Bell & Gossett
xylem

**Manual de instrucciones**
IM339_2.0

ES

# TECHNOFORCE® e-MTX Pump Controller

**LE MANUEL EST DISPONIBLE SUR:**
**https://qr.xylemsales.com/10-003-327**

BUILT IN THE USA
ENGINEERED, ASSEMBLED & TESTED

## 1 Introducción y seguridad

### 1.1 Objetivo del manual

El objetivo de este manual es proveer la información necesaria para:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento

**ADVERTENCIA:**
Lea atentamente el manual de instrucciones para evitar lesiones personales graves y peligros para la propiedad, así como para garantizar el uso seguro y el cuidado adecuado de este producto.

**AVISO:**

Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad. La información contenida en este manual tiene como objetivo asistir al personal operativo proporcionando información acerca de las características del equipo adquirido. No libera al usuario de la responsabilidad de adherirse a los códigos y las ordenanzas locales, y del uso de prácticas aceptadas en la instalación, la operación y el mantenimiento de este equipo. Puede encontrar más información relacionada con la instalación, la operación y el mantenimiento de su controlador de bomba TechnoForce e-MTX en los Manuales de (Instalación, Operación y Mantenimiento (IOM) asociados a los equipos provistos en la sección de Mantenimiento, donde encontrará una lista de manuales relevantes. El equipo no puede funcionar bien sin el cuidado adecuado. Para mantener esta unidad en funcionamiento máximo, siga los procedimientos de instalación y mantenimiento recomendados descritos en este manual.

### 1.2 Seguridad

**ADVERTENCIA:**

- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad para evitar lesiones físicas.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye todas las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por Xylem. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de Xylem antes de continuar.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Xylem.

**PRECAUCIÓN:**
Debe observar las instrucciones contenidas en este manual. De lo contrario, podrían producirse lesiones físicas, daños o la muerte.

### 1.3 Terminología y símbolos de seguridad

**Acerca de los mensajes de seguridad**

Es fundamental que lea, comprenda y cumpla con los mensajes y las reglamentaciones de seguridad antes de manipular el producto. Estas se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

- Accidentes personales y problemas de salud
- Daño al producto y sus alrededores
- Funcionamiento defectuoso del producto

**Niveles de peligro**

| Nivel de peligro | Indicación |
|---|---|
| **PELIGRO:** | Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves. |
| **ADVERTENCIA:** | Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves. |

| Nivel de peligro | Indicación |
|---|---|
| **PRECAUCIÓN:** | Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas. |
| **AVISO:** | Los avisos se utilizan cuando existe riesgo de daño al equipo o un menor rendimiento, pero no lesiones potenciales. |

**Símbolos especiales**

Algunas categorías de peligros tienen símbolos específicos, como se muestra en la tabla siguiente.

| Peligro eléctrico | Peligro de campos magnéticos |
|---|---|
| **Peligro eléctrico:** | **PRECAUCIÓN:** |

### 1.4 Seguridad ambiental

**Área de trabajo**

Mantenga siempre la limpieza de la estación para evitar o descubrir emisiones.

ES

**Reglamentación de residuos y emisiones**

Tenga en cuenta estas reglamentaciones de seguridad acerca de los residuos y las emisiones:

- Deseche todos los residuos correctamente.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y ambientales.
- Denuncie todas las emisiones ambientales ante las autoridades pertinentes.

**Instalación eléctrica**

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

### 1.5 Pautas para el reciclaje

Siempre respete las leyes y las regulaciones locales relacionadas con el reciclaje.

### 1.6 Seguridad del usuario

**Reglas de seguridad generales**

Se aplican estas reglas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos presentados por el gas y los vapores en el área de trabajo.
- Evite todos los peligros eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o los peligros del arco eléctrico.
- Siempre tenga en cuenta el riesgo de ahogarse, sufrir accidentes eléctricos y lesiones por quemaduras.

**Equipo de seguridad**

Use equipo de seguridad conforme a las regulaciones de la compañía. Utilice este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara anti-gas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

**AVISO:**

Nunca haga funcionar una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

**Conexiones eléctricas**

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales. Para obtener más información acerca de los requisitos, consulte las secciones relacionadas específicamente con las conexiones eléctricas.

**Precauciones que debe tomar durante el trabajo**

Observe estas precauciones de seguridad cuando trabaje con el producto o cuando interactúe con el producto:

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre ropa protectora y protección para las manos.
- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
- Eleve siempre el producto por su dispositivo de elevación.
- Tenga cuidado con el riesgo de arranque repentino si el producto se utiliza con un control de nivel automático.
- Tenga presente la sacudida de arranque, que puede ser potente.
- Enjuague los componentes en agua después de desmontar la bomba.
- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba.
- No abra ninguna válvula de ventilación o de drenaje, ni quite ningún tapón mientras se presuriza el equipo. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que la presión sea liberada antes de desmontar la bomba, quitar los tapones o desconectar la tubería.
- Nunca haga funcionar la bomba sin un protector de acople adecuadamente instalado.

**Lave la piel y los ojos.**

Realice lo siguiente en caso de que productos químicos o líquidos peligrosos hayan entrado en contacto con sus ojos o su piel:

| Si debe lavar... | Entonces |
|---|---|
| Ojos | • Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos.<br>• Enjuague los ojos con solución oftalmológica o con agua potable durante al menos 15 minutos.<br>• Solicite atención médica. |
| Piel | 1. Quítese las prendas contaminadas.<br>2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos un minuto.<br>3. Solicite atención médica si fuera necesario. |

## 2 Descripción del producto

### 2.1 Descripción general

**Descripción**

El controlador es un controlador de bomba programable con un fin específico. Proporciona:

- Control óptimo de la bomba sin el costo del hardware de control de propósito general.
- Software dedicado y establecido para la unidad.
- Protección de entrada analógica exclusiva para otros miembros de la familia de control. En caso de un estado de cortocircuito, los circuitos de límite de corriente evitan que los componentes de entrada analógica fallen.

**AVISO:**

El controlador debe contar con una calcomanía de instrucciones de seguridad. Si la calcomanía se pierde o es ilegible, comuníquese con su representante para solicitar el reemplazo.

**ADVERTENCIA:**
Este producto puede exponerlo a químicos, incluido el plomo, reconocidos por el estado de California por provocar cáncer y defectos del nacimiento u otros daños reproductivos. Para obtener más información, visite: *www.P65Warnings.ca.gov*.

## 2.2 Límites de funcionamiento

### Temperatura y ventilación

Todos los equipos eléctricos son susceptibles de fallar si se operan en temperaturas ambiente fuera de su clasificación. El rango de temperatura de FUNCIONAMIENTO para esta unidad es de 0 a 40 °C. La humedad relativa no debe exceder el 90% sin condensación. La unidad no debe operarse fuera de estos límites.

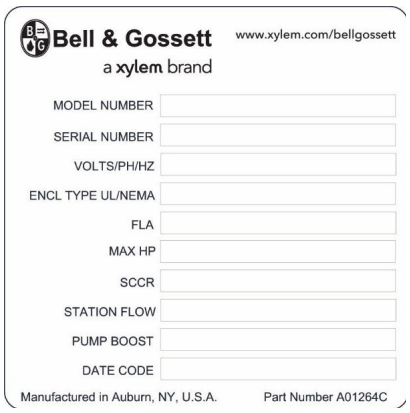
## 2.3 Información sobre las placas de identificación

### Información importante para realizar pedidos

Cada estación de bombeo tiene una placa de identificación que proporciona información sobre la estación de bombeo. La placa de identificación de la estación de bombeo se ubica en la parte interna de la puerta de la unidad de control. Al ordenar repuestos, esté preparado para identificar la información de la placa de identificación al contactarse con la fábrica.

- Modelo
- Tamaño
- Número de serie
- Números de artículos de las piezas necesarias

**Figura 1**




| | |
|---|---|
| Número de modelo | El número de fabricante para indicar el tipo particular de producto que se adquirió. |
| Número de serie | Un conjunto de caracteres que identifica unívocamente a una única unidad y que puede utilizarse por motivos de seguimiento y garantía. |
| Voltios/PH/Hz | El voltaje nominal para el que se diseñó la estación. Debe coincidir con el voltaje del suministro del sitio de la aplicación. |
| Gabinete tipo UL/NEMA | La calificación designada por UL/NEMA para gabinetes eléctricos. |
| FLA | El amperaje a carga completa en el que puede funcionar la estación. |
| HP máx. | El HP nominal para la bomba más grande del sistema. |
| SCCR | "Calificación de corriente de corto circuito". Representa el nivel máximo de corriente de cortocircuito que puede soportar un componente o ensamble.<br>El valor predeterminado es 5kA. Si se necesitan valores mayores, se debe notificar a la fábrica antes de realizar el pedido durante el proceso de presupuesto. |
| Caudal de la estación | El punto de servicio de diseño, en GPM, LPH, etc. |
| Propulsión de la bomba | La diferencia entre el lado de entrada y de salida de la estación de bombeo. |
| Código de fecha | Marcación de productos para indicar la fecha de fabricación. |

## 2.4 Piezas y funciones principales

### Voltaje de entrada

La VFD y el Controlador de bomba TechnoForce e-MTX pueden configurarse para funcionar en una amplia gama de voltajes. Se estableció en la fábrica para funcionar en el voltaje que aparece en la placa de identificación. Compruebe la placa identificación de VFD para los voltajes de entrada y salida correctos antes del cableado de VFD. La tolerancia de voltaje es +10/-5 % y el voltaje fase a fase no debe tener un desequilibrio mayor que 5 VCA.

### Conexiones a tierra

Se incluye un terminal de conexión a tierra para una conexión dedicada del cable a tierra. Deben respetarse todas las normas del Código Nacional de Electricidad y los códigos locales.

**ADVERTENCIA:**
Las conexiones a tierra del conducto no son las adecuadas. Debe conectarse un cable a tierra separado a la orejeta de conexión a tierra suministrada en el gabinete para evitar posibles peligros de seguridad.

ES

### Cableado de energía

Deben seleccionarse los tipos y tamaños de cables de energía que cumplan con el Código Nacional de Electricidad y todos los códigos y las restricciones locales.

**ADVERTENCIA:**
Solo se puede utilizar cable de cobre (Cu) con una clasificación de al menos 75 °C para las conexiones de energía. Consulte la corriente de entrada como se enumera en la placa de identificación adjunta a la puerta del gabinete cuando calcule el tamaño de los cables.

### Desconexión de salida/motor

Es necesario que todos los dispositivos que puedan desconectar el motor desde la salida de VFD estén interbloqueados a los circuitos de apagado de emergencia de VFD. Esto ofrecerá un apagado ordenado si el dispositivo de desconexión es de circuito abierto mientras la VFD está en operación. Si no proporciona este interbloqueo, se pueden provocar daños en los componentes debido a una instalación incorrecta.

**PRECAUCIÓN:**
Los rellenos de metal pueden generar cortocircuitos eléctricos. No perfore, corte, lime ni realice ninguna operación en la placa de entrada del conducto VFD mientras está conectado al VFD.

### Señales analógicas

Debe instalarse un cable revestido (n.° 22 AWG, Belden tipo 8762, Alpha n.° 2411 o similar) para todo el cableado de control de D. C. El revestimiento debe terminar en el panel del Controlador. No conecte la coraza en el otro extremo del cable. Aísle la coraza de manera que no se realice ninguna conexión eléctrica en el otro extremo del cable. Pueden utilizarse un par de conductores n.° 22 AWG doblados (Belden 8442 o similar) en lugar del cable revestido. La longitud del cable debe limitarse a 5000 pies por cable n.º 22 AWG.

### Diagramas de conexión en el campo

Consulte el Manual de instalación, operación y mantenimiento para obtener detalles específicos exclusivos de la bomba.

Consulte el Manual de instalación, operación y mantenimiento del sensor/transmisor de caudal para obtener detalles específicos exclusivos del sensor/transmisor del caudal.

Deben revisarse los cableados específicos del trabajo, los planos dimensionales y los diagramas de conexión en el campo típicos antes de la instalación y el operación de la unidad.

### 2.5 Glosario de términos

- **VFD** La unidad de frecuencia variable convierte una entrada de corriente constante en una salida de corriente variable para el motor, un dispositivo para controlar la velocidad del motor.
- **Alternancia:** Proceso para determinar qué bomba será la bomba principal y qué bomba será la bomba secundaria.
- **Destage (Desactivar)** Para desactivar una bomba secundaria.
- **EOC** (End of Curve) Fin de la curva; punto en el cual puede activarse o desactivarse una bomba.
- **Bomba secundaria** Bomba en espera que se activa sólo cuando la bomba principal no puede proveer por sí sola suficiente presión o coeficiente de flujo.
- **Bomba principal** Bomba de servicio que funciona continuamente hasta que se requiera una bomba en espera.
- **OIP** (Operator Interface Panel) Panel de interfaz del operador.
- **PID** Derivativo integral proporcional; 3 variables necesarias para el control de errores.
- **PV (Variable de proceso)** Señal generada por un sensor establecido para controlar el sistema.
- **Temporizador de prueba:** Período de tiempo mínimo antes que el controlador confirme una entrada; período de tiempo en que una señal debe estar estable antes de ser aceptada por el controlador como señal sostenida y válida.
- **RTC** (Real time clock) Reloj de tiempo real.
- **Etapa** Arrancar una bomba secundaria.
- **SP** Punto de ajuste.
- **UV** Voltaje insuficiente
- **OV** Sobrevoltaje
- **OC** Sobrecorriente

ES

## 3 Transporte y almacenaje

### 3.1 Inspección de la entrega

#### 3.1.1 Inspección del paquete

1. Inspeccione el paquete y compruebe que la entrega no contenga piezas dañadas o faltantes.
2. Registre las piezas dañadas o faltantes en el recibo y en el comprobante de envío.
3. Si algo no corresponde, presente una demanda contra la empresa de transporte.

   Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

#### 3.1.2 Inspección de la unidad

1. Retire los materiales de empaque del producto.

   Deseche los materiales del empaque según las regulaciones locales.
2. Inspeccione el producto para determinar si existen piezas dañadas o si falta alguna pieza.
3. Si se aplica, desajuste el producto extrayendo tornillos, pernos o bandas.

   Tenga cuidado con los clavos y las bandas.
4. Si detecta algún problema, comuníquese con un representante de ventas.

### 3.2 Pautas para el transporte

**Métodos de elevación**

**ADVERTENCIA:**

- Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no logra elevar y dar soporte a este equipo, se pueden provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobos y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.

**PRECAUCIÓN:**

Debe tenerse cuidado para evitar daños provocados por caídas o sacudidas al mover el controlador. Si hay daños en el transporte, se debe informar al proveedor inmediatamente después de la recepción.

### 3.3 Pautas de almacenamiento

**Ubicación del almacenamiento**

El producto debe almacenarse en un lugar cubierto y seco, protegido del frío, el calor, la suciedad y las vibraciones extremos.

**AVISO:**

Proteja el producto de la humedad, las fuentes de calor y los daños mecánicos.

No coloque elementos pesados sobre los productos empacados.

**Almacenamiento a largo plazo**

Si el controlador se almacena durante más de 6 meses, deben aplicarse estos requisitos :

- Almacene la unidad en un lugar cubierto y seco.
- Almacene la unidad lejos del calor, la suciedad y las vibraciones.
- El almacenamiento recomendado incluye, entre otros, una lona sobre la unidad.

