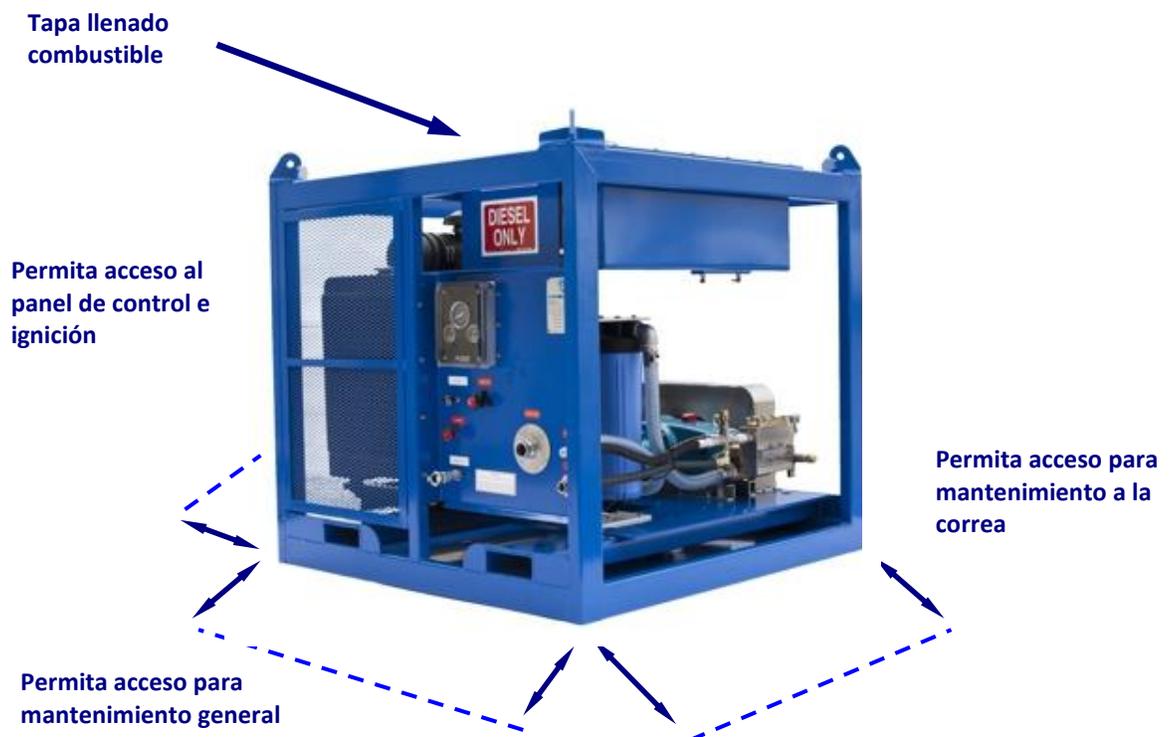


Figura 4.2 – Guía para la Instalación

### 4.3 Preparación Inicial

Antes de poner la unidad de poder CaviBlaster® en servicio es necesario chequear y completar los siguientes puntos:

1. Ponga aceite al motor (Vea el Manual del motor en el APENDICE)
2. Ponga líquido refrigerante al motor (Vea el Manual del motor en el APENDICE)
3. Ponga aceite a la bomba (Vea el Manual de la bomba en el APENDICE)
4. Conecte la manguera de succión (vea Sección 4.3.1)
5. Conecte la manguera bypass (Vea Figura 2.2)
6. Conecte la manguera de presión (Ve Figura 2.2)
7. Conecte la manguera de aire de partida (Vea Figura 2.2)
8. Llene el tanque de combustible (Use combustible diesel ASTM Grado No. 1-D, 2-D, EN 590 o según lo especificado en el manual de motor ubicado en los apéndices).



**Los fluidos del Motor y/o bomba pueden haber sido removidos para el transporte. Chequéelos antes de dar arranque.**

#### 4.3.1 Conectando la fuente de agua

La unidad de poder CaviBlaster® puede usar agua dulce o salada para su funcionamiento, pero debe ser lavada con agua dulce por 1 o dos minutos después de cada uso en agua salada para poder alargar su vida útil.



**La CaviBlaster® 2040 debe ser lavada con agua dulce después de haber sido usada en agua salada.**



No efectuar el lavado y enjuague de la unidad de poder con agua dulce después de su uso en agua salada producirá un desgaste mayor de las partes, piezas y componentes, con la respectiva disminución de la vida útil del equipo.



Al no efectuar lavado de la unidad puede producir que las válvula(s) de la bomba se peguen abiertas. Esto evitará que el equipo produzca la presión adecuada.

La conexión del agua de alimentación está localizado en el panel de control (Vea Figura 2.2). Una bomba centrífuga auto cebante y conducida por correa es parte del sistema para permitir tener presión positiva en la admisión de la bomba de presión principal. Ambas condiciones son aceptables para la unidad de poder del sistema CaviBlaster<sup>®</sup>.

