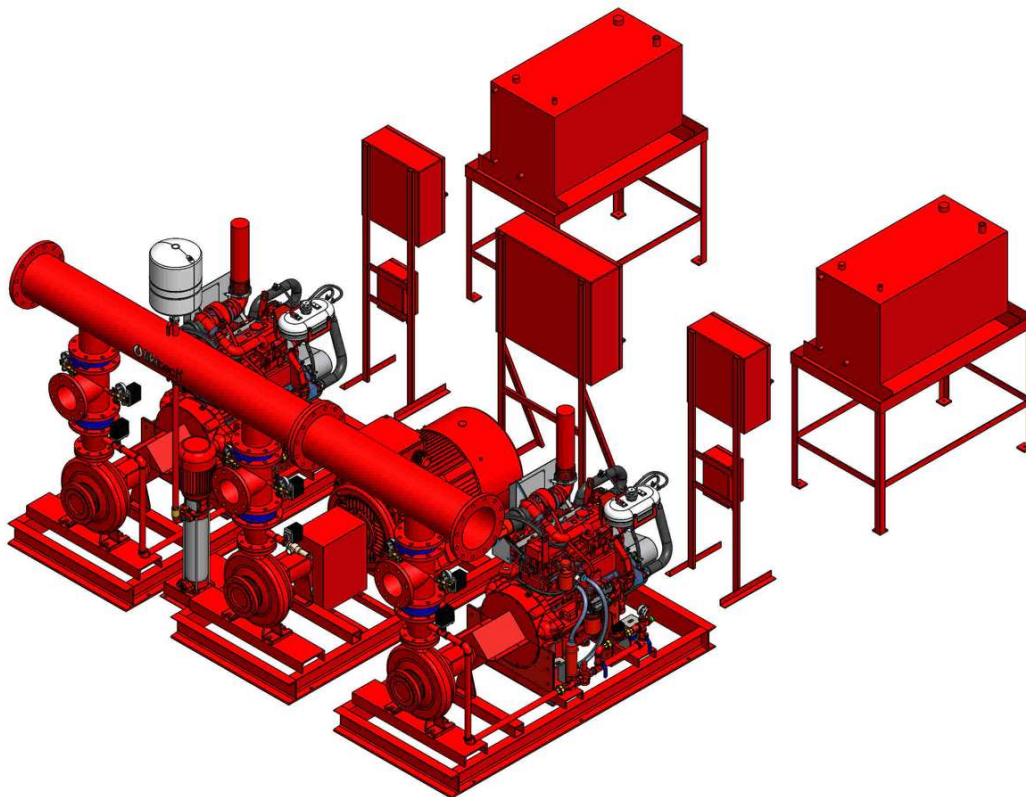


# MANUAL DE PUESTA EN MARCHA DE GRUPOS CONTRAINCENDIOS



 likitech® ECI

[www.likitech.com/es/eci](http://www.likitech.com/es/eci)

## INDICE

1. Introducción	1
2. Garantía	1
3. Seguridad	1
4. Descarga y recepción del equipo	1
5. Comprobaciones previas a la puesta en marcha del equipo	
Contraincendios	2
5.1. Sala de bombas	2
5.2. Anclaje de la bancada	2
5.3. Aspiración	2
5.4. Impulsión, colector de pruebas y caudalímetro	3
5.5. Conducción de drenajes y válvulas de alivio	3
5.6. Alineación de bombas principales	3
5.7. Motor diésel	3
5.8. Motor eléctrico y jockey	4
5.9. Controladores	4
6. Accesorios	4
7. Regulación y puesta en marcha del equipo contraincendios	4
7.1. Aspiración	4
7.2. Selectores	4
7.3. Verificación de tensiones y potencia	4
7.4. Comprobaciones en el motor diésel	4
7.5. Presiones	5
7.6. Prueba de arranque bombas principales	5
7.7. Regulación presostato de bomba en marcha	5
7.8. Parada de cada bomba principal	5
7.9. Boya de bajo nivel de agua en aljibe	6
7.10. Conducción y regulación de la válvula de alivio de Cada bomba principal	6
7.10.1. Tacómetro: R.P.M	6
7.10.2. Regulación presión circuito de refrigeración (motores con intercambiador)	6
7.10.3 Alarmas diésel	6
7.10.4 Prueba arranque bombas principales	6
8. Mantenimiento	7
9. Esquemas eléctricos	7
10. Manipulación	7
11. Alarmas y causas probables	8
12. Causas probables de funcionamiento incorrecto	9
13. Causas probables de funcionamiento incorrecto según NFPA20	10
14. Composición	11

## 1. Introducción

Este manual de puesta en marcha y mantenimiento de equipos contraincendios está destinado exclusivamente a personal cualificado y autorizado para la manipulación de dichos equipos contraincendios.

