

Agua Nebulizada

 microaqua



**Manual de instalación
y puesta en marcha**



Índice

	pág.
1. Seguridad, símbolos en el manual	4
2. Tipo de instalaciones y presiones	5
3. Materiales a utilizar en las instalaciones	6
4. Cuarto de bombas	8
5. Pruebas hidráulicas	9
6. Elementos del grupo de bombas	10
7. Conexión a los depósitos de agua	13
8. Cuadro eléctrico	15
9. Panel de mandos y control	18
10. Funcionamiento	25
11. Instrucciones de puesta en marcha	28
12. Protocolo de mantenimiento	34
13. Diagnósticos de error	37

El presente manual está dirigido a instaladores y usuarios del grupo de bombas, facilita indicaciones acerca del uso previsto del mismo, sobre sus características técnicas e instrucciones para la instalación, regulación y utilización.

El manual debe considerarse parte integrante del grupo y debe conservarse durante toda la vida útil del mismo. Dicho manual refleja la estructura técnica del equipo en el momento de la comercialización.

1 Seguridad, símbolos en el manual

Para un trabajo seguro, es imprescindible cumplir con todas las instrucciones de seguridad y manejo indicadas.

Cumplir siempre las normativas sobre la prevención de accidentes y las normas de seguridad en vigor en el lugar de utilización del equipo.

La instalación hidráulica (alta presión), neumática (baja presión) y eléctrica, debe ser realizada por personal autorizado y cumplir con todas las normativas vigentes aplicables. No es responsabilidad de Aguilera Extinción su incumplimiento.

El personal especializado debe haber leído y entendido el manual de instrucciones antes de comenzar cualquier trabajo.

Aguilera Extinción, queda exenta de cualquier responsabilidad en caso de daños causados por un uso no conforme a la finalidad prevista, la inobservancia del presente manual de instrucciones, la realización de trabajos por personal insuficientemente cualificado así como cualquier modificación no autorizada en el equipo.

Las instrucciones de montaje, verificación y puesta en marcha, que se describen en este manual, así como los planos, esquemas, figura, etc. que se incluyen, tienen que interpretarse desde un punto de vista general, ya que, según el modelo suministrado y las características específicas de cada instalación, puede tener variaciones personalizadas que se indican en la memoria de proyecto.

Modificaciones técnicas reservadas.

En el presente manual se utilizarán símbolos para marcar partes de alta importancia.



Riesgo Eléctrico:

Se recomienda tener en cuenta las advertencias señaladas con este símbolo, para evitar daños físicos causados por componentes eléctricos.



Advertencia-Peligro:

Indica una situación probablemente peligrosa que pueda causar lesiones graves o daños materiales si no se evita.



Información:

Marca consejos y recomendaciones útiles así como informaciones y puntos de especial atención para una utilización eficaz y libre de fallos.

Advertencias:

* El grupo de presión se suministra completamente montado y probado en fábrica por Aguilera Extinción.

* Es imprescindible realizar las pruebas hidráulicas en la red de tuberías a la presión de prueba durante 10 minutos y a la presión de trabajo durante 110 minutos, según NFPA 750.

* El grupo de presión suministrado por Aguilera Extinción, no se puede utilizar para realizar las pruebas hidráulicas.

* Los difusores cerrados suministrados por Aguilera Extinción, no pueden utilizarse para realizar las pruebas hidráulicas. Para realizar la prueba los difusores se sustituirán por tapones de métrica 18x1,5.

* En zonas especialmente susceptibles, como por ejemplo las salas C.P.D. es necesario el montaje de adaptadores con válvula antigoteo.

* En las salas C.P.D. ante una alarma de disparo se debe asegurar la parada de las unidades de tratamiento de aire (UTA), disponer de procedimientos de emergencia y actuación adecuados, para evitar que una descarga se alargue en el tiempo innecesariamente y planes de actuación posteriores sobre los equipos según las características de los mismos.

* Recepción de material. Comprobar con el albarán si se han entregado la totalidad de las piezas.

* Comprobar si el equipo y accesorios presentan daños eventuales causados en el transporte. Es imprescindible notificar a Aguilera Extinción los daños obvios de forma inmediata.

Nota: Con el objetivo de conseguir una mejor comprensión, se repiten varios términos, definiciones y procesos de funcionamiento en los distintos apartados de este manual de instrucciones.

2 Tipos de instalaciones y presiones

La configuración y programación del equipo, está condicionada al tipo de instalación, así como la presión de trabajo resultante del cálculo hidráulico indicado en la memoria de proyecto.

2.1.- INSTALACIONES.

Los diferentes escenarios que se contemplan son los siguientes:

2.1.1.- Instalación Seca (Is).

Es aquella en la que ningún punto de la instalación tiene agua hasta que entra en funcionamiento una bomba principal por orden de activación de la central de incendios, panel de extinción, etc.

2.1.2.- Instalación seca con riesgos (Isr):

Es aquella en la que ningún punto de la instalación tiene agua pero incorpora válvulas direccionales para cada uno de los riesgos. La orden de activación de los sistemas de incendios, activan los circuitos de control del conjunto de pilotaje y este a su vez el equipo de bombeo si se cumplen una serie de condiciones específicas de estado del sistema. Para las instalaciones sin equipos de actuación hidráulica se precisa de instalación neumática.

2.1.3.- Instalación Húmeda (Ih).

Es aquella en la que toda la instalación tiene agua con una presión de 40 Bar mantenida por la bomba jockey. La activación del sistema se produce por demanda, pérdida de presión rápida.

2.1.4.- Instalación Mixta (Im).

Es la combinación de una instalación húmeda (ver 2.1.3) y otra seca con riesgos (ver 2.1.2).

2.2.- PRESIONES.

Las presiones que se indican son las normales de funcionamiento, aunque en algunos casos pueden variar en función de la instalación (ver memoria de proyecto). La presión está controlada por un transductor de presión con un control analógico (4-20 mA) y un control digital SP1 gestionado por el PLC o por el automatismo del equipo.

2.2.1.- Presión de entrada (Pe).

Presión máxima de la entrada de suministro para llenado del depósito (10 Bar).

2.2.2.- Presión de trabajo (Pt).

Presión a la que se regula el equipo (ver memoria de proyecto).

2.2.3.- Presión de aspiración (Pa).

Es la presión a la que está tarada la válvula de alivio del colector de aspiración (3 Bar), en todos los equipos superiores a tres bombas.

2.2.4.- Presión de retorno (Pr).

Presión del colector de retorno. Despreciable, la presión de alivio y retorno queda anulada por la expansión que se produce en el colector.

2.2.5.- Presión de presurización (Pj).

Presión mantenida por la bomba Jockey en instalaciones húmedas o mixtas (40 Bar). Rango 35-40 Bar.

2.2.6.- Presión de activación (Pac).

Presión de activación del sistema por demanda <30 Bar, en instalaciones húmedas o mixtas.

2.2.7.- Sobrepresión (Ps).

Presión a la que se produce una parada de emergencia (160 Bar). Rango 145-160 Bar.

2.2.8.- Presión de fallo (Pfa).

Cuando el sistema está en funcionamiento y la presión en el colector de impulsión es inferior a 100 Bar. En este caso, se genera una señalización de fallo de arranque y alarma agrupada.

2.2.9.- Presión de alivio (Pal).

Exceso de presión aliviada por las válvulas correspondientes, colector aspiración, bomba Jockey y colector de impulsión.

2.2.10.- Presión de prueba (Pp).

Es el resultado de multiplicar la presión de trabajo por 1,5.

2.2.11.- Presión final (Pf).

Es la presión en el punto más desfavorable de la instalación, resultante de restar a la presión de trabajo las pérdidas de carga de la misma.

2.2.12.- Presión del circuito neumático (Pcn).

Presión a la que se ajusta el compresor para el circuito neumático (8 Bar). Rango 6-8 Bar. Solo para instalaciones húmedas o mixtas

2.2.13.- Presión de verificación neumática (Pv).

Presión a la que se ajusta el presostato del circuito neumático (4 Bar). Rango de ajuste 0-6 Bar.

3 Materiales a utilizar en las instalaciones

Con independencia del tipo de configuración del proyecto, siempre se incluirán las siguientes instalaciones de tuberías y recursos auxiliares, admisión y retorno que se pueden instalar de PVC de alta densidad:

3.1.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.



Las tuberías que componen el conjunto de la instalación tienen que ser obligatoriamente de acero inoxidable, excepto las siguientes tuberías:

3.1.1.- Tubería red de suministro.



Esta tubería conecta la red de suministro de agua hasta la entrada de la válvula de corte de la entrada del depósito. Se puede instalar con las mismas características que la toma existente.

3.1.2.- Tuberías auxiliares.

Esta tubería de PVC de alta densidad, es imprescindible para vaciar el depósito y canalizar la toma del rebosadero hasta la arqueta del alcantarillado. Se recomienda instalar un sifón. El diámetro viene especificado en los planos del depósito.

3.1.3.- Tubería de admisión.

Tubería de PVC de alta densidad que une la válvula de salida del depósito con el latiguillo amortiguador de vibraciones de entrada del grupo de presión. El diámetro viene especificado en los planos del depósito y grupo de presión.

3.1.4.- Tubería de retorno.

Tubería de PVC de alta densidad que une la brida con anti-vibratorio o toma de retorno con latiguillo del grupo de presión a la toma de retorno del depósito. El diámetro viene especificado en los planos del depósito y grupo de presión. En ningún caso se instalará una válvula de cierre.

3.1.5.- Tubería de impulsión.



Para realizar las instalaciones con agua nebulizada de alta presión, se aconseja utilizar siempre tuberías y accesorios de acero inoxidable calidad AISI 316L



La suportación debe ser suficiente para garantizar la integridad de la instalación en las condiciones más desfavorables. Siempre que sea posible, se utilizarán soportes del tipo STAUFF metálicos.

En ningún caso se utilizarán tuberías de hierro, hierro galvanizado, etc. estas provocan oxidaciones que pueden dañar los componentes hidráulicos del sistema.

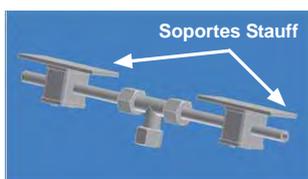


Figura 1: Stauff

Manteniendo la calidad de los materiales se pueden utilizar tres tipos de tubería para el montaje de estas instalaciones, la razón para elegir una opción u otra es económica.

En todos los casos, es imprescindible realizar una limpieza absoluta de la tubería.

3.1.5.1.- Opción 1:

Tubería ASTM A240 SCH 40 u 80 con accesorios ASA para soldar.

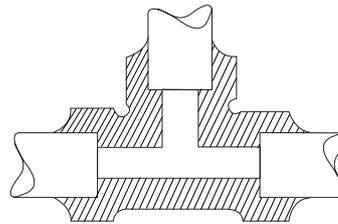


Figura 2: Soldar

Se procede como corresponde a una instalación normal de alta presión soldada.

3.1.5.2.- Opción 2:

Tubería ASTM A240 SCH 40 u 80 con accesorios ASA 3000Lbs rosca NPT.

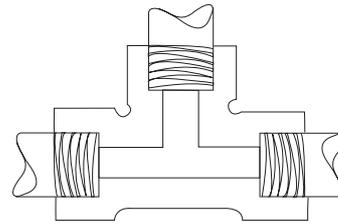


Figura 3: Rosca NPT

Se procede como en cualquier instalación roscada utilizando el sellante adecuado.

3.1.5.3.- Opción 3:

Tubería métrica DIN 17458 ASTM A213 con accesorios de bicono DIN 2393 ISO9434/1 (sistema con anillo de corte perfilado). Este sistema se utiliza generalmente hasta un diámetro de 30 o 35 mm y es la forma convencional en que se ha conocido siempre el racor métrico. Consiste en un anillo de corte, bicono como elemento intermedio entre el racor y el tubo, que garantiza una unión segura y estanca. Durante el montaje del racor los dos bordes cortantes del anillo penetran en el tubo de modo que el esfuerzo se concentra en la parte anterior del anillo, consiguiéndose una unión hermética.

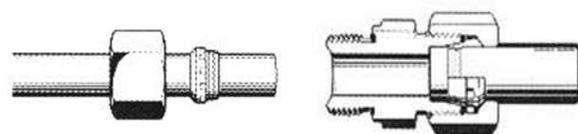


Figura 4: Bicono

3.1.6.- Tubería del circuito de vaciado y prueba de instalación.

Trazado de tubería para instalaciones húmedas o mixtas igual al descrito en el punto anterior (3.1.5.x). La válvula de cierre y la toma de prueba se instalarán en el punto más desfavorable del tramo húmedo y la ubicación será de fácil acceso.



El circuito de vaciado se canalizará siempre a la toma de alcantarillado y se instalará con sifón. Queda terminantemente prohibido vaciar la instalación a través del grupo de presión retornando al depósito.

3.2.- INSTALACIÓN NEUMÁTICA.

La instalación neumática es el tramo de tubería que conecta la salida del compresor con el armario auxiliar del conjunto de pilotaje y de este a la entrada de cada una de las válvulas direccionales a través de racores de conexión rápida.

El conjunto de pilotaje se suministra con unos metros de tubo flexible para realizar la instalación, en caso de ser insuficiente se utilizará un tubo de características similares.



En aquellas instalaciones que se precise realizar la instalación con tubo de cobre, será imprescindible solicitar un requisito de producción para sustituir los racores de conexión rápida, por elementos de conexión para el tipo de tubería.



En instalaciones con tubería flexible, se prestará atención a las condiciones físicas del trazado por si es necesario proteger el tubo. También se tendrá en cuenta la realización de las curvas y obstáculos que puedan provocar una estrangulación del tubo.

3.3.- RECURSOS HIDRAULICOS.

En este apartado se indican los recursos hidráulicos que incluye cualquier instalación, en unos casos será opcional y en otros recomendables (ver catálogo de productos).

3.3.1.- Filtro de entrada (recomendable).

Este filtro de 200 micras se recomienda instalarlo en la entrada del depósito. En el caso de instalarlo en la entrada del colector de aspiración hay que tener en cuenta el dimensionado de caudal del equipo.

3.3.2.- Amortiguadores y latiguillos.

Estos recursos se suministran con el equipo. Su instalación es imprescindible ya que reduce la transmisión de vibraciones del grupo de bombas a las distintas tuberías, admisión, instalación y retorno.

3.3.3.- Adaptadores de mecha (bicono y rosca).

Adaptador de la cabeza nebulizadora (difusor) a la tubería. Existen varios modelos para realizar la conexión a la tubería, macho tipo bicono (diámetro 12) o roscado, con o sin válvula antigoteo (rosca macho M20x1,5) y rosca hembra M18x1,5 para la fijación del difusor.



Es importante la elección del tipo de adaptador, sobre todo en instalaciones en las que el difusor tiene que estar orientado.

3.3.4.- Captadores de calor (opcional).

Estos captadores se incluirán en aquellas instalaciones en las que se necesite potenciar el efecto térmico en los bulbos de los difusores (cerrados).

3.3.5.- Difusores.

En el estudio del proyecto se selecciona el tipo de difusor a instalar, indicando la separación, ángulo, número de toberas y caudal.

Todos los difusores para instalaciones fijas, tienen la misma rosca, el mismo sistema de estanqueidad e incorporan un filtro de entrada.

En cualquier difusor, principalmente en los cerrados, el apriete de fijación a la instalación se realizará con una herramienta adecuada "llave de punto", en ningún caso se utilizará otro tipo de herramienta o útil de apriete directo al estribo, toberas, etc.

En instalaciones húmedas, prestar atención al manipular los difusores, utilizar siempre los equipos de protección individual adecuados ya que se puede producir una rotura del bulbo. Asegurarse también de que el circuito hidráulico está sin presión.

3.3.6.- Válvula direccional (riesgos).

Válvula direccional de alta presión formada por válvula de bola PN400, pistón neumático y palanca manual. El control neumático de activación lo realiza el conjunto de pilotaje a través de sus válvulas electro-neumáticas asociadas al sistema de incendios.

3.3.7.- Tapón para prueba hidráulica.

Tapón de M18x1,5 imprescindible para realizar la prueba hidráulica (incorpora junta).

3.3.8.- Válvula de control con detector de flujo y manómetro (opcional).

Este recurso se fabrica en acero inoxidable para cuatro diámetros de paso de la tubería, 1/2", 3/4", 1 1/2" y 1 1/4".

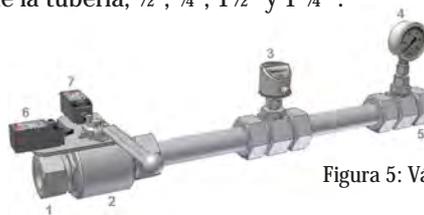


Figura 5: Válvula de control

Recursos:

- 1 Entrada de colector (conexión bicono).
- 2 Válvula de bola (bloqueo manual).
- 3 Sensor de caudal (se suministra con latiguillo de 5 m).
- 4 Manómetro con glicerina (rango 0 a 250 Bar).
- 5 Salida de colector (conexión bicono).
- 6 Final de carrera válvula abierta (cc-n/a-n/c).
- 7 Final de carrera válvula cerrada (cc-n/a-n/c).

Se instalará en aquellos casos en los que se precise tener un punto de corte, indicación de presión y señalización de alarma en caso de caudal mínimo programable (ver manual Aex-man-100-0.0 v1.0).

En función de la posición en la instalación, se puede utilizar el final de carrera 7 (válvula cerrada) para forzar una parada de emergencia por válvula cerrada en el grupo de bombas.



El sensor de caudal precisa una toma de alimentación de 24 Vdc. La salida puede programarse por positivo o negativo para realizar una conexión de estado a terceros, incluyendo el final de carrera 6 (válvula abierta).

4 Cuarto de bombas

El cuarto o sala donde se ubicará el equipo, tiene que disponer de acometida de agua (suministro), toma de desagüe (alcantarillado) y acometida eléctrica en función de la potencia requerida.

Tiene que tener buena iluminación, fácil acceso, estar libre de obstáculos, limpio y ventilado.

Se mantendrá una separación que permita el acceso a todos los elementos que componen el equipo, con el objetivo de facilitar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.