- El agua de alimentación forzada, ya sea de la bomba centrífuga o de una fuente externa, debe ser capaz de suministrar a lo menos 20 GPM (95 LPM) a una **Presión Máxima de 70-PSI (4.8 BAR)**.
- Al usar una fuente por gravedad, debe usar una manguera de a lo menos 1-1/2" de diámetro para conectarse a la unidad de poder.

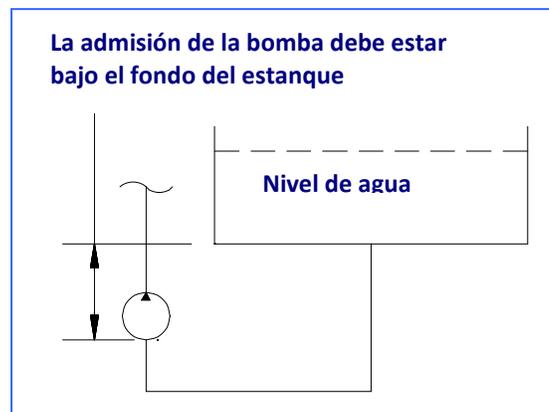


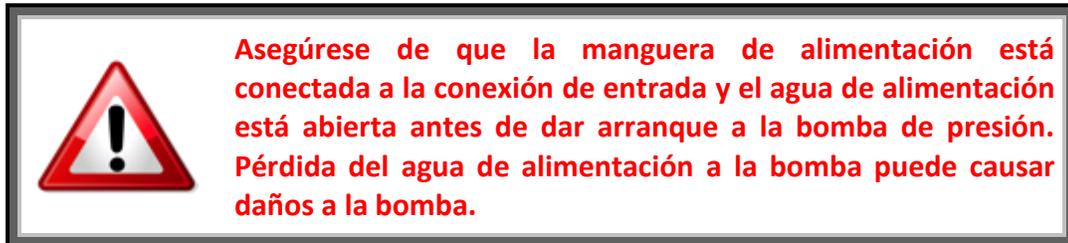
Figura 4.3 – Fuente de alimentación por gravedad

Para usar la bomba suministrada con el sistema:

- Conecte el conector cam-lock a la conexión 1-1/2" para la succión de agua usando la manguera transparente de PVC al panel de control (Vea Figura 2.2).
- Sumerja la manguera de alimentación dentro de la fuente de agua.
- Ceebe la bomba llenando el cuerpo de la bomba con agua.
- **Es muy importante mantener la manguera de alimentación dentro de la fuente de alimentación cuando el motor está en servicio y el embrague enganchado ya que la bomba de presión puede ser dañada en caso de quedar sin agua.**

Para usar una fuente alternativa:

- Cuando la CaviBlaster® es alimentada de una fuente alternativa de agua, **la fuente de alimentación debe ser capaz de proveer a lo menos un volumen de 25 GPM (95 LPM) a una presión máxima de 70 psi (4.8 bares).**
- Conecte la manguera de alimentación a la conexión cam-lock de 1-1/2" en el panel de control (Vea Figura 2.2).
- Abra la fuente alternativa de agua.
- **Es importante mantener la fuente de alimentación abierta cuando el motor está funcionando o se puede dañar el sello del eje de la bomba.**



Para usar alimentación por gravedad:

- Localice el estanque de alimentación asegurándose que la salida del estanque esté sobre la entrada de agua en el panel de control (Vea Figura 2.2 y 4.3).
- Conecte con una manguera de a lo menos 1-1/2" de diámetro a la conexión cam-lock de la entrada de agua.
- Conecte el otro extremo de la manguera al estanque de alimentación.
- Asegúrese de que el punto más bajo de la manguera sea la conexión a la unidad de poder.
- Es esencial mantener el nivel del estanque varios centímetros sobre la salida del estanque. El no mantener el nivel adecuado de agua hará que la bomba pierda la alimentación, causando daños a los sellos u otros componentes de la bomba.

Asegúrese de que la fuente de alimentación pueda entregar en forma confiable la cantidad de agua requerida 20 GPM (75 LPM). Se recomienda un mínimo de 25 GPM (95 LPM) para asegurar que la bomba pierda la alimentación de agua. Si conecta un estanque de gravedad, localice la salida del estanque sobre la entrada de agua en la unidad de poder para asegurar que en la succión exista presión positiva. (Vea Figura 4.4)

## 5.0 OPERACION

La CaviBlaster® 2040 debiera ser operada por dos (2) personas entrenadas apropiadamente. Uno, el buzo, opera la lanza de cero empuje, mientras la otra opera la unidad de poder. Ambos deben estar comunicados entre ellos a través de audio y/o video.



**El sistema CaviBlaster® 2040 debe ser operado solamente por personal apropiadamente entrenado y familiarizados con los contenidos de este manual. Revise los requerimientos de seguridad encontrados en la Sección 3 antes de operar.**

### 5.1 Preparando la CaviBlaster® para Operación

La siguiente lista de chequeo debe ser completada en forma adelantada, para permitir la unidad se encuentre siempre lista a usar. También debe ser completada después de cada uso.