Con el fin de garantizar y prolongar la vida útil del equipo, recomendamos realizar las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento que se especifican en este manual.

La utilización del equipo para otros fines que no sean exclusivamente la protección de contraincendios puede dañar o acortar la vida útil del mismo.

LIKITECH ECI no se hará responsable de los posibles daños sufridos en el equipo, ni los daños personales que se puedan ocasionar por la utilización de personal no cualificado o autorizado, o por la utilización de los equipos para fines diferentes para los que ha sido diseñado.

Todos nuestros equipos se entregan probados y verificados en fábrica, con el fin de garantizar un perfecto funcionamiento una vez instalados siempre y cuando se sigan las instrucciones expuestas en el siguiente manual.

## 2. Garantía

Nuestros productos tienen una garantía de dos años desde la fecha factura salvo en los equipos contraincendios, grupos de presión y electrobomba cuyo plazo de garantía será de un año desde su puesta en marcha con un máximo de 18 meses desde la facturación del equipo al cliente, salvo que en su venta o documento de garantía particular se establezca otro plazo. Solo se atenderán las garantías solicitadas por nuestros clientes y no las peticiones de terceros. La garantía cubre únicamente la reparación o sustitución de la pieza defectuosa en nuestras instalaciones o en el SAT autorizado y no incluye los costes de transporte hasta el taller de reparación ni los de desplazamiento ni los gastos de sustitución.

Las piezas sustituidas disponen de su propia garantía no influyendo en la garantía original del producto. No será efectiva la garantía si el comprador no lo comunica en tiempo y forma acompañando al producto de la factura, albarán con fecha de entrega si el número de serie de tenerlo no es legible, y una descripción del defecto detectado.

Son causas de exclusión de la garantía que el producto haya sido almacenado, instalado, puesto en marcha o mantenido de forma incorrecta, si ha sido reparado, o manipulado por persona no autorizada o con piezas no originales. Tampoco son objeto de

garantía los daños o desgastes por uso o en piezas y materiales fungibles o consumibles o producidos por alteraciones de línea eléctrica y fuerza mayor.

## 3. Seguridad.

Lea atentamente este manual antes de iniciar la manipulación del equipo contraincendios. Cumpla estrictamente todas las indicaciones que se dan en este manual, con el fin de evitar daños personales o

ADVERTENCIA PARA LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS Y COSAS Prestar especial atención a las advertencias señaladas con los siguientes símbolos:		
	PELIGRO. Riesgo descargas eléctricas	Advierte que no seguir las instrucciones implica riesgo de descarga eléctrica
	PELIGRO	Advierte que no seguir las instrucciones implica riesgo muy grave para las personas y/o las cosas
	ATENCIÓN	Advierte que no seguir las instrucciones implica riesgo de dañar el grupo y/o la instalación

materiales.

En este manual aparecen símbolos fundamentales, para llamar la atención y advertir sobre problemas potenciales de seguridad hacia las personas, y daños en el equipo contraincendios:

En caso de no indicar en este manual el manejo y precauciones a tener con alguno de los componentes instalados en el equipo, debe seguir las indicaciones y recomendaciones del fabricante de dicho producto.

La utilización de repuestos no originales o la modificación de las condiciones del equipo, sin previa autorización por parte de LIKITECH ECI, podrían ocasionar daños personales y/o materiales, eximiendo a LIKITECH ECI de cualquier responsabilidad.

## 4. Descarga y recepción del equipo.

La descarga del equipo, nunca se debe realizar soportando todo el peso del equipo desde los cáncamos de los diferentes elementos de este (motores, bombas, colectores, etc.). Dichos cáncamos están destinados a la manipulación del elemento de forma individual.

La manipulación del equipo completo se debe realizar:

- En el caso de que los equipos contraincendios estén sobre un pallet, solo se deben elevar mediante maquinarias elevadoras homologadas.
- En el caso de que el equipo contraincendios disponga de bancada metálica, se podrán descargar mediante carretillas

elevadoras, siempre y cuando estas estén diseñadas para soportar el peso del equipo, y las palas de estas tengan como mínimo la misma longitud de la bancada, también se pueden descargar con eslingas o cinchas, enganchando estas a la bancada de forma que el equipo en su elevación quede totalmente nivelado.