A la hora de ubicar el equipo y depósito, se tendrá en cuenta el peso de los recursos, se manejarán con medios adecuados y posteriormente se realizará el anclaje del mismo sobre una base plana y sólida.

Si la ubicación del depósito es a la intemperie, se tiene que tener en cuenta que la climatología puede provocar congelación del agua, tanto en el depósito como en la tuberías asociadas.

Durante el periodo de almacenamiento e instalación, los recursos se mantendrán protegidos para evitar la acumulación de suciedad, principalmente en las tomas del depósito, equipo, tuberías, difusores, accesorios de montaje, etc.

Es recomendable el montaje de la válvula de vaciado después de la válvula de impulsión del equipo y en el punto más bajo de la instalación canalizándola hasta el desagüe.

5 Pruebas hidráulicas



Es imprescindible realizar las pruebas hidráulicas de la instalación antes de la puesta en marcha del sistema.

Es muy importante extremar las medidas de seguridad en lo que respecta a personas y bienes, controlando en todo momento que las áreas a probar estén sin personal ajeno a los técnicos que realizan el trabajo de verificación (estas pruebas no se pueden realizar con el grupo de presión, ni con los difusores cerrados puestos).

5.1.- ELEMENTOS NECESARIOS.

Equipo de protección individual.

- Medios de elevación, andamios, plataformas, etc. (obra).
- Toma de agua, mínimo 3/8" (obra).
- Manguera de alimentación de agua (30-40 mts) con racores de enchufe rápido de riego (6-8 bar) y racores de rosca macho-hembra.
- Bomba manual de 0 a 35 bar con manguera de media presión.
- Multiplicador de presión.
- Manguera de alta presión de 1/2" (mínimo 300 bar y 3-4 mts).
- Accesorios para manguera.
- Tapones para las salidas de conexión de difusores.
- Botella de nitrógeno.
- Manorreductor para nitrógeno.
- Válvula de 3 vías de 1/2" para conectar a la instalación.
- Cubo o recipiente para agua.
- Herramientas de mano.

5.2.- PROCEDIMIENTO.

- [1] Montar válvula de 3 vías en la entrada de la instalación adaptándose a la entrada que tenga el tubo.
- [2] Conectar el agua de la red a la válvula de 3 vías, cerrada. Poner los tapones en las salidas de conexión de los difusores, comprobando que las juntas tóricas están ajustadas en su alojamiento y apretar los tapones sin forzar.
- [3] Abrir alimentación del agua.
- [4] Abrir válvula de 3 vías para llenar la red.
- [5] Purgar cada uno de los ramales aflojando el último de los tapones de cada ramal y recogiendo el agua con el cubo.
- [6] Apretar el tapón por donde se está purgando cuando no salga aire.
- [7] Cerrar la válvula de 3 vías cuando la presión se estabilice.
- [8] Conectar la bomba manual a la válvula de 3 vías.
- [9] Llenar el calderín de agua.
- [10] Abrir la válvula de 3 vías.
- [11] Subir la presión manualmente hasta 40 bar.
- [12] Comprobar fugas y corregir si es necesario hasta asegurar la estanqueidad.
- [13] Cerrar válvula de 3 vías.
- [14] Desmontar la manguera de la bomba manual de la válvula de 3 vías.
- [15] Conectar el multiplicador a la válvula de 3 vías.
- [16] Montar manorreductor en la botella de Nitrógeno.
- [17] Conectar al multiplicador las mangueras de agua y nitrógeno manteniendo cerradas las válvulas del multiplicador.
- [18] Aflojar el tornillo de regulación del manorreductor hasta que esté suelto.
- [19] Abrir la válvula de la botella de Nitrógeno.
- [20] Regular el manorreductor apretando el tornillo hasta que el manómetro de baja marque 18 bar.
- [21] Abrir válvula de 3 vías.
- [22] Abrir válvula de agua.
- [23] Poner en marcha el multiplicador regulando la velocidad con la válvula de entrada de Nitrógeno.
- [24] Subir la presión hasta 100 bar y comprobar fugas.
- [25] Si hubiese fugas reducir la presión y corregir.
- [26] Subir hasta la presión de prueba.
- [27] Comprobar fugas.
- [28] Mantener la presión de prueba durante 10 minutos.
- [29] Bajar hasta la presión de trabajo abriendo la válvula de drenaje del multiplicador.
- [30] Mantener la presión de trabajo durante 110 minutos.
- [31] Quitar presión por la válvula de drenaje.
- [32] Desaguar manteniendo abierto el drenaje y quitando los últimos tapones de cada ramal y recogiendo el agua.
- [33] Desmontar multiplicador.
- [34] Soplar la instalación para limpieza.
- [35] Poner difusores.

En caso de que la instalación tenga varias salas con válvulas direccionales se procederá a aplicar este procedimiento individualmente en cada sala hasta conseguir la presión de prueba, a continuación se abrirán todas las válvulas direccionales y se seguirá el procedimiento.

6 Elementos del Grupo de bombas

En este apartado, se indican los recursos principales que componen un grupo de bombas.

1. Bomba Principal: Bomba encargada de suministrar el caudal necesario para cubrir la demanda del riesgo a la presión de trabajo.

2. Bomba Jockey: Bomba encargada de mantener una presión de 40 Bar (presurización) en las instalaciones húmedas y mixtas.

3. Bomba de sobrepresión: Bomba encargada de alimentar el colector de aspiración para garantizar el caudal y evitar que ninguna bomba pueda trabajar en vacío. Se instala en equipos con una configuración superior a 3 bombas.

4. Colector de aspiración: Colector por donde se alimentan todas las bombas excepto la de sobrepresión.

5. Colector de impulsión: Colector situado aguas abajo de las bombas principales a través del cual se alimenta toda la instalación.

6. Colector de retorno: Colector a través del cual retorna el agua sobrante al depósito.

7. Válvula de impulsión: Válvula conectada al colector de impulsión a través de la cual se alimenta toda la instalación.

8. Válvula de pruebas: Válvula para la realización de pruebas de funcionamiento en el equipo con retorno de agua al depósito. En función de la configuración del equipo puede incorporar 2 unidades.

9. Válvula de regulación principal: Válvula encargada de evitar que se produzca una sobrepresión en el colector de impulsión. El alivio de agua se descarga en el colector de retorno. En función de la configuración del equipo puede incorporar 2 unidades.

10. Válvula de regulación auxiliar: Válvula de regulación de la bomba Jockey, encargada de aliviar el sobrante de agua retornándolo al colector de aspiración.

11. Válvula de alivio: Válvula de alivio de presión en el colector de aspiración.

12. Válvula de vaciado: Válvula de vaciado o purgado del colector de aspiración.

13. Válvulas anti-retorno: Instaladas una por bomba principal y bomba Jockey. También se suministra una para instalarla en la entrada de aspiración, bomba o colector.

14. Amortiguador de pulsaciones (colector de impulsión): Su función consiste en estabilizar la lectura del transductor de presión.

15. Filtros: Incorpora uno general para todas las bombas excepto la bomba de sobrepresión.

16. Latiguillo de impulsión: Latiguillo flexible que conecta la salida de la válvula de impulsión con el tubo de salida a instalación, con el objetivo de minimizar la transmisión de vibraciones del equipo.

17. Latiguillo de aspiración: Latiguillo flexible que conecta el tubo de admisión (salida depósito) con la válvula anti-retorno de entrada de la bomba de sobrepresión (equipos >3 bombas) o con la válvula anti-retorno del colector de aspiración (equipos <3 Bombas), con el objetivo de minimizar la transmisión de vibraciones del equipo.

18. Brida con anti-vibratorio y latiguillo de retorno: La brida conecta el colector de retorno con el tubo de retorno al depósito (equipos >3 bombas) y con latiguillo de retorno para conectar la salida de la válvula de pruebas y la de regulación con el tubo de retorno al depósito (equipos <3 bombas), con el objetivo de minimizar la transmisión de vibraciones del equipo.

19. Manómetro: Indica la presión existente en el colector de impulsión.

20. Transductor de presión: Indica la presión existente en el colector de impulsión mediante un display de 4 dígitos. Genera una señal analógica 4-20 mA. en función de la presión existente en el colector de impulsión, también activa una señal digital (led SP1) cuando la presión supera los 160 Bar. Si el equipo no está conectado, se produce una parada de emergencia del grupo de presión.

21. Panel de mandos y control: Panel del cuadro eléctrico desde el cual se realiza el manejo del grupo de bombas.

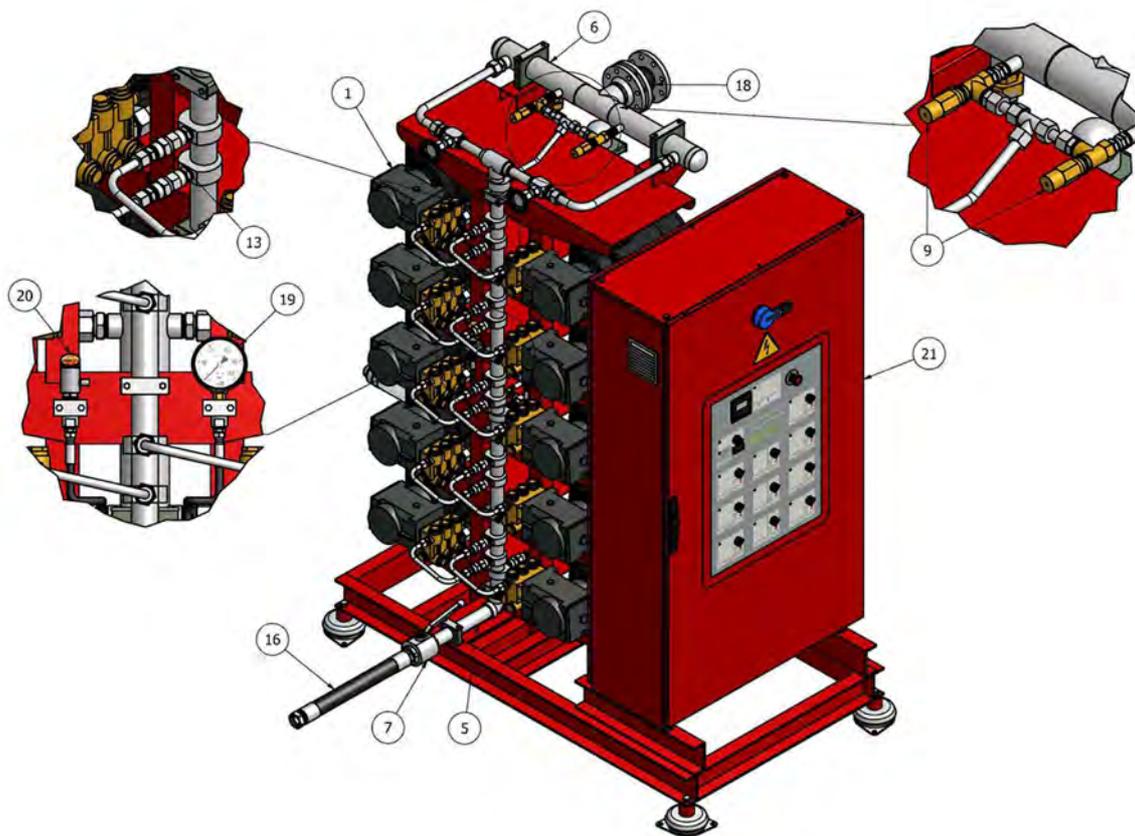


Figura 6: Grupo > 3 bombas

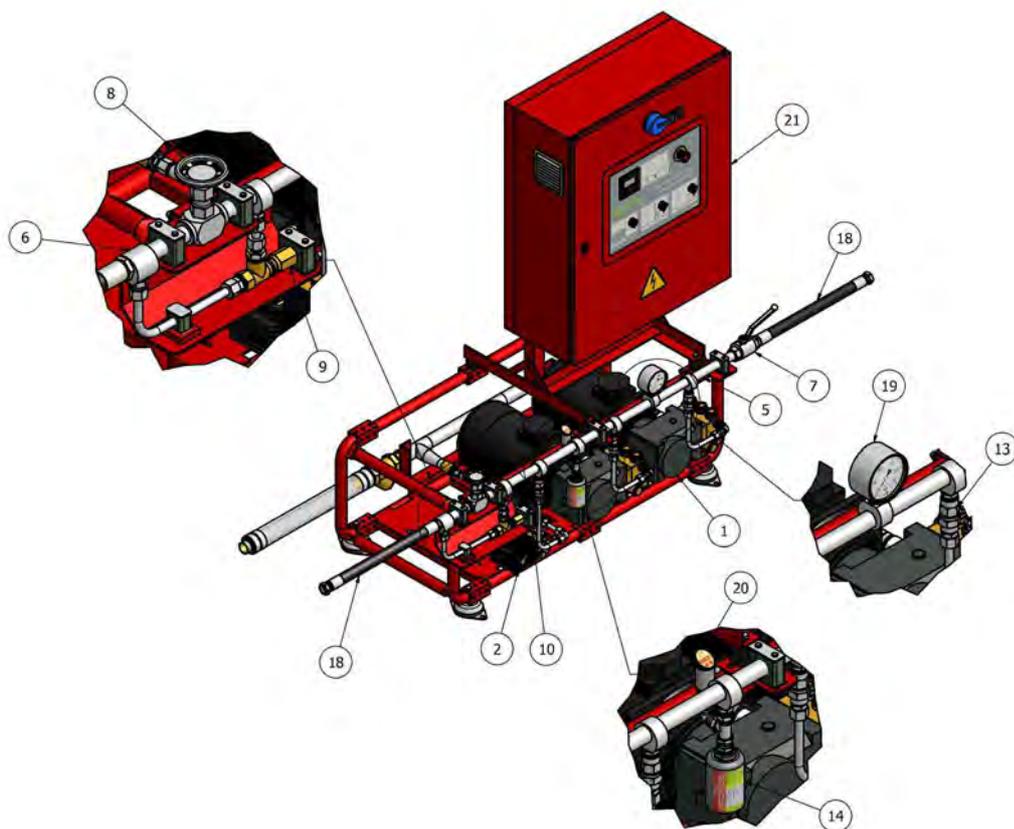


Figura 7: Grupo < 3 bombas

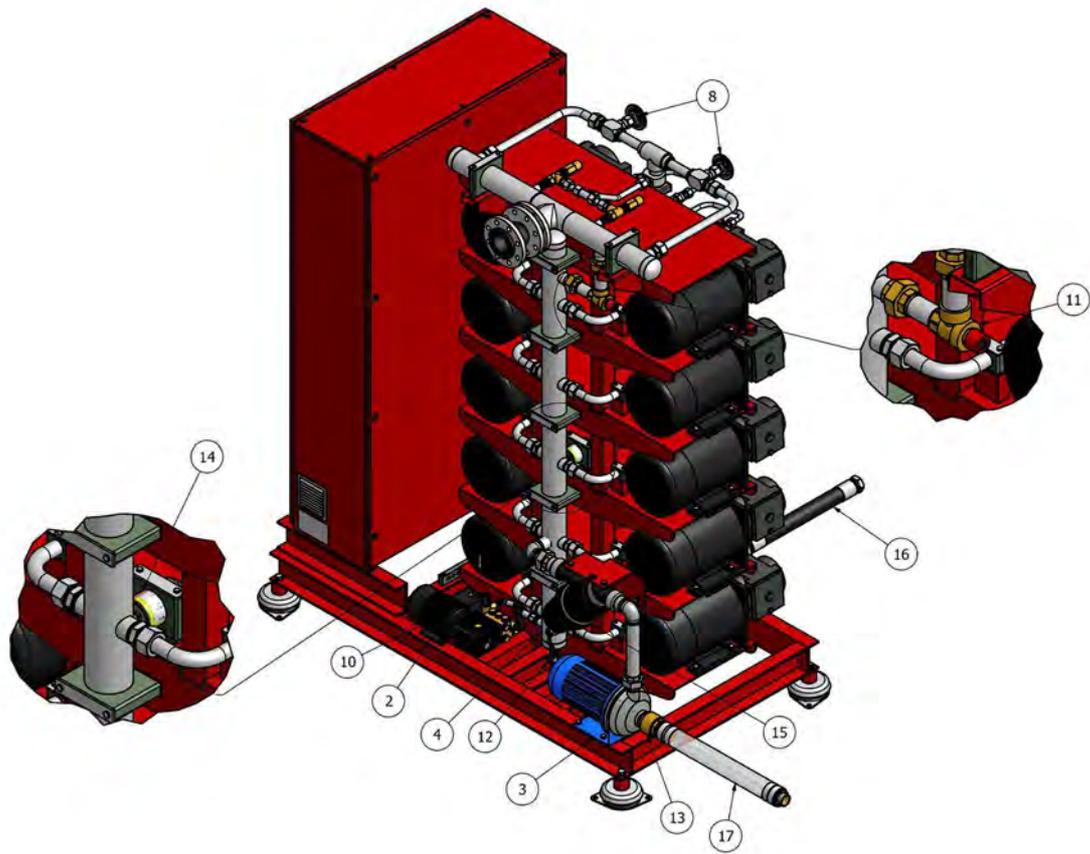


Figura 8: Trasera grupo > 3 bombas

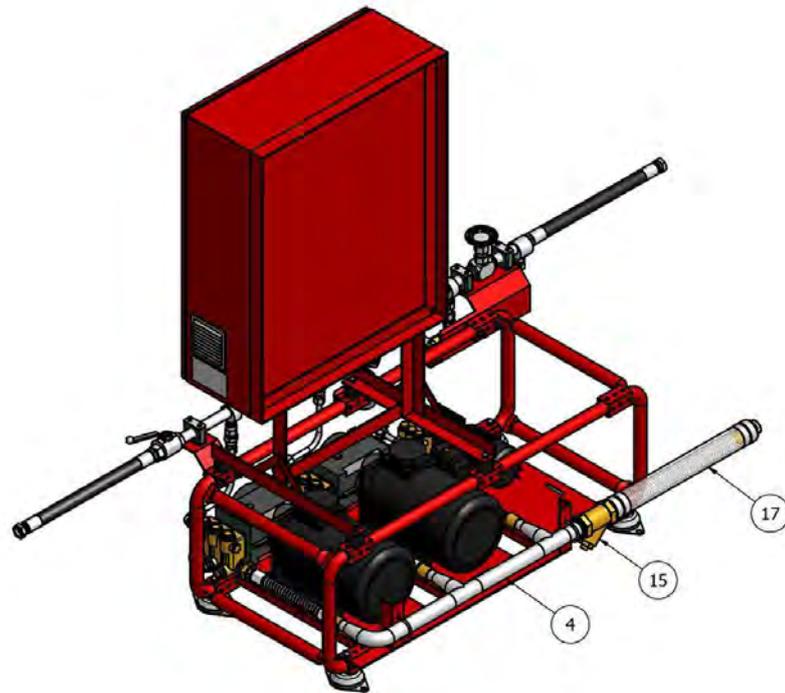


Figura 9: Trasera grupo < 3 bombas

7.3.- ESQUEMA DE CONEXIÓN DE GRUPO DE MENOS DE 4 BOMBAS A DEPÓSITO HORIZONTAL.