El almacenamiento extendido de VFD puede requerir atención especial antes del arranque. Consulte el IOM del fabricante para obtener detalles.

## 4 Instalación

### 4.1 Conexiones en campo

**Diagramas**

Revise los diagramas de cableado y los planos dimensionales antes de instalar y hacer funcionar la unidad.

**AVISO:**

Todos los orificios para el conducto deben estar por debajo de todas las piezas vivas no aisladas o estar provistos de accesorios de conducto con una clasificación ambiental que coincida con la clasificación del gabinete del panel.

**Precauciones eléctricas**

**ADVERTENCIA:**

Descarga eléctrica y posible daño en el circuito. Desconecte la alimentación antes de comenzar la instalación. Si no sigue estas instrucciones, podrían producirse lesiones personales graves, daños en la propiedad o la muerte.

**ADVERTENCIA:**

- Evite las descargas eléctricas. Desconecte el suministro de alimentación antes de comenzar la instalación. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.
- Cada motor debe tener un controlador de tamaño adecuado. La protección de falla de conexión a tierra debe tener el tamaño adecuado. Consulte los códigos eléctricos locales para ver el cálculo de tamaño y la selección.
- Consulte el IOM del fabricante del motor para ver la información de instalación específica.
- El motor puede encenderse automáticamente. Mantenga las manos lejos del eje de salida hasta que el motor se haya detenido completamente y se apague la energía de entrada del panel de control del motor. Bloquee el interruptor de alimentación principal mientras trabaje cerca del eje del motor.
- Se acepta el uso de interruptores de desconexión del motor. Consulte a la fábrica para obtener el interbloqueo apropiado con las unidades de frecuencia variable.
- Los equipos de control del motor y los controles electrónicos están conectados a voltajes de línea peligrosos. Cuando realice el mantenimiento de controles electrónicos, habrá componentes expuestos al potencial de la línea o por encima del mismo. Debe tener extrema precaución para protegerse contra las descargas. Debe colocarse en una plataforma aislante y usar solo una mano al inspeccionar los componentes. Siempre use medidores precisos al inspeccionar componentes eléctricos. Siempre trabaje con otra persona en caso de una emergencia. Desconecte la alimentación cuando realice el mantenimiento. Asegúrese de que los equipos estén conectados a tierra correctamente. Use gafas de protección cada vez que trabaje sobre el control electrónico o los equipos rotativos.

**PELIGRO:**

La solución de problemas en paneles de control en vivo expone al personal a voltajes peligrosos. La solución de problemas eléctricos debe ser realizada sólo por un electricista calificado. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

### 4.2 Tierra (Conexiones a tierra)

**ADVERTENCIA:**

Las conexiones a tierra del conducto no son las adecuadas. Debe conectarse un cable a tierra separado a la orejeta de conexión a tierra suministrada en el gabinete para evitar posibles peligros de seguridad.

Se incluye un terminal de conexión a tierra para una conexión dedicada del cable a tierra. Se deben seguir todas las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y los códigos locales.

### 4.3 Cableado de sensor y control

Las siguientes secciones se basan en la instalación de productos estándar de TechnoForce. Debido al software y hardware personalizados, el contratista de instalación debe basar todas las conexiones de cableado en los diagramas de cableado proporcionados con cada controlador. Estas secciones sirven para complementar, no reemplazar, los diagramas de cableado.

Se instalan interruptores de presión diferencial para detectar el aumento en la presión entre los tapones del calibrador de aspiración y descarga de la bomba, y se utilizan para determinar si la bomba está funcionando. Cada interruptor debe cablearse desde el contacto normalmente cerrado.

Para controlar los motores de frecuencia variable, es necesario cablear el RS485 con cada VFD.

Con algunos métodos de derivación y control, es necesario deshabilitar el motor de frecuencia variable del operación. Esto se logra cableando desde los terminales hasta cada terminal de interbloqueo de VFD. Si se requiere este cableado, deben extraerse todos los puentes que se encuentren en los terminales de interbloqueo de VFD.

La familia de controles puede proveerse con la capacidad para aceptar muchas entradas analógicas. En general, todas las entradas analógica deben ser de 4-20 mA y deben estar alimentadas por el suministro de alimentación de 24 VCC del controlador. Deben conectarse a tierra todas las corazas del controlador sólo para evitar bucles de conexión a tierra y señales incorrectas.

Las comunicaciones integradas implican la capacidad del controlador de comunicarse con un sistema de administración de energía. A continuación, se enumeran las características de comunicación estándar:

- **Inicio/detención remoto**: extraiga el puente del Terminal 200 e instale un interruptor como se indica en el diagrama de cableado. El CONTACTO CERRADO de este interruptor proporcionará la señal de entrada.
- **Indicación de alarma remota**: se suministra una salida digital de 5 AMP a 240 V. Esta salida se cierra para indicar que existe una condición de alarma.
- **E/S configurable por el usuario**: el controlador viene equipado con la capacidad para definir el operación de cualquier señal de entrada o salida no utilizada. Consulte la sección *5.5.10*.

### 4.4 Paquete de bombeo y pautas para la ubicación

**ADVERTENCIA:**

Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no logra elevar y dar soporte a este equipo, se pueden provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobos y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.Debe tenerse cuidado para evitar daños provocados por caídas o sacudidas al mover el controlador. Si hay daños en el transporte, se debe informar al proveedor inmediatamente después de la recepción.

| Pauta | Explicación |
|---|---|
| Asegúrese de que el espacio alrededor del paquete de la bomba sea suficiente. | Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio. |
| Si necesita un equipo de elevación, como un montacargas o aparejos, asegúrese de que exista espacio suficiente por encima del paquete de la bomba. | Esto facilita el uso correcto del equipo de elevación y la extracción y reubicación seguros de los componentes a una ubicación segura. |

| | |
|---|---|
| Proteja la unidad de daños por el clima y el agua producidos por la lluvia, las inundaciones y las bajas temperaturas. | Esto se aplica si no se especifica otra cosa. |
| No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado. | Dispositivos aceptables:<br>• Válvulas de alivio de presión<br>• Tanques de compresión<br>• Controles de presión<br>• Controles de temperatura<br>• Controles de flujo<br>Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba. |
| Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados. | La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre un piso de concreto con subsuelo. |

### 4.5 Instalación de la unidad y tubería del sistema: lista de comprobación final

1. Compruebe que la base de la unidad esté adecuadamente nivelada, cimentada y asegurada.
2. Controle que todos los puntos de lubricación estén lubricados correctamente según las instrucciones del fabricante del motor.
3. Compruebe que las válvulas de cierre conectadas a los transmisores estén abiertas.
4. Compruebe que las válvulas de cierre conectadas al lado de succión de la bomba estén abiertas.
5. Compruebe que las válvulas de cierre conectadas a la línea de descarga estén abiertas.
6. Compruebe que la tubería esté adecuadamente apoyada para evitar la tensión de la unidad.
7. Compruebe que el sistema, incluso las bombas y las válvulas, estén purgadas de suciedad y aire.
8. Este sistema requiere el uso de válvulas de aislamiento de entrada y de descarga directamente antes y después del sistema. Tenga en cuenta que debe suministrarlas el instalador. Esto permite que se aísle el sistema para llevar a cabo el mantenimiento.

**PRECAUCIÓN: NO HAGA FUNCIONAR EN SECO. PUEDE DAÑARSE EL SELLO.**

Inspeccione el sello de la bomba con frecuencia en busca de fugas. Reemplace si es necesario. Si no sigue estas instrucciones, podrían producirse lesiones o daños materiales.

### 4.6 Cableado eléctrico y ajustes de control - lista de comprobación final

1. Inspeccione la placa de identificación de la unidad o la conexión de los terminales del motor para verificar que el voltaje de la línea del alimentador corresponda al voltaje de la unidad.

**ADVERTENCIA:**

Descarga eléctrica y posible daño en el circuito. Desconecte la alimentación antes de comenzar la instalación. Si no sigue estas instrucciones, podrían producirse lesiones personales graves, daños en la propiedad o la muerte.

2. Compruebe que los cables del alimentador sean del tamaño correcto para la carga.
3. Compruebe que los fusibles tengan el tamaño adecuado. No deben exceder un tamaño de 1,75 veces la corriente de carga completa del motor. El tamaño normal es de 1,15 a 1,5 veces la corriente de carga completa.

**PELIGRO:**

La alimentación trifásica de alto voltaje puede ser mortal. Desconecte y bloquee la alimentación antes de realizar el mantenimiento. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

**ADVERTENCIA:**

Las conexiones a tierra del conducto no son las adecuadas. Debe conectarse un cable a tierra separado a la orejeta de conexión a tierra suministrada en el gabinete para evitar posibles peligros de seguridad.

4. Compruebe que la unidad esté correctamente conectada a tierra.
5. Asegúrese de que todos los terminales del panel de control se hayan ajustado.

### 4.7 E/S

**Entradas analógicas**

El controlador de bomba TechnoForce e-MTX está equipado con cinco canales de entradas analógicas. Las entradas analógicas deben proporcionar una señal de 4-20 mA. En general, las entradas analógicas estarán alimentadas con el suministro de alimentación de 24 V dentro del panel. Para ver las entradas analógicas que alimentan su propia energía, consulte con la fábrica.

Debe instalarse un cable de 22 AWG revestido para todo el cableado de entradas analógicas. La coraza debe terminarse en el controlador de bomba TechnoForce e-MTX. No conecte la coraza en el otro extremo del cable. Aísle la coraza de manera que no se realice ninguna conexión eléctrica en el otro extremo del cable. Pueden utilizarse un par de conductores n.º 22 AWG doblados en lugar del cable revestido. La longitud del cable debe limitarse a 2,500 pies por cable n.º 22 AWG.

**Entradas digitales**

El controlador de bomba TechnoForce e-MTX está equipado con (8) canales de entradas digitales de 24 VCC. Este voltaje de señal debe obtenerse a partir del suministro de energía de 24 VCC montado en el subpanel. No se recomienda utilizar otras fuentes de energía sin la aprobación de fábrica. Todas las entradas digitales se asignan automáticamente según la Tabla 1. Consulte el diagrama de cableado típico en el Apéndice.

**Tabla 1: Funcionalidades de la entrada digital**

| Funcionalidad | N.° de DI | Descripción |
|---|---|---|
| Interruptor de Inicio/detención | 0 | Se puede utilizar el contacto remoto para iniciar/detener el sistema. |
| Entrada digital opcional | 1-7 | El usuario puede seleccionar la función de la entrada opcional en la configuración de E/S; consulte la *sección 5.5.10.1*. |

### Módulo de salida digital

El Controlador de bomba TechnoForce e-MTX está equipado con (2) canales de salidas digitales de 24 VCC y (2) canales de salidas de relé. La salida de relé consta de 1 contacto normalmente abierto y 1 contacto normalmente cerrado para cada salida de relé de 5 A a 240 V. Las conexiones del cliente se realizan directamente en los terminales montados al módulo de salida digital. Consulte la sección *5.5.10.2* para ver la configuración opcional de salida digital.

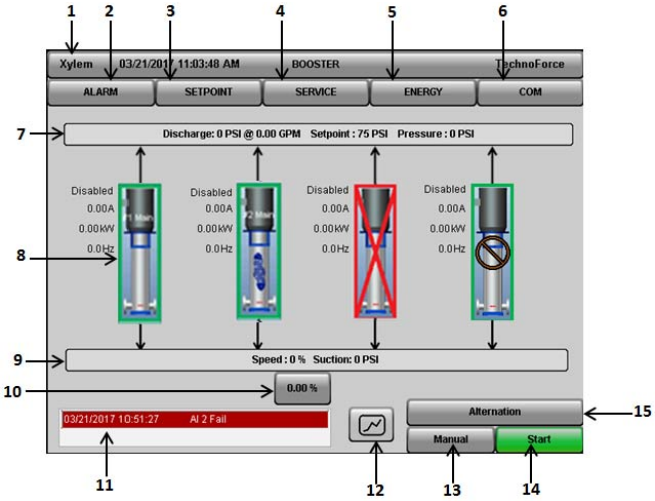
## 5 Operación y punto de ajuste

### 5.1 Términos generales para la navegación del sistema

Para operar y navegar este sistema, el usuario debe considerar varios puntos, tal como se explica en los detalles siguientes:

1. Una vez que el usuario enciende el sistema por completo, aparecerá la pantalla Home (Inicio).

**Figura 2: Pantalla de inicio**




La pantalla Inicio tiene varios botones y bloques de información, como se muestra arriba y se indican a continuación.

1. Pestaña Inicio
2. Botón de navegación en la pantalla Alarma
3. Botón de navegación en la pantalla Punto de ajuste
4. Botón de navegación en la pantalla Servicio
5. Botón de navegación en la pantalla Energía
6. Botón de navegación de la pantalla de Comunicaciones
7. Barra de descarga
8. Estado de la bomba
9. Barra de Succión
10. Botón de control de la velocidad de la bomba en modo Manual
11. Pantalla de estado de la alarma
12. Botón de navegación en la pantalla Tendencia
13. Modo de operación del sistema
14. Inicio/detención del sistema
15. Alternancia manual

2. La pestaña Menú que se muestra a continuación es una pestaña global compartida que aparece en todas las pantallas.

**Figura 3: Encabezado global: compartido por todas las pantallas**

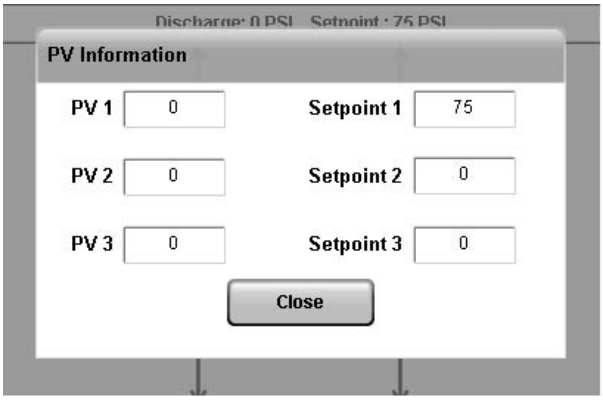
3. En cualquier punto, cuando el usuario hace clic en la pestaña Inicio, navegará a la pantalla de inicio.

**Figura 4: Encabezado global: pestaña Inicio**

4. Barra de descarga: La barra de Descarga de estación se ubica sobre la Bomba. Como se muestra en la *Figura 5*, esta barra muestra los valores de presión de Descarga, Presión y Punto de ajuste. También muestra los valores de Flujo y Presión de supervisión, si se configura el sensor correspondiente. Al tocar la barra de Descarga, aparece la pantalla de Información de PV como se muestra en la *Figura 6*.

**Figura 5: Barra de descarga**

**Figura 6: Información de PV**

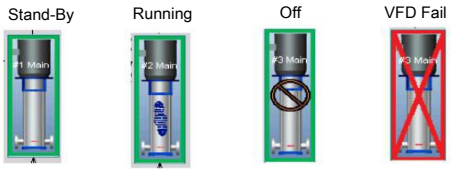



5. Barra de succión: La barra de succión de la estación se encuentra debajo de la bomba, como se muestra en la *Figura 7*. Esta barra muestra la presión de succión y el % de velocidad del sistema. También muestra la secuencia de operación de la bomba cuando el sistema está en modo automático.