A la recepción del material y a los posibles efectos del seguro de transporte:

- Comprueben inmediatamente el estado de la mercancía, el n° de bultos, y si esta dañado algún componente del equipo.
- En caso de falta de mercancía o daño en las mismas, háganlo constar en el albarán del transportista.
- Pónganse en contacto con nosotros en un plazo máximo de 24 h. desde la recepción de la mercancía.

En caso de que no disponga de tiempo para verificar todo, se debe hacer constar "CONFORME SALVO INSPECCIÓN" en el albarán del transportista.

## 5. Comprobaciones previas a la puesta en marcha del equipo contra incendios.

Antes de proceder a la regulación y puesta en marcha de las bombas contra incendios, se deben realizar debidamente las siguientes comprobaciones.

### 5.1 Sala de bombas.

El equipo contra incendios debe estar situado dentro de la sala de bombas (nunca a la intemperie), esta sala estará destinada exclusivamente para este uso, acorde con las indicaciones que se detallan en las normativas vigentes de fabricación de equipos contra incendios.

La temperatura de la sala de bombas debe estar acorde con las normativas vigentes de los equipos contra incendios, y con las recomendaciones de los fabricantes de los diferentes elementos que los componen.

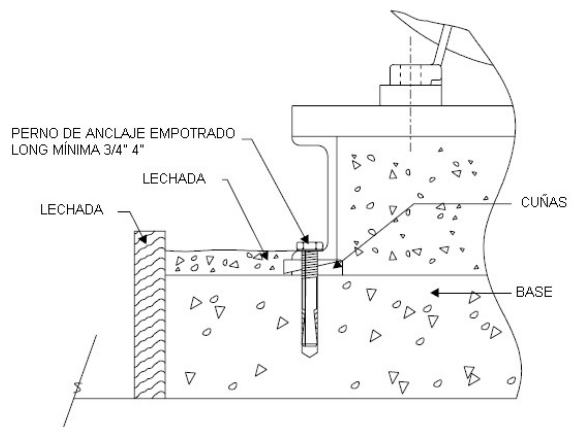
La ventilación de la sala de bombas debe ser la adecuada, para evitar la condensación de vapores de las baterías y gases de combustión. También se debe prever la renovación del aire para evitar el exceso de

temperatura en la sala y hacer posible la correcta combustión en los motores diésel.

Si la sala de bombas es susceptible de inundarse, se deberán tomar las precauciones correspondientes: sumideros, bomba de achique, alarma por nivel de agua etc...

### 5.2 Anclaje de la bancada.

Para garantizar el correcto funcionamiento del equipo, se debe anclar la bancada sobre una base de hormigón, cuya superficie sea horizontal y debidamente nivelada. Esta base, debe estar diseñada, para poder soportar los pesos, vibraciones y momentos de inercia de las bombas.



No se permite la fijación de la bancada a la base, mediante patas o suplementos, que impidan que la superficie total de la bancada este en contacto con la base.

### 5.3 Aspiración.

Antes de instalar las tuberías de aspiración, asegurarse que la bancada del equipo está completamente fijada a la base de hormigón.

Se debe comprobar, que las tuberías de aspiración están debidamente soportadas y que las bridas están totalmente paralelas con el fin de evitar tensiones en los cuellos de las bombas.

Se aconseja también instalar una válvula de purga de aire en la aspiración, para evitar posibles burbujas de aire en el interior de la bomba.

Comprobar que todas las tuberías están libres de residuos y de objetos extraños que

pueden ocasionar daños en las bombas del equipo, y obstrucciones.

El diseño, medidas y diámetros de las tuberías, deben ser compatibles con las velocidades y Npsh de las bombas, según las normativas vigentes aplicables.

La tubería de aspiración debe ser continuamente ascendente hacia las bombas, de diámetro suficiente para que la velocidad del agua sea inferior o igual a 1.5 m/s (GI en aspiración) o 1.8 m/s (GI en carga) y con un soporte resistente para las tuberías para que no se sobrecarguen las bridas de las bombas.

#### 5.4 Impulsión, colector de pruebas y caudalímetro.

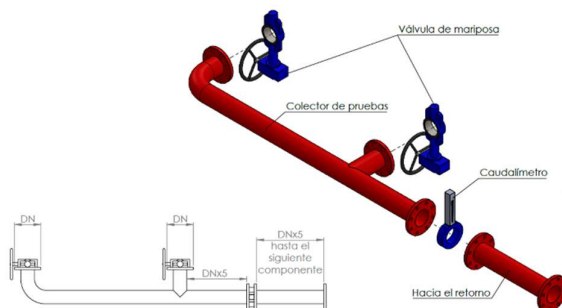
Se debe comprobar, que las tuberías de impulsión y del colector de pruebas, están debidamente soportadas y que las bridas están totalmente paralelas con el fin de evitar tensiones en los colectores del equipo.