1. Inspeccione la unidad de poder, mangueras, conectores JIC y lanza por signos de daños o desgaste.
2. Inspecciones la rejilla y el filtro reemplazable para asegurar de que no se encuentran tapados. (Vea Figura 6.1). Limpie o cambie filtro(s) reemplazable si es necesario.
3. Verifique un nivel de aceite adecuado en el motor (Vea El Manual del dueño del Motor que se encuentra el Apéndice). Agregue lubricante en caso necesario (SAE 10W40).
4. Verifique un adecuado nivel de aceite en la bomba de presión (Vea el manual del usuario de la bomba en el Apéndice). Agregue Aceite hidráulico (SAE 30 sin detergente) si es necesario.
5. Verifique un adecuado nivel de combustible (Vea la Figura 2.1). Agregue combustible (ASTM Grado No. 1-D o 2-D, o EN 590) si es necesario.



**El uso de combustible incorrecto es peligroso y puede causar daños al motor.**

## 5.2 Arranque de la CaviBlaster<sup>®</sup>

Antes de dar partida a la unidad de poder de la CaviBlaster<sup>®</sup> 2040, revise todos los requerimientos de seguridad encontrados en la Sección 3.0 INFORMACION DE SEGURIDAD. Este equipo no debe ser operado por individuos que han leído y entendido el Manual de Operación y Mantenimiento del sistema CaviBlaster<sup>®</sup>.

1. Verifique que la unidad ha sido preparada adecuadamente para operar, de acuerdo a la Sección 4.
2. Conecte la lanza a la manguera de alta presión y desenrolle suficiente manguera para alcanzar el lugar donde estará operando.
3. Verifique que la válvula de parada de emergencia está abierta tirando la manilla hacia fuera.
4. Verifique que el acelerador se encuentre a lo menos a media carrera.
5. Póngase protección auditiva adecuada antes de arrancar el motor.
6. Abra la válvula de alimentación de aire desde la fuente que se usará para dar arranque al motor. Empuje la palanca negra de partida del motor para dar arranque. (Vea Figura 2.2). Si el motor no arranca dentro de 10 segundos, cierre el paso de aire y espere a lo menos 30 segundos antes de intentar un nuevo arranque. Una vez que el motor arranque, sierre la válvula de aire de partida. **Cuidado – El aire de partida no debe exceder 120 psi (8 bar).**
7. Mantenga el motor funcionando en vacío por a lo menos 20 segundos cuando la temperatura ambiental es mayor a 5º C. Para temperaturas menores manténgalo por lo menos por funcionando por un minuto.



**NO ACELERE EL MOTOR HASTA QUE EL BUZO ESTA LISTO PARA INICIAR LOS TRABAJOS SUBMARINOS.**



El motor debe funcionar con máximo acelerador/máxima velocidad. En caso de operar a medio acelerador, el motor se estoleará, creando un funcionamiento indeseable para la correa de transmisión.

### 5.3 Operación Normal

La operación normal del sistema CaviBlaster es definido como control de flujo a través del gatillo de la lanza. El gatillo de la lanza permite el control de la unidad de poder por medio de una válvula mecánica de cierre ubicada en la lanza. Si existe algún problema con la válvula de control, no utilice el sistema CaviBlaster hasta que sea reparada.

La Unidad de poder CaviBlaster® 2040 está diseñada para operar con máxima aceleración. Operar con aceleraciones menores producirá mal funcionamiento del sistema de transmisión por correa y disminuirá la eficiencia del equipo.



**Verifique los requerimientos de seguridad personal (EPP) y operación del equipo antes de proceder a poner en servicio.**

1. Ponga en servicio la unidad como fue descrito en la Sección 5.2.
2. Verifique que la lanza está conectada adecuadamente y que el gatillo está en posición cerrado.
3. Cuando el buzo se encuentre listo a iniciar los trabajos de limpieza, asegúrese de que la lanza esté sumergida en el agua. **Asegúrese de que el operador de la unidad de poder u otras personas trabajando en cercanías de esta usen protección auditiva cuando el motor esté en servicio.** Si el buzo no está utilizando un casco de buceo, se recomienda utilizar protección auditiva. CaviDyne recomienda usar tapones con ventilación tales como “Doc’s Proplugs” para la protección de los oídos del buzo.
4. **Use guantes de neopreno o goma para proteger las manos y siga las normas de seguridad que sean aplicables para la realización del trabajo.**

5. El gatillo de la lanza debe estar en posición abierto o “ON” (Vea figura 5.3) cuando enganche la PTO y aumente la velocidad del motor. Esto prevendrá que la bomba de presión tome carga cuando se está engranando, causando que el embrague y correa de transmisión resbale.
6. Tire la palanca PTO a la posición “on” para enganchar la bomba de presión.
7. Acelere el motor completamente tirando la palanca de cable negra completamente hacia afuera y gírela para asegurarla (Vea Figura 5.1).
8. Active el chorro de limpieza por cavitación apretando el gatillo a la posición “ON” (Vea Figura 5.3) Suelte el gatillo para detener el flujo de agua y direccionarlo a la posición bypass.
9. Si el buzo que está operando la unidad debe ser reemplazado o la operación de limpieza debe ser interrumpida o detenerse, desenganche la bomba de presión empujando la palanca del acelerador a la posición de relanti y la manilla PTO a la posición “OFF”. (Vea la Figura 5.1) **Alivie la presión del agua en la manguera apretando el gatillo de la lanza a posición “ON” o abierto (Vea Figura 5.3) mientras aún está en el agua.** Vuelva al paso 3 de las instrucciones de operación cuando el buzo esté en condiciones de continuar.