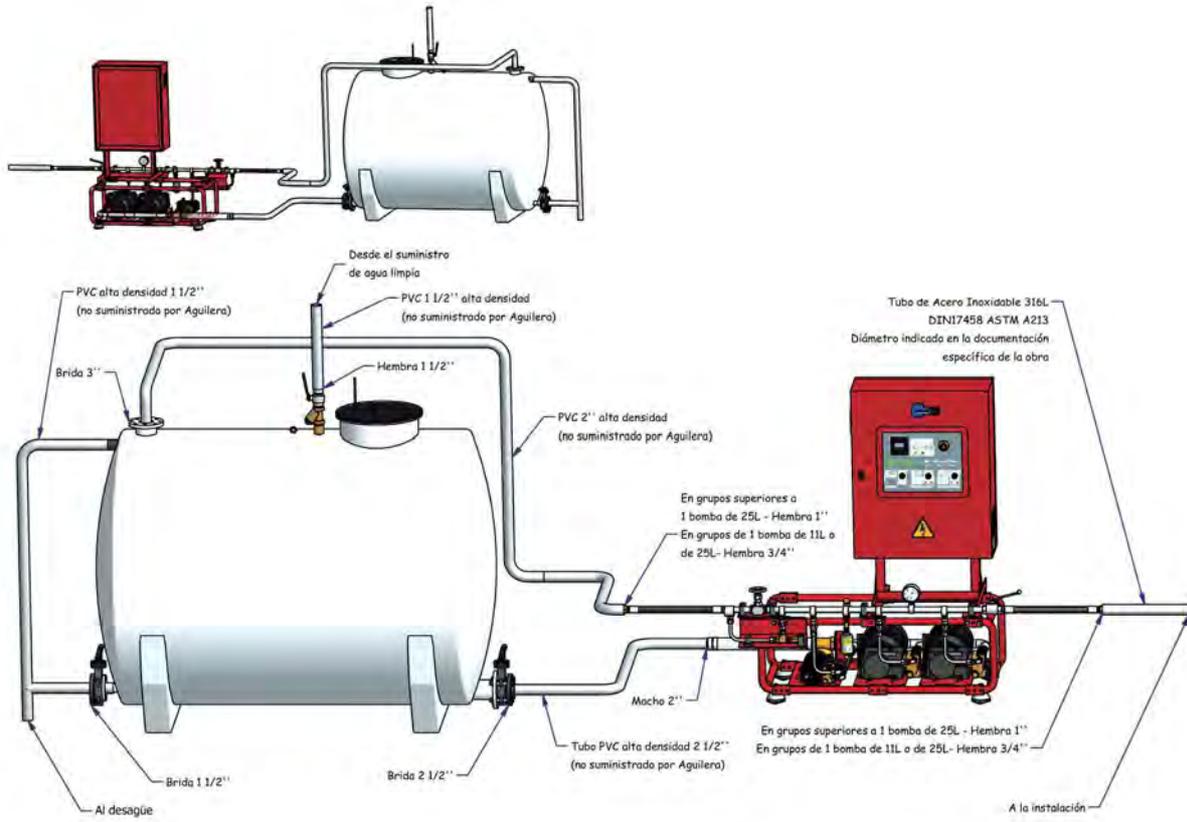
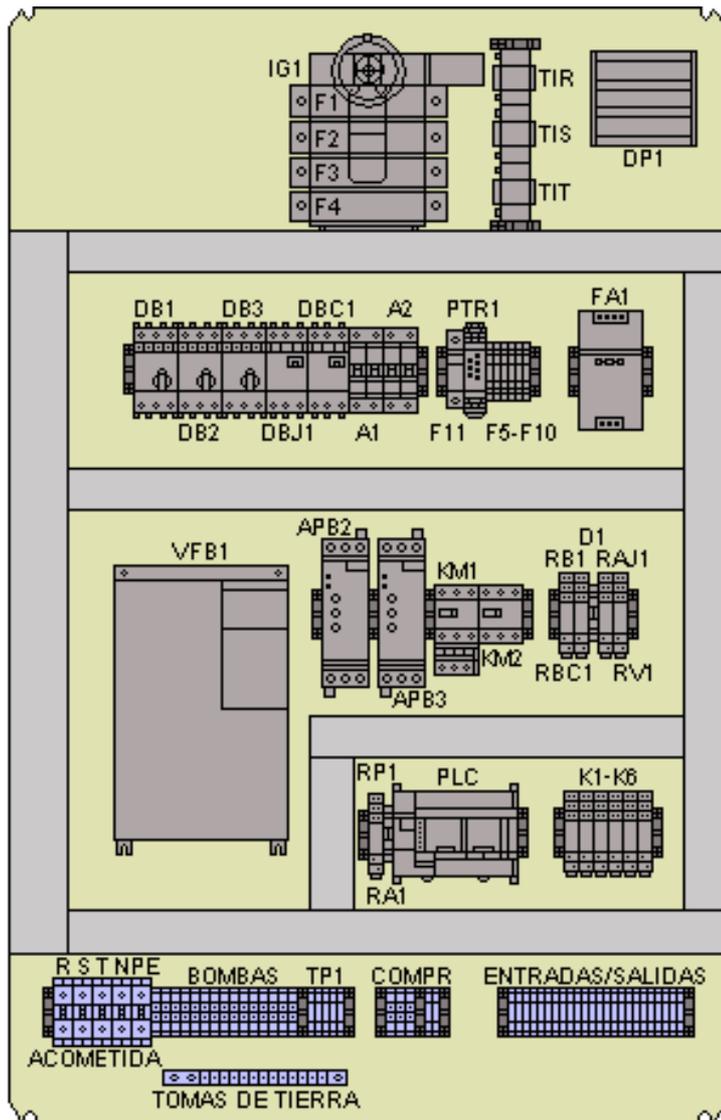


Figura 12: Conexión depósito horizontal grupo < 4 Bombas

8 Cuadro eléctrico

Los recursos eléctricos que incorpora un equipo se indican en este ejemplo, corresponde con la estructura de un cuadro eléctrico previsto para una instalación mixta. El control electro-neumático de las válvulas direccionales está montado en un armario auxiliar "Conjunto de Pilotaje". Este equipo, previsto para un caudal de 120 L/min. a 140 Bar, con "n" riesgos, está compuesto por tres bombas principales, bomba jockey, bomba de cebado y salida para un compresor (circuito neumático).

La topología de los recursos que se indican en la siguiente figura, varían en función del tipo de equipo, pero la estructura básica y la nomenclatura general se mantienen en todos los casos.



Recursos:

- IG1 Interruptor General (seccionador).
- F1-F4 Fusibles de protección general.
- TIR Transformador de intensidad fase "R".
- TIS Transformador de intensidad fase "S".
- TIT Transformador de intensidad fase "T".
- DP1 Distribuidor de potencia.
- DB1 Disyuntor magnético bomba 1.
- DB2 Disyuntor magnético bomba 2.
- DB3 Disyuntor magnético bomba 3.
- DBJ1 Disyuntor magnético bomba jockey.
- DBC1 Disyuntor magnético bomba de cebado.
- A1 Interruptor magneto-térmico alimentación interna.
- A2 Interruptor magneto-térmico circuito de compresor.
- F11 Fusible auxiliar (ventilador interior, etc.).
- PTR1 Relé presencia de tensión de red -secuencia de fases.
- F5-F10 Fusibles de protección (análizador de red y PTR1).
- FA1 Fuente de alimentación 24V.
- VFB1 Variador de frecuencia bomba 1.
- APB2 Arrancador progresivo bomba 2.
- APB3 Arrancador progresivo bomba 3.
- KM1 Contactor con relé térmico bomba jockey.
- KM2 Contactor bomba de sobrepresión.
- RB1 Relé de maniobra bomba 1.
- RBJ1 Relé de maniobra bomba de sobrepresión.
- RV1 Relé de maniobra válvulas de aspiración e impulsión.
- RP1 Relé de maniobra "Run PLC".
- RA1 Porta fusible con resistencia.
- PLC1 PLC.
- K1-K6 Relés de maniobra para repetición de estados.
- X0.1-5 Bornas de conexión acometida eléctrica.
- X0.6-20 Bornas de conexión bombas.
- X0.21-25 Bornas de conexión transductor de presión.
- X0.26-30 Bornas de conexión compresor y presostato.
- X0.31-54 Bornas de conexión entradas y salidas.

Figura 13. Topología cuadro eléctrico

Todos los cableados internos están numerados para el seguimiento de los conexionados.



El cuadro eléctrico incorpora un ventilador controlado por un termostato con ajuste manual en función de las necesidades, de fábrica se suministra ajustado a 30 °C.

8.1.1.- Esquema de potencia (bloques).

En la siguiente figura se indican los bloques básicos de la distribución de las líneas de potencia.

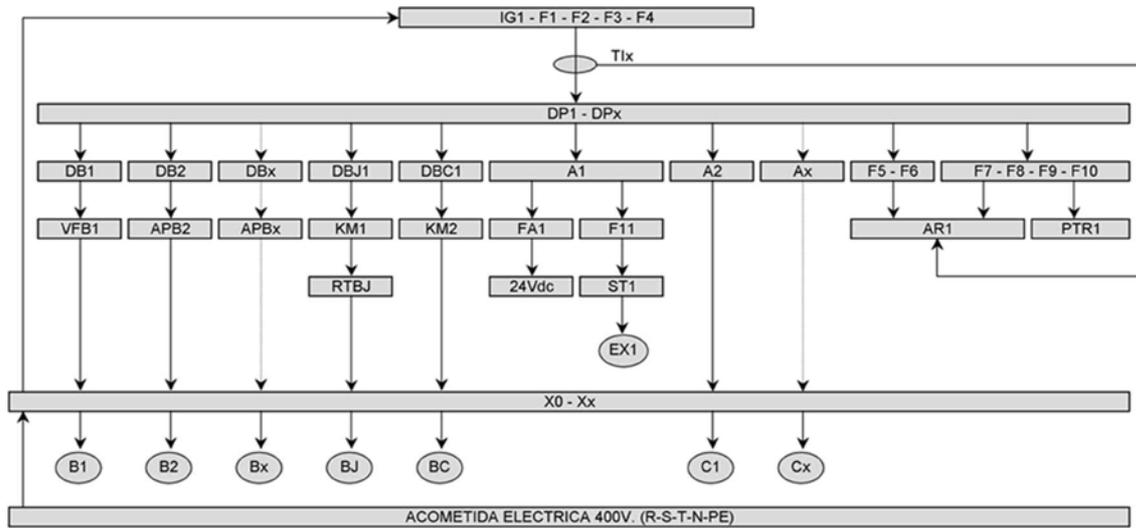


Figura 14. Esquema de potencia (bloques)

8.1.2.- Esquema de maniobra (bloques).

En la siguiente figura, se indican los bloques básicos de la distribución de las líneas de control, maniobra y señalización.

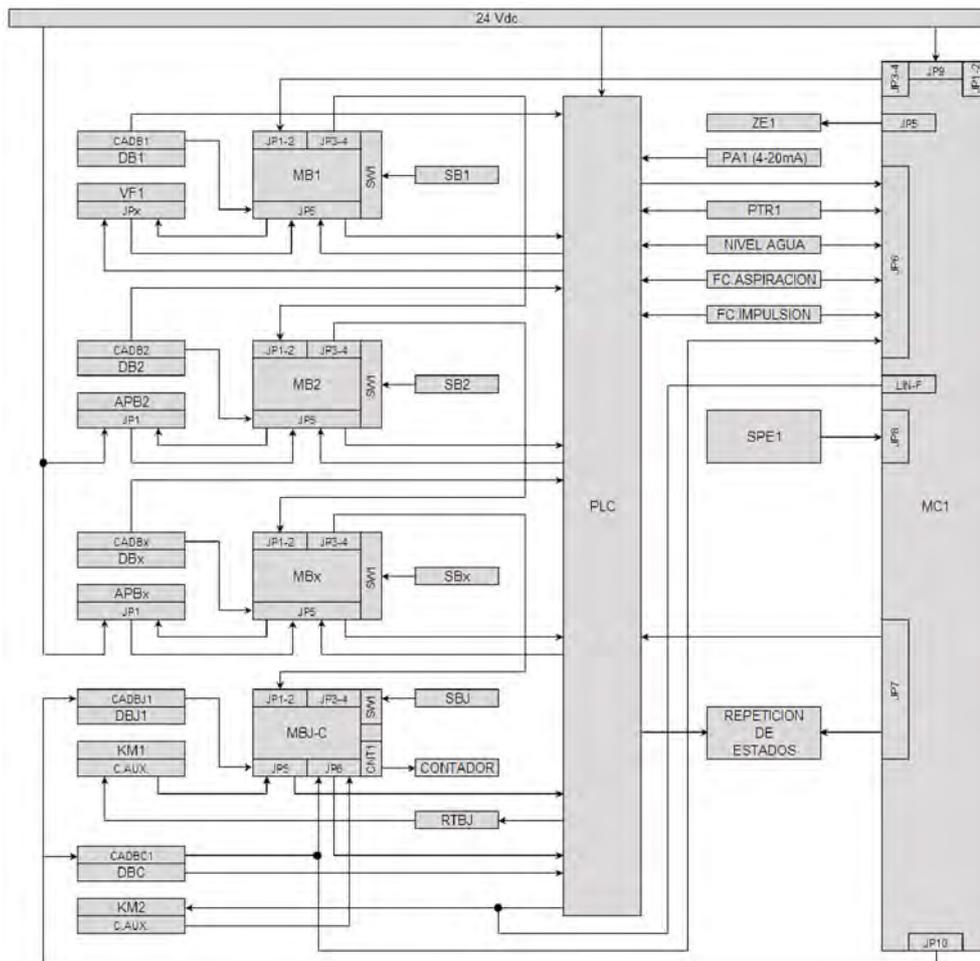


Figura 15. Esquema de maniobra (bloques)



Las señales de protección y seguridad son redundantes (dos circuitos individuales), uno para el control activo de cada uno de los módulos de bombas y el módulo común y otro para el control del PLC.

8.2.- CONJUNTO DE PILOTAJE.

Los recursos electro-neumáticos que incorpora un conjunto de pilotaje, se indican en la siguiente figura, para un ejemplo que corresponde con una estructura para el control de cuatro riesgos.

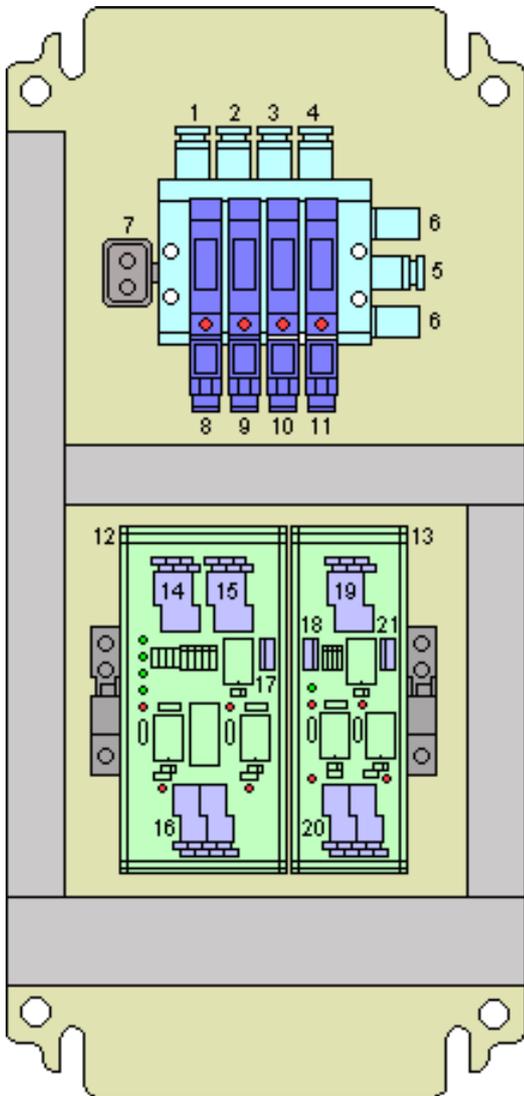


Figura 16. Conjunto de pilotaje 4 riesgos

Recursos:

- 1) Salida neumática válvula direccional riesgo 1
- 2) Salida neumática válvula direccional riesgo 2.
- 3) Salida neumática válvula direccional riesgo 3
- 4) Salida neumática válvula direccional riesgo 4.
- 5) Entrada neumática de aire comprimido (compresor).
- 6) Válvulas de escape neumático.
- 7) Presostato (confirma presión en cámara común).
- 8) Entrada de conexión eléctrica (24V) electro-válvula riesgo 1.
- 9) Entrada de conexión eléctrica (24V) electro-válvula riesgo 2.
- 10) Entrada de conexión eléctrica (24V) electro-válvula riesgo 3.
- 11) Entrada de conexión eléctrica (24V) electro-válvula riesgo 4.
- 12) Circuito de control maestro para dos riesgos, ref. AEX-CVDM.
- 13) Circuito de control esclavo para ampliar dos riesgos, ref. AEX-CVDA.
- 14) Bornas de conexionado interno y al cuadro eléctrico del equipo.
- 15) Bornas de conexionado interno y al cuadro eléctrico del equipo.
- 16) Bornas de entrada, disparo y final de carrera de los riesgos 1 y 2.
- 17) Conector de salida, latiguillo de conexión con módulo esclavo (ampliación).
- 18) Conector de entrada, latiguillo de conexión con modulo master.
- 19) Bornas de conexionado interno y al cuadro eléctrico del equipo.
- 20) Bornas de entrada, disparo y final de carrera de los riesgos 3 y 4.
- 21) Conector final de línea (se inserta en el último modulo esclavo).