El diseño, medidas y diámetros de las tuberías, deben ser compatibles con las normativas vigentes aplicables.

El colector de pruebas deberá descargar al aljibe (por encima del nivel de agua) o a desagüe, pero nunca encima de la aspiración para no crear turbulencias.

La válvula de regulación del caudal deberá situarse después del caudalímetro y respetando las distancias mínimas indicadas por el fabricante del caudalímetro, ya que de no ser así no se garantiza la precisión correspondiente del mismo.

Si se utiliza otro caudalímetro se deberán respetar las distancias e instrucciones del manual del fabricante.



#### 5.5 Conducción de drenajes y válvulas de alivio.

Las válvulas de alivio y los drenajes se deberán conducir a desagüe, ya que podrían salpicar agua a componentes del grupo e incluso provocar la inundación de la sala de bombas.

En las bombas principales que tienen prensaestopas, estos deben gotear agua para su correcto funcionamiento.

En la parte inferior de la bomba, en algunos modelos existe un taladro roscado para que pueda ser conducido.

#### 5.6 Alineación de bombas principales.

Se deberá verificar la alineación de las bombas principales siempre antes de arrancar el motor.

Los equipos contraincendios de nuestras instalaciones salen correctamente alineados, pero puede sufrir modificaciones en el transporte o durante la descarga del propio equipo.

#### 5.7 Motor Diésel.

En los equipos provistos con motores diésel siempre habrá que bajar los cuadros controladores de la bancada del equipo, para no transmitir las vibraciones del motor al controlador, y lo mismo con las baterías de arranque, es por ello por lo que se suministran en bancadas independientes.

Los depósitos de combustible al igual que los controladores y las baterías, también deben estar fuera de cualquier tipo de vibración, además de tener que estar siempre por encima del nivel de la bomba de alimentación de combustible para que no puedan descebarse y estos deben de estar siempre llenos hasta su nivel máximo.

Las salidas de escape deberán de conducirse al exterior de la sala, con tubo del diámetro necesario según las recomendaciones del fabricante del motor, en caso de disponer de silenciador de escape se deberá de **instalar en horizontal** y con el tapón de desagüe de condensaciones **hacia abajo**.

Importante comprobar los niveles de aceite motor y del refrigerante del motor, una vez instalado y nivelado el equipo, revisar que el filtro de aire no tenga nada que obstruya el paso del aire.

Verificar y ajustar la alineación de los acoplamientos en el caso de que los lleve, por

posibles alabeos de la bancada durante su transporte o al efectuar su anclaje.

En el caso de que el motor disponga de refrigeración por intercambiador de calor, se deberá conducir la salida del intercambiador al aljibe y si además dispone de BY PASS hay que asegurarse de que el filtro este limpio, y se podrá conducir al desagüe o devolverlo al aljibe.

### **5.8 Motor eléctrico y Jockey.**

Verificar y ajustar la alineación de los acoplamientos, por posibles alabeos de la bancada al efectuar su transporte y anclaje.

Revisar las conexiones eléctricas en la caja de bornas y verificar la potencia de los motores con respecto a la red eléctrica.

### **5.9 Controladores.**

Los controladores o cuadros de control están exclusivamente diseñados para la función de controlar el equipo contra incendios, así como avisar y grabar las incidencias que se diesen en el mismo.

En el interior de los controladores se encontrará un código QR para escanear el manual del fabricante y el esquema eléctrico.

## **6. Accesorios.**

Junto con los equipos se suministran algunos accesorios y algunos aparatos de medición, según las necesidades del instalador, como pueden ser:

Los manómetros

El manovacuómetro

Los presostatos

El interruptor de nivel

El caudalímetro

El rotámetro

El depósito acumulador hidroneumático

Válvulas de corte

Depósitos de cebado

Colector de pruebas

Las baterías

Escapes

## **7. Regulación y puesta en marcha del equipo contra incendios.**

En el catálogo de grupos contra incendios LIKITECH ECI, se resumen los distintos requerimientos de las normativas que afectan a las instalaciones de los diferentes equipos y se debe comprobar que se cumplen en la instalación siempre antes de la puesta.

### **7.1. Aspiración.**

Primeramente, nos debemos de asegurar que el aljibe o depósito está lleno de agua y a ser posible siempre hasta su nivel máximo, y que las válvulas de aspiración siempre se encuentren abiertas en su totalidad.

A continuación, purgaremos las bombas con el fin de sacar todo el aire que pueda haber en el interior, con el fin de evitar burbujas de aire en el interior de las bombas.