**A pesar de que el sistema CaviBlaster® el sistema es seguro cuando está sumergido en agua, el sistema genera un chorro de agua de alta presión (sobre 3700 psi [255 bares]), que puede causar daños cuando está fuera del agua. SIEMPRE mantenga la lanza sumergida cuando la bomba de presión está enganchada.**

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**



Figura 5.1 – Detención del motor y control del acelerador.

#### **5.4 Ajustando la CaviBlaster® para Máximo rendimiento.**

La presión en la tobera de la lanza de cero empuje debe ser mantenida dentro de ciertos límites para lograr la cavitación y el mejor rendimiento. Si utiliza el manómetro de calibración de presión ubicado entre la manguera de presión y la lanza CaviBlaster®, la presión del agua debe ser 3,700-psi (255 Bares) con la lanza sumergida y el gatillo en posición "ON". Para mejor resultado, repita esta calibración si el rendimiento de la limpieza disminuye, o a lo menos cada 3 meses.



**SE RECOMIENDA UN MANÓMETRO DE CALIBRACIÓN PARA CADA UNIDAD. CONECTELO ENTRE LA MANGUERA DE PRESION Y LA LANZA.**

Para calibrar la presión en la lanza de cero empuje, siga el siguiente procedimiento:

- Con la unidad de poder apagada, apriete el gatillo de la lanza para descargar cualquier presión residual en la línea de manguera.
- Desconecte la manguera de la lanza desde la manguera de presión.
- Instale el manómetro de calibración a la manguera de presión y apriete los conectores JIC.
- Reconecte la manguera de la lanza al manómetro de calibración.
- Sumerja la lanza. Debido al peligro de que el chorro de agua de descarga o de cero empuje entre en contacto con el operador, **CaviDyne™ NO recomienda calibrar la lanza fuera del agua. Ponga mucho cuidado si lo realiza fuera del agua.**
- Asegúrese que el chorro de cavitación y de cero empuje estén apuntando lejos de las manos, brazos o cuerpo del buzo u operador.
- Arranque la unidad de poder (Vea la Sección 5.2).
- Apriete el gatillo de la lanza para abrir o en posición "ON" (Vea Figura 5.3).
- Enganche la PTO.
- Acelere el motor a máxima velocidad (Vea Sección 5.3).
- Afirme la lanza y observe el manómetro (Vea la Figura 5.3).
- El operador debe girar la tuerca en la parte superior de la válvula reguladora de presión hasta que la presión marque 3,700-psi (255 Bares) en el manómetro. Girando la tuerca en sentido reloj aumentará la presión y girándola en contra del sentido de reloj disminuirá la presión.

Para calibrar la presión en la unidad de poder de la CaviBlaster<sup>®</sup>, la presión del agua en la unidad de poder debe ser mayor para considerar las pérdidas por fricción en las paredes de la manguera de presión. La presión de la bomba debiera ser de 3,700-psi (255 Bares) más 0.5-psi por pie (0.11 Bar por metro) de manguera de presión. Por ejemplo, si usa la CaviBlaster<sup>®</sup> con 100 pies (30 metros) de manguera de presión, el manómetro localizado cerca de la bomba debiera indicar 3,750-psi (258 Bares). Los ajustes de presión son hechos de la misma manera, girando la tuerca en la parte superior de la válvula reguladora de presión de la misma manera indicada el párrafo anterior.



**NO AJUSTE LA PRESION EN LA LANZA SOBRE 3,700-PSI (255 Bares). MAYORES PRESIONES NO MEJORARA EL RENDIMIENTO.**



**LA PRESION MAXIMA QUE SOPORTAN LAS MANGUERAS ES DE 5.000-PSI (345 Bares). PRESIONES MAYORES A 5.000-PSI PUEDE PRODUCIR FALLAS EN LAS MANGUERAS.**