Nota: La correspondencia de conexionado de las bornas 14 (MJ1), 15 (MJ2), 19 (EJ2), se indica en los esquemas de interconexión de la memoria de proyecto.

Borna de conexión de entrada y confirmación de disparo (16) riesgos 1 y 2 (master):

- J3.1 +AR1 24Vdc. Activación riesgo 1 (+ disparo PX2.1).
- J3.2 -AR1 0Vdc. Activación riesgo 1 (- disparo PX2.1).
- J3.3 FC10 Común final de carrera válvula direccional riesgo 1.
- J3.4 FC11 Contacto n/c final de carrera válvula direccional riesgo 1 (cerrada).
- J3.5 +AR2 24Vdc. Activación riesgo 2 (+ disparo PX2.2).
- J3.6 -AR2 0Vdc. Activación riesgo 2 (- disparo PX2.2).
- J3.7 FC20 Común final de carrera válvula direccional riesgo 2.
- J3.8 FC21 Contacto n/c final de carrera válvula direccional riesgo 2 (cerrada).

Indicadores luminosos:	Circuito Master	Circuito Esclavo	Correspondencia Master	Correspondencia Esclavo
DL1		-	Presión compresor, circuito neumático.	
DL2		-	Autorización de disparo.	
DL3		-	Servicio OK.	
DL4		DL4	Servicio Riesgos.	Servicio Riesgos.
DL5		DL5	Disparo válvula direccional riesgo 1.	Riesgo 3.
DL6		DL6	Confirmación apertura válvula direccional riesgo 1.	Riesgo 3.
DL7		DL7	Disparo válvula direccional riesgo 2.	Riesgo 4.
DL8		DL8	Confirmación apertura válvula direccional riesgo 2.	Riesgo 4.

Consultar el manual del conjunto de pilotaje antes de manipular los selectores SL1 y SL2.

Existen tres tipos de armarios que varían en función del número de riesgos. En todos los casos las entradas y salidas neumáticas, se conectan por el exterior del armario, este incorpora racores pasamuros con toma de inserción rápida.

La entrada y salida de cableado con el cuadro eléctrico, paneles de extinción de incendios, etc. se realiza por la parte inferior del armario y la entrada de cada final de carrera de las válvulas direccionales por la parte superior a través de prensastopas (se pueden sustituir por racores).



El conjunto de pilotaje también se puede suministrar con otro circuito de características similares, la referencia es AEX/CVD (consultar manual de instrucciones).

9 Panel de mandos y control

Todo manejo del grupo de bombas de agua nebulizada se realiza desde los mandos de control del cuadro eléctrico, y no es necesario realizar ningún tipo de operaciones fuera de estos elementos para su puesta en marcha de modo automático y/o manual.



En el interior del cuadro existen diversos puntos con tensión alterna de 400V. Las intervenciones en el mismo sólo deben efectuarse por personal debidamente cualificado.

Es necesario proveer al grupo de bombas de alimentación eléctrica trifásica de 400V. + neutro, según la potencia requerida para el funcionamiento simultaneo de todas las bombas. Consultar la tabla de características eléctricas del grupo de bombas.



Efectuar la conexión a la red eléctrica (C.G.B.T.) incluyendo obligatoriamente una toma de tierra eficaz. Toda negligencia en ese punto puede implicar serios riesgos para el personal de servicio.



A la hora de mecanizar el racor de paso de la entrada de la acometida eléctrica, sobre todo en los cuadros que se realice por la parte superior, se protegerán correctamente los recursos que incorpora, para evitar un daño mecánico, virutas metálicas del taladro, etc.

Antes de proceder a la conexión del grupo de bombas de agua nebulizada a la instalación es necesario

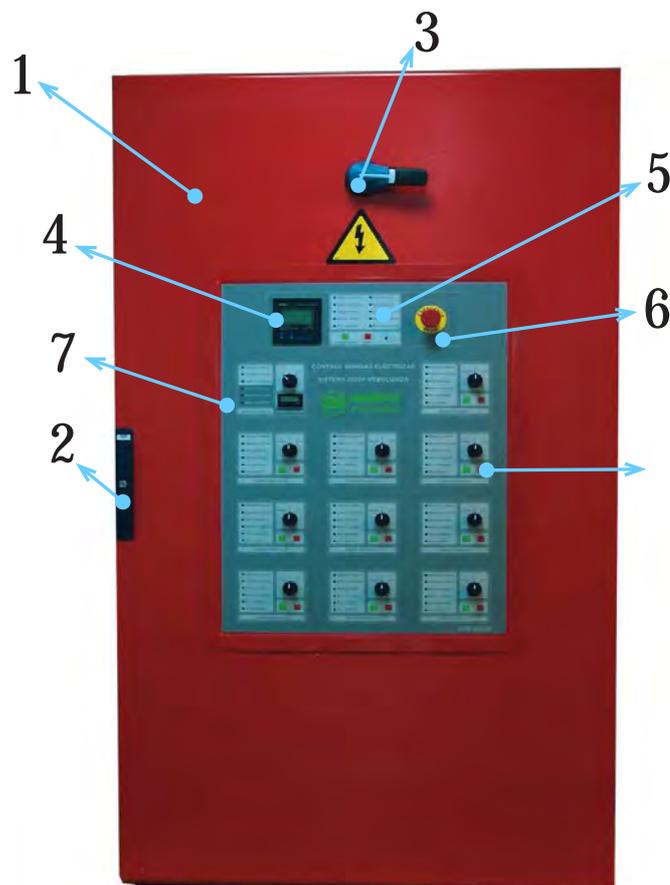


Figura 17. Panel de mandos y control

verificar que la instalación de tuberías ha sido previamente comprobada y ha soportado las pruebas de presurización correspondientes. También se verificará la inserción de todos los difusores.

El grupo de bombas de agua nebulizada no podrá utilizarse, en ningún caso, para realizar pruebas de presurización de la instalación.

El grupo de bombas de agua nebulizada sólo debe ser utilizado en la instalación para la que ha sido diseñado y dimensionado, en función de su tipo (tubería húmeda, seca o mixta), su presión de funcionamiento en reposo y activación, caudal mínimo y máximo de demanda, riesgos o zonas de extinción seleccionadas mediante válvulas direccionales, etc.

Cualquier variación que se produzca en la instalación, respecto a los cálculos empleados en el diseño y dimensionado del grupo de bombas puede afectar a su funcionamiento y a la efectividad del sistema de extinción de incendios por agua nebulizada. Póngase en contacto con Aguilera Extinción para verificar que los nuevos requerimientos de funcionamiento se adaptan a las características del cuadro de bombas de agua nebulizada suministrado.

Las dimensiones y elementos que componen el cuadro eléctrico variarán en función del número de bombas. Se compone de los siguientes elementos.

1. Armario del cuadro eléctrico.
2. Mecanismo de cierre y apertura de la puerta del cuadro eléctrico.
3. Interruptor general.
4. Analizador de red eléctrica.
5. Módulo común, con indicadores generales, pulsador de prueba de indicadores luminosos, pulsador de silencio y avisador acústico.
6. Seta de parada de emergencia.
7. Módulo de bombas auxiliares.
8. Módulo de bomba principal, uno por cada bomba existente en el grupo.

9.1.- ARMARIO DE CUADRO ELÉCTRICO.

Armario de chapa de acero de 1,2 a 1,5 mm. de grosor (según dimensiones) en acabado de color rojo, y grado de protección IP66, montado sobre la estructura del grupo de bombas (bancada).

La puerta permite la apertura de izquierda a derecha, con un ángulo de 130°, para acceder de forma cómoda al interior del armario. En la puerta, y sobre la chapa de montaje, se encuentran mecanizados los diferentes elementos de control.

Incorpora un sistema de regulación térmica mediante ventiladores con filtro para ventilación forzada, con grado de protección IP54, regulada mediante termostato ajustable.

En su interior, sobre una chapa de montaje se encuentra todo el material eléctrico necesario para el funcionamiento y conexión del grupo de bombas de agua nebulizada.

En la parte inferior incorpora prensastopas para la introducción de los cables eléctricos necesarios para la realizar el conexionado.

A la hora de ubicar el grupo de bombas, debe preverse un espacio de al menos 1m delante de la puerta del armario, para permitir el acceso para el manejo del grupo de bombas y la apertura de la puerta.

El armario del cuadro eléctrico dispone de al menos un mecanismo de cierre y apertura mediante un dispositivo especial suministrado de accionamiento DIN de 3 mm y 90° de giro.

9.2.- MECANISMO DE CIERRE Y APERTURA DEL CUADRO ELÉCTRICO.

El mando del interruptor general actúa como complemento al sistema de cierre del armario, ya que impide que la puerta sea abierta si el armario está alimentado.

El funcionamiento del grupo de bombas solo es posible con la puerta cerrada.

9.3.- INTERRUPTOR GENERAL, IG1.

Controla la alimentación eléctrica del cuadro de bombas actuando sobre el seccionador en función de su posición.

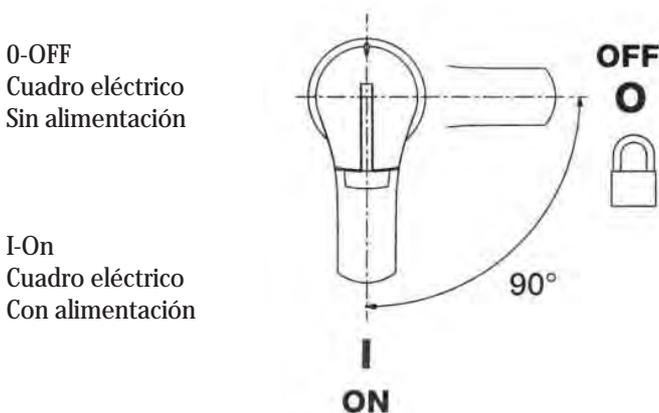


Figura 18. Maneta interruptor general

Cuando el interruptor general está en posición I-ON, no es posible la apertura de la puerta del cuadro eléctrico, para impedir la manipulación del interior con presencia de tensión.

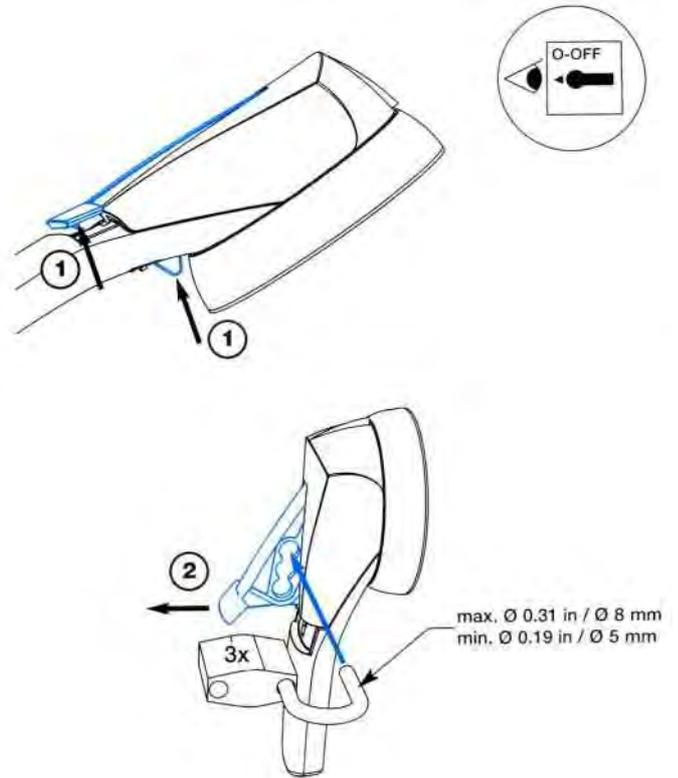


Figura 19. Bloqueo maneta

También será necesario actuar sobre el interruptor general cuando sea necesario realizar una parada total del grupo de bombas después de una activación automática, para forzar un reset en el programa del PLC.

9.4.- ANALIZADOR DE RED, TIPO 1.

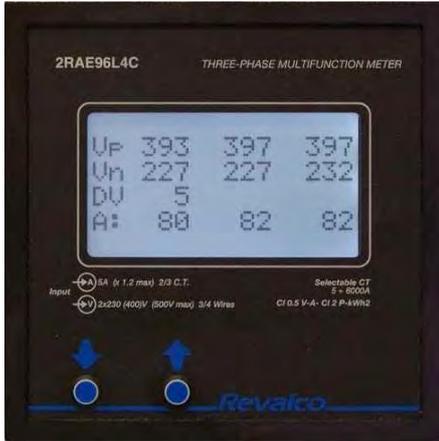


Figura 20. Analizador de red Tipo 1

Muestra información de la tensión de red conectada al cuadro eléctrico del grupo de bombas de agua nebulizada.

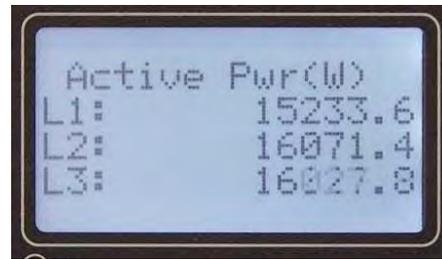
Funciona únicamente cuando el cuadro eléctrico está alimentado, y el interruptor general IG1 en posición I-ON. La información mostrada por defecto es la siguiente:

- V_p: Tensión entre fases R-S-T-
- V_n: Tensión de cada fase con respecto al neutro.
- DV: Diferencia de tensiones entre fase y neutro (asimetría).
- A: Corriente de cada una de las fases.

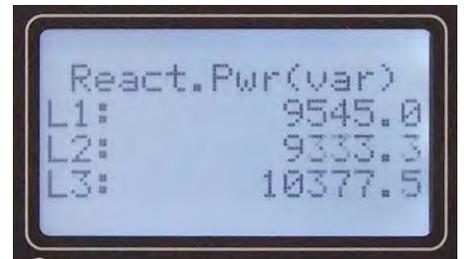
Mediante las teclas se puede cambiar la presentación de datos según la siguiente secuencia:



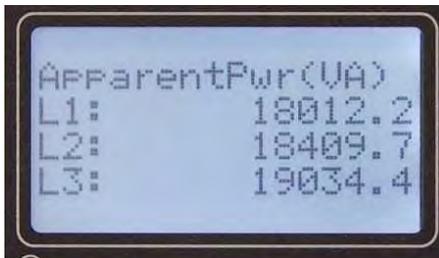
Factor de potencia



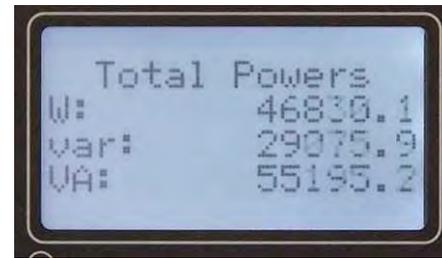
Potencia activa (W)



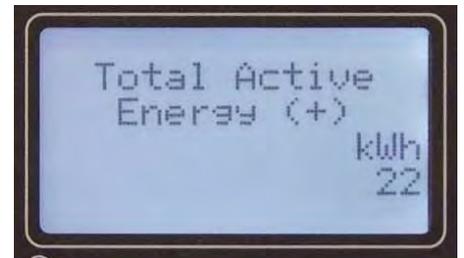
Potencia reactiva (var)



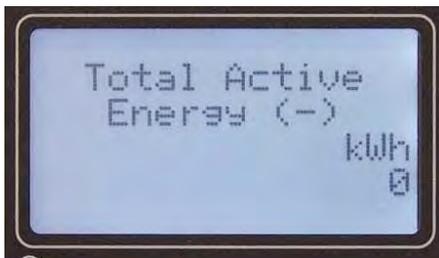
Potencia aparente (VA)



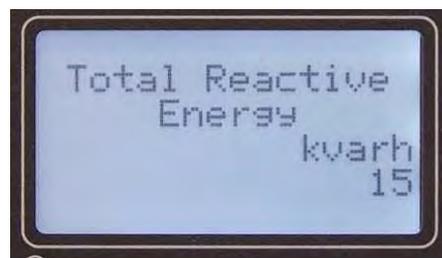
Potencias totales



Total energía activa consumida



Total de energía activa generada



Total de energía reactiva



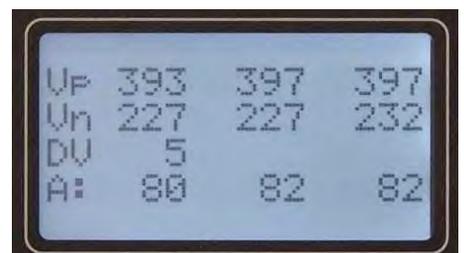
Tiempo total de funcionamiento



Secuencia de fases/versión software



Indicación general



Pantalla de inicio por defecto

9.5.- ANALIZADOR DE RED, TIPO 2



Muestra la información de la tensión de red conectada al cuadro eléctrico del grupo de presión de agua nebulizada.

Funciona únicamente cuando el cuadro eléctrico esta alimentado, y el interruptor general IG1 en posición I-ON. La información mostrada por defecto corresponde con la última pantalla visualizada antes del apagado del cuadro.

Teclado:

Tecla 1: Abajo/Reset.

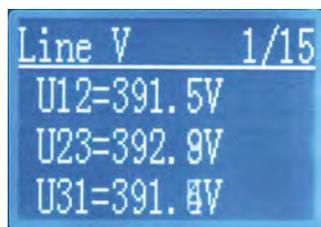
Tecla 2: Arriba/Programación.

Tecla 3: Rotar y valor máximo.

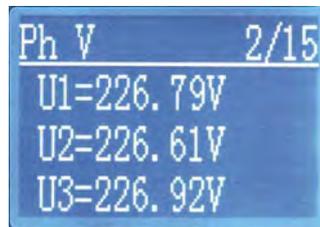
Tecla 4: Enter/valor medio.

Tecla 5: Selección segunda función.