### **7.2. Selectores**

Los selectores de todas las bombas durante la instalación deberán estar en posición "0" o "OFF" por seguridad.

Durante la puesta en marcha, deberán de estar en posición "Manual".

Y ya una vez que la puesta en marcha este realizada y el equipo quede operativo siempre debe de estar en "AUTO".

### **7.3. Verificación de tensiones y potencia.**

Comprobar que hay tensión de red y con potencia suficiente de alimentación requerida para los motores eléctricos del equipo. Debemos tener tensión trifásica (normalmente 400 V, excepcionalmente 230V) + NEUTRO + TIERRA.

Comprobar el sentido de giro de las bombas, según las indicaciones de los motores eléctricos y las marcas de las carcasas.

- Si el sentido de giro en ninguna de las bombas eléctricas es el correcto, cambiar dos fases en la alimentación del cuadro.

- Si el sentido de giro en tan solo alguna de las bombas no es el correcto, cambiar sólo dos fases de la conexión de esa bomba en su caja de bornas.

Una vez giren todas las bombas en su sentido correcto, revisar que el orden de fases en el cuadro controlador es correcto, de no ser así hay que modificarlo en la configuración de parámetros.

### **7.4. Comprobaciones en el motor diésel**

Antes de poner en marcha el motor diésel del equipo tendremos que verificar los siguientes puntos:

El nivel de aceite y si fuese necesario rellenar siempre con el aceite recomendado por el fabricante.

El nivel de refrigerante (si el motor dispone de refrigeración líquida)

El nivel de combustible que se recomienda que este siempre al nivel máximo, también verificaremos que los latiguillos de la entrada y retorno de gas-oil que se encuentren conectados correctamente y sin fugas.

Las baterías que deben estar conectadas y cargadas en su totalidad.

El sistema de escape el cual debería de estar bien sujeto y conducido al exterior de la sala de bombas respetando las recomendaciones del fabricante del motor, así como las distancias, material y secciones en la conducción.

Tendremos también la precaución de que los cuadros controladores se encuentran fuera de las bancadas de los equipos con el fin de evitar la transmisión de las vibraciones del motor.

### 7.5. Presiones.

Deberemos tener muy claro las presiones de arranque de la bomba jockey y la de arranque de las bombas principales, si no es así se debe presurizar con el calderín sin presión de agua.

Cuando estén reguladas las presiones, conviene tenerlas registradas para facilitar los mantenimientos posteriores.

### 7.6. Prueba de arranque de bombas principales.

Para comprobar el correcto funcionamiento del equipo simularemos el arranque automático todas las bombas que forman el equipo, de la bomba Jockey y de las bombas principales.

Se cierran las válvulas del colector de impulsión, y se presuriza el colector de la bomba con la bomba jockey en manual hasta alcanzar la presión requerida de arranque de la bomba jockey, y regularíamos la presión de arranque en el presostato o variador, a continuación, regulamos la presión de parada en 1 bar de diferencia por encima de la de arranque.

Para comprobar la maniobra de la bomba jockey (arranque y paro), con el selector de la bomba jockey en posición automático abriremos gradualmente una válvula en la impulsión, para bajar la presión en el colector hasta que se ponga en marcha la bomba jockey, después se cerrará la válvula de impulsión, el funcionamiento de la bomba jockey hará que la presión aumente hasta que se alcance la presión de paro, por lo que automáticamente la bomba parara, de esta manera la bomba Jockey siempre tendrá presurizada la instalación.

Conviene llevar un control exhaustivo del cuenta arranques de la Jockey, con el fin de controlar si hay pérdidas de presión por fugas en la instalación o algún por otro motivo.

Ahora para probar las bombas principales, pondremos los selectores de la bomba principal en posición "0" se abrirá gradualmente una válvula en la impulsión por el circuito de pruebas, para que baje la presión de la instalación hasta llegar a la presión de arranque deseada para la bomba principal, una vez seleccionada en el manómetro la presión de arranque de la bomba principal, se regulará, que indica que la presión de arranque de la bomba principal coincide con la seleccionada en el manómetro. En el caso de tener 2 presostatos cada bomba principal por requerimientos de normativa, se regulan los dos a la misma presión de arranque.

Si el equipo contraincendios dispone de mas de una bomba principal, realizaremos la misma maniobra, pero teniendo en cuenta que volveremos a dejar 1´5 bar de presión de diferencia con la bomba principal 1, y así consecutivamente.

### 7.7. Regulación presostato de bomba en marcha

El presostato de bomba en marcha o presostato de confirmación situado en la impulsión de las bombas principales se debe regular para que actúe cuando la bomba principal está dando convenientemente presión en impulsión. Se recomienda regular este presostato a 2 Kg/cm<sup>2</sup> más de la presión de carga del aljibe.