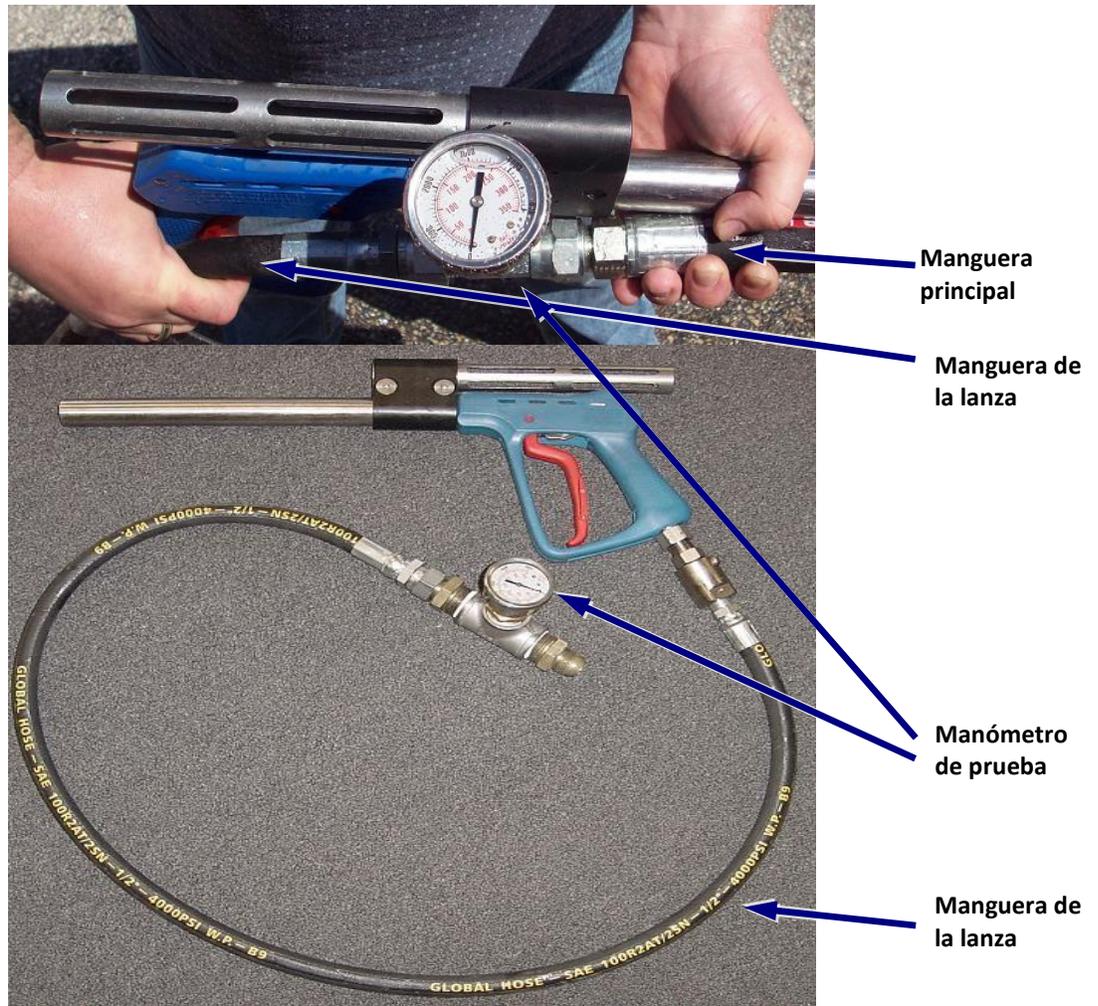
**Palanca PTO**

Tire para enganchar,  
empuje para  
desenganchar.



*Figura 5.2 – Palanca PTO*

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**



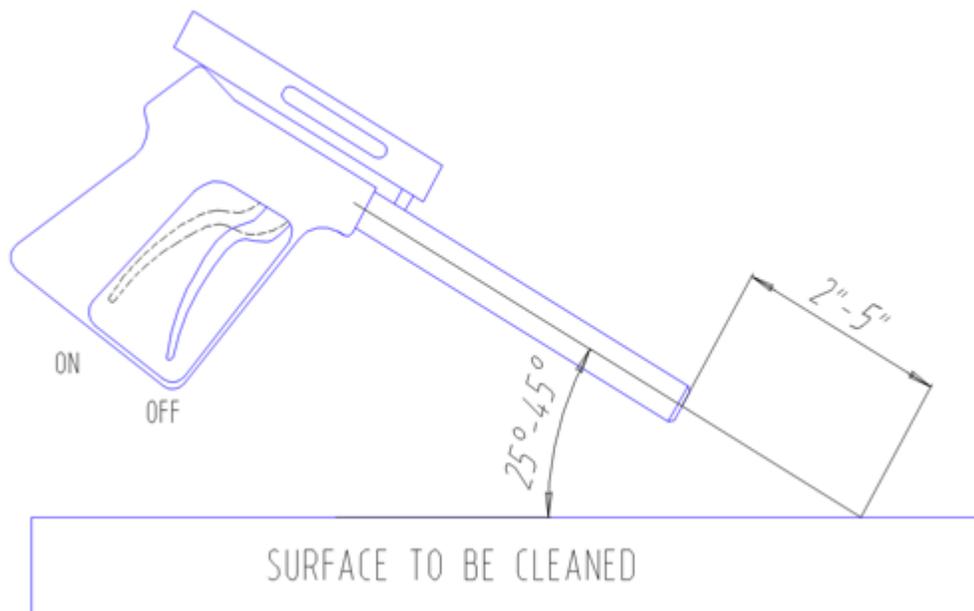
*Figura 5.3 – calibración de la presión en la lanza*

Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco

### 5.5 Recomendaciones para resultados más efectivos.

Una vez que el motor es acelerado a la velocidad de trabajo y el gatillo de la lanza es llevado a la posición "ON", el buzo debe encontrar la distancia más efectiva entre la tobera y la superficie a limpiar.