**Figura 7: Barra de Succión**

6. En la pantalla Inicio, la visualización de las bombas se activará según el estado actual.

**Figura 8: Estado de la bomba**




- **En espera:** La bomba está en espera, mientras está en modo Automático.
- **En funcionamiento:** La bomba está en funcionamiento, mientras está en modo Automático o Manual.

ES

- **Apagado:** La bomba no está en funcionamiento.
- **Falla de VFD/Bomba:** La bomba o la VFD tienen una falla y no funcionan.

Además, consulte el *punto 8* para obtener detalles sobre el estado de la bomba.

7. En la pantalla de inicio, se incluyen botones para el arranque/detención del sistema, la selección del modo de operación automático o manual y la alternancia manual de la secuencia de la bomba.

**Figura 9: Botones de arranque/detención, automático/manual y alternancia**

- **Modo de operación (automático/manual):** Muestra el estado actual del modo de operación (es decir, si muestra Manual, el sistema actualmente se encuentra en modo manual). El usuario puede cambiar el modo con este botón. Cuando el sistema está en funcionamiento, el modo de funcionamiento no puede cambiarse. Se puede acceder a estos modos de funcionamiento a través del botón de interfaz [**Automático/Manual**] en la pantalla de Inicio. Los dos modos de funcionamiento disponibles se describen a continuación.

ES

1. Modo automático: Toque el botón [Manual] (Manual) que aparece en la *Figura 2 (13)*. El sistema ingresará en modo Automático y el texto en el botón [**Manual**] (Manual) cambiará a [**Automatic**] (Automático) y se resaltará como se muestra en la *Figura 10*

**Figura 10: Botón de cambio de modo del sistema en modo Automático**

2. Modo manual: Toque el botón **[Automatic]** (Automático). El sistema ingresará en modo Manual y el texto en el botón [**Automatic**] (Automático) cambiará a [**Manual**] (Manual) como se muestra en la *Figura 11*.

**Figura 11: Botón de cambio de modo del sistema en modo Manual**

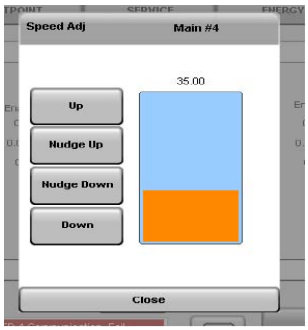
Para iniciar el sistema en cualquier momento, toque el botón [Start] (Arranque). Cuando el sistema está en funcionamiento, el texto en el botón [Start] (Arranque) cambiará a [Stop] (Parar) y el botón Auto/Manual se deshabilitará.

En el modo Manual, el botón para el control manual de la Velocidad de la bomba se torna visible, como se muestra en la *Figura 2 (10)*. El texto en este botón muestra la Velocidad ajustada actual del sistema.

Al tocar el botón

, aparece una barra de velocidad como se muestra en la *Figura 12*. La velocidad puede controlarse utilizando la barra de velocidad en el Modo manual.

**Figura 12: Ventana emergente para ajustar la velocidad del sistema en modo Manual**

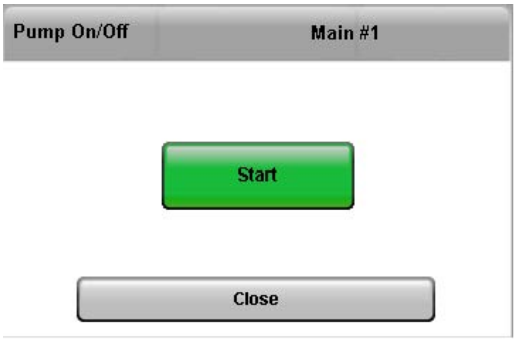


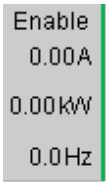

- **Inicio/Detención del sistema:** Muestra el comando que se puede realizar usando este botón (por ej., si muestra "Start" (Arrancar), entonces el usuario puede utilizar este botón para arrancar el sistema y si muestra "Stop" (Detener), entonces el usuario puede utilizar este botón para detenerlo). Este botón se muestra en la *Figura 2 (14)*.
- **Alternancia manual:** Este botón se puede usar para alternar la secuencia de la bomba en el modo de operación automático. Cuando se selecciona el método de alternancia con base en las horas de operación de la bomba, este botón se deshabilita. Este botón se muestra en la *Figura 2 (15)*.

8. Use el mapa de bits de la bomba para mejorar, tal como se muestra a continuación para acceder a la página de arranque/detención (habilitación/deshabilitación) de la bomba individual. En caso de que el modo de operación cambie a automático, todas las bombas pasan al estado de habilitación. Para el modo manual, todas las bombas se deshabilitan. La tabla siguiente muestra el estado posible de la bomba que se puede mostrar en cada caso:

| Bomba | Automático | Manual |
|---|---|---|
| Habilitar | 1. En funcionamiento<br>2. Apagado<br>3. Falla<br>4. Espera | 1. En funcionamiento<br>2. Falla |
| Inhabilitar | 1. Apagado<br>2. Falla | 1. Apagado<br>2. Falla |

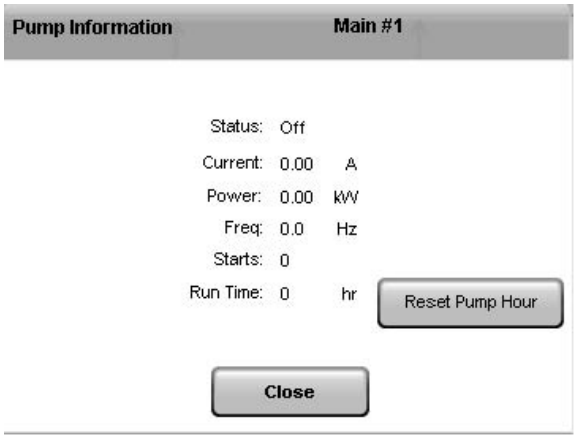
**Figura 13: Control de encendido/apagado de la bomba**




9. Haga clic en 

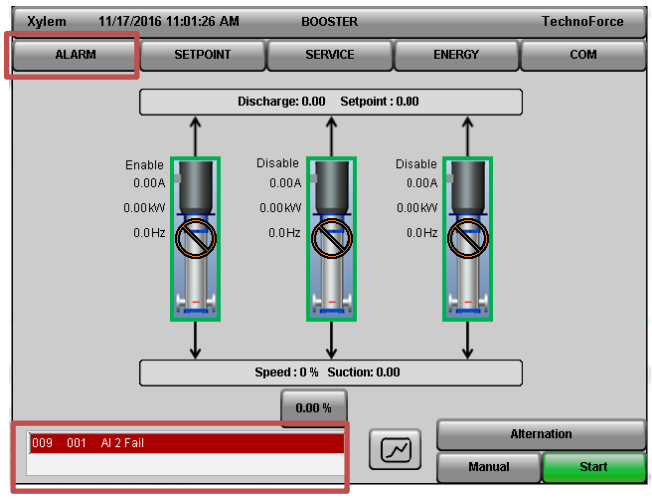
para mejorar la página de información detallada de la bomba, tal como se muestra a continuación.

**Figura 14: Información sobre la bomba**




10. Si el sistema ha tenido alguna alarma, la última alarma ocurrida aparece en la barra de alarmas. Para ver la lista de alarmas actuales e históricas, el usuario puede tocar la barra de alarma o el botón de alarma, tal como se muestra en la figura siguiente. En la pantalla de alarma, aparecen todas las alarmas activas. Si se reconocen las alarmas, aparecen en azul. De lo contrario, aparecen en rojo.

**Figura 15: Barra y botón de alarma**




11. En la pantalla principal , el botón de tendencias se puede usar para navegar a la página de tendencias, que muestra la tendencia de los parámetros, como presión, potencia, punto de ajuste, velocidad e intervalo de tiempo de ajuste de flujo. Se pueden ajustar parámetros individuales, límites mínimos y máximos. Consulte la sección *Pantalla de tendencias* en la página 30 para ver información más detallada.
12. Para obtener acceso a todos los parámetros y menús de configuración, el usuario debe iniciar sesión como técnico desde la pestaña Servicio → Iniciar/Cerrar sesión. El supervisor y el usuario invitado (usuario predeterminado) tendrán acceso limitado. Contraseña predeterminada del supervisor = 1234.
13. Para ajustar los parámetros y la configuración requerida, el usuario debe hacer clic en la pestaña de servicio y, desde el menú desplegable, el usuario puede navegar a las pantallas de configuración.
14. El sistema considera el cambio de página como una confirmación para guardar el cambio de parámetro, salvo que se haya solicitado la confirmación.
15. El usuario puede usar las pestañas (Anterior y Siguiente ) para cambiar las pantallas en el mismo menú.
16. Seleccione las funciones, el tipo o el valor requeridos del menú desplegable . El controlador no permite más acciones en la HMI hasta que se expanda el menú desplegable (es decir, si el usuario no ha seleccionado ningún valor después de abrir el menú desplegable, no permitirá el acceso a otras funciones).
17. Se dispone de dos tipos de teclados para ingresar datos en cualquier parámetro del sistema. Son los siguientes:
    1. Teclado numérico: Si solo se deben ingresar datos numéricos en un parámetro, el teclado numérico aparecerá al tocar el parámetro requerido. El teclado numérico se muestra en la Figura *16*. Para introducir cualquier dato numérico, toque sobre los números mostrados y, a continuación, toque para introducir los datos o toque para cancelar los datos introducidos.

**Figura 16: Teclado numérico**

    2. Teclado alfanumérico: Este teclado aparecerá cuando un parámetro acepta el ingreso de letras y números. El teclado alfanumérico se muestra en la *Figura 17*. Para ingresar datos alfanuméricos, toque en los caracteres alfabéticos y números que se muestran y luego toque para introducir los datos o toque para cancelar los datos introducidos.

**Figura 17: Teclado alfanumérico**

## 5.2 Tipos de usuario

Existen tipos diferentes de usuario reconocidos por el sistema:

1. **Invitado**: Solo puede acceder a las pantallas de operación en modo de solo lectura. **Los usuarios inician sesión como Invitados por configuración predeterminada.**
2. **Supervisor**: Puede acceder a las pantallas de configuración y operación ajustables por el usuario final. Los supervisores deben iniciar sesión con una contraseña. La contraseña predeterminada del supervisor es "1234". Esta contraseña debe cambiarse al iniciar sesión

ES

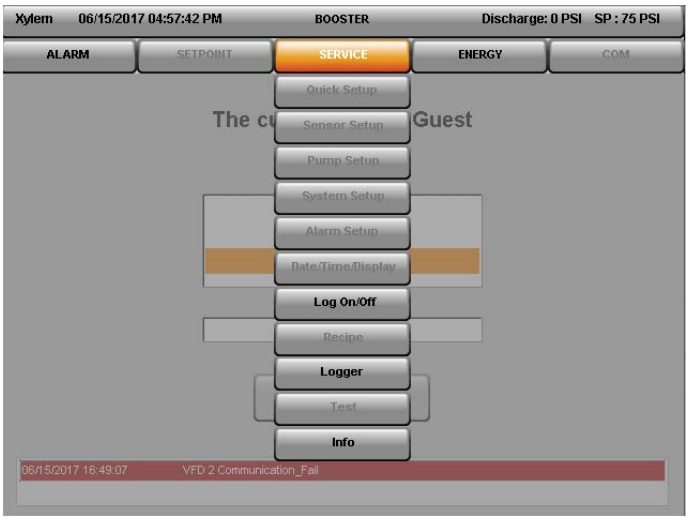
por primera vez. Nota: Puede contactar a la fábrica para obtener una contraseña temporal si el usuario olvida la contraseña.

3. **Técnico**: Puede acceder a todas las pantallas de configuración y operación. Los técnicos deben iniciar sesión con una contraseña. La contraseña predeterminada del técnico será provista al instalador certificado en el momento de la instalación.

### 5.2.1 Inicio de sesión en el panel táctil

Toque [**SERVICE**] (Servicio) desde la pantalla de inicio.

**Figura 18: 5.2.2: Pantalla de servicio del invitado**



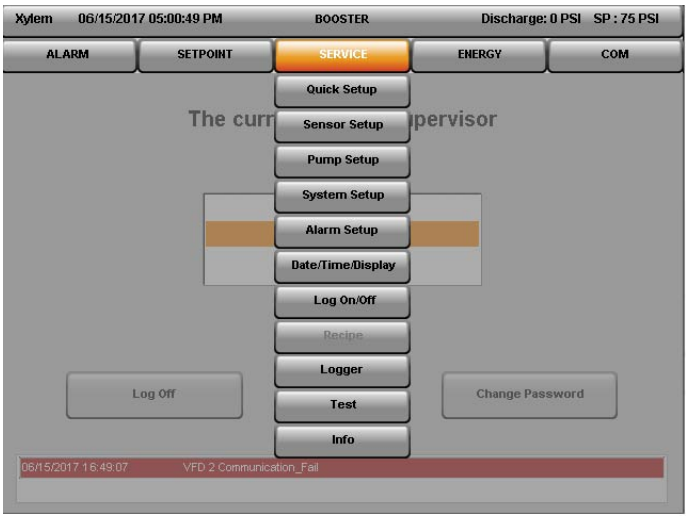

Tenga en cuenta que, al iniciar sesión como invitado, ciertos cuadros están deshabilitados, tal como se muestra

***Figura 18***

Al iniciar sesión como supervisor, aparecerán más opciones disponibles, como se muestra en la ***Figura 19.***

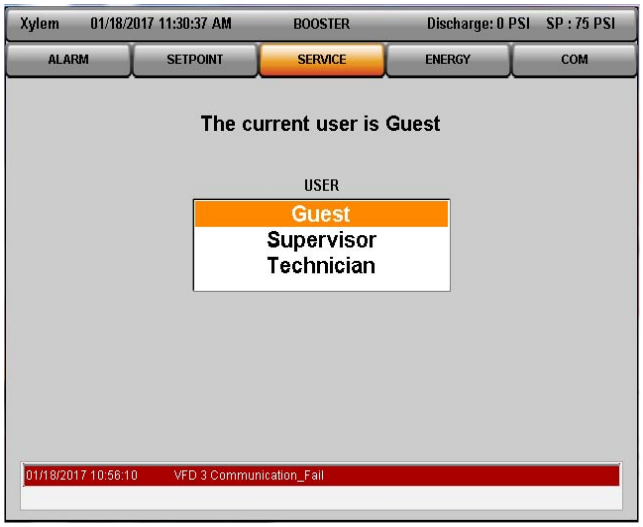
A fin de habilitar todos estos parámetros, el usuario debe iniciar sesión como técnico.

**Figura 19: Pantalla de servicio del supervisor**



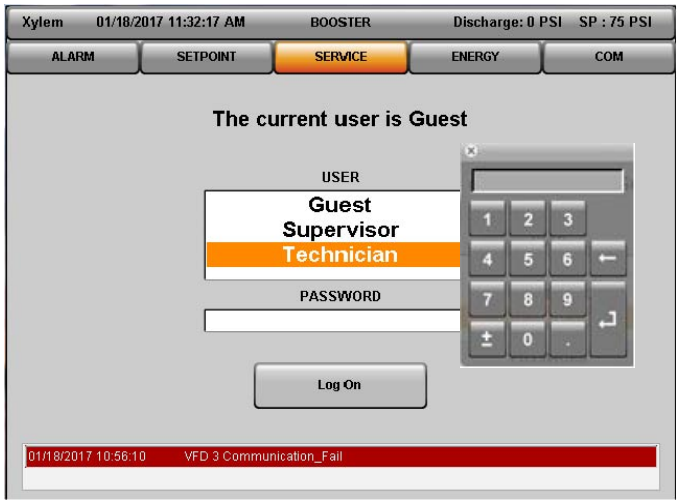

Toque [**Log On/Off**] (Iniciar/cerrar sesión) en la pantalla de servicio para cambiar el tipo de usuario. Navegará a la pantalla de inicio de sesión, como se muestra en la ***Figura 20***.