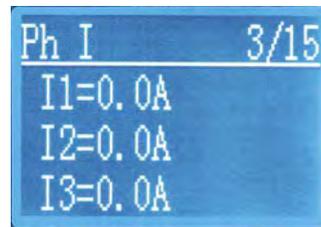
Figura 21. Analizador de red Tipo 2



Tensión entre fases



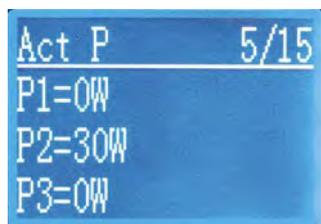
Tensión entre fases y neutro



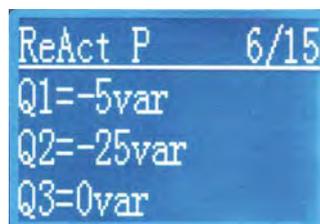
Corriente por fase



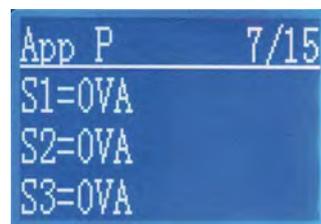
Potencias



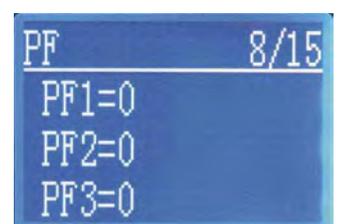
Potencia activa



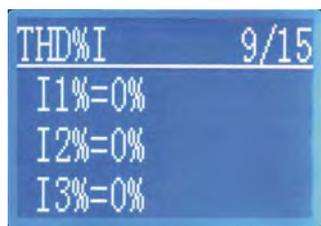
Potencia reactiva



Potencia aparente



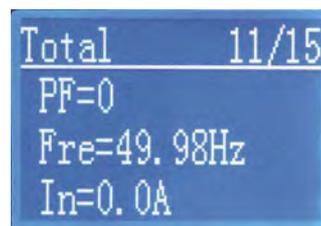
Factor de potencia



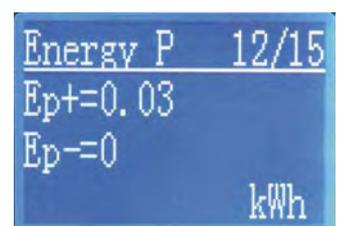
Distorsión armónica en corriente



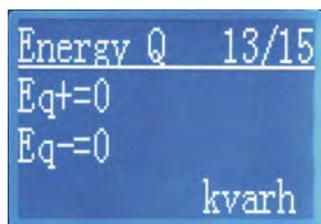
Distorsión armónica en tensión



Factor de potencia/frecuencia/In



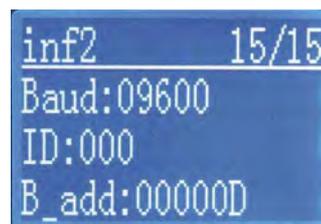
Energía activa consumida/generada



Energía reactiva inductiva/capacitiva



Info_1 n° serie/modo relé/estado



Info_2 Velocidad/ID/dirección

9.6.- MODULO COMUN.

El modulo común de señalización y mando está situado en la parte central, entre el analizador de red y la seta de parada de emergencia.



Dispone de los siguientes indicadores luminosos:



Se ilumina de color verde cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- El cuadro está alimentado con una tensión de 400V trifásica.
- El interruptor general IG1 está en posición I-ON.
- El orden de fases R-S-T- es correcto.
- La fuente de alimentación de 24Vdc. está operativa.



Se ilumina de color rojo si:

- La tensión trifásica desciende un 10%.
- La tensión trifásica aumenta un 10%.
- El orden de las fases R-S-T- no es correcto.



Se ilumina de color amarillo si:

- Se ha dado orden de marcha a alguna de las bombas principales, de modo automático o manual.



Se ilumina de color verde si:

- Se confirma la orden de marcha en alguna de las bombas principales.



Se ilumina de color rojo si:

- Está activada la seta de parada de emergencia.
- No hay agua en el aljibe.
- Las válvulas de admisión y/o impulsión están cerradas (la válvula debe incorporar un dispositivo para controlar el estado abierto/cerrado).
- Falla el transductor de presión.
- La bomba de sobrepresión (si existe) no está operativa.
- Se ordena el arranque automático y la bomba principal 1 no está operativa.
- No se alcanza una presión de 100 Bar tras 30sg. de funcionamiento con todas las bombas disponibles funcionando.
- Se ha descargado la batería de backup del PLC (solo si el cuadro está equipado con este recurso).



Se ilumina de color rojo si:

- El nivel de agua del depósito está por debajo del nivel mínimo necesario para el funcionamiento. Se genera una parada de emergencia hasta que el nivel de agua es suficiente para el correcto funcionamiento.



Se ilumina de color rojo si:

- Alguna de las bombas principales está en modo manual o desconectado. El grupo de bombas no es capaz de proporcionar el 100% del caudal previsto, en caso de necesidad.
- La bomba Jockey (en equipos de tubería húmeda o mixta) está en modo desconectado (0), en este caso no es posible presurizar la instalación a 40 Bar.



Se ilumina de color rojo en caso de:

- Orden de marcha con presión.
- Fallo de arranque.
- Bajo nivel de agua.
- Estado no automático.
- Protección por sobrepresión (>160 Bar).
- Parada de emergencia.
- Válvulas de admisión y/o impulsión cerradas (la válvula debe incorporar un dispositivo para controlar el estado de abierto/cerrado).

PARADA EMERGENCIA

Parada de emergencia

Se ilumina de color amarillo si:

- Se pulsa la seta de parada de emergencia.
- Se produce un fallo de funcionamiento del PLC (solo si el cuadro está equipado con PLC).
- La bomba de sobrepresión (si existe) no está operativa.
- Hay un bajo nivel de agua.
- Las válvulas de admisión y/o impulsión están cerradas (la válvula debe incorporar un dispositivo para controlar el estado abierto/cerrado).

VÁLVULAS CERRADAS

Válvulas cerradas

Se ilumina de color rojo si:

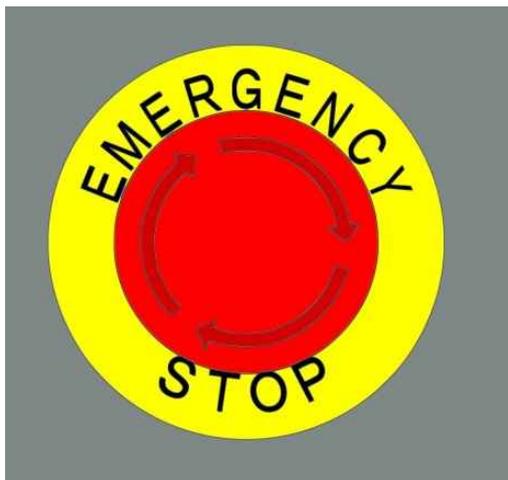
- La válvula de admisión está cerrada. La válvula debe incorporar un dispositivo para controlar el estado abierto/cerrado.
- La válvula de impulsión está cerrada. La válvula debe incorporar un dispositivo para controlar el estado abierto/cerrado.

El pulsador de prueba de lámparas activa todos los indicadores luminosos del cuadro eléctrico, tanto del módulo común como de los módulos de bombas auxiliares y bombas principales.

El pulsador de silencio detiene el aviso acústico del cuadro eléctrico de bombas de agua nebulizada.

9.7.- SETA DE PARADA DE EMERGENCIA.

Situada a la derecha del módulo común, permite realizar una parada de emergencia del cuadro de bombas de agua nebulizada.



Para activar la parada de emergencia hay que pulsar sobre la seta.

La seta queda enclavada, y la activación quedará reflejada en los indicadores luminosos del módulo común.

Para rearmar la parada de emergencia, se debe girar la seta en el sentido de las flechas (grabado).

9.8.- MÓDULO DE BOMBAS AUXILIARES.

Módulo para el control de la bomba Jockey y la bomba de sobrepresión. El módulo está situado a la izquierda, debajo del módulo común.



9.8.1.- Módulo bomba Jockey (1/2).

La bomba Jockey es la encargada de presurizar y mantener presurizado el colector de impulsión a 40 Bar. Dispone de los siguientes indicadores luminosos:

PRESENCIA TENSION

Presencia de tensión

Se ilumina de color verde si hay tensión de alimentación en el circuito de control de la bomba Jockey, y está operativa.

DISPARO PROTECCION

Disparo de protección

Se ilumina de color rojo si se activan las protecciones de la bomba Jockey. La bomba deja de estar operativa.

BOMBA J. EN MARCHA

Bomba Jockey en marcha

Se ilumina de color verde cuando la bomba jockey está en marcha.



Selector de funcionamiento (SBJ)

0: La bomba Jockey está desconectada, fuera de servicio.

AUTO: Modo automático.

La bomba Jockey se activará de modo automático si:

- En el proceso de presurización inicial de la instalación, la presión es inferior a 40 Bar.
- En condición de reposo la presión de la instalación desciende lentamente hasta los 35 Bar. (Rango 35-40).



Contador: Muestra el número de veces que la bomba Jockey se ha puesto en marcha.

9.8.2.- Módulo bomba de sobrepresión (2/2).

Dispone de los siguientes indicadores luminosos:

PRESENCIA TENSIÓN Presencia de tensión

Se ilumina de color verde si hay tensión de alimentación en el circuito de control de la bomba de sobrepresión, y está operativa.

DISPARO PROTECCIÓN Disparo de protección

Se ilumina de color rojo si se activan las protecciones de la bomba de sobrepresión. La bomba deja de estar operativa.

BOMBA S. EN MARCHA Bomba de sobrepresión

Se ilumina de color verde cuando la bomba de sobrepresión está en marcha, esta condición se da cuando se pone en marcha cualquiera de las bombas de las que está compuesto el grupo de presión.

9.8.- MÓDULO DE BOMBA PRINCIPAL.

El módulo de bomba principal está situado a la derecha del módulo de la bomba Jockey, debajo del módulo común. Es la encargada de proporcionar el caudal necesario para cubrir la demanda del riesgo a la presión de trabajo.



Dispone de los siguientes indicadores luminosos:

PRESENCIA TENSIÓN Presencia de tensión

Se ilumina de color verde si hay tensión de alimentación en el circuito de control de la bomba de principal, y está operativa.

DISPARO PROTECCIÓN Disparo de protección

Se ilumina de color rojo si se activan las protecciones de la bomba principal. La bomba deja de estar operativa.

ORDEN ARRANQUE Orden de arranque

Se ilumina de color amarillo si se ha dado orden de marcha de la bomba principal, de modo automático o manual.

MARCHA - PRESIÓN Marcha con presión

Se ilumina de color verde si se confirma la orden de marcha de la bomba principal

FALLO ARRANQUE Fallo de arranque

Se ilumina de color rojo si tras la orden de arranque, se produce un fallo en el funcionamiento de la bomba principal.

NO AUTOMÁTICO No automático

Se ilumina de color rojo si la bomba principal está en modo manual o desconectado.



Selector de funcionamiento
MANUAL: La bomba funciona únicamente de modo manual, mediante los pulsadores de marcha y paro.

0: La bomba principal está desconectada, fuera de servicio.

AUTO: La bomba se activará de modo automático al recibir una orden de marcha.

Las teclas de MARCHA y PARO solo están operativas en el modo de funcionamiento manual.

9.9.- PANEL DE 1 BOMBA (Instalación Seca).



Panel de control de una bomba para instalaciones secas. Se integran los indicadores luminosos asociados al módulo común y al de una bomba principal.

El significado de los indicadores y los elementos de accionamiento manual es el mismo que el explicado en los puntos anteriores.

10 Funcionamiento

En este apartado se indica el resumen (recordatorio) de los procesos de funcionamiento de cada una de las bombas que componen el equipo de agua nebulizada, así como los estados de funcionamiento posibles.

10.1.- BOMBAS.

El equipo está compuesto por las siguientes bombas:

- Bomba de sobrepresión.
- Bomba Jockey.
- Bomba principal 1.
- Bombas principales restantes.

Para el correcto funcionamiento del grupo de bombas de agua nebulizada, todos los selectores de bombas (SBx) tienen que estar en posición "AUTO" para un funcionamiento automático, de modo que:

- Si la bomba principal, o la bomba Jockey están en posición "0" no pueden activarse ni en modo automático ni en modo manual.
- Si la bomba principal se encuentra en posición "MANUAL" solo se activará pulsando la tecla "Marcha" y hasta que se pulse la tecla "PARO".

10.1.1.- Bomba de sobrepresión.

Bomba centrífuga encargada de alimentar el colector de aspiración para garantizar el caudal y evitar que ninguna bomba pueda trabajar en vacío. Se instala en equipos con una configuración superior a 3 bombas.

La activación es simultánea al funcionamiento de cualquier otra bomba con dos puntos de control de activación, uno del módulo común y otro mediante señal del PLC en aquellos equipos que lo incorpore. La tensión de alimentación se conmuta a través del contactor KM2.

Dispone de indicadores de señalización pero no tiene selector de mando para una activación manual.

10.1.2.- Bomba Jockey.

Bomba de desplazamiento positivo (pistones) solo para instalaciones húmedas o mixtas. Encargada de presurizar y mantener presurizada la instalación a 40 Bar. Puede ser desconectada mediante el selector SBJ. La tensión de alimentación se conmuta a través del contactor KM1, este incorpora un guarda-motor.

10.1.3.- Bomba principal 1.

Esta bomba dependiendo de la configuración del equipo puede activarse con una de las siguientes opciones:

10.1.3.1.- Equipos con PLC.

Es la bomba controlada por un variador de frecuencia (VF1). Sobre ella se realiza el ajuste de potencia en función del caudal solicitado por la instalación (demanda), manteniendo

en el colector de impulsión la presión de trabajo y proporcionando un caudal máximo de 11, 25 o 40 L/min dependiendo del tipo de equipo. El funcionamiento puede ser automático y manual.

10.1.3.2.- Equipos sin PLC.

En este caso la bomba se controla con un arrancador progresivo (AP1), por lo tanto con una potencia del 100% para caudales de 11, 25 y 40 L/min. El caudal sobrante en caso de aumentarse la presión de trabajo, se evacuará al depósito a través de la válvula de regulación de tal manera que la presión en el colector de impulsión se mantenga a la presión de trabajo. También puede ser desconectada mediante el selector SB1.

10.1.4.- Bombas principales.

Resto de bombas principales que componen el equipo. Estas bombas entran en funcionamiento cuando la anterior está al 100% de rendimiento y sigue aumentando la demanda de caudal de agua.

En todos los casos están controladas con arrancador progresivo (APx). También se pueden desconectar mediante los selectores (SBx).

10.2.- ESTADOS DE FUNCIONAMIENTO POSIBLES.

En funcionamiento normal, el cuadro de bombas puede encontrarse en uno de los siguientes estados:

10.2.1.- Estabilización inicial.

Solo se precisa en instalaciones húmedas o mixtas. Es el estado inicial del cuadro de bombas cuando es alimentado mediante el interruptor general (IG1). Se comprueba a través del transductor que la presión del colector de impulsión es de 40 Bar y se realiza el siguiente proceso:

- Si la presión es de 40 Bar o superior se pasa a estado de reposo "Equipo estabilizado".
- Si la presión es inferior a 40 Bar, se activa la bomba Jockey hasta alcanzar dicha presión, y una vez alcanzada se para, y se pasa a estado de reposo.

10.2.2.- Estado de reposo.

Solo para instalaciones húmedas o mixtas. Es el estado en el que se encontrará el cuadro de bombas normalmente, una vez finalizado el proceso inicial de estabilización. Se comprueba que la presión del colector de impulsión es de 40 Bar, analizando cualquier variación que se produce y actuando en consecuencia. El proceso es el siguiente:

- Si la presión disminuye muy lentamente, por fugas en la instalación, hasta alcanzar una presión inferior a 35 Bar, se pone en marcha la bomba Jockey el tiempo necesario hasta alcanzar nuevamente 40 Bar.
- Si la presión disminuye rápidamente, al producirse una demanda de agua provocada por cualquier motivo se pasa a estado de activación.

10.3.- ESTADO DE ACTIVACIÓN.

Al producirse una alarma (equipos de tubería seca) o detectarse una demanda de caudal en instalaciones húmedas o mixtas, se pone en marcha la bomba principal 1 presurizando el colector de impulsión a la presión de trabajo.

El proceso es el siguiente:

Se arranca la bomba principal 1, mediante una rampa de aceleración suave adecuándose al caudal solicitado hasta alcanzar la presión de trabajo en el colector de impulsión. Si el caudal solicitado aumenta y la bomba principal 1 no es capaz de mantener dicha presión, irán arrancando secuencialmente el resto de bombas del equipo hasta conseguir la presión de trabajo.



El exceso de caudal se evacua hacia el depósito a través de la válvula de regulación del colector de impulsión, esta se ajusta en fábrica y no debe de ser manipulada en ningún caso excepto con autorización de Aguilera Extinción.

En ambos casos si en 30 sg. no se alcanza una presión mínima de 100 Bar, se indica fallo de arranque general ya que el grupo de presión no es capaz de proporcionar la demanda de caudal necesaria a la presión de funcionamiento requerida, por lo que la eficacia del sistema puede verse disminuida. El grupo de bombas no interrumpe su funcionamiento, desapareciendo la condición de fallo una vez se ha alcanzado una presión igual o superior a 100 Bar.

Solo se ponen en marcha aquellas bombas cuyo selector está en posición de automático.

En el proceso de activación de las bombas principales, la bomba Jockey se para.

10.3.1.- Activación por riesgos.

Si la instalación incorpora válvulas direccionales, hay que tener en cuenta la correspondencia de los riesgos ya que en el equipo se programa la rampa de activación de las bombas con el objetivo de optimizar los tiempos de llenado de agua de la tubería.