1. Enganche la bomba de poder tirando la palanca PTO (Vea Figura 5.2.) a la posición ON. Presione la manilla roja en el panel de control (Vea la Figura 5.1), Tire el cable hacia afuera completamente y gire la manilla negra para asegurarla.
2. La técnica más eficiente para operar la lanza es mantenerla a una distancia de 5 a 12 centímetros (2 – 5 pulgadas) de la superficie a limpiar en un ángulo de entre 25 a 45 grados referente a la superficie a limpiar (Vea la Figura 5.3). El buzo necesita observar la forma del cono de cavitación. A mayores profundidades, la presión ambiente causará que el cono se acorte. La zona más ancha del cono es la zona más eficiente del chorro de cavitación. Al poner la tobera a distancias menores de 5 centímetros (2 pulgadas) de la superficie no permitirá una cavitación eficiente y disminuirá el rendimiento y capacidad de limpieza del sistema CaviBlaster<sup>®</sup>.
3. Siga todas las regulaciones de seguridad que puedan ser aplicables para el tipo de trabajo que se realizará.



*Figura 5.3 –posición de la Lanza para mejor resultado*

## 5.6 Deteniendo la CaviBlaster<sup>®</sup>

1. Ajuste la velocidad del motor a relanti empujando la manilla roja en la palanca del acelerador (Vea la Figura 5.1).
2. Empuje la palanca PTO a la posición off. Esto desenganchará la bomba de presión.
3. Detenga el motor tirando la palanca negra de detención del motor (Vea la Figura 5.1).
4. Si está usando una fuente de alimentación externa o alimentación por gravedad, cierre el paso del agua hacia la bomba de presión.
5. **Apriete el gatillo de la lanza a la posición "ON" (Vea la Figura 5.3) para aliviar la presión remanente del agua dentro de las manguera(s) mientras la lanza esté sumergida.**
6. Es seguro sacar la lanza del agua.
7. Lave y enjuague unidad de poder al final del día con agua dulce.

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**

**EOS**

## 6.0 MANTENIMIENTO

El mantenimiento de esta unidad debe ser limitado a personal autorizado que ha sido apropiadamente entrenado. Revise el manual, especialmente la Sección 3.0 INFORMACION DE SEGURIDAD, antes de realizar cualquier servicio a este equipo.



El equipo debe estar apagado y la presión liberada de todas las mangueras antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento.



**Solo use repuestos entregados o recomendados por CaviDyne<sup>™</sup>. El usar cualquier otro repuesto puede producir fallas en el equipo y severos daños a las personas.**



CAVIBLASTER<sup>®</sup> DEBE SER LAVADO Y ENGUAJADO CON AGUA DULCE DESPUES DE SER USADA EN AGUA SALADA.



EL NO LAVAR Y ENJUAGAR LA UNIDAD PUEDE RESULTAR EN DESGASTE Y DAÑOS PREMATUROS EN LOS COMPONENTES Y DISMINUCION DE LA VIDA UTIL DE LA UNIDAD.



EL NO LAVAR Y ENJUAGAR LA UNIDAD PUEDE PRODUCIR QUE LA (S) VÁLVULA(S) SE PEGUEN EN POSICIÓN ABIERTA. ESTO NO PERMITIRÁ QUE LA BOMBA LOGRE LAS PRESIONES DE OPERACIÓN.

### 6.1 Recomendaciones de Mantenimiento Preventivo Básico

	Después de cada uso	Cada 6 meses o 125 Horas	Cada 12 Meses o 250 Horas*	Cada 12 meses o 500 Horas *	Cada 3 años o 1500 Horas*
Chequee el nivel de aceite del motor. Agregue si es necesario.	X				
Chequee el nivel de la bomba, Agregue si es necesario.	X				
Cheque el nivel de líquido refrigerante. Agregue si es necesario.	X				
Chequee la correa de transmisión por desgaste. Reemplace si es necesario.	X				
Chequee la base del filtro de succión. Limpie si es necesario.	X				
Chequee el filtro en línea y la rijilla. Limpie si es necesario.	X				
Inspeccione las mangueras por desgaste o daño <sup>1</sup>	X				
Chequee el gatillo de la lanza por filtraciones. Cambie si es necesario <sup>2</sup>		X			
Chequee la tensión de la correa transmisora.		X			
Reemplace el aceite del motor <sup>3</sup>			X		
Reemplace el filtro combustible del motor				X	
Reemplace el filtro de aire del motor				X	
Reemplace el filtro de aceite				X	
Reemplace la bomba de lubricación <sup>4</sup>				X	
Reemplace el ventilador del motor y las correas de la bomba de alimentación				X	

\* Lo que ocurra primero.

- 1) Si se encuentra cualquiera manguera dañada, cambie de inmediato.
- 2) Remueva la lanza del agua cuando el sistema está operando con el gatillo en posición "OFF". Si existe filtración en el cañón o manilla, la válvula está con desgaste y debe ser reemplazada.
- 3) El cambio inicial de filtro y aceite debe ser efectuado a las 50 horas de operación. El cambio de aceite es cada 125 horas en caso que la calidad del aceite es menor a lo recomendado por el fabricante o se usa combustible con alto contenido de azufre. Verifique la literatura del fabricante en el Apéndice para más recomendaciones.
- 4) El cambio de aceite inicial es a las 50 horas de operación. El cambio de aceite es cada 300 horas si se usa un aceite distinto al que las bombas CAT usan. Verifique la literatura del fabricante en el Apéndice para más recomendaciones.