**Figura 20: Pantalla de inicio de sesión**



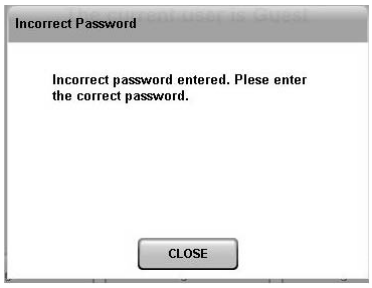

Para iniciar sesión como técnico, toque [**Technician**] (Técnico) y luego toque el campo vacío [**Password**] (Contraseña) para ingresar la contraseña del técnico. Esto abrirá una pantalla mejorada, tal como se muestra en la *Figura 21*.

**Figura 21: Teclado de inicio de sesión**




Ingrese su contraseña y toque Intro para iniciar sesión, o Esc para cancelar.

**Figura 22: Contraseña incorrecta**

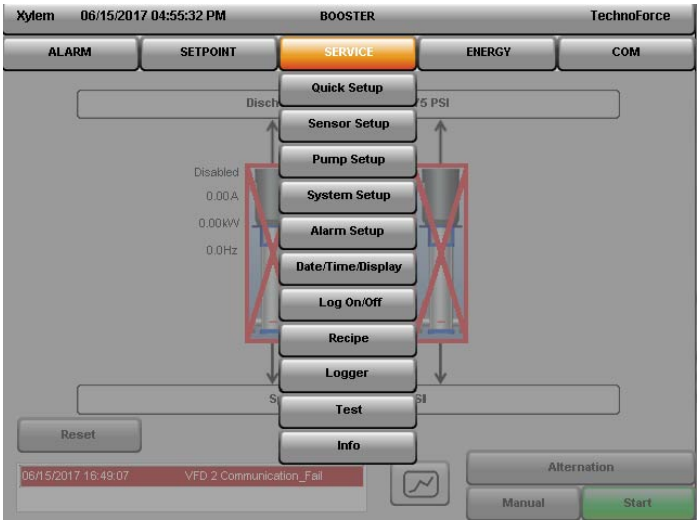



Si se ingresa la contraseña incorrecta, generará el mensaje que se muestra en la *Figura 22*.

Después de ingresar la contraseña correcta en la pantalla de inicio de sesión, toque [**Log ON**] (Iniciar sesión) o [**Cancel**] (Cancelar) para cancelar. Si el inicio de sesión se realiza de manera exitosa, aparecerá la pantalla de servicio, como se muestra en la *Figure 23*.

ES

**Figura 23: Pantalla de servicio del técnico**

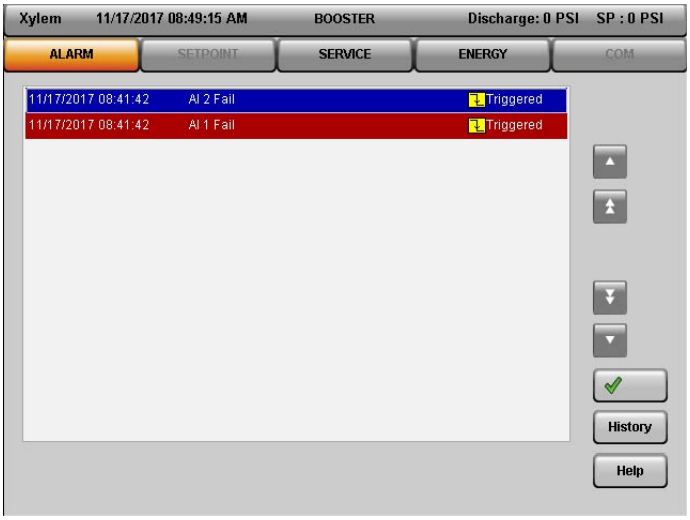



Se puede seguir el mismo procedimiento para iniciar sesión como supervisor. Asegúrese de cerrar sesión si deja el sistema sin atención.

Toque [**Home Tab**] (Pestaña de inicio) para regresar a la pantalla de inicio

## 5.3 Alarma/eventos

**Figura 24: Página de alarmas**




Cuando se toca el botón **[Alarm]** (Alarma), aparece la página de Alarma, tal como se muestra en la Figura 24.

En esta página, puede encontrar una lista de las alarmas actuales con su fecha y marca de tiempo. Se incluye un código de colores para identificar el estado de la alarma.

Si la alarma está resaltada en , la alarma está activa y no se reconoce.
Si la alarma está resaltada en , la alarma está activa y se reconoce.

Las alarmas se pueden reconocer al tocar el botón en la página **[Alarm]** (Alarma).

Las alarmas que ya no están activas desaparecerán automáticamente de la página [**Alarm**] (Alarma). Esas alarmas se pueden encontrar en la página **[Historical Alarm]** (Historial de alarmas) como se muestra en la Figura 25. Para abrir la página del historial de alarmas, toque el botón [**History**] (Historial) disponible en la página [**Alarm**] (Alarma).

Al tocar el botón Help en la pantalla de alarmas, navegará a la página de Ayuda de alarmas. En esta página, encontrará una lista de todas las alarmas con texto de ayuda para cada una. Las alarmas activas se muestran en rojo. Consulte la *Figura 26* y la *Figura 27* para ver más información.

**Figura 25: Página de historial de alarmas**

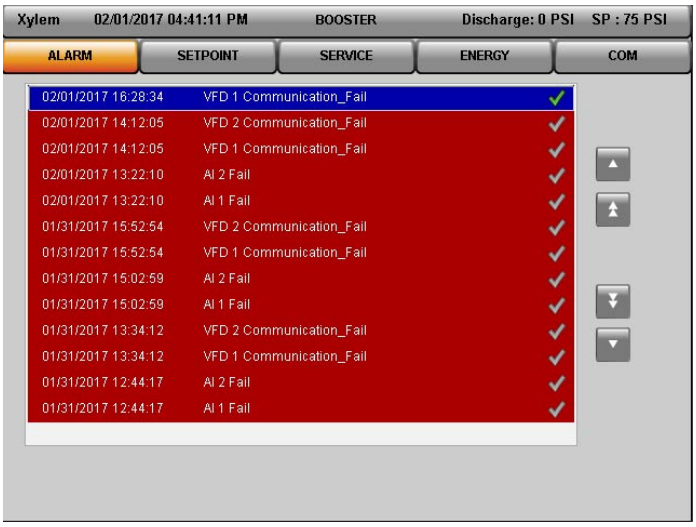



**Figura 26: Ayuda de alarmas, Página-1**

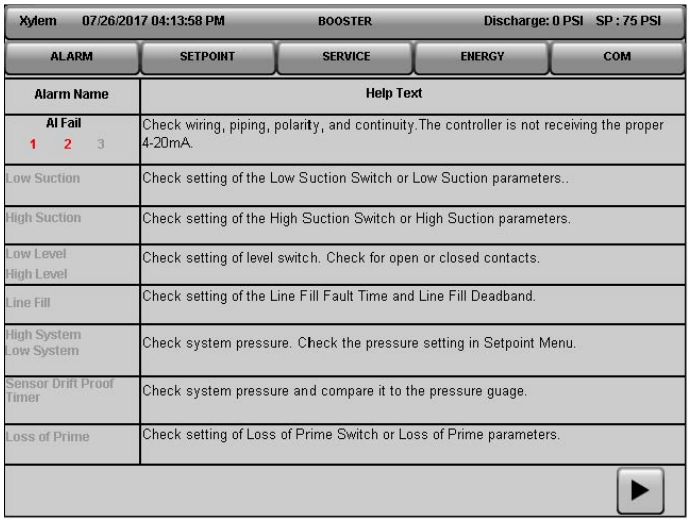
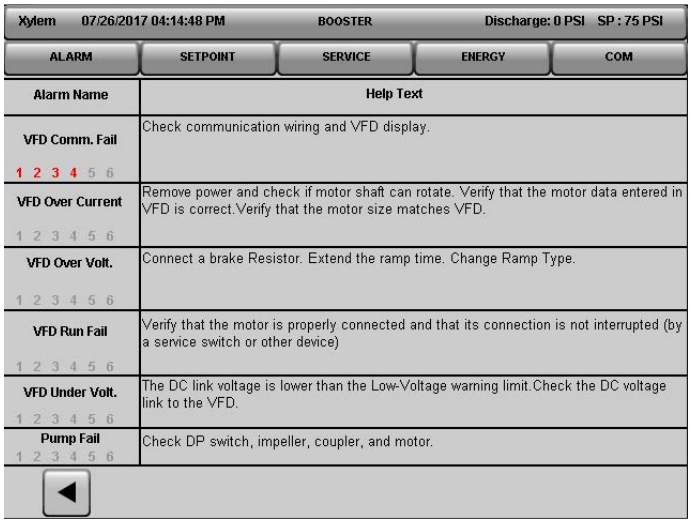



**Figura 27: Ayuda de alarmas, Página-2**




ES

Consulte la tabla siguiente para ver más información de cada alarma. Consulte la sección *6.13* para ver información adicional de la resolución de problemas.

| Alarma de pantalla de ayuda | Visualización de la pantalla de ayuda/ayuda | Descripción detallada |
|---|---|---|
| Falla de AI (entrada analógica) | Verifique el cableado, las tuberías, la polaridad, la continuidad. El controlador no está recibiendo los 4-20 mA correctos. | Verifique el cableado, las tuberías, la polaridad, la continuidad. El controlador no está recibiendo los 4-20 mA correctos. |
| Succión baja | Verifique la configuración del interruptor de succión baja o la configuración de succión baja. | Verifique si hay contactos abiertos o cerrados y los ajustes de succión baja; consulte el diagrama de cableado para ver la conexión correcta. |
| Succión alta | Verifique la configuración del interruptor de succión alta o la configuración de succión alta. | Verifique si hay contactos abiertos o cerrados y los ajustes de succión alta; consulte el diagrama de cableado para ver la conexión correcta. |
| Nivel bajo Nivel alto | Verifique la configuración del interruptor de nivel. Verifique si hay contactos abiertos o cerrados. | Verifique si hay contactos abiertos o cerrados y los ajustes de succión alta; consulte el diagrama de cableado para ver la conexión correcta. |
| Llenado de línea | Verifique la configuración del tiempo de falla del llenado de línea y la banda muerta del llenado de línea. | Verifique la configuración del tiempo de falla del llenado de línea y la banda muerta del llenado de línea. |
| Sistema alto Sistema bajo | Verifique la presión del sistema. Verifique la configuración de presión en el menú de puntos de ajuste. | Verifique la presión del sistema. Verifique la configuración de presión en el menú de puntos de ajuste. |
| Temporizador de prueba de deriva del sensor | Verifique la presión del sistema y compárela con el manómetro. | Verifique el cableado de los dos sensores y compare la lectura de presión de ambos con el manómetro. |
| Pérdida de cebado | Verifique la pérdida del interruptor de cebado o la pérdida de configuración de cebado. | Verifique la pérdida del interruptor de cebado o la pérdida de configuración de cebado. |
| Falla de la bomba | Verif. int. de DP, rotor, acopl. y motor. | El controlador está recibiendo una señal cerrada del interruptor diferencial de presión para la bomba número X después de que se ha realizado un comando de inicio. |
| Falla de com. de VFD Falla | Verif. cableado de com. y pantalla de VFD. | El controlador no está recibiendo una señal de operación cerrado desde el número X de VFD después de que se haya producido un comando de inicio, falla de comunicación o falla de VFD. |
| Sobrecorriente de VFD | Quitar energía y verificar si gira el eje del motor. Verifique que los datos del motor ingresados sean correctos. Verifique que el tamaño del motor coincida con VFD. | Quitar energía y verificar si gira el eje del motor. Verifique que los datos del motor ingresados sean correctos. Verifique que el tamaño del motor coincida con VFD. |
| Sobrevoltaje de VFD | Conecte res. de freno. Amplíe el tiempo de aceleración. Modifique el tiempo de aceleración en VFD. | Conecte res. de freno. Amplíe el tiempo de aceleración. Modifique el tiempo de aceleración en VFD. |
| Falla de operación de VFD | Verificar motor conectado y conexión no interrumpida (por un interruptor de servicio u otro dispositivo). | Verificar motor conectado y conexión no interrumpida (por un interruptor de servicio u otro dispositivo). |
| Voltaje insuficiente de VFD | Volt. de vínc. CC en VFD es menor que lím. de adv. por bajo volt. Verifique el vínculo de voltaje de CC a VFD. | Volt. de vínc. CC en VFD es menor que lím. de adv. por bajo volt. Verifique el vínculo de voltaje de CC a VFD. |

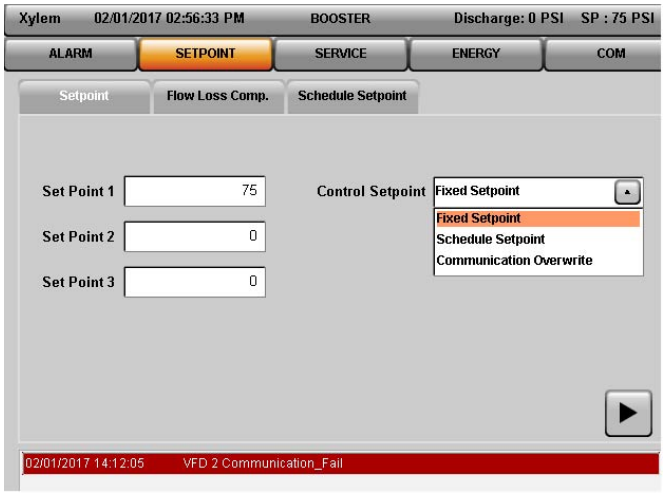
## 5.4 Punto de ajuste

Las secciones en la pestaña [**Setpoint**] (Punto de ajuste) son las siguientes:

### 5.4.1 Punto de ajuste

Los puntos de ajuste se pueden modificar para el transmisor configurado como presión del sistema.

**Figura 28: Página de configuración del punto de ajuste**




Se ofrecen tres opciones de punto de ajuste de control, tal como se muestra en la *Figura 28*

- **Punto de ajuste fijo**: cuando se selecciona el punto de ajuste fijo como opción del punto de ajuste de control, el punto de ajuste se considera desde el valor en el punto de ajuste 1, el punto de ajuste 2 y el punto de ajuste 3, tal como se muestra en la *Figura 28*.
- **Programar punto de ajuste**: cuando se selecciona Programar punto de ajuste como opción del punto de ajuste de control, el punto de ajuste se considera desde el valor del punto de ajuste ingresado en la página del punto de ajuste programado, tal como se muestra en la *Figura 31*.
- **Sobrescribir comunicación**: cuando Sobrescribir comunicación es la opción del punto de ajuste de control, el punto de ajuste se sobrescribe con la comunicación de BMS.

Cada valor de punto de ajuste se asigna a un sensor respectivo del sistema. Por ejemplo, el punto de ajuste 1 se asigna al sensor del sistema AI1 (entrada analógica n.° 1), y así sucesivamente. Se pueden usar múltiples puntos de ajuste cuando se requiere controlar varias zonas. En caso de varias zonas, el sistema controlará la zona con el error máximo.