### 7.8. Parada de cada bomba principal.

La parada de una bomba PRINCIPAL **siempre es MANUAL**, presionando el pulsador de paro.

Una vez parada la bomba principal, se presuriza la red poniendo la bomba jockey en marcha y cuando se encuentre toda la instalación presurizada, se pone el selector de las bombas principales y jockey en **AUTO**, quedando así el equipo listo para su funcionamiento.

LIKITECH ECI es una empresa que sigue una política de I+D+I con progresos continuos en el desarrollo de sus productos, por lo que esto nos obliga a que las especificaciones estén sujetas a cambios sin previo aviso.

### 7.9 Boya de bajo nivel de agua en aljibe

Se deberá comprobar la conexión de la boya ó interruptor de nivel (ó sondas) a los correspondientes terminales para la alarma de bajo nivel de agua en el aljibe.

Si por falta de agua en el aljibe actúa esta boya o interruptor de nivel, actuarán ALARMAS OPTICA Y ACUSTICA (¡ATENCIÓN! ESTO NO ANULARIA EL POSIBLE ARRANQUE DE LAS BOMBAS) se deberá reponer el nivel de agua en el aljibe.

### **7.10 Conducción y regulación de la válvula de alivio de cada bomba principal**

El escape de la válvula de alivio situada en la impulsión de cada bomba PRINCIPAL debe ser conducido a drenaje, por normativa y para evitar la posible inundación del cuarto de bombas.

La mayoría de las normativas exigen que la conducción sea visible para comprobar el correcto funcionamiento.

La regulación de la válvula de alivio debe permitir la circulación de agua para mantener un caudal mínimo que impida el sobrecalentamiento de la bomba al funcionar contra válvula cerrada.

Para regular la válvula de alivio de cada bomba PRINCIPAL, se cierra la válvula de corte en impulsión de cada bomba PRINCIPAL, y se pone la bomba PRINCIPAL en funcionamiento manual.

Regulamos el tornillo de tal forma que permita la salida del chorro de agua que llene la conducción del escape a desagüe; y que no permita la salida de agua cuando la bomba PRINCIPAL funcione fuera de este punto de caudal cero. Una vez regulada, se fija la contratuerca y se vuelve a abrir la válvula de corte en la impulsión de la correspondiente bomba PRINCIPAL.

Además, Si el grupo contraincendios tiene alguna bomba principal DIESEL, se deberá verificar:

#### **7.10.1 Tacómetro: R.P.M.**

Se deberá comprobar en el tacómetro del cuadro el nº de r.p.m., y se deberá acelerar o decelerar el motor (en el acelerador indicado en el manual del motor diesel) hasta conseguir que el motor diesel gire al régimen nominal de trabajo. Se puede observar un ej. con un motor determinado.

#### **7.10.2 Regulación presión circuito de refrigeración (motores con intercambiador) de cada bomba principal diésel**

En el circuito de refrigeración encontramos una válvula reductora de presión y un manómetro que lee la presión reducida por la válvula.

Se deberá regular la válvula reductora de presión para que la presión en el manómetro aguas abajo de la válvula reductora sea aproximadamente 2- 3 Kg/cm<sup>2</sup> dependiendo de las recomendaciones del fabricante del motor diesel, con la bomba principal diesel funcionando al caudal y presión nominal.

Si no tenemos BY PASS NFPA 20 podemos conducir la salida del intercambiador:

- Al aljibe, realizando un sifón (por encima del nivel del agua) en la conducción.

-O bien a drenaje instalando una electroválvula. IMPRESCINDIBLE en GI EN ASPIRACIÓN.

#### **7.10.3 Alarmas diésel.**

Si durante las pruebas, o en otro momento se produce una alarma del DIESEL (baja presión de aceite, alta temperatura, etc.), se deberá verificar y reparar la anomalía y pulsar el botón correspondiente de rearme para dejar otra vez listo el equipo.

#### **7.10.4 Prueba de arranque bombas principales**

Para comprobar las regulaciones efectuadas, se cierran las válvulas del colector de impulsión (PCI y pruebas), se presuriza el colector con la bomba JOCKEY.

Se coloca el selector de la JOCKEY y de las bombas PRINCIPALES que no se estén comprobando en "0" y así se anula su arranque.

Se coloca sólo el selector de la bomba principal que se esté comprobando en AUTOMÁTICO. A continuación se procede a abrir una válvula en la impulsión (circuito de pruebas), con lo que la presión descenderá hasta alcanzar el valor de la presión de arranque, con lo que se pondrá en marcha la bomba principal.