## 6.2 Servicio del motor Diesel

El motor diesel requiere de rutinas de mantenimiento. El aceite debe ser verificado y cambiado regularmente. Los filtros de aceite, aire y combustible deben ser chequeados y cambiados regularmente. El cárter del motor y el filtro de aceite tienen una capacidad de 13,2 litros (3,5 galones) de aceite con viscosidad SAE 10W30 o 15W40. Para información de detalle en estas rutinas de mantenimiento como recomendaciones de servicio, vea la literatura del fabricante del motor en el APENDICE.

## 6.3 Bomba de Servicio

La bomba de alta presión requiere mantenimiento mínimo. El aceite de la bomba debe ser verificado regularmente. El cárter y filtro de aceite de la bomba tienen una capacidad de 4.2 qt. (4 L) de aceite con viscosidad SAE 30 (ISO-68) de aceite hidráulico sin detergente. Para información de detalle en estas rutinas de mantenimiento como recomendaciones de servicio, vea la literatura del fabricante de la bomba en el APENDICE.

## 6.4 Inspección/Limpieza del filtro de succión

La CaviBlaster® 2040 está equipada con filtro de rejillas, uno antes de la bomba de alimentación y otro antes de la bomba de presión. El proceso de inspección es el mismo para ambos filtros de rejillas. Para inspeccionar y limpiar los filtros de rejillas siga el siguiente procedimiento:

1. Aísle o desconecte la alimentación de agua a la entrada de la unidad de poder.
2. Desatornille la carcasa del filtro (gire CCW).
3. Tire el cobertor del filtro hacia abajo.
4. Remueva el filtro de rejilla.
5. Inspeccione el filtro de rejilla y lávela con agua limpia para sacar las impurezas retenidas.
6. Presione el filtro de rejilla dentro de su calzo.
7. Presione la carcasa dentro del filtro.
8. Atornille la tuerca de la carcasa CW y apriete con la mano.

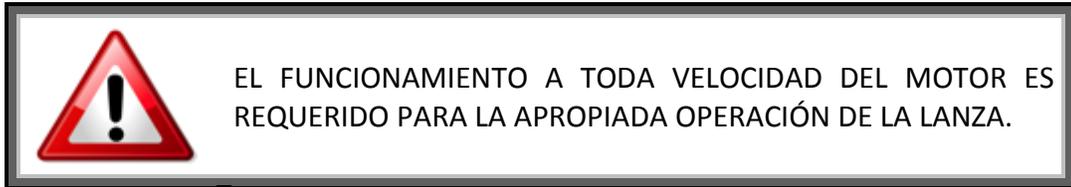


Ubicación de los filtros

Figure 6.1 – Inspección / Limpieza Filtro de Agua

## 6.1 Inspección / Mantenimiento de la correa de transmisión del sistema

La CaviBlaster® 2040 está con una correa de transmisión. El eje conductor está equipado con una toma de poder operada manualmente.



Para inspeccionar la correa:

1. Remueva el protector de la correa que está soportada por 7 pernos. (Vea la Figura 6.2).
2. Si la correa necesita tensión, use los pernos tensionadores para ajustar (Vea la Figura 6.2).
3. Suelte los pernos que afirman los rieles de la bomba.
4. Ajuste la tensión de la Correa.
5. Apriete los pernos del riel de la bomba.
6. Reinstale el protector de la correa.

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**



Figure 6.2 – Inspección / Tensión de la correa.

(EOS)

---

## 7.0 ALMACENAJE DE INVIERNO

La Unidad de Poder debe ser almacenada si el lugar de almacenaje está a temperaturas inferiores a 0° Celsius (32 °F)

Desplazamiento total con 30 metros de manguera (opcional): **4.3** galones

Desplazamiento total sin manguera: **2.0** galones

Para almacenar EN INVIERNO la unidad de poder CaviBlaster® 2040:

1. Llene un estanque con a lo menos 20 litros de anticongelante con una solución apropiada.
2. Inserte la bomba de alimentación en el estanque de anticongelante.
3. Encienda la unidad y asegúrese que la bomba está cebada.
4. Instale el mínimo de manguera de presión posible y sumerja la descarga en el estanque de anticongelante.
5. Haga funcionar la unidad sin la lanza instalada hasta que el anticongelante salga por el final de la manguera por lo menos por 10 segundos.
6. Pare la unidad.

El seguir este procedimiento permitirá asegurar que todos los componentes críticos han sido expuestos al anticongelante.

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**

**(EOS)**

---

## 8.0 SOLUCION DE FALLAS

### 1. MOTOR NO GIRA

- Verifique que la parada de emergencia está suelta.
- Verifique que el aire llegue al motor de partida.