### 5.4.2 Compens. pérdida flujo

Esta función de ahorro de energía permite al usuario compensar por las pérdidas por fricción del sistema. A medida que aumenta el flujo,

las pérdidas de presión debido a la fricción en el sistema aumentarán como consecuencia. Esta función permitirá al controlador modificar el punto de ajuste en tiempo real basado en los cambios de velocidad para compensar por la pérdida por fricción del sistema. La *página 13* muestra cómo actúa esta función con los parámetros de configuración utilizando el ejemplo de un sistema de tres bombas.

**Figura 29: Ejemplo de trabajo de compensación de pérdida de flujo**

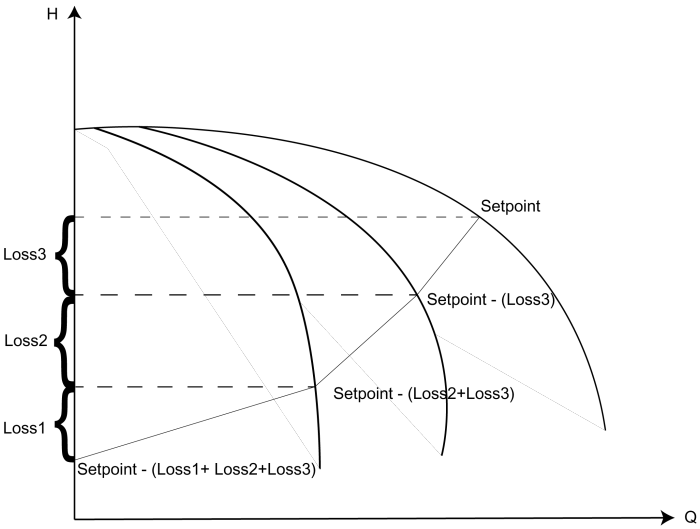
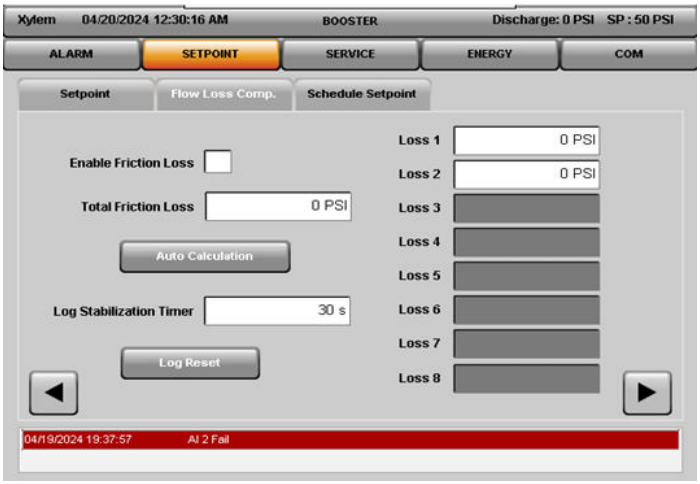



**Figura 30: Página de compensación por pérdida de flujo**

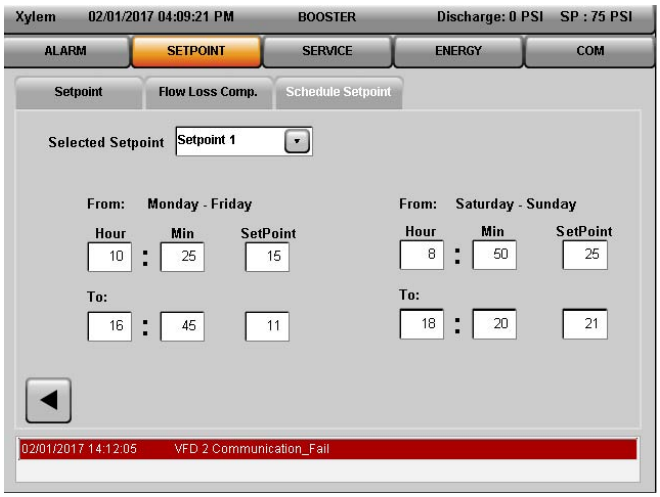



Como se muestra en la *página 13* , la página de compensación por pérdida de fricción contiene los parámetros siguientes:

- **Habilitar pérdida de fricción**: marque la casilla para habilitar la compensación por pérdida de fricción.
- **Pérdida total de fricción**: pérdida total de fricción del sistema en PSI. Se puede utilizar el sistema de herramientas Syzer del sitio web de Xylem para estimar la pérdida por fricción.
- **Cálculo automático**: marque la casilla para calcular los valores de pérdida 1 a 8 automáticamente. La suma de la pérdida 1 a 8 será equivalente a la pérdida total de fricción si se calcula usando este parámetro. El valor de también puede sobrescribirse según se requiera.
- **Temporizador de estabilización en el registro**: Tiempo en segundos para que el nuevo punto de ajuste se estabilice en el registro.
- **Pérdida 1**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para una bomba. Este valor se utiliza para ajustar el punto inicial cuando hay una bomba en funcionamiento.
- **Pérdida 2**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para dos bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto inicial cuando hay dos bombas en funcionamiento. Este valor se resta del punto inicial como valor fijo cuando hay menos de dos bombas en funcionamiento.
- **Pérdida 3**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para tres bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto inicial cuando hay tres bombas en funcionamiento. Este valor se resta del punto de ajuste como valor fijo cuando hay menos de tres bombas en funcionamiento.
- **Pérdida 4**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para cuatro bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto de ajuste cuando cuatro bombas están en funcionamiento. Este valor se resta del punto de ajuste como un valor fijo cuando hay menos de cuatro bombas en funcionamiento.
- **Pérdida 5**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para cinco bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto de ajuste cuando cinco bombas están en funcionamiento. Este valor se resta del punto de ajuste como un valor fijo cuando hay menos de cinco bombas en funcionamiento.
- **Pérdida 6**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para seis bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto de ajuste cuando seis bombas están en funcionamiento. Este valor se resta del punto de ajuste como un valor fijo cuando hay menos de seis bombas en funcionamiento.
- **Pérdida 7**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para siete bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto de ajuste cuando siete bombas están en funcionamiento. Este valor se resta del punto de ajuste como un valor fijo cuando hay menos de siete bombas en funcionamiento.
- **Pérdida 8**: la pérdida máxima en PSI que se compensará para ocho bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto de ajuste cuando ocho bombas están en funcionamiento. Este valor se resta del punto de ajuste como un valor fijo cuando hay menos de ocho bombas en funcionamiento.

### 5.4.3 Programar punto de ajuste

**Figura 31: Página de punto de ajuste programado**



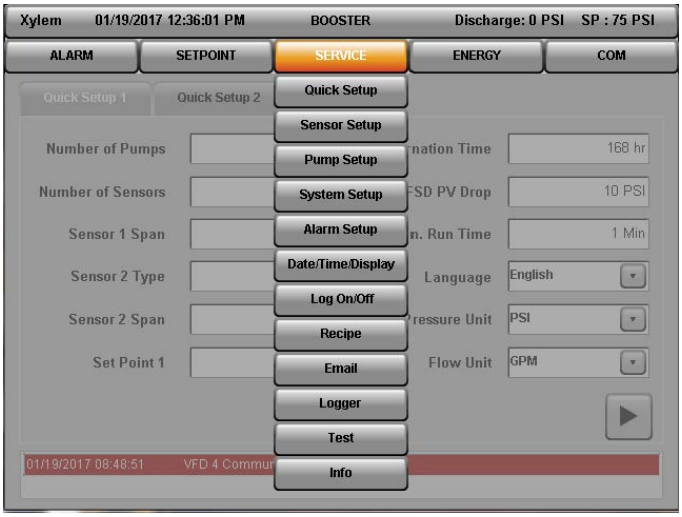

Cuando se selecciona Programar punto de ajuste como opción del punto de ajuste de control, el punto de ajuste se considera desde el valor del punto de ajuste ingresado en la página del punto de ajuste programado, tal como se muestra en la *Figura 31*.

Se pueden programar dos valores diferentes del punto de ajuste para el Punto de ajuste 1, Punto de ajuste 2 y Punto de ajuste 3 de lunes a viernes y de forma similar para sábados y domingos. Cada punto de ajuste individual se puede seleccionar en la lista desplegable para el Punto de ajuste seleccionado

## 5.5 Servicio

El botón **[Service]** (Servicio) posee múltiples Secciones. Toque el botón **[Service]** (Servicio) y aparecerá la lista desplegable de secciones múltiples en el botón **[Service]** (Servicio), tal como se muestra en la *Figura 32*.

**Figura 32: Lista desplegable del botón Servicio**




Cada sección en el botón [**Service**] (Servicio) se explica con mayor detalle a continuación.

### 5.5.1 Configuración rápida

Navegue a la pantalla **Quick Setup** (Configuración rápida) en la pestaña **Service** (Servicio), como se muestra en la *Figura 33* y la *Figura 34*.

Las pantallas de Configuración rápida están principalmente destinadas a brindar acceso rápido a los parámetros más y menos requeridos en la configuración. Para ver más ajustes, el usuario puede consultar la configuración respectiva en la pestaña Servicio..

**Figura 33: Configuración rápida 1**

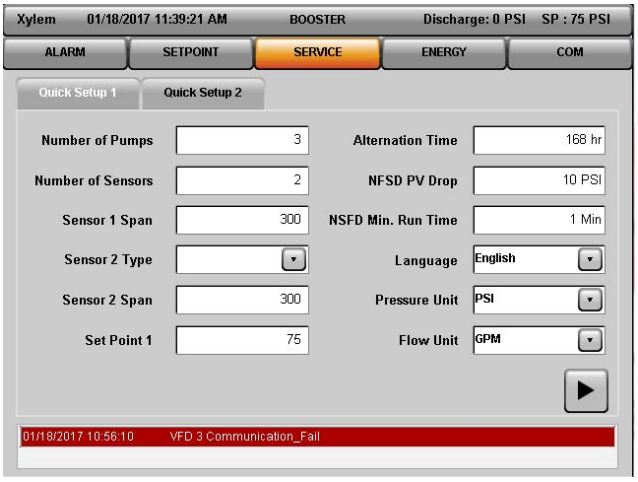
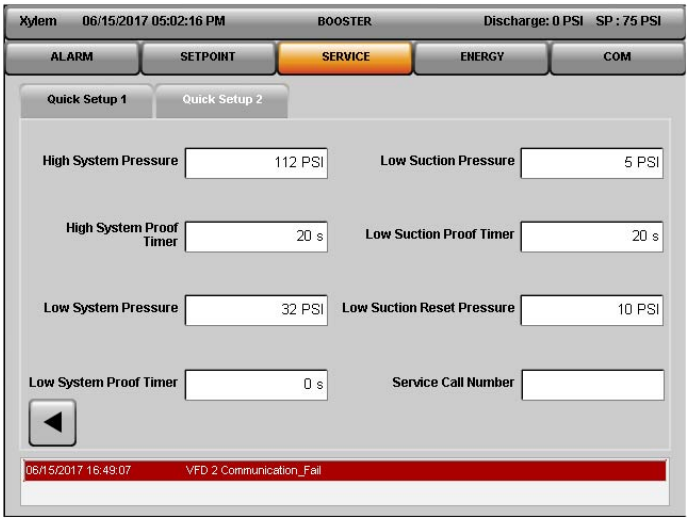



**Figura 34: Configuración rápida 2**




En la pantalla de Configuración rápida 1, se considera que el sensor 1 (o AI 1) está conectado al sensor de descarga de forma predeterminada. El usuario solo debe ajustar la amplitud si es diferente al valor predeterminado. La selección del tipo de sensor 2 (AI 2) se limita al sensor de succión y al sensor redundante de esta pantalla. Para ver las otras opciones, consulte la configuración del sensor en Servicio.

La pantalla de Configuración rápida 2 cubre las funciones de protección. El umbral alto de presión del sistema debe ser superior al punto de ajuste y el umbral bajo del sistema debe ser inferior al punto de ajuste para funcionar correctamente. Ajuste el valor diferente de cero en el temporizador respectivo de prueba de protección para habilitar.

### 5.5.2 Configuración del sensor

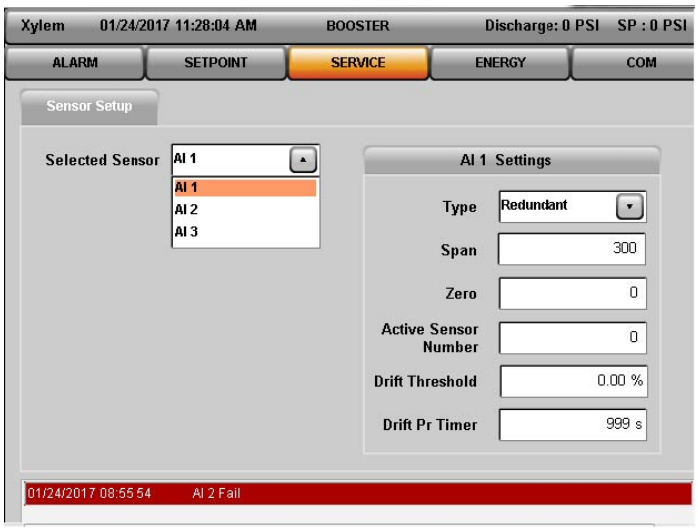
La pantalla **[Sensor Setup]** (Configuración del sensor) es como se muestra en la *Figura 35*. Esta pantalla se utiliza para configurar los sensores disponibles. Seleccione el sensor de la lista de sensores disponibles. Una vez que se ha seleccionado el sensor, configure el tipo de sensor, amplitud, cero, número de sensores activos, umbral de deriva y temporizador de prueba de deriva en la Configuración del sensor, en el lado derecho de la página [**Sensor Setup**] (Configuración del sensor).

- **Tipo**: El usuario puede seleccionar cualquiera de los tipos de sensores de la lista de tipos de sensores disponibles. Los tipos de sensores disponibles son descarga del sistema, succión, redundante, flujo y presión.
- **Amplitud**: Defina el límite de amplitud del sensor.
- **Cero**: Defina el límite cero del sensor.

Si el tipo de sensor es redundante, se habilitan las opciones siguientes

- **Número de sensores activos**: Ingrese el número de sensores activos de presión del sistema.
- **Umbral de deriva**: Límite de diferencia de presión entre el sensor de presión activo y redundante en %.
- **Temporizador de prueba de deriva**: Temporizador de prueba antes de la advertencia al exceder el límite del umbral de deriva, en segundos.

**Figura 35: Pantalla de configuración del sensor**



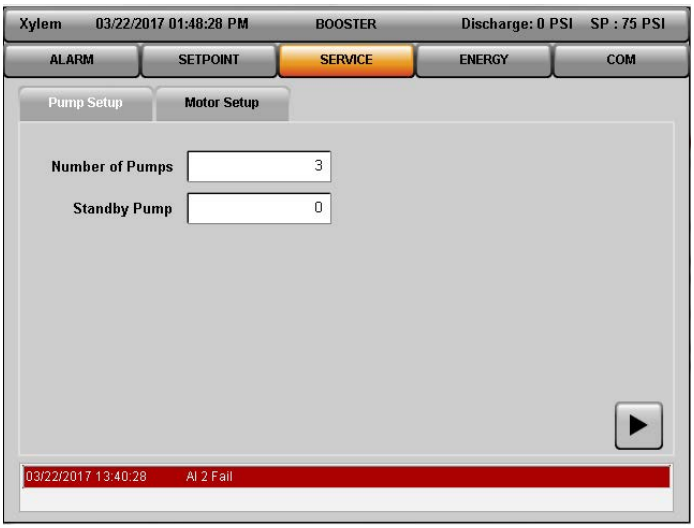

### 5.5.3 Conf. de la bomba

La configuración de la bomba contiene dos secciones:

#### 5.5.3.1 Conf. de la bomba

Defina el número total de bombas en esta sección y el número de bombas en espera en esta sección.