Las señales de activación de la central de incendios, paneles de extinción, etc. se gestionan en el cuadro eléctrico en las instalaciones secas totales y en los circuitos de control del conjunto de pilotaje cuando son iguales o superiores a dos riesgos. En estos casos se produce un intercambio de señales entre el circuito del conjunto de pilotaje y el cuadro eléctrico, de tal forma que:

- Si el cuadro eléctrico está operativo envía una señal de confirmación de estado al circuito de control y este queda a la espera de la confirmación de que la presión neumática sea superior a 4bar y de la orden de activación del riesgo correspondiente del sistema de detección de incendios. Cuando esta condición se cumple, se activa la salida de la electro-válvula neumática con la misma tensión que provocó la activación, y si se confirma la apertura de la válvula direccional a través del

final de carrera de posición de estado, el circuito de control devuelve una señal de activación al cuadro eléctrico y este procesa y realiza la activación de las bombas principales.

- Si el cuadro eléctrico no está operativo o no se garantiza el correcto funcionamiento, bien sea por avería o por errores en la selección del modo de funcionamiento de la bomba principal 1 (como mínimo), se anula la señal de confirmación de estado del cuadro eléctrico, y en este caso el circuito de control del conjunto de pilotaje forzará una apertura de línea en el circuito de activación de los sistemas de incendios pasando estos a presentar avería (línea abierta) en la salida de disparo, de igual forma que si faltara presión en el circuito neumático.

- Si las condicionantes de funcionamiento del circuito de control del conjunto de pilotaje están en reposo, ante una orden de activación y confirmación de apertura de la válvula direccional, envía la señal de activación del riesgo correspondiente de forma individual o colectiva en función de la configuración de la instalación.

10.4.- PARADA DE EMERGENCIA.

El cuadro dispone de una seta (ver 9.7) de parada de emergencia manual rearmable, que permite la parada del cuadro de bombas en caso de necesidad. En todos los casos el funcionamiento es el siguiente:

- Al pulsar la seta, se produce inmediatamente una parada de emergencia que provoca la parada de todas las bombas del cuadro que estuviesen activadas.

- Mientras la seta se encuentra pulsada, no es posible activar de modo manual o automático ninguna de las bombas existentes.

- La activación de la seta no provoca el cambio de estado de funcionamiento del sistema.

- La parada de emergencia puede ser rearmada, girando la seta en el sentido de las flechas.

- Al rearmar la parada de emergencia se continúa en el mismo estado de funcionamiento, de modo que:

- En equipos de tubería húmeda, si el estado de funcionamiento es estabilización inicial, solo se activará la bomba Jockey hasta alcanzar la presión de presurización (40 Bar).

- En equipos de tubería húmeda, si el estado de funcionamiento es reposo, y:

- a) La presión es de 40 Bar o superior se continúa en estado de reposo, y no se activa ninguna bomba.

- b) La presión es inferior a 35 Bar pero mayor que el nivel de detección de activación por demanda (<30 bar), se activará la bomba Jockey hasta alcanzar 40 Bar y se continua en estado de reposo.

- c) La presión es inferior al nivel de detección de activación (<30 Bar), se pasa a estado de activación.

- Si el estado de funcionamiento es activación, se activan las bombas secuencialmente según la demanda de caudal, hasta conseguir y mantener la presión de trabajo.



Antes de proceder al rearme de la seta de parada de emergencia, es imprescindible comprobar el nivel de presión del colector de impulsión (display transductor o manómetro) para evitar que, por una fuga o manipulación de las válvulas de la instalación, que ha provocado la bajada de presión en el colector de impulsión, se produzca una activación no deseada del grupo de bombas

Si la parada de emergencia no se ha producido en una situación de activación, es recomendable actuar también sobre el interruptor general, ya que esto provocará una parada general y el paso a estado de estabilización inicial.

También es importante tener en cuenta que si la parada de emergencia no se ha producido por una actuación manual sobre la seta, si no por una parada técnica forzada por el equipo, el proceso de funcionamiento sería el mismo al indicado anteriormente, si se restablece el origen que provocó dicha parada técnica.

10.5.- PARADA DEL GRUPO DE BOMBAS.

Para realizar una parada total del grupo de bombas es necesario actuar sobre el interruptor general del cuadro eléctrico (IG1).

La palanca del mando (maneta) del interruptor general puede ser bloqueada en la posición "0-OFF" con la colocación de un candado, para impedir la puesta en marcha accidental o no autorizada del cuadro eléctrico.

El cambio de posición del interruptor general a la posición "I-ON" fuerza un reset al programa del PLC que controla el funcionamiento del grupo de bombas, estableciendo el proceso de estabilización inicial. Si esto ocurre teniendo en la instalación algún difusor abierto en una instalación cerrada o una fuga que impida la correcta presurización del colector de impulsión, la bomba Jockey permanecerá en funcionamiento indefinidamente.

10.6.- Protecciones.

El cuadro eléctrico dispone de los siguientes sistemas de protección para evitar que la presión del colector de impulsión supere una presión máxima de 160 bar, siendo:

- Control de presión por PLC. Si la presión analizada, mediante medida analógica (transductor de presión) supera 160 Bar, se genera una parada de emergencia que provoca la parada de todas las bombas.
- Señal de alarma digital del transductor de presión. Si la presión supera los 160 Bar, el propio presostato provoca una parada de emergencia. La señal se restablece cuando la presión es igual a 145 Bar.
- Válvula de regulación, si la presión del colector es mayor que la presión de trabajo (140 bar). Esta presión provoca su apertura, aliviando la presión y desviando el agua al colector de retorno y de este al depósito.

11

Instrucciones de puesta en marcha



Las presiones de funcionamiento, en algunos casos pueden variar en función de la instalación, por lo tanto es conveniente verificarlo en la memoria de proyecto antes de realizar las pruebas de puesta en marcha de la instalación.



Las pruebas de puesta en marcha, se realizarán solo si se encuentra la instalación en condiciones de funcionamiento absolutamente seguras.

11.1.- VERIFICACIONES PREVIAS.

En este punto se indican las verificaciones previas, hidráulicas, eléctricas y neumáticas, a realizar antes de la puesta en marcha del sistema.

11.1.1.- Verificaciones Hidráulicas.

[1] Asegurar que se ha realizado la prueba de toda la red hidráulica de alta presión a 1,5 veces la presión de trabajo durante 10 minutos y a la presión de trabajo durante 110 minutos.

[2] Comprobar las fijaciones mecánicas del depósito, colectores y grupo de presión.

[3] Comprobar que los colectores de aspiración, impulsión y retorno incorporan un elemento anti-vibratorio (amortiguadores, latiguillos, etc.). Verificar la canalización de vaciado y la del rebosadero.

[4] Comprobar todas las válvulas de instalación, verificando que la inserción de cada una de las manetas corresponden con la orientación y estado de apertura y cierre (se recomienda etiquetarlas).

[5] Asegurar que se ha realizado la limpieza del depósito y red de tuberías.

[6] Comprobar los filtros de entrada.

[7] Abrir la válvula general de la acometida de agua y comprobar la válvula de llenado del depósito (apertura y cierre).

[8] Llenado del depósito de agua. La calidad del agua tiene que ser adecuada para el tipo de instalación y debe estar libre de impurezas (recomendable instalar un filtro de 200 micras en la entrada del depósito).

[9] Cerrar la válvula de impulsión (salida a instalación).

[10] Abrir la válvula de salida del depósito y la válvula de pruebas del grupo de bombas.

[11] Observar si se produce alguna pérdida de agua en el circuito de aspiración.

[12] Purgar el colector de aspiración y si procede cada una de las bombas.



Cuando se realicen pruebas de campo, es imprescindible extremar las medidas de seguridad en lo que respecta a la protección de personas y bienes.

11.1.2.- Verificaciones Eléctricas.

[1] El circuito de alimentación eléctrico del C.G.B.T. para el grupo de presión de agua nebulizada, tiene que ser de uso exclusivo para el sistema de extinción de incendios, estar dimensionado para la potencia requerida, disponer de la correspondiente protección diferencial y magneto-térmica de 4 polos y estar convenientemente señalizado con el texto "NO APAGAR, SISTEMA DE EXTINCION DE INCENDIOS AUTOMATICO".

[2] La sección del cableado de la acometida eléctrica (R-S-T-N-PE) tiene que ser adecuada para la potencia que requiere el equipo. Ver memoria de proyecto, plano de bornas (interior puerta) o placa de características del equipo (armario lado derecho).

[3] La acometida eléctrica dependiendo de las características y composición del equipo, se conecta mediante bornas de carril, hasta secciones de 50 m/m. incluida la conexión de toma de tierra PE (entrada inferior-izquierda) o directamente al seccionador, interruptor general IG1 que en este caso la conexión de toma de tierra PE se realiza directamente a la placa de montaje que tiene previsto un punto de conexión mediante tornillo, está ubicado en el ángulo superior izquierdo (entrada inferior o superior izquierda).

La correspondencia de conexión con independencia del tipo de equipo es la siguiente:

Línea	Correspondencia	BorneroX0	Seccionador
L1	Fase R (negro)	X0.1 (gris)	R
L2	Fase S (marrón)	X0.2 (gris)	S
L3	Fase T (gris)	X0.3 (gris)	T
N	Neutro N (azul)	X0.4 (azul)	N
PE	Tierra PE (a/v)	X0.5 (ama/ver)	Chasis

[4] Abrir el cuadro (interruptor general IG1 en posición OFF) y asegurarse que todos los disyuntores DBx y las protecciones magneto-térmicas Ax están en posición OFF (se suministra de fábrica en esta posición).

[5] Comprobar las conexiones realizadas por el instalador:

[5.1] Acometida eléctrica, sección, correspondencia de conexión, apriete del contacto, etc.

[5.2] Interruptor de nivel del depósito (Boya). Contacto normalmente cerrado (n/c) con agua por encima del nivel mínimo. El equipo se suministra con este circuito puenteado.

[5.3] Final de carrera de la válvula de aspiración (recomendable). Contacto normalmente cerrado con la válvula abierta al 100%. Si hay instaladas más de una válvula en el circuito de aspiración, los finales de carrera se conectaran en serie. El equipo se suministra con este circuito puenteado.

[5.4] Final de carrera de la válvula de impulsión (recomendable). Contacto normalmente cerrado con la válvula abierta al 100%. Si hay instaladas más de una válvula en el circuito de impulsión, los finales de carrera se conectaran en serie. Para realizar las pruebas locales sin apertura de la válvula de impulsión (instalación) este circuito se tendrá que puentear, si no provoca una parada de emergencia. El equipo se suministra con este circuito puenteado.

[5.5] Salida de 230Vac. (A2) para alimentación del compresor. Solo en instalaciones que incorporan válvulas direccionales con activación electro-neumática.

[5.6] Entrada de presostato del circuito neumático (solo para instalaciones que incorporan válvulas direccionales). Se recomienda instalar un presostato para confirmación de presión del circuito. Bajo requisito puede ir instalado en el conjunto de pilotaje.

[5.7] Señal de orden de arranque del sistema de detección de incendios (instalaciones abiertas o mixtas). Con carácter general la tensión de activación es de 24Vdc. El circuito interno incorpora un diodo de polarización válido para la salida vigilada de disparo de los paneles de extinción de Aguilera Electrónica, en el caso de producirse un estado en el control interno del equipo que impida la activación por riesgo individual o total, dichos circuitos de disparo de los paneles de extinción pasarán a estado de avería de línea abierta, también de forma individual o total. Dependiendo de la configuración se pueden dar dos casos, siendo:

[5.7.1] Activación general (un solo riesgo). La señal de activación se canaliza hasta el cuadro eléctrico del equipo y se conecta directamente en bornas.

[5.7.2] Activación por riesgo (conjunto de pilotaje.). Para estos casos se recomienda ver la memoria de proyecto ya que los circuitos de control de las válvulas direccionales pueden estar ubicados en el propio cuadro eléctrico o en un armario auxiliar (ver manual del conjunto de pilotaje).

[5.8] Señales de repetición de estado individuales (conexión a terceros), permiten una conexión con punto común (cc), normalmente cerrado (n/c) y normalmente abierto (n/a). El relé de estado de presencia de tensión de red (K1) está permanentemente energizado, el resto de relés, en estado de reposo (K2 a K6).

Relé	Señales de repetición de estado
K1	Falta tensión de red.
K2	Selector en posición "No Automático"
K3	Fallo de arranque.
K4	Alarma agrupada.
K5	Orden de arranque.
K6	Bomba en marcha.



Se debe prestar especial atención a la puesta a tierra segura (PE) del cuadro eléctrico, bancada del grupo de presión y la red de tuberías.



Los equipos se suministran con el cableado de las bombas y del transductor de presión realizado, se recomienda no manipular.

11.1.3.- Verificaciones Neumáticas.

[1] Las pruebas de verificación neumáticas, se realizarán una vez alimentado el cuadro eléctrico.

[2] Comprobar que el compresor una vez alimentado (magneto-térmico A2) coge presión (>6 y <8bar) y en estado de reposo no se produce una pérdida de presión.

[3] Comprobar que la conexión neumática de salida del compresor hasta la entrada del conjunto de pilotaje está realizada correctamente y no presenta ningún tipo de defecto, estrangulamiento, etc.

[4] Abrir lentamente la válvula de salida del compresor.

[5] Verificar que no se produce pérdida de presión hasta el bloque neumático.

[6] Comprobar que no hay pérdida de aire por los racores neumáticos de salida del conjunto de pilotaje.

[7] Conectar los tubos neumáticos de salida desde el conjunto de pilotaje hasta cada una de las válvulas direccionales y comprobar que no presentan ningún tipo de defecto.

[8] Mantener el circuito neumático con presión mientras se realizan otras pruebas para asegurar que no se producen pérdidas. Se recomienda verificar todas las conexiones con agua jabonosa y si se realiza esta operación, limpiar posteriormente el sobrante.

[9] Comprobar que cada una de las válvulas direccionales está orientada correctamente, que no tiene ningún obstáculo en el área de apertura de la maneta (desplazamiento automático) y que está señalizada correctamente. Si está ubicada en un área oculta, verificar si incorpora un indicador de acción (recomendable).



Los conjuntos de pilotaje se suministran con unos capuchones de protección en los racores neumáticos de entrada y salida para evitar la entrada de suciedad durante el periodo de almacenaje e instalación.

11.2.- PUESTA EN MARCHA DEL GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA NEBULIZADA.

Una vez realizadas las verificaciones previas, se puede iniciar el procedimiento de puesta en marcha del grupo de presión.

11.2.1.- Prueba general.



Las primeras pruebas se realizarán con el sistema en retorno (recirculación), manteniendo la válvula de impulsión cerrada. Con independencia de la configuración del equipo se realizará siempre el siguiente procedimiento de prueba. Extremar las medidas de seguridad y protección.

[1] Posicionar en OFF el interruptor general IG1 (si está en posición ON, girar un cuarto de vuelta en el sentido inverso a las agujas del reloj).

[2] Abrir la puerta del cuadro eléctrico (por seguridad solo se permite si IG1 está en posición OFF).

[3] Activar los interruptores de protección del cuadro general de baja tensión (C.G.B.T.).

[4] Verificar la tensión de suministro en la entrada de acometida, bornas o entrada del seccionador:

[4.1] Tensión entre fases: R-S, R-T y S-T (valor aproximado 400 Vac).

[4.2] Tensión entre fases y neutro: R-N, S-N y T-N (valor aproximado 230 Vac).

[4.3] Tensión entre fases y tierra: R-PE, S-PE, T-PE (valor aproximado 230 Vac).

[4.4] Tensión entre neutro y tierra: N-PE (valor aproximado 0 Vac. Puede existir una pequeña diferencia de potencial).

[5] Si la tensión de red es correcta y manteniendo los circuitos de protección disyuntores y magneto-térmicos DBx, DBJ1, DBC1, A1 y A2 en posición OFF, se puede activar el interruptor general IG1 (seccionador) en posición ON. Esta operación se puede realizar de dos formas, una con la puerta cerrada sin anclar, girar la maneta y desbloquearla mecánicamente para que se permita una apertura técnica del cuadro con presencia de tensión, y otra, mantener la puerta abierta en con el seccionador en posición OFF y mediante una llave fija girar el eje prolongador del seccionador para activarlo, posición ON. En ambos casos estas operaciones se realizarán extremando las medidas de seguridad y protección individual.

[6] Una vez activado el interruptor general, se encenderá el analizador de red AR1 (ubicado en el frontal) y el relé de presencia de tensión y secuencia de fases PTR1, el ajuste de fábrica es 400 Vac con un +10/-10% con 15 segundos de retardo en la conmutación de las maniobras.

[7] Comprobar en el analizador de red AR1 las tensiones de fase, pantalla 1/15 y la tensión entre fases y neutro, pantalla 2/15.

[8] El relé PTR1 incorpora cuatro indicadores led. Si la tensión de red y secuencia de fases es correcta se iluminarán los dos led superiores (PWR-RV) y permanecerán apagados los dos led inferiores (OVER-UNDER). Si esta condición de funcionamiento no se produce, se recomienda ponerse en contacto con el técnico comercial del Grupo Aguilera que gestiona el proyecto y sobre todo no variar los ajustes de fábrica sin previa autorización.

[9] Comprobar que todos los selectores del frontal están en posición "0" y el pulsador con enclavamiento "seta" rearmado.

[10] Activar el interruptor magneto-térmico A1, alimentación interna (24Vdc). Se señalará el estado actual en el módulo común, módulos de bombas y se activará el zumbador local (pulsar la tecla silencio). En el interior del cuadro, se encenderá el PLC, se iluminarán los indicadores de los arrancadores, se activará el relé de maniobra RP1 y los relés de repetición de estado K1, K2, K3 y K4. El Variador de frecuencia VFB1 tiene que estar apagado. La señalización en los módulos del frontal es la siguiente:

[10.1] Módulo común: Presencia de tensión, Fallo de arranque, No automático, Alarma agrupada.

[10.2] Módulo bomba jockey y sobrepresión: Disparo de protección.

[10.3] Módulo bomba principal (en todos los casos): Disparo de protección y No automático.

[11] Pulsar el pulsador prueba de lámparas y comprobar que se iluminan todos los indicadores.

[12] Activar los disyuntores (posición ON) y según se van conectando comprobar individualmente que desaparece la señalización de disparo de protección y se activa la señalización de presencia de tensión, DBC1 (bomba de cebado), DBJ1 (bomba jockey), DB1 (bomba principal 1) comprobar que se enciende el variador de frecuencia y que el display de este presenta 0000, DB2 (bomba principal 2), DB3 (bomba principal 3) y el interruptor magneto-térmico A2 (compresor). Los módulos de las bombas principales y el módulo común tienen que mantener la señalización de "No Automático".