### 2. EL MOTOR GIRA PERO NO PARTE

- Chequee el nivel de combustible
- Chequee el filtro de combustible
- Chequee la línea de combustible por bloqueos de aire.
- Verifique que la solenoide de la bomba de combustible no esté pegada.

### 3. EL MOTOR ACELERA PERO SE DETIENE DESPUES DE UNOS POCOS SEGUNDOS

- Verifique que las correas están tensionadas (siga los procedimientos en Sección 6.5)
- Chequee la presión en el regulador / conectores para pasar al modo by-pass
- Chequee la parada mecánica en el cable del acelerador esté en la posición final

### 4. EL MOTOR PARTE, PERO NO LLEGA AGUA A LA LANZA.

- Verifique que la alimentación de agua está funcionando
- Verifique que la unidad de poder no está ubicada demasiado alta sobre el nivel del mar, excediendo la capacidad de la bomba de alimentación.
- Chequee que las rejillas de la bomba de alimentación están limpias.
- Chequee por fugas en las líneas de agua.
- Chequee por bloqueos de aire en las líneas de agua.
- Verifique que la bomba de alimentación entregue agua
- Falla mecánica de la bomba
- Falla de la correa de la bomba
- Verifique que la válvulas de descarga de la bomba no están pegadas abiertas (problema común cuando no se lava con agua dulce después de ser usada en agua salada)
- Cheque que el agua no se vaya por el bypass – falla del regulador de presión.

### 5. AGUA EN EL CARTER

- Chequee los sellos de la bomba por daños (agua de alimentación mayor a 70-psi (4.8 bares) puede forzar el agua a pasar por los sellos, dañándolos. Los sellos pueden ser dañados al perder succión a la bomba calentándolos)
- Verifique los pistones por fisuras
- Chequee si los o-ring de las bielas de los pistones están dañados.



**6. DESPUES DE SOLTAR EL GATILLO MECÁNICO, EL AGUA SIGUE FILTRANDO POR LA LANZA**

Reemplace el conjunto de la válvula de gatillo mecánico en la manilla de la lanza.

**7. LA LANZA NO LIMPIA ADECUADAMENTE**

- Verifique que el sistema está operando a una presión adecuada (3,700-psi)
- Remueva la lanza del agua con el sistema operando a la presión de trabajo y el gatillo en posición "OFF". Si el agua filtra por la manilla o el cañón, el conjunto de la válvula de gatillo mecánico en la manilla de la lanza debe ser reemplazado.
- Verifique que las toberas de cavitación y cero empuje no contengan partículas extrañas.
  - Inspección Visual
  - Inserte un pequeño alambre en los orificios de las toberas para chequear por obstrucciones
  - Remueva el conjunto de la válvula e inyecte aire o agua presurizado en sentido contrario.

**Este espacio fue dejado intencionalmente en blanco**

**(EOS)**

## 9.0 REPUESTOS DE REEMPLAZO

REPUESTOS DE REEMPLAZO UNIDAD DE PODER CaviBlaster 2040			
CANTIDAD RECOMENDADA	CANTIDAD POR PAQUETE	DESCRIPCION DEL REPUESTO	NUMERO PARTE
1	1	Rejilla de admisión	3260.02
1	1	Filtro de admisión - papel	
1	1	Filtro de admisión – acero inoxidable	
1	1	Filtro de aire del motor	
2	1	Filtro de aceite del motor	HH1C0-32430
1	1	Filtro de combustible del motor	16631-42560
1	1	Correa del ventilador del motor	
2	1	Correa de la bomba de presión	
2	1	Correa de la bomba de alimentación	
1	1	Kit de sellos de la bomba	31280
1	1	Kit de válvulas de la bomba	31292
1	1	Kit de reparación del aliviador del regulador de presión	UB 402 / K
1	1	Kit de reparaciones de la válvula de alivio	UB 402 / K
1	1	Kit de reparaciones de la válvula del gatillo	20 3600 490

Todos los repuestos pueden ser ordenados desde:

### CAVIDYNE™, LLC

PO Box 358628  
Gainesville, FL 32635 USA

Phone: (352) 275-5319

Email: support@cavidyne.com

Web Site: <http://www.caviblasters.com>

(EOS)

**APENDICE – LITERATURA DE LOS COMPONENTES**

<p><b>Motor Diesel Kubota Modelo V3600</b></p>	<p>Hoja de especificaciones del motor Manual del operador del motor</p>
<p><b>Toma de poder NACD</b></p>	<p>Esquema PTO</p>
<p><b>Bomba CAT Modelo 3560</b></p>	<p>Hoja de especificaciones de la bomba Manual del operador de la bomba Hoja de datos del aceite del cárter</p>
<p><b>Aliviador de carga Udor y válvula de alivio Modelo UB 402</b></p>	<p>Hoja de especificaciones</p>
<p><b>Bomba centrífuga PACER Series "I"</b></p>	<p>Vista de la bomba Curva de carga de la bomba</p>
<p><b>Suttner Trigger Gun Modelo ST-3600</b></p>	<p>Dibujo esquemático</p>

<p><b>Garantías</b></p>	<p>Cavidyne Kubota Engines NACD CAT Pumps Suttner</p>
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------

**(EOS)**