La lectura del caudalímetro nos indica el caudal impulsado por la bomba a la presión que marca el manómetro.

Esto se debe comprobar con cada una de las bombas



PRINCIPALES, anulando las demás bombas principales y la JOCKEY.

## **8. Mantenimiento**

Antes de desmontar ó montar algún componente se deberá desconectar la tensión todos los cuadros y/o el cable de las baterías del motor, cerrar las válvulas de impulsión y vaciar el equipo eliminando antes su presión.

- Revisar los equipos según los manuales de los componentes: bombas, motores, etc.

- Controlar periódicamente la regulación de los presostatos y el aire en el calderín.

- ¡ATENCIÓN! Es imprescindible revisar periódicamente los niveles de las baterías y la densidad del electrolito. Los fabricantes de baterías recomienda revisarlas cada 3 meses.

## **9. Esquemas eléctricos.**

Junto con este manual se suministran los manuales de los cuadros eléctricos, se recomienda guardar un copia en un lugar seguro.

## **10. Manipulación.**

LIKITECH ECI no se hace responsable de cualquier modificación ó manipulación efectuada por personal no autorizado ó no siguiendo las instrucciones de este manual; y las recomendaciones de los fabricantes de los componentes.

<b>11. Alarmas y causas probables</b>	
<b>ALARMA</b>	<b>CAUSA(S) PROBABLE(S)</b>
<b>JOCKEY</b>	
<i>Disparo térmico bomba JOCKEY</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar regulación relé térmico.</li> <li>• La Jockey arranca y para repetidamente por fugas en la instalación, o rotura del depósito hidroneumático (membrana).</li> </ul>
<b>BOMBA(S) PRINCIPAL(ES)</b>	
<i>Fallo de tensión/fases</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexiones defectuosas.</li> <li>• Falta tensión de red.</li> </ul>
<i>No automático</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selector en posición no automático.</li> </ul>
<i>Fallo de arranque / Marcha sin presión</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba descebada ó no hay agua en aspiración.</li> <li>• Rotura de la transmisión: eje, acoplamiento, etc.</li> <li>• Fallo del presostato de arranque.</li> <li>• Saltan los fusibles.</li> </ul>
<i>Bajo nivel reserva de agua</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua insuficiente.</li> <li>• Boya ó sondas mal reguladas.</li> </ul>
<i>Bajo nivel depósito de cebado</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de pie parcialmente abierta.</li> <li>• Falta agua en el depósito de cebado.</li> </ul>
<b>PRINCIPAL(ES) DIESEL</b>	
<i>Fallo de arranque</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No funciona el motor de arranque.</li> <li>• No hay gasoil, filtros obstruidos ó descebado de latiguillos.</li> </ul>
<i>Sobrevelocidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotura de la transmisión: eje, acoplamiento, etc.</li> <li>• Funcionamiento en vacío.</li> <li>• Bomba descebada</li> </ul>
<i>Baja presión de aceite</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite insuficiente.</li> <li>• Fallo del transmisor de aceite.</li> </ul>
<i>Alta temperatura</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refrigerante insuficiente.</li> <li>• Obstrucción ó mala regulación del circuito de refrigeración.</li> <li>• Escape en el circuito interno. Revisar vaso de expansión</li> </ul>
<i>Bajo nivel de combustible</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay combustible.</li> </ul>
<b>PRINCIPAL(ES) ELECTRICA(S)</b>	
<i>Disparo de protecciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusibles de la bomba principal eléctrica estropeados.</li> <li>• Secuencia de línea RST incorrecta.</li> </ul>

## 12. Causas probables de funcionamiento incorrecto

SINTOMA	CAUSA(S) PROBABLE(S)
<i>Caudal y/o presión insuficientes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberías de aspiración de Diámetro insuficiente.</li> <li>• Válvula de retención en aspiración parcialmente abierta, obstruida ó defectuosa.</li> <li>• Entrada de aire en la aspiración.</li> <li>• Irregularidades en la tubería de aspiración, que provocan bolsas de aire.</li> <li>• Válvula de impulsión demasiado cerrada.</li> <li>• Bomba sin cebar.</li> <li>• Mala conexión ó sentido de giro del motor.</li> <li>• El caudal requerido es mayor que el que puede dar el Grupo.</li> <li>• El motor diesel no está acelerado correctamente.</li> </ul>
<i>Vibraciones, choques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvulas de aspiración o impulsión cerradas.</li> <li>• Bomba sin cebar.</li> <li>• Tubería de aspiración de Diámetro insuficiente.</li> <li>• Válvula de retención en aspiración parcialmente abierta.</li> <li>• Entrada de aire en la aspiración.</li> <li>• Irregularidades en la tubería de aspiración, que provocan bolsas de aire.</li> <li>• Exceso de Caudal bombeado.</li> <li>• Mala sujeción ó alineado.</li> <li>• Tuberías mal soportadas.</li> <li>• Rodamientos dañados.</li> <li>• Mala conexión del motor.</li> <li>• Cavitación.</li> </ul>
<i>Rodamientos destruidos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión de aspiración muy elevada.</li> <li>• Vibraciones, choques.</li> <li>• Cavitación.</li> </ul>
<i>Gripado de los elementos rotantes de las bombas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba sin cebar</li> <li>• Vibraciones, choques</li> <li>• Cuerpos extraños en el líquido bombeado</li> </ul>
<i>Calentamiento anormal del motor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación eléctrica incorrecta</li> <li>• Mala conexión del motor</li> <li>• Exceso de Caudal bombeado</li> <li>• Mala refrigeración del motor</li> </ul>
<i>La bomba gira a velocidad inferior a la nominal</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación eléctrica incorrecta.</li> <li>• El motor diesel no está acelerado correctamente.</li> <li>• Mala conexión del motor.</li> </ul>
<i>Fugas por el cierre mecánico (si tiene)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impurezas en el líquido bombeado.</li> <li>• Funcionamiento en seco.</li> </ul>

### 13. Causas de funcionamiento incorrecto según NFPA20

	CAUSA(S) PROBABLE(S)																																	
	ASPIRACIÓN				BOMBAS																MOTOR Y/O BOMBA					MOTOR								
	Entra aire en la tubería de aspiración.	Tubería de aspiración obstruida.	Presencia de aire en la tubería de aspiración.	Pozo colapsado ó desalineación importante.	Prensaestopas demasiado apretado, o empaquetadura mal colocada, desgastada o defectuosa.	Tuberías obstruidas.	Entra aire por el prensaestopas.	Rodete obstruido.	Anillos de desgaste dañados.	Rodete dañado.	Díametro del rodete incorrecto.	Presión meta (MP-ASP) real menor que la homologada.	Pérdidas ocasionadas por ajustes internos defectuosos.	Manómetro situado en cuerpo de bomba (mal situado)	Ajuste incorrecto del rodete.	Rodete bloqueado.	Bomba congelada.	Eje o camisa del eje doblado o desgastado.	Bomba sin cebar.	Prensaestopas mal colocado (no gotea agua)	Fricción excesiva en rodamientos por falta de lubricación, desgaste, suciedad, oxidó ó instalación inadecuada.	Rozamientos internos entre componentes móviles y fijos.	Desalineación bomba-motor.	Bancada no rígida ó cimentación defectuosa.	Obstrucción en el circuito de refrigeración del motor diesel.	Motor defectuoso.	Falta de lubricación.	Velocidad demasiado baja.	Sentido de giro incorrecto del motor.	Velocidad demasiado alta.	Tensión del motor distinta a la de línea.	Fallo en circuito eléctrico; obstrucción en tuberías de combustible; o bobinas defectuosas.		
<b>SÍNTOMAS</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Fuga excesiva por el prensaestopas					X													X				X												
Calentamiento excesivo de bomba y/o motor				X	X	X		X			X				X			X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X			
La bomba no arranca				X	X										X	X	X				X				X		X						X	
Caudal insuficiente o nulo	X	X	X					X											X															
La bomba hace ruido o vibra				X	X		X			X								X			X	X	X				X							
Demasiada potencia requerida				X	X			X	X		X	X			X			X			X	X	X	X			X		X	X	X			
Oscilaciones de presión para un caudal determinado	X				X	X	X																											
La bomba se desceba después de arrancar	X	X	X			X	X													X														
Caudal insuficiente	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													X	X				X	
Presión muy baja para un caudal determinado	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													X	X				X	

## 14. Composición

COMPONENTES PRINCIPALES	
01	Bancada UPN
02	Bomba EN733
03	Cono impulsión
04	Válvula retención
05	Te pruebas
06	Válvula mariposa
07	Colector principal
08	Depósito hidroneumático
09	Motor diésel
10	Arranque emergencia
11	Cuadro motor diésel
12	Depósito combustible
13	Cuadro eléctrico + jockey
14	Motor eléctrico
15	Presostato arranque
16	Presostato fallo presión
17	Válvula seguridad
18	Bomba jockey
19	Presostato bomba jockey
20	Refrigeración motor diésel