[13] Desactivar el interruptor general IG1, pasar a posición OFF.

[14] Cerrar la puerta del cuadro eléctrico.

[15] Activar el interruptor general IG1, posición ON.

[16] Activar manualmente la boya de nivel del depósito y verificar que se señala en el frontal el indicador "Bajo nivel de agua" y "Parada de emergencia",

[17] Si la instalación incorpora finales de carrera en las válvulas de los colectores de aspiración e impulsión, comprobar individualmente cada una de las válvulas, verificando que se señala en el frontal "Válvulas cerradas" y "Parada de emergencia".

[18] Volver a revisar el posicionamiento de las válvulas de los colectores, salida del depósito abierta, impulsión (salida a instalación) cerrada y retorno abierta al 100% (volante).



Antes de realizar las pruebas de activación del equipo, es imprescindible comprobar el nivel de aceite de todas las bombas de desplazamiento positivo a través del visor que incorpora. El nivel óptimo se sitúa en la mitad del visor. El exceso de aceite se aliviará por la válvula de seguridad de la bomba y un nivel mínimo provocará un calentamiento inadecuado. En el caso de tener que rellenar, se utilizará aceite SAE-20-40W (ver placa de características de la bomba).

11.2.2.- Prueba de activación manual.

La prueba de activación manual del equipo se realizará siempre con independencia de la configuración del equipo, seco, húmedo, mixto, etc.

Con carácter general es importante indicar que la bomba de cebado se activa al mismo tiempo que se da una orden de activación manual o automática de cualquier otra bomba, por lo tanto la señalización de marcha será simultánea a la orden de activación de cualquier otra bomba.

[1] Abrir al 100% la válvula de prueba (impulsión cerrada). Posicionar en "Manual" los selectores del frontal SB1, SB2, SB3, SBx (módulo de bomba 1, 2, 3, etc., respectivamente).

[2] Pulsar la tecla "Marcha" de bomba 1, en el módulo propio y en él común se señalará "Orden arranque" y "Marcha- Presión", al mismo tiempo comprobar que retorna agua al depósito a través del acceso "boca de hombre", si no retorna agua pulsar la parada de emergencia "seta" y si retorna, repetir el proceso con la bomba 2, 3, etc. verificando individualmente la señalización. Se activarán los relés de repetición K5 y K6.

[3] El colector de impulsión no cogerá presión al estar la válvula de prueba abierta al 100%. El manómetro y el transductor de presión indicaran 0 Bar.

[4] Para que el colector de impulsión coja presión, se cerrará lentamente la válvula de prueba (volante) hasta conseguir la presión de trabajo (140 Bar), durante este proceso se verificará el incremento de presión en el display del transductor y en el manómetro, verificando que no existen fugas en ningún componente hidráulico del equipo. También hay que comprobar en el analizador de red AR1 el dato de intensidad por fase (página 3/15).

[5] Parar cada una de las bombas con la tecla "Paro" y comprobar que la señalización de estado responde a la orden.

11.2.3.- Prueba de activación automática.

La prueba de activación automática está condicionada al tipo de instalación. Como se indicó en apartados anteriores, se contemplan diferentes escenarios, siendo:

- Instalación seca, abierta en su totalidad.
- Instalación seca con riesgos.
- Instalación húmeda (cerrada).
- Instalación mixta (seca con riesgos y húmeda).



Una vez activado el sistema de forma automática, solo se puede parar el proceso de marcha, desactivando el interruptor general IG1, posición OFF.

En todos los casos, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Si pulsamos la parada de emergencia, se desactivan todas las bombas (rampa) pero no el proceso de funcionamiento, de tal forma que si rearmamos de nuevo el enclavamiento del pulsador "seta" el proceso de activación se reinicia con independencia de que esté presente la orden de activación o no.

Si posicionamos los selectores de las bombas en "0", se mantiene el mismo proceso, al volver a posicionarlos en "automático" la(s) bomba(s) se pondrá en funcionamiento.

En resumen para realizar una parada total del sistema en la condición de activación automática, el procedimiento sería:

[1] Activar el pulsador de "parada de emergencia" o pasar a "0" cada uno de los selectores SB.

[2] Posicionar en "OFF" el interruptor general IG1.

[3] Rearmar el desencadenante que provocó la activación del sistema (demanda, panel o central de incendios).

[4] Posicionar en "ON" el interruptor general IG1 para iniciar de nuevo el sistema.

Las pruebas de activación automática se realizarán en todos los casos con el equipo en reposo y estabilizado (instalaciones húmedas o mixtas), los selectores SBx en posición "AUTO", la parada de emergencia rearmada y los circuitos de disparo operativos (instalaciones húmedas o mixtas).

11.2.3.1.- Prueba de activación automática para instalación seca.

[1] Comprobar que la válvula de impulsión se mantiene cerrada, la válvula de retorno abierta (100%).

[2] El equipo se pone en funcionamiento cuando recibe una orden de activación (24Vdc) de la central de incendios, panel de extinción, etc. Las bombas principales que componen el equipo se activarán de forma progresiva (rampa de activación) y el sistema quedará enclavado, por lo tanto, aunque desaparezca la orden de activación (24Vdc) el equipo se mantendrá en funcionamiento.

[3] Cerrar lentamente la válvula de prueba hasta alcanzar la presión de trabajo, mantener el sistema en funcionamiento 10 minutos, comprobando intensidades por fase (AR1 pantalla 3), temperatura del motor y bomba.

[4] Una vez finalizada la prueba parar el sistema, pulsando la parada de emergencia "seta", rearmando la señal de activación de incendios y posicionando el interruptor general IG1 en OFF.



Para realizar la prueba de instalación (extremar las medidas de seguridad) repetir el proceso cerrando la válvula de pruebas y abriendo la válvula de impulsión (salida a instalación).

11.2.3.2.- Prueba de activación automática para instalación seca con riesgos.

[1] Comprobar que la válvula de impulsión se mantiene cerrada y la válvula de retorno abierta (100%).

[2] La orden de activación (24Vdc) procedente de la central de incendios, panel de extinción, etc. asociada a un riesgo activará el circuito de control del conjunto de pilotaje correspondiente al riesgo y para que se produzca la orden de activación del grupo de presión, se tienen que cumplir los siguientes condicionantes:

a. Grupo de presión en reposo. En caso contrario se provoca un bloqueo en el control del circuito de disparo si no están operativos los recursos mínimos que garanticen el funcionamiento del sistema.

b. Presión en el circuito neumático >4Bar.

c. Válvula direccional abierta cuando se activa el riesgo asociado. El contacto del final de carrera pasará a cerrado (n/a en condición de reposo).

[3] Cuando estas condiciones se cumplen, el circuito de control del conjunto de pilotaje, envía una señal de activación al PLC del cuadro eléctrico y las bombas

principales que componen el equipo se activarán de forma progresiva (rampa de activación) en función de la demanda del riesgo y el sistema quedará enclavado, por lo tanto, aunque desaparezca la orden de activación (24Vdc) el equipo se mantendrá en funcionamiento.

[4] Comprobar la correspondencia física del riesgo activado con la válvula direccional que se ha abierto.

[5] Cerrar lentamente la válvula de prueba hasta alcanzar la presión de trabajo, mantener el sistema en funcionamiento 10 minutos, comprobando intensidades por fase (AR1 pantalla 3), temperatura del motor y bomba.

[6] Una vez finalizada la prueba del primer riesgo parar el sistema, pulsando la parada de emergencia "seta", rearmando la señal de activación de incendios, posicionando el interruptor general IG1 en OFF y cerrando la válvula direccional asociada.

[7] Posicionar IG1 en ON y repetir el proceso con el resto de riesgos.



Para realizar la prueba de instalación (extremar las medidas de seguridad) repetir el proceso en su conjunto, cerrando la válvula de pruebas y abriendo la válvula de impulsión (salida a instalación).

11.2.3.3.- Prueba de activación automática para instalación húmeda.

[1] Cerrar completamente la válvula de prueba y la válvula de impulsión.

[2] Posicionar en ON el selector SBJ (bomba jockey), el arranque de la bomba se produce de forma automática y se mantendrá activada hasta que se consiga una presión en el colector de 40 Bar.

[2.1] Comprobar la señalización del estado y verificar que el contador de arranques CNT1 se ha incrementado en 1 con respecto a la lectura anterior.

[2.2] Comprobar el incremento de presión en el manómetro y en el display del transductor de presión.

[2.3] Una vez alcanzada la presión de reposo (40 Bar), la bomba se para y el sistema queda "estabilizado" para un posible arranque por demanda. Si la presión cae lentamente, la bomba se vuelve a activar cuando alcanza un nivel de 35 Bar. y volverá a parar cuando consiga los 40 Bar. Este proceso se repite en el tiempo y provoca un incremento en el contador de arranques CNT1.

[3] Una vez conseguida la estabilización del sistema (40 Bar), posicionar en automático "AUTO" los selectores SB1, SB2, SB3, SBx (bomba 1, 2, 3, ..., respectivamente). En esta condición desaparece la señalización de "No automático" de cada módulo de control individual así como en el módulo común "Alarma agrupada" y "No automático", los relés de repetición, K2, K4, K5 y K6 tienen que estar en reposo.

[4] La prueba de activación del sistema en instalaciones húmedas se produce por demanda. Inicialmente se realiza en recirculación, abriendo lentamente la válvula de prueba (retorno), en función de la apertura (demanda) se activarán progresivamente cada una de las bombas principales (la bomba jockey no tiene que funcionar). Cuando estén todas las bombas principales en funcionamiento, ajustar con la válvula de prueba (abriendo o cerrando) hasta conseguir la presión de trabajo (140Bar) durante 10 minutos, comprobando intensidades por fase (AR1 pantalla 3), temperatura del motor y bomba.

[5] Una vez finalizada la prueba, parar el equipo pulsando la parada de emergencia "seta" y posteriormente desactivar el interruptor general IG1 para reiniciar el sistema.

[6] Para realizar la prueba de presurización de la instalación (extremar las medidas de seguridad), abrir la válvula de impulsión, llenar la instalación y purgar cada ramal por las válvulas de prueba correspondientes (instalación), canalizando el agua o recogiendo en un recipiente. Dependiendo de la longitud, volumen de agua, etc. el llenado de la tubería se puede realizar activando en manual una bomba principal ya que la bomba jockey suministra un caudal de 1L/min. y el tiempo de llenado puede ser excesivo, con esta opción posicionar en "0" el selector de la bomba jockey, este proceso se realizará conjuntamente con la válvula de prueba (equipo) para evitar una sobrepresión y con la válvula de prueba de instalación (purgado).

[7] Cuando los colectores de la instalación estén llenos de agua y purgados los circuitos, se realizará lo siguiente:

a. Cerrar la válvula de purgado de instalación.

b. Parar la bomba activada manualmente y posicionar su selector en automático.

c. Cerrar la válvula de prueba del equipo.

d. Posicionar en automático la bomba jockey, esta se mantendrá en funcionamiento hasta conseguir 40 Bar y la instalación quedará “estabilizada” para una activación por demanda de caudal.

[8] Instalar un difusor en la toma de prueba de instalación y abrir su válvula, el equipo ante la demanda de caudal se tiene que poner en funcionamiento con la presión de trabajo (140 Bar).

11.2.3.4.- Prueba de activación automática para instalación mixta.

[1] Cerrar completamente la válvula de prueba y la válvula de impulsión.

[2] Posicionar en ON selector SBJ (bomba jockey), el arranque de la bomba se produce de forma automática y se mantendrá activada hasta que se consiga una presión en el colector de 40 Bar.

[2.1] Comprobar la señalización del estado y verificar que el contador de arranques CNT1 se ha incrementado en 1 con respecto a la lectura anterior.

[2.2] Comprobar el incremento de presión en el manómetro y en el display del transductor de presión.

[2.3] Una vez alcanzada la presión de reposo (40 Bar), la bomba se para y el sistema queda “estabilizado” para un posible arranque por demanda. Si la presión cae lentamente, la bomba se vuelve a activar cuando alcanza un nivel de 35 Bar. y volverá a parar cuando consiga los 40 Bar. Este proceso se repite en el tiempo y provoca un incremento en el contador de arranques CNT1.

[3] Una vez conseguida la estabilización del sistema (40 Bar), posicionar en automático “AUTO” los selectores SB1, SB2, SB3, SBx (bomba 1, 2, 3, ..., respectivamente). En esta condición desaparece la señalización de “No automático” de cada módulo de control individual así como en el módulo común “Alarma agrupada” y “No automático”, los relés de repetición, K2, K4, K5 y K6 tienen que estar en reposo.

[4] Prueba de activación automática (local-retorno): Para este ejemplo de configuración mixta, que tiene parte de instalación húmeda, hasta las válvulas direccionales (riesgos), en este tramo puede incorporar difusores de apertura térmica (cerrados) y abierta desde dichas válvulas al resto de la instalación (difusores abiertos), por lo tanto existen dos modos de activación, uno por demanda (perdida de presión) y otro por orden de disparo del sistema de detección de incendios (riesgos).

[4.1] Prueba de activación por demanda: Manteniendo la válvula de impulsión cerrada, ir abriendo la válvula de prueba (retorno), en función de la apertura (demanda) se activarán progresivamente cada una de las bombas principales (la bomba jockey no tiene que funcionar). Cuando estén todas las bombas principales en funcionamiento, ajustar con la válvula de prueba

(abriendo o cerrando) hasta conseguir la presión de trabajo de 140 Bar durante 10 minutos, comprobando intensidades por fase (AR1 pantalla 3), temperatura del motor y bomba. Una vez finalizada la prueba se puede parar el equipo pulsando la parada de emergencia “seta” y posteriormente desactivar el interruptor general IG1 para reiniciar el sistema.

[4.2] Prueba de activación por riesgo (conjunto de pilotaje): Es obvio que la apertura manual o automática de una válvula direccional, provoca una activación del sistema por pérdida de presión, el hecho de controlar el riesgo activado se requiere para optimizar el tiempo del proceso de arranque (rampa de activación) al ser conocida y programada en el PLC la demanda prevista para cada uno de los riesgos (calculado hidráulico). La prueba de correspondencia del riesgo activado con la válvula direccional, se puede realizar con el equipo estabilizado (reposo), cerrada la válvula de impulsión y abriendo el circuito de confirmación de apertura del final de carrera de la válvula direccional, ya que en esta condición al generar una orden de activación del riesgo correspondiente en el circuito de control del conjunto de pilotaje, se activará neumáticamente la válvula direccional pero el circuito de control no enviará la señal de activación al PLC del cuadro eléctrico. Esta operación se tiene que repetir en todos los riesgos.

[5] Prueba de activación automática de la instalación: Para realizar la prueba de presurización de la instalación (extremar las medidas de seguridad), abrir la válvula de impulsión, llenar la instalación de agua y purgar cada ramal por las válvulas de prueba correspondientes (instalación), canalizando el agua o recogiénola en un recipiente. Dependiendo de la longitud, volumen de agua, etc. el llenado de la tubería se puede realizar activando en manual una bomba principal ya que la bomba jockey suministra un caudal de 1L/min. y el tiempo de llenado puede ser excesivo, con esta opción posicionar en “0” el selector de la bomba jockey, este proceso se realizará conjuntamente con la válvula de prueba (equipo) para evitar una sobrepresión y con la válvula de prueba de instalación (purgado).

[6] Cuando el colector de la instalación esté lleno de agua y purgado el circuito, se realizarán las siguientes operaciones:

- a. Cerrar la válvula de purgado de instalación.
- b. Parar la bomba activada manualmente y posicionar su selector en automático.
- c. Cerrar la válvula de prueba del equipo.
- d. Posicionar en automático la bomba jockey, esta se mantendrá en funcionamiento hasta conseguir 40 Bar y la instalación quedará “estabilizada” para una activación por demanda de caudal o riesgo.



Para realizar la prueba de instalación (extremar las medidas de seguridad) repetir el proceso específico indicado en el punto 11.2.3.2.- Prueba de activación automática para instalación seca con riesgos y el punto 11.2.3.3.- Prueba de activación automática para instalación húmeda.

12 Protocolo de mantenimiento

En la industria las labores de mantenimiento están destinadas a prevenir y corregir los posibles fallos, roturas y desperfectos que surgen durante el uso de los diferentes equipos.

Este capítulo se estructura según el elemento donde se realiza el mantenimiento y siguiendo un orden lógico en la inspección de los mismos.

Se debe tener en cuenta que todos los equipos no operan bajo las mismas condiciones por lo que independientemente del plan de mantenimiento aplicado, el correcto uso del mismo y su cuidado contribuyen al buen funcionamiento y evitará posibles averías en el conjunto del sistema, equipo e instalación.

Las tareas de mantenimiento deberán realizarse con una frecuencia mínima de una vez al año, aunque se recomienda en algunos casos una frecuencia menor en función de las características específicas de cada instalación y la exigencia de los responsables de mantenimiento y seguridad de la propiedad.



Todas las tareas de mantenimiento se realizarán siempre utilizando los útiles y las herramientas adecuadas para cada trabajo, se utilizarán los medios de protección apropiados para ello y se tomarán las medidas de precaución exigibles desde el punto de vista de prevención individual y colectiva, así como de los bienes a proteger.

12.1.- CUARTO DE BOMBAS.

[1] El cuarto de bombas debe estar limpio y sin objetos ajenos a su uso.

[2] Realizar una inspección visual del estado general del grupo de bombas, bancada, cuadro eléctrico, depósito de agua, tuberías de conexión, válvulas de colectores, compresor, circuito neumático, válvulas direccionales, etc. Cualquier anomalía detectada durante esta inspección deberá ser subsanada antes de proceder a realizar las pruebas sobre el equipo de bombeo.

12.2.- DEPÓSITO.

[1] El agua contenida en el depósito debe estar limpia para evitar que en caso de activación del equipo pase suciedad a la instalación que podría provocar la obstrucción de los difusores.

Por todo ello, es fundamental antes de proceder al arranque del equipo, comprobar visualmente el estado del agua almacenada. En caso de observar suciedad proceder a su limpieza a través de la boca de hombre prevista para tal efecto con los recursos que se consideren adecuados, limpia-fondos, conos de limpieza, etc.