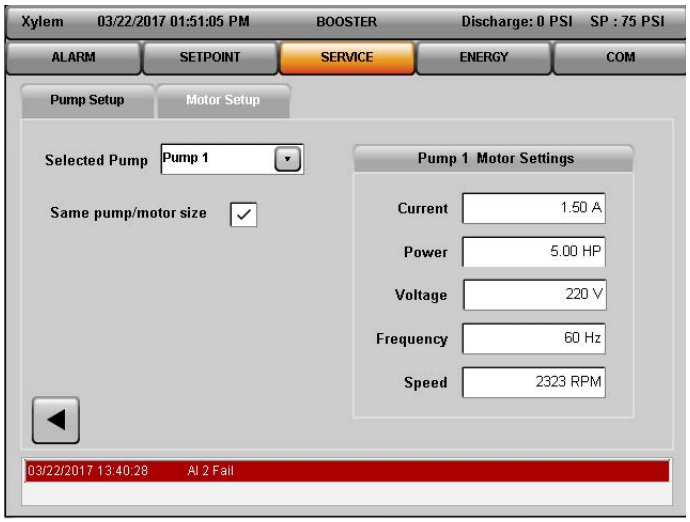
**Figura 36: Conf.Bomba**




#### 5.5.3.2 Instalación del motor

Configure los ajustes del motor conforme a la clasificación en la placa de identificación del motor. Marque la casilla Mismo tamaño de bomba/motor si todos los motores son idénticos.

**Figura 37: Configuración del motor**

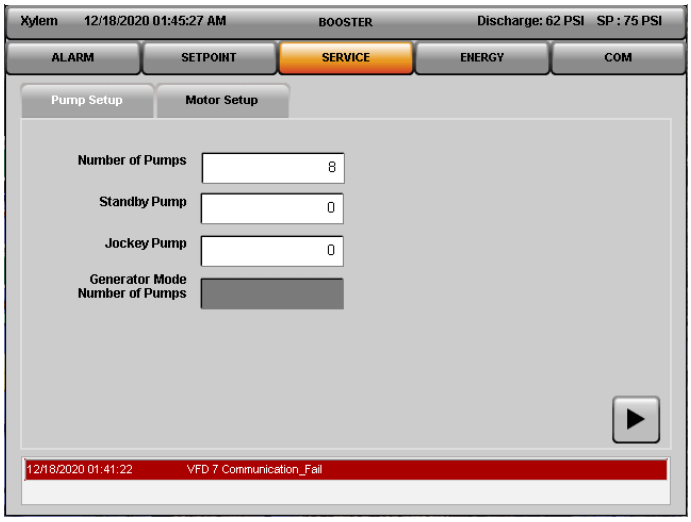



#### 5.5.3.3 Capacidad de cantidad de bombas

El e-MTX puede controlar hasta 8 bombas. Esto permite una gama más amplia de configuraciones cuando se combina con algunas de las otras nuevas características lanzadas con el producto.

El número de bombas del sistema puede modificarse en la ubicación típica, "Configuración de bombas".

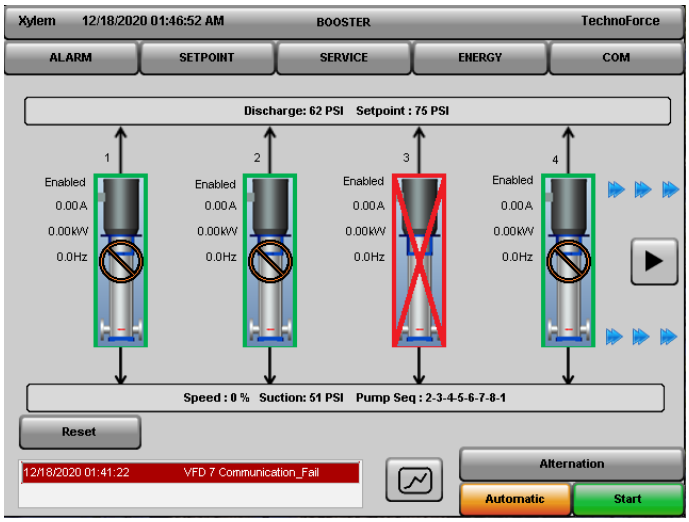
**Figura 38: Pantalla de control de 8 bombas**

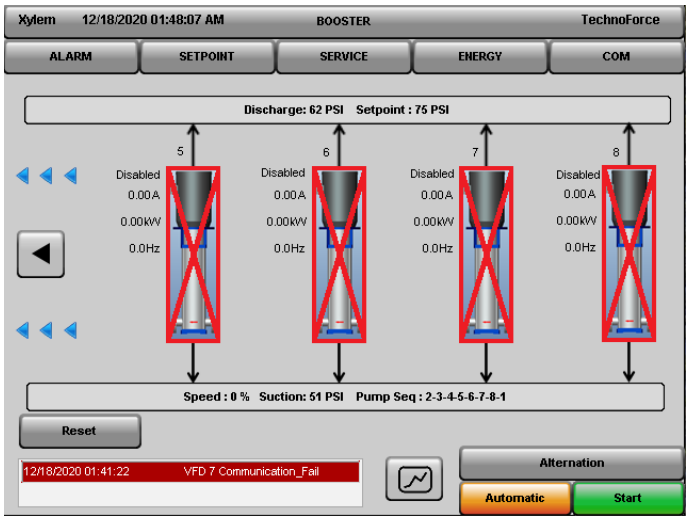



#### 5.5.3.4 Tamaño de pantalla de navegación mejorado

Debido al aumento de la capacidad de la cantidad de bombas, existe una nueva forma de navegar por la HMI. En lugar de reducir todo para que quepa, haciendo más difícil seleccionar lo que se pretende, la pantalla se divide en dos (2) páginas. Cada página mostrará hasta 4 bombas, con las que se interactúa de forma típica con el e-MTX. Para navegar a la segunda página, basta con pulsar la tecla de flecha situada a la derecha de la pantalla, en el centro. Para navegar a la primera página, desde la segunda, aparece una flecha en el lado izquierdo de la pantalla, en dirección opuesta a la anterior.

**Figura 39: Pantalla de navegación de tamaño mejorado**

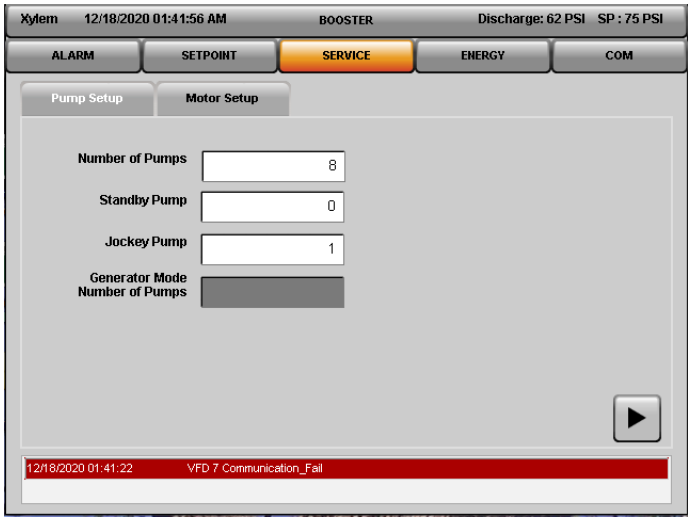



### 5.5.3.5 Bomba(s) Jockey

La adición de bombas Jockey es una nueva característica dentro de la e-MTX. Esto vendrá programado correctamente de fábrica, sin embargo, en el caso de que la HMI necesite reprogramarse en el futuro, simplemente vaya a la pantalla "Configuración de la bomba" e introduzca el número de bombas Jockey del sistema

**Figura 40: Pantalla de bombas Jockey**




### 5.5.4 Configuración del sistema

Las secciones en la Configuración del sistema son:

- Etapa/desetapa
- Control de velocidad
- Ejercicio/Alternancia
- Apagado por falta de flujo
- Llenado de línea
- E/S opcional

Estas secciones se explican más adelante.

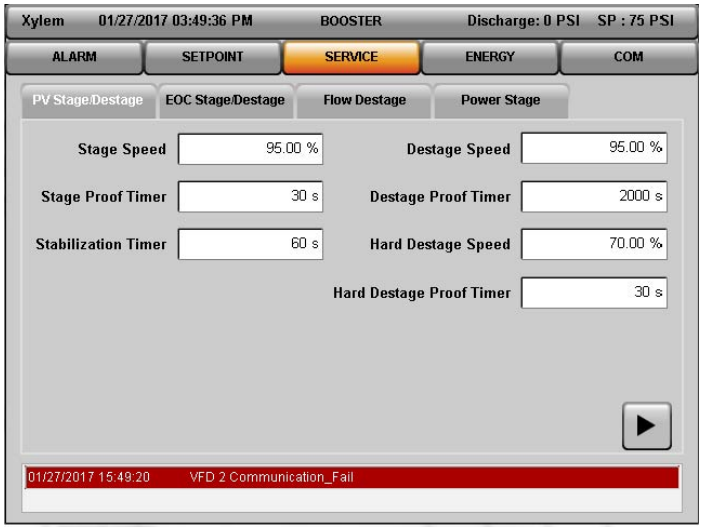
### 5.5.5 Activación/Desactivación

Las secciones en [Stage/Destage] (Etapa/Desetapa) son:

#### 5.5.5.1 Etapa/Desetapa de PV

[PV Stage/Destage] (Activación/Desactivación de PV) controla la activación y desactivación de las bombas de acuerdo con la variable de velocidad y proceso (presión).

**Figura 41: Etapa/Desetapa de PV**




Se debe configurar el parámetro siguiente en la sección [PV Stage/Destage] (Etapa/Desetapa de PV):

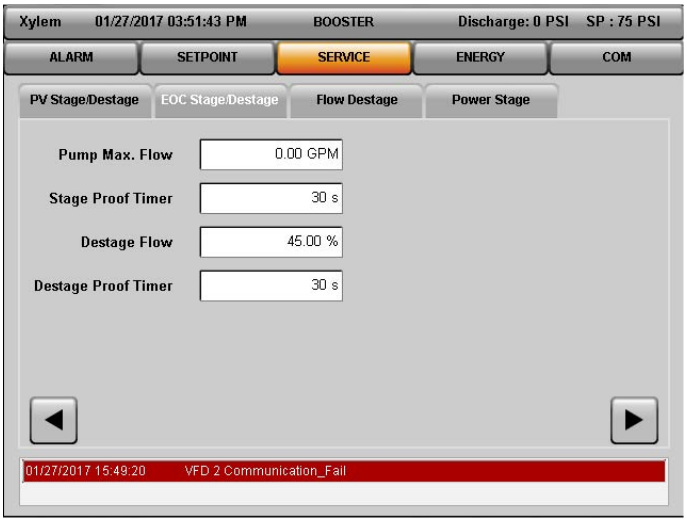
- **Velocidad de etapa**: la velocidad máxima en que funcionará la bomba principal antes de arrancar una bomba secundaria, %.
- **Temporizador de prueba de etapa**: temporizador de prueba antes de arrancar la bomba secundaria, segundos.
- **Temporizador de estabilización**: retraso de tiempo de estabilización de etapa antes de calcular el valor de desetapa, segundos.
- **Velocidad de desetapa**: ingrese el porcentaje de la velocidad estabilizada a la que se detendrá la bomba secundaria, %.

- **Temporizador de prueba de desactivación de etapa**: temporizador de prueba antes de detener la bomba secundaria, segundos.
- **Velocidad de desetapa dura**: la velocidad mínima en que funcionarán las bombas paralelas antes de la desetapa de una bomba secundaria, %. Debe ser superior o igual a la frecuencia mínima.
- **Temporizador de prueba de desetapa dura**: el temporizador de prueba antes de la desetapa de la bomba secundaria al operar por debajo de la velocidad de desetapa dura, segundos.

#### 5.5.5.2 Etapa/desetapa de EOC

[Etapa/desetapa de EOC (fin de curva): controla la etapa y desetapa de bombas de acuerdo con el flujo (se requiere caudalímetro). Se debe configurar el parámetro siguiente en la sección [EOC Stage/Destage] (Etapa/Desetapa de OEC):

**Figura 42: Etapa/desetapa de EOC**

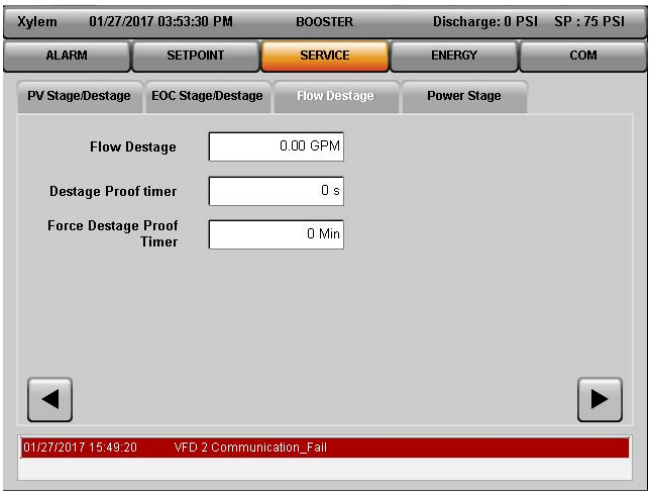



- **Flujo máximo de la bomba**: el máximo flujo permitido en GPM antes de arrancar la bomba secundaria. Un valor de "0" deshabilita esta función.
- **Temporizador de prueba de etapa**: temporizador de prueba antes de la etapa de fin de curva, segundos.
- **Flujo de desetapa**: ingrese el porcentaje del flujo estabilizado al que se detendrá la bomba secundaria en desetapa, %.
- **Temporizador de prueba de desetapa**: temporizador de prueba antes de la desetapa de la bomba secundaria, segundos.

#### 5.5.5.3 Desetapa de flujo

En [Flow Stage/Destage] (Etapa/Desetapa de flujo) se controla la etapa y desetapa de bombas de acuerdo con el flujo (se requiere caudalímetro).

**Figura 43: Desetapa de flujo**



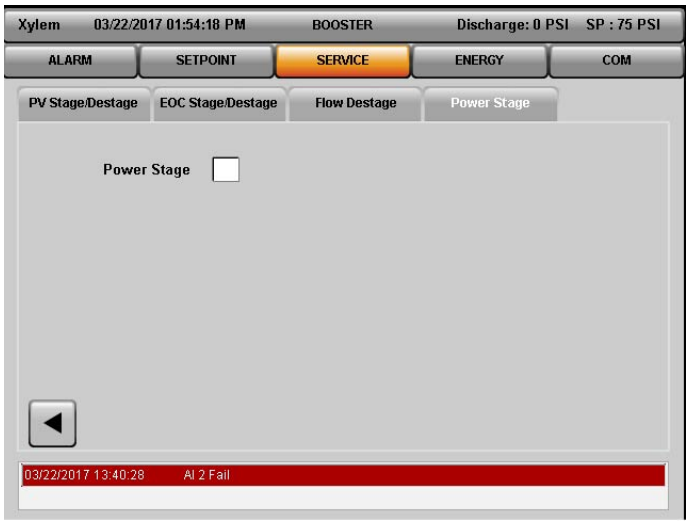

Se debe configurar el parámetro siguiente en la sección [Flow Stage/Destage] (Etapa/Desetapa de flujo):

- **Desetapa de flujo**: el flujo total por encima del cual la bomba secundaria se forzará a la desetapa. Un valor de "0" deshabilita esta función.
- **Temporizador de prueba de desetapa**: temporizador de prueba antes de la desetapa del flujo de la bomba secundaria, en segundos.
- **Temporizador de prueba para forzar desetapa**: el tiempo después del cual la bomba secundaria será forzada a la desetapa. Un valor de "0" deshabilita esta función.

#### 5.5.5.4 Etapa de potencia

Hay una casilla para Habilitar/Deshabilitar la Desetapa de potencia. Si se marca esta casilla, el controlador lee la corriente del motor. Si la corriente es superior a la clasificación de la corriente del motor, comienza la etapa. Después de un cierto retraso de tiempo, el controlador nuevamente comprueba si la corriente del motor está dentro del límite. De lo contrario, la siguiente bomba secundaria se colocará en etapa. Este proceso continuará hasta que la corriente del motor esté dentro del rango.

**Figura 44: Etapa de potencia**



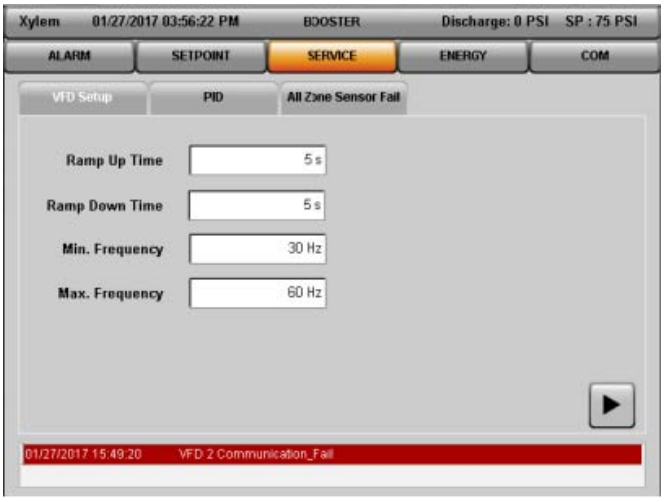

### 5.5.6 Control de velocidad

Las secciones en [Speed Control] (Control de velocidad) son:

#### 5.5.6.1 Configuración de VFD

[VFD Setup] (Configuración de VFD) se usa para configurar la VFD (unidad de frecuencia variable).

**Figura 45: Control de VFD**




Se debe configurar el parámetro siguiente en la sección [VFD Setup] (Configuración de VFD):

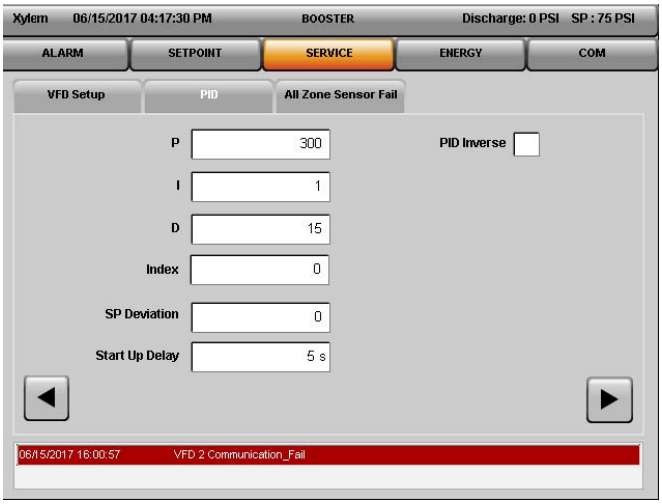
ES

- **Tiempo de aceleración**: tiempo de aceleración del motor en segundos de la aceleración de frecuencia de cero a máximo.
- **Tiempo de desaceleración**: tiempo de desaceleración del motor en segundos de desaceleración de frecuencia de máximo a cero.
- **Frecuencia mínima**: Ingrese el límite mínimo para la frecuencia de salida del motor.
- **Frecuencia máxima**: Ingrese el límite máximo para la frecuencia de salida del motor.

#### 5.5.6.2 Configuración de PID

Configure los parámetros de [PID] para el control automático de la velocidad de la bomba a través de la salida de VFD.

**Figura 46: Configuración de PID**




Se debe configurar el parámetro siguiente en la sección [PID] (PID):

- **P**: Ajuste el valor proporcional del control PID.
- **I**: Ajuste el valor de integración del control PID.
- **D**: Ajuste el valor derivado del control PID.
- **Índice**: ingrese un valor para amortiguar la respuesta del PID mientras opera en la banda muerta definida en [SP Deviation] (Desviación de SP).

  Índice = 1 (sin impacto)

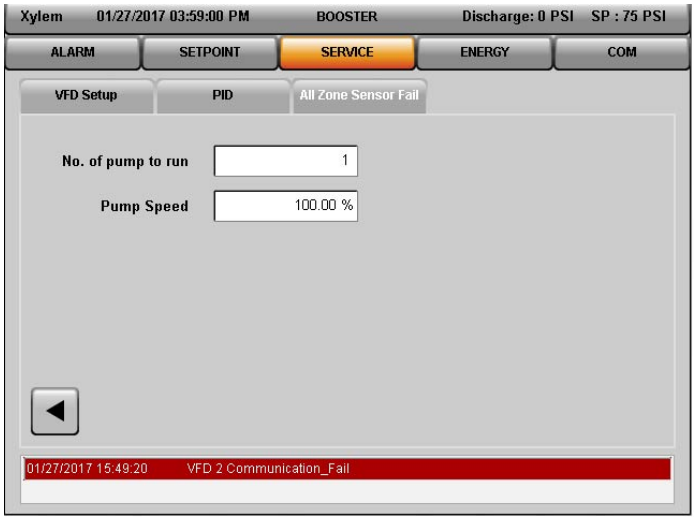
  Índice = 999 (amortiguación máxima)
- **Desviación de SP**: ingrese el valor del número de unidades de PV en que se creará una banda muerta alrededor del punto de ajuste. El PID será modificado dentro de la banda muerta según el ajuste del índice indicado a continuación.
- **Retraso de arranque**: ingrese el retraso requerido para arrancar la bomba.

Marque la casilla [PID Inverse] (PID inverso) para invertir el cálculo del PID.

#### 5.5.6.3 Falla del sensor de todas las zonas

Configure los parámetros [**All Zone Sensor Fail**] (Falla del sensor de todas las zonas) para hacer funcionar las bombas a una velocidad definida en caso de que hayan fallado los sensores de todas las zonas.

**Figura 47: Falla del sensor de todas las zonas**




Se deben configurar los parámetros siguientes en la sección [**All Zone Sensor Fail**] (Falla del sensor de todas las zonas):

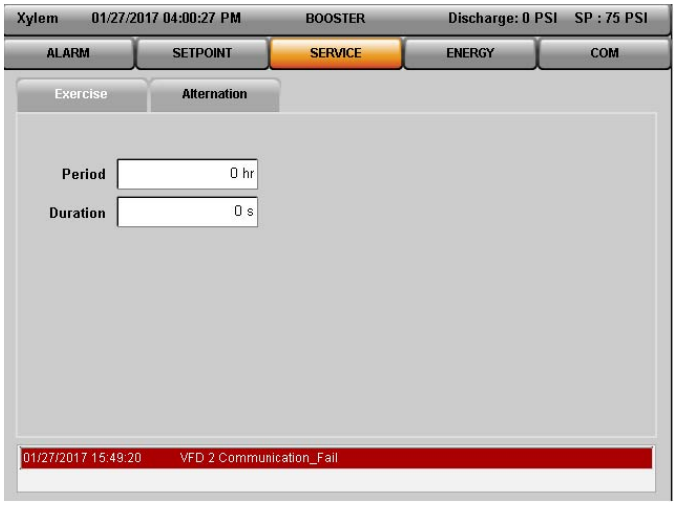
- **N.° de bombas para accionar**: Ingrese el número de bombas que deben funcionar a la velocidad definida [Pump Speed] (Velocidad de la bomba) en caso de que fallen todos los sensores del sistema.
- **Velocidad de la bomba**: Ingrese el % de velocidad para que funcione el motor en caso de que fallen todos los sensores del sistema.

### 5.5.7 Ejercicio/alternancia

Las secciones en [**Exercise/Alternation**] (Ejercicio/Alternación) son:

#### 5.5.7.1 Ejercicio

**Figura 48: Ejercicio de la bomba**




Configure los parámetros mencionados a continuación para el ejercicio automático de la bomba.

- **Período**: Cantidad de tiempo entre el ejercicio automático de las bombas, en segundos. Un valor de "0" deshabilita el ejercicio de la bomba.
- **Duración**: La cantidad de tiempo en que se ejercitarán las bombas. Todas las bombas que no hayan funcionado en el último período se ejercitarán simultáneamente.

El ejercicio de la bomba garantizará que ninguna bomba pase largos períodos de tiempo sin operar. Tenga en cuenta que la alternancia automática también puede ofrecer esta funcionalidad. El ejercicio de la bomba ocurrirá solo cuando se inicie el sistema en funcionamiento automático. Todas las bombas que necesiten ejercicio se ejercitarán en el arranque.

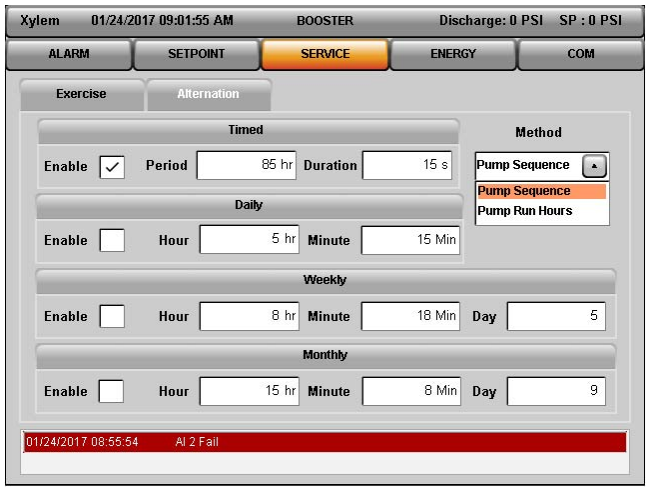
### 5.5.7.2 Alternancia

Se ofrecen cuatro opciones diferentes para la Alternancia automática de la secuencia de la bomba. El usuario puede habilitar cualquiera de los cuatro métodos de alternancia para alternar la secuencia de la bomba.

Los cuatro métodos de alternancia automática se muestran en *Figura 1* en la página 19 y los métodos son:

1. **Temporizado**: En este método, la alternancia se puede basar en el tiempo. Marque la casilla Habilitar en la sección Temporizado en la pantalla de Alternancia, tal como se muestra en *Figura 1* en la página 19 para seleccionar este método. El usuario también debe ingresar el período de alternancia **[horas]**, el tiempo después del que debe comenzar la alternancia y la duración de la alternancia **[segundos]**, tiempo en que la bomba principal permanece ENCENDIDA durante la alternancia.
2. **Diario**: Marque la casilla Habilitar en la sección Diario en la pantalla de Alternancia, tal como se muestra en *Figura 1* en la página 19 para seleccionar este método. En este método, el usuario debe ingresar la **[Hora]** y **[Minutos]** del día cuando debe comenzar la alternancia.
3. **Semanal**: Marque la casilla Habilitar en la sección Semanal en la pantalla de Alternancia, tal como se muestra en *Figura 1* en la página 19 para seleccionar este método. En este método, el usuario debe ingresar la **[Hora]**, **[Minutos]** y **[Día]** de la semana cuando debe comenzar la alternancia.
4. **Mensual**: Marque la casilla Habilitar en la sección Mensual en la pantalla de Alternancia, tal como se muestra en *Figura 1* en la página 19 para seleccionar este método. En este método, el usuario debe ingresar la **[Hora]**, **[Minutos]** y **[Día]** del mes cuando debe comenzar la alternancia.

**Figura 49: Pantalla de alternancia**




Existen dos opciones de método para seleccionar la nueva secuencia de ejecución de la bomba después de la alternancia

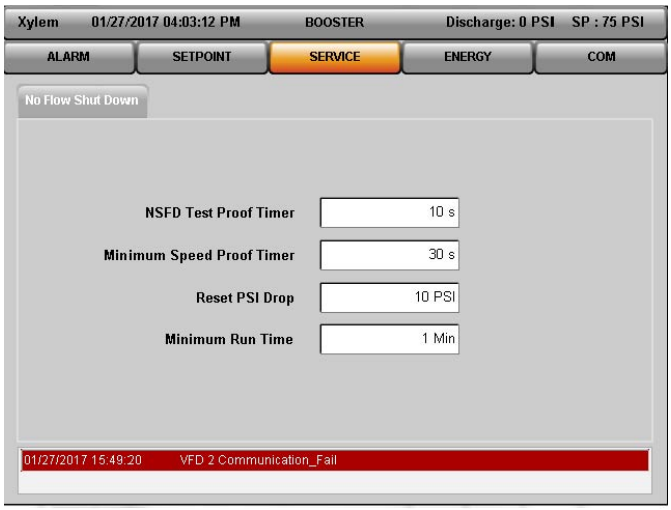
1. **[Pump Sequence]** (Secuencia de la bomba): La secuencia de la bomba se basará en orden del número de la bomba. La próxima bomba de la secuencia será la bomba principal después de la alternancia. El evento de alternancia se basará en el tiempo en horas, diario, semanal, mensual o manual o a través de la comunicación.
2. **[Pump Run Hours] (Horas de funcionamiento de la bomba)**: La secuencia de la bomba se basará en el horario de funcionamiento de la bomba, del tiempo más bajo al tiempo más alto de funcionamiento. La bomba con el menor tiempo de funcionamiento será la bomba principal después de la alternancia. Esta opción no depende del tipo de método de alternancia seleccionado. El evento de alternancia ocurrirá solo cuando el sistema se reinicia después de que se hayan detenido todas las bombas.

**NOTA**: Ingrese el día de la semana de alternancia (1 = lunes a 7 = domingo) en que se alternarán las bombas.

Ingrese el tiempo de alternancia en formato de 24 horas (el rango varía de 0:00 a 23:59).

### 5.5.8 Apagado por falta de flujo

**Figura 50: Apagado por falta de flujo**



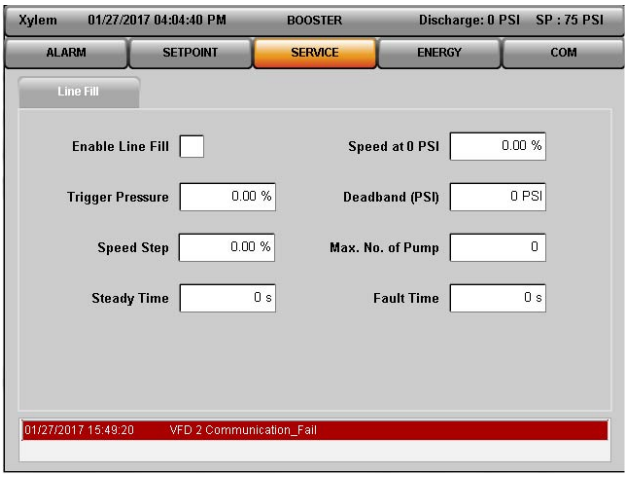

El menú [No Flow Shut Down] (Apagado por falta de flujo) se muestra a continuación:

- **Temporizador de prueba de NFSD**: La cantidad de tiempo, en segundos, que el controlador hará funcionar el sistema mientras la variable del proceso (PV) es mayor que el punto de ajuste (SP). Un valor de "0" deshabilitará esta alarma.
- **Temporizador de prueba de velocidad mínima**: La cantidad de tiempo, en segundos, en que funcionará el sistema a velocidad mínima antes de apagarse.
- **Caída de PSI para el reinicio**: El valor en que la variable del proceso (PV) debe ser inferior al punto de ajuste (SP) a fin de reiniciar el sistema.
- **Tiempo mínimo de ejecución**: La cantidad mínima de tiempo, en minutos, que el sistema funcionará una vez que se apaga desde una condición por falta de caudal y se reinicia.

### 5.5.9 Llenado de línea

Para habilitar el llenado de línea, marque la casilla **[Enable Line Fill]** (Habilitar llenado de línea) en la pantalla **[Line Fill]** (Llenado de línea).

**Figura 51: Llenado de línea**




Los parámetros disponibles en la pantalla **[Line Fill]** (Llenado de línea) son:

- **Presión de activación**: El modo de llenado de línea se activará por debajo de este punto de ajuste de presión, cuando el sistema arranca en modo automático. La presión de ajuste es un % del punto de ajuste.
- **Intervalo de velocidad**: Ingrese el % de velocidad para que la VFD aumente la velocidad en cada paso.

ES

- **Tiempo constante**: Ingrese el tiempo para que la presión se mantenga constante antes de que el sistema pase al paso siguiente.
- **Velocidad a 0 PSI**: Velocidad de la bomba en cero PSI.
- **Banda muerta (PSI)**: Ingrese el rango de presión para el que la presión se puede considerar constante. Seleccione el valor de la variación de presión que se puede considerar como constante para el sistema.
- **Número máx. de bombas**: Cantidad máxima de bombas que pueden funcionar durante la operación de llenado de línea.
- **Tiempo de falla**: Ingrese el tiempo después del cual el sistema se considera defectuoso, cuando la presión no es constante.

**NOTA**: El tiempo constante debe ser inferior al tiempo de falla.

### 5.5.10 E/S opcional

Las opciones disponibles en la configuración de E/S dependen de la configuración del sistema. Complete todas las pantallas de configuración anteriores, específicamente de bombas y sensores, antes de completar la siguiente.

### 5.5.10.1 Modo generador

El "modo generador" es una nueva función del e-MTX. Esto permite que los paquetes funcionen en un modo de rendimiento reducido, en el caso de que haya un corte de energía de cualquier tipo en el que se requiera el uso de un generador para continuar con el funcionamiento del equipo.

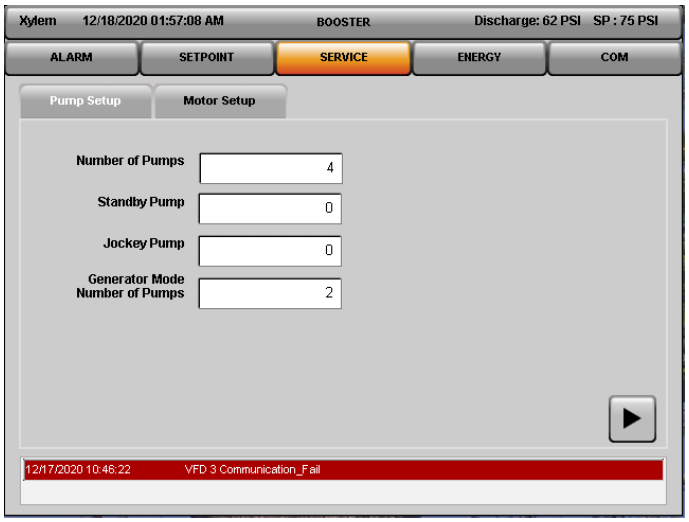
Esto significará casi siempre funcionar a una fracción de la capacidad típica del paquete.

ES

## Configuración del modo generador

Desde el punto de vista del usuario, la configuración del "Modo generador" es relativamente sencilla. El paquete vendrá ya configurado de fábrica. El usuario solo tendrá que consultar las siguientes pantallas para determinar dónde terminar su entrada que habilitará esta función. **ASEGÚRESE DE QUE TODO ESTÁ APAGADO Y DESCONECTADO ANTES DE ENTRAR EN EL COMPARTIMIENTO.** En caso de que sea necesario reprogramar esta función, solo hay dos pantallas que el usuario debe visitar para configurarla: "E/S" y "Configuración de la bomba".

**Figura 52: Configuración del modo generador**



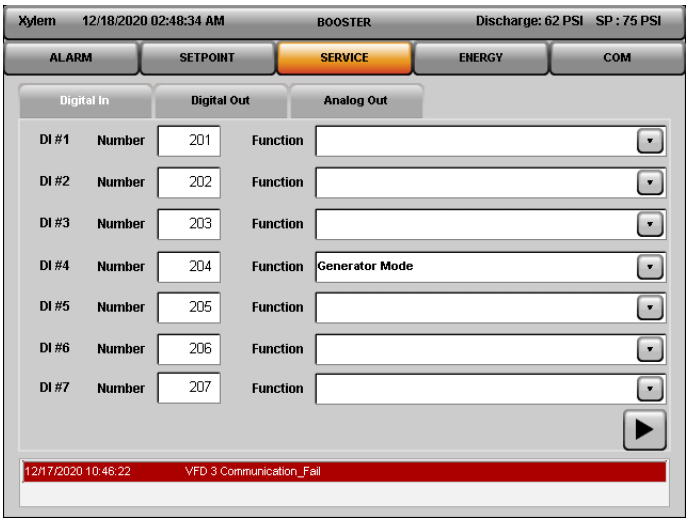

## Modo generador E/S

Una vez en la pantalla de E/S, asegúrese de que está en la pestaña “Entrada Digital”. La configuración estándar para el “Modo generador” será “Entrada digital n.° 4”. Solo tiene que tocar el menú desplegable y seleccionar "Modo generador".

Una forma de verificar que esto está bien configurado, en el caso de que no esté funcionando correctamente, es hacer referencia al número de pin que corresponde a la “Entrada digital n.° 4”, que es 204, y comprobar dentro del panel eléctrico.

**ASEGÚRESE DE QUE TODO ESTÁ APAGADO Y DESCONECTADO ANTES DE ENTRAR EN EL COMPARTIMIENTO.**

**Figura 53: Entrada digital del modo generador**

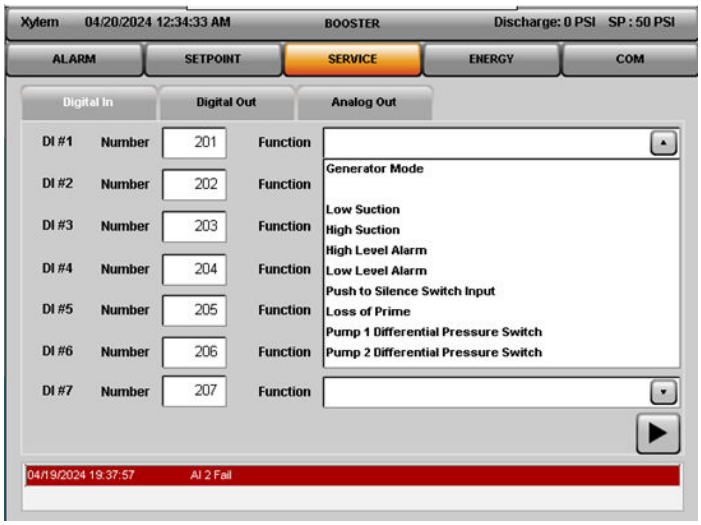



## Configuración del modo generador

Una vez seleccionada la entrada digital para el "Modo generador", la pantalla "Configuración de la bomba" permitirá introducir el "Número de bombas del modo generador", en el que se debe indicar la cantidad de bombas que se desea tener operando durante el funcionamiento con un generador.

### 5.5.10.2 Entrada digital

**Figura 54: Entrada digital opcional**

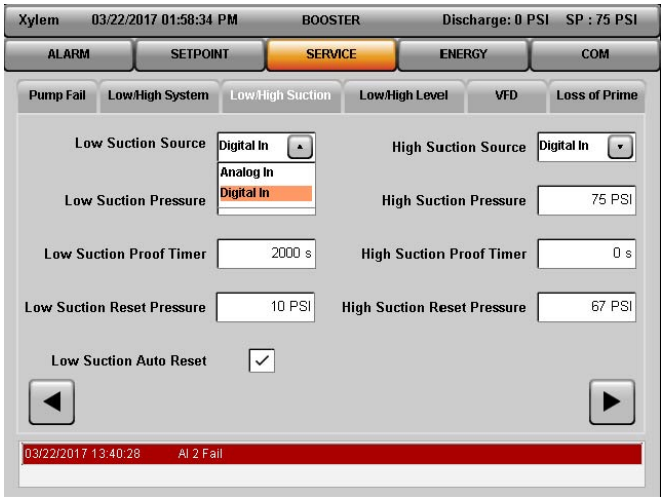



La pantalla para [**Digital In**] (Entrada digital) opcional se muestra en la *Figura 54*. A la izquierda hay números del 201 al 207. Son números de terminales. Seleccione la función deseada para el número del terminal conectado al panel de control. Consulte el diagrama del cableado de control para ver los detalles del cableado. La entrada digital opcional se puede configurar para los siguientes tipos de funciones:

1. **Succión baja:** la entrada digital se puede configurar para el interruptor opcional de baja succión en funcionamiento, tal como se muestra en la *Figura 54*. Además, es necesario seleccionar la fuente de succión baja como entrada digital en la sección **[Low/High Suction]** (Succión alta/baja) en **[Alarm Setup]** (Configuración de Alarma) para activar la protección de baja succión basada en el interruptor de baja succión,

tal como se muestra en la *Figura 55*. La alarma de baja succión se detectará cuando la señal sea alta.

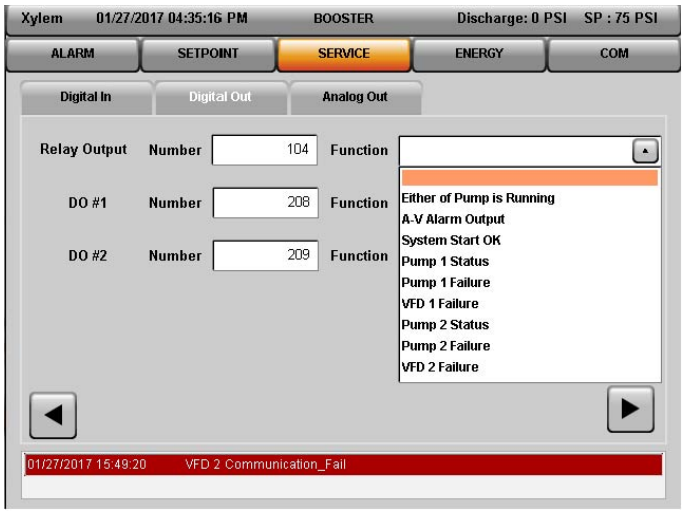
**Figura 55: Alarma de baja/alta succión configurada como entrada digital**




2. **Succión alta:** la entrada digital se puede configurar para el interruptor opcional de alta succión en funcionamiento, tal y como se muestra en la *Figura 54*. Además, es necesario seleccionar la fuente de succión alta como entrada digital en la sección **[Low/High Suction]** (Succión alta/baja) en **[Alarm Setup]** (Configuración de Alarma) para activar la protección de alta succión basada en el interruptor de alta succión, tal como se muestra en la *Figura 55*. La alarma de alta succión se detectará cuando la señal sea alta.
3. **Alarma de nivel alto:** la entrada digital se puede configurar para el interruptor opcional de nivel alto en funcionamiento, tal como se muestra en la *Figura 54*. La alarma de nivel alto se detectará cuando la señal sea alta.
4. **Alarma de nivel bajo:** la entrada digital se puede configurar para el interruptor opcional de nivel bajo en funcionamiento, tal como se muestra en la *Figura 54*. La alarma de nivel bajo se detectará cuando la señal sea alta.
5. **Entrada del interruptor para silenciar**: la entrada digital se puede configurar para el interruptor opcional para silenciar en funcionamiento, tal y como se muestra en la *Figura 54*. Esta entrada digital opcional se puede utilizar para silenciar la bocina forzando la señal de salida de alarma de la salida digital opcional a baja.
6. **Pérdida de cebado**: la entrada digital se puede configurar para el interruptor opcional de pérdida de cebado en funcionamiento, tal como se muestra en la *Figura 54*. La alarma de pérdida de cebado se detectará cuando la señal sea alta.
7. **Interruptor de presión diferencial de la bomba X**: el interruptor de presión diferencial se puede configurar como entrada digital opcional para la bomba deseada, tal como se muestra en la *Figura 54*. NOTA: X es el número de la bomba.

### 5.5.10.3 Salida digital

**Figura 56: Salida digital opcional**



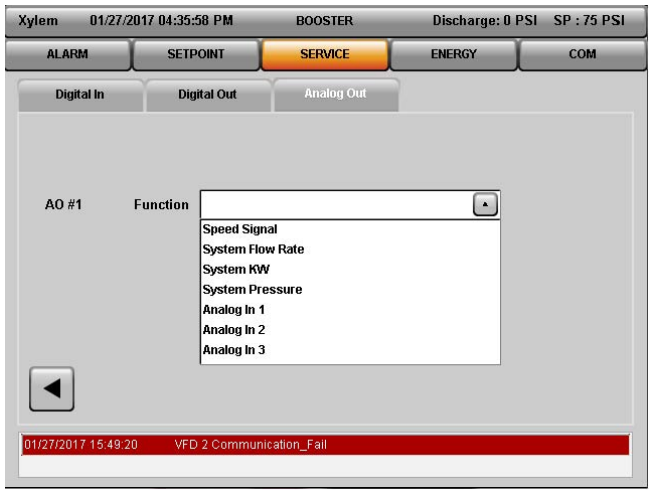

La pantalla para [Digital Out] (Salida digital) opcional se muestra en la *Figura 56*. En el lado izquierdo, hay números de terminal: 104, 208 y 209. El terminal 104 se puede configurar para la salida del relé. Los terminales 208 y 209 se pueden configurar para la salida digital. Seleccione la función deseada para el número del terminal conectado al panel de control. Consulte el diagrama del cableado de control para ver los detalles del cableado.

La salida digital opcional se puede configurar para los siguientes tipos de funciones:

1. **Alguna de las bombas está funcionando**: la salida digital estará activa alta cuando alguna de las bombas esté funcionando o al menos una bomba esté en funcionamiento.
2. **Salida de alarma**: la alarma se puede configurar como salida digital opcional. Se puede usar para conectar a la bocina y se puede silenciar al configurar