[2] Si con la operación indicada anteriormente no se consigue limpiar el depósito, se debe proceder al vaciado del mismo a través de la válvula que incorpora para tal efecto y su limpieza desde el interior accediendo por la boca de hombre.



Figura 22: Válvulas de vaciado

[3] Limpiar el filtro de entrada del depósito.

[4] Mover manualmente la válvula de boya de entrada para comprobar que su funcionamiento de apertura y cierre es correcto.

[5] Mover las válvulas de bola del circuito de entrada, vaciado y salida del depósito, realizando varias veces el proceso de apertura y cierre para comprobar que dicha operación se realiza sin problemas. Una vez realizado asegurarse que todas ellas quedan en una correcta posición.

Antes de proceder al llenado de agua, en aquellos casos en los que se realice un vaciado parcial o total del depósito, se recomienda realizar también un vaciado del colector de aspiración como mínimo y del colector de impulsión e instalación (húmeda) en función del estado del agua presurizada. Esta operación se realizará siempre a través de la válvula de vaciado de la instalación y nunca por el colector de retorno del equipo a través de la válvula de prueba.



Antes de proceder al llenado de agua, en aquellos casos en los que se realice un vaciado parcial o total del depósito, se recomienda realizar también un vaciado del colector de aspiración como mínimo y del colector de impulsión e instalación (húmeda) en función del estado del agua presurizada. Esta operación se realizará siempre a través de la válvula de vaciado de la instalación y nunca por el colector de retorno del equipo a través de la válvula de prueba.

12.3.- EQUIPO DE BOMBEO.

Antes de proceder a la prueba de funcionamiento del equipo, se debe realizar una serie de comprobaciones y operaciones sobre distintos elementos del equipo.

[1] Poner en posición "0" todos los selectores "SB" de los módulos de bomba principal y "SBJ" para la bomba Jockey (instalaciones húmedas o mixtas).

[2] Realizar un reapriete general de la tornillería, sujeción de bombas al chasis, soportes del colector, transductor de presión, manómetro, amortiguador de pulsaciones, etc (stauff).

[3] En caso de un grupo >3 bombas, cerrar la válvula de salida del depósito, abrir la válvula de vaciado del colector de aspiración para vaciar el agua contenida en el mismo. Una vez realizada la operación cerrar la válvula de vaciado y mantener cerrada la válvula de salida del depósito para la siguiente prueba.

[4] Limpiar el filtro de entrada del colector de aspiración (en algunos equipos <3 bombas pueden incorporar un filtro por bomba).

[5] Mover la válvulas de bola del colector de aspiración e impulsión varias veces, de posición apertura a cierre para comprobar que dicha operación se realiza sin ningún problema.

[6] Abrir la válvula de salida del depósito.

[7] Verificar el nivel de aceite a través del visor que incorpora cada una de las bombas principales y de la bomba Jockey en instalaciones húmedas o mixtas.

[8] Poner en posición 0-OFF el interruptor general IG1 y los elementos de protección del C.G.B.T. Una vez comprobado que no existe tensión en la acometida de suministro, realizar con las herramientas adecuadas un reapriete general de los contactos eléctricos del cuadro. Realizar esta operación con una frecuencia mínima de dos años en los circuitos de maniobra y señalización y una vez al año en las líneas de potencia. Una vez realizado el reapriete, posicionar en "I-ON" los elementos de protección del C.G.B.T. y el interruptor general del cuadro eléctrico del equipo.

[9] Comprobar que las líneas de conexión de toma de tierra (PE) del cuadro eléctrico, bancada y red de tuberías, son correctas.

[10] Comprobar el funcionamiento del ventilador del cuadro eléctrico, variando el termostato.

12.4.- VÁLVULAS DIRECCIONALES.

[1] Comprobar la toma de alimentación del compresor

[2] Comprobar el anclaje del compresor.

[3] Verificar el nivel de aceite y el filtro del compresor.

[4] Comprobar que la presión del manómetro del compresor marca entre 6 y 8 Bar.

[5] Verificar el circuito neumático desde el compresor al cuadro del conjunto de pilotaje y de este a cada una de las válvulas direccionales de cada riesgo.

[6] En instalaciones húmedas o mixtas, vaciar el tramo de tubería que va desde la válvula de salida del colector de impulsión hasta la entrada de las válvulas direccionales realizar esta operación a través de la válvula de vaciado de la instalación y nunca a través del equipo.

[7] Activar y rearmar varias veces cada una de las válvulas direccionales que componen la instalación a través de la central

de incendios, paneles de extinción, etc. comprobando que funcionan correctamente y la correspondencia del riesgo activado con la apertura de la válvula direccional asociada a dicho riesgo también es correcta.

[8] Una vez comprobada la activación de cada una de las válvulas direccionales asegurarse que todas quedan cerradas y están perfectamente etiquetadas.

[9] En los circuitos de control del conjunto de pilotaje comprobar:

a) Señal del presostato de confirmación de presión del circuito neumático (si lo incorpora), cerrando la válvula de salida del compresor y provocando la pérdida de presión en el circuito, desconectando la salida neumática en el conjunto de pilotaje de una de las válvulas direccionales y activando su circuito de disparo desde el sistema de incendios (ver 8.2), el led DL1 tiene que apagarse. Una vez realizada esta prueba conectar de nuevo el tubo del circuito neumático y abrir la válvula del compresor.

b) Señal de servicio (ver 8.2) el led DL4 se tiene que apagar cuando el cuadro eléctrico no está operativo p.e. con los selectores en posición "0".

c) Comprobar el resto de indicadores internos (ver 8.2) activando las líneas de entrada y salida de cada uno de los riesgos.

12.5.- RECURSOS DE INSTALACIÓN.

[1] Comprobar los elementos de fijación de los trazados de tubería realizando un reapriete si procede.

[2] Comprobar todas las válvulas de vaciado y prueba, realizando las operaciones de apertura y cierre varias veces sin que se observe ningún problema. Una vez realizado, asegurarse que quedan cerradas.

[3] Comprobar que los difusores instalados no tienen obstáculos en su área de cobertura y que no acumulan suciedad.

[4] Comprobar el estado de los filtros de los difusores con un muestreo aleatorio, si se observa acumulación de suciedad, oxidaciones, etc. se procederá en todos los casos a realizar una limpieza general del 100%.

12.6.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.

[1] Realizar las pruebas específicas para cada tipo de instalación indicadas en el capítulo 11 Instrucciones de puesta en marcha.

[2] En las pruebas de mantenimiento, inicialmente se mantendrá el equipo en marcha trabajando en recirculación (válvula de prueba) con la boca de hombre del depósito abierta:

a) Durante 15 minutos a 0 Bar de presión, para oxigenar el agua si no se ha vaciado el depósito.

b) Durante 30 minutos a la presión de trabajo.

c) Prueba de sobrepresión. Con todas las bombas en funcionamiento a la presión de trabajo, se irá cerrando lentamente la válvula de prueba para comprobar si se produce una parada de emergencia por sobrepresión.

d) Cerrar el acceso "boca de hombre" del depósito.

12.7.- LIMPIEZA.

[1] Si procede, realizar una limpieza interior del cuadro eléctrico (extremar las medidas de seguridad). Esta operación se realizará siempre sin presencia de tensión desconectando los circuitos de protección del cuadro general de baja tensión (C.G.B.T.) y el interruptor general del cuadro.

[2] Limpiar los filtros de las rejillas de ventilación internas.

[3] Una vez realizadas las operaciones de limpieza interior del cuadro eléctrico, conectar de nuevo los circuitos de protección del C.G.B.T. y el interruptor general (IG1).

[4] Realizar una limpieza exterior del equipo utilizando productos adecuados para cada recurso y prestando atención para no utilizar productos abrasivos cuando se limpie el display del analizador de red, el display del transductor de presión y el vinilo del panel de mandos y control.

12.8.- RESUMEN DE PRUEBAS.

1 Mes.	<ul style="list-style-type: none"> ü Inspección visual del cuarto de bombas. ü Inspección visual del equipo, cuadro eléctrico, mandos y señalización. ü Inspección visual del conjunto de pilotaje.
3 Meses.	<ul style="list-style-type: none"> ü Inspección de los circuitos de disparo de los sistemas de detección de incendios. ü Comprobar el circuito neumático (válvulas direccionales, riesgos). ü Verificar el contador de arranques de la bomba Jockey.
6 Meses.	<ul style="list-style-type: none"> ü Limpieza de los recursos que componen el grupo de bombas. ü Limpiar los filtros, entrada depósito, colector de aspiración y si incorpora en bombas. ü Puesta en funcionamiento manual del equipo en recirculación a 0 bar de presión durante 10´. ü Puesta en funcionamiento manual del equipo en recirculación, presión de trabajo durante 10´. ü Prueba de funcionamiento automático del sistema. ü Realizar varias veces el proceso de apertura y cierre de cada una de las válvulas de bola.
1 Año.	<ul style="list-style-type: none"> ü Protocolo de mantenimiento completo.
2 Años.	<ul style="list-style-type: none"> ü Reapriete de las conexiones de los circuitos eléctricos de maniobra y señalización.
5 Años.	<ul style="list-style-type: none"> ü Comprobar la batería del PLC.



Los informes de las pruebas hidráulicas, puesta en marcha, mantenimiento preventivo y correctivo, etc. que se realicen, se incluirá una copia en el registro de operaciones de mantenimiento del equipo.

13 Diagnósticos de error

13.1.- CIRCUITO HIDRÁULICO.

Nº	FALLO	POSIBLECAUSA	MEDIDA
1	No entra agua en el depósito.	Falta suministro de agua. Válvula de entrada cerrada. Válvula boya defectuosa.	Comprobar válvulas previas. Abrir válvula. Sustituir válvula.
2	Al purgar el circuito de aspiración no sale agua.	No hay agua en el depósito. Válvula de salida del depósito cerrada. Válvula antirretorno del colector de aspiración instalada al revés.	Llenar el depósito. Abrir válvula. Instalar la válvula de forma correcta.
4	Al realizar una prueba de marcha de una bomba en recirculación, no sale agua por el colector de retorno al depósito. La válvula de impulsión está cerrada.	No hay agua en el colector de aspiración. La bomba de sobrepresión gira al revés No está purgada la bomba o el colector de impulsión.	Comprobar si hay agua en el depósito y válvula de salida. Contactar con Aguilera. Realizar el purgado para quitar el aire del colector o bomba.
5	Al activar una bomba en prueba (recirculación) se observa que esta va a tirones.	Aire en el circuito de aspiración.	Realizar un purgado en el colector de aspiración o revisar el tramo de la tubería de admisión.
6	En una instalación abierta se activa el circuito de disparo, el grupo se pone en marcha pero no coge presión.	Válvula de prueba abierta.	Cerrar válvula de prueba.
7	Al activar un riesgo, la válvula direccional se abre pero el grupo no se pone en marcha.	Falta señal de confirmación del final de carrera de posicionamiento (abierto) de la válvula direccional. Si no incorpora final de carrera, el circuito de verificación de estado está abierto.	Comprobar el cableado de confirmación de la válvula en el circuito de pilotaje. Puentear la entrada de confirmación válvula abierta en el circuito del conjunto de pilotaje correspondiente.
8	No se consigue presurizar la instalación con la bomba Jockey.	La válvula de prueba no está bien cerrada. Existen fugas en el circuito de la instalación. Otras.	Cerrar correctamente la válvula de prueba. Revisar el trazado de instalación y corregir las fugas. Contactar con Aguilera.
9	Con todas las bombas en marcha la instalación no coge la presión de trabajo.	La válvula de prueba no está bien cerrada. La válvula de regulación no funciona correctamente. Demanda excesiva.	Cerrar correctamente la válvula de prueba. No manipular, contactar con Aguilera. Consultar la presión de trabajo en la memoria de proyecto y contactar con Aguilera
10	Con la válvula de impulsión y prueba cerradas, la bomba Jockey arranca con mucha frecuencia.	Perdida de presión en el colector de impulsión.	Verificar, válvula de prueba, impulsión, anti -retornos de bombas, regulación. Latiguillo del transductor, manómetro o amortiguador de pulsos. Contactar con Aguilera.

13.2.- CIRCUITO ELÉCTRICO.

Nº	FALLO	POSIBLE CAUSA	MEDIDA
1	Al activar el interruptor general, el cuadro no se enciende.	Falta tensión de entrada. Fusibles fundidos.	Comprobar acometida. Comprobar fusibles F1, ..., F10.
2	Al activar el interruptor general, el display del analizador de red AR1 no se enciende, el relé PTR1 sí .	Fallo en el circuito de alimentación.	Comprobar fusibles F9 y F10.
3	Al activar el interruptor general, el display del analizador de red AR1 si se enciende, el relé PTR1 no.	Fallo en el circuito de protección de medida.	Comprobar fusibles F5, ..., F8.
4	No funciona el ventilador del cuadro.	Fusible fundido. Falla el termostato. Falla el ventilador.	Comprobar fusible F11. Comprobar termostato. Comprobar tensión 230Vac.
5	No hay tensión de salida para la alimentación del compresor.	Falta tensión de alimentación en el circuito A2.	Activar el magneto-térmico A2.
6	El cuadro señala parada de emergencia y la seta está rearmada.	Fallo de funcionamiento PLC. La bomba de cebado no está operativa Bajo nivel de agua. Válvulas de aspiración y/o impulsión cerradas.	Comprobar relé RP1, activo ok Activar disyuntor DBC1. Llenar el depósito de agua. Comprobar las válvulas, abrir.
7	El panel de mandos no tiene ninguna señalización, display sí .	Transductor de presión desconectado. Falta alimentación en el circuito A1. Fallo en la fuente de alimentación FA1.	Insertar en conector. Activar magneto -térmico A1. Comprobar entrada y salida de la fuente 230Vac/24Vdc.
8	La bomba centrífuga de sobrepresión gira al revés.	Fase invertida.	No manipular, comprobar también PTR1 y consultar a Aguilera.
9	Todos los módulos de bomba tienen La señalización de disparo de protección encendida.	Disyuntor de protección en posición 0 - OFF.	Posicionar los disyuntores DBx en I-ON.
10	El módulo de una bomba principal señala disparo de protección y su disyuntor está en posición I-ON.	Fallo en los contactos auxiliares del disyuntor DBx correspondiente.	Comprobar la inserción de los contactos auxiliares en el disyuntor. Si es correcta pedir repuesto a Aguilera.
11	La bomba principal 1, no arranca en manual ni en automático, señala presencia de tensión, fallo de arranque.	Fallo en la conexión. Fallo en el variador de frecuencia (si lo incorpora) o en el arrancador suave.	Revisar la conexión de la bomba. Si tiene variador verificar en el display el código de error y en ambos casos consultar.
12	Al activar el interruptor general IG1, la bomba Jockey no arranca. No tiene señalización de disparo de protección.	Presión en colector de impulsión >40 Bar.	Reducir la presión del colector de impulsión, rango 35 -40 Bar.
13	El módulo de la bomba Jockey, señala disparo de protección, su disyuntor está en posición I-ON.	Fallo en los contactos auxiliares del disyuntor DBJ1. Disparo del relé térmico (guardamotor).	Comprobar la inserción de los contactos auxiliares en el disyuntor. Rearmar el contacto y comprobar el consumo.
14	El selector SB de una bomba no funciona.	Fallo de los contactos auxiliares. Fallo en el circuito de control.	Comprobar la inserción de los contactos y consultar Aguilera.

13.2.- CIRCUITO NEUMÁTICO.

Nº	FALLO	POSIBLE CAUSA	MEDIDA
1	El compresor no arranca con una presión < 6bar.	Fallo en el circuito de alimentación. El compresor está averiado.	Comprobar tensión en la toma. Circuito de protección magneto-térmico A2. No manipular, contactar con Aguilera.
2	El compresor indica una presión de 8 Bar pero no hay presión en el circuito neumático del conjunto de pilotaje.	La válvula de salida del compresor está cerrada.	Abrir la válvula de salida del compresor.
3	El compresor no para de funcionar.	Rotura del tubo del circuito neumático desde el compresor hasta el conjunto de pilotaje o desconexión.	Revisar el tramo de instalación y reparar la rotura o conectar el tubo si se ha desconectado.
4	Al activar un riesgo se abre otra válvula direccional.	Error en la correspondencia del circuito eléctrico o neumático.	Revisar la correspondencia del circuito eléctrico y neumático.
5	Al activar un riesgo no se abre la válvula direccional.	Si la electroválvula esta activada, el tubo neumático de salida está roto o desconectado. La válvula hidráulica esta gripada. La válvula neumática esta defectuosa.	Revisar el tramo de instalación y reparar la rotura o conectar el tubo si se ha desconectado. Sustituir la válvula direccional. Sustituir la válvula direccional.
6	No se puede rearmar manualmente una válvula direccional.	La electroválvula neumática está activada por el sistema de incendios.	Rearmar la central de incendios, panel de extinción.



SEDE CENTRAL

C/ Julián Camarillo, 26 - 2ª planta - 28037 MADRID

• Tel: 91 754 55 11

FACTORÍA DE TRATAMIENTO DE GASES

Av. Alfonso Peña Boeuf, 6. P. I. Fin de Semana - 28022 MADRID

• Tel: 91 312 16 56

DELEGACIÓN CATALUÑA

C/ Rafael de Casanovas, 7 y 9 - SANT ADRIA DEL BESOS - 08930 BARCELONA

• Tel: 93 381 08 04

DELEGACIÓN LEVANTE

Avda. Mediterránea 46, San Juan de Enova - 46669 VALENCIA

• Tel: 628 92 70 56

DELEGACIÓN GALICIA

C/ José Luis Bugallal Marchesi Nº 9, 1º B - 15008 A CORUÑA

• Tel: 98 114 02 42

DELEGACIÓN ANDALUCÍA

C/ Industria, 5 - Edificio Metropol 3, 3ª Planta, Mod. 17. P.I.S.A. 41927 Mairena del Aljarafe - SEVILLA

• Tel: 95 465 65 88

DELEGACIÓN CANARIAS

C/ Sao Paulo, 17 - Pol. Ind, El Sebadal - 35008 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

• Tel: 928 24 45 80

www.aguilera.es • e-mail: comercial@aguilera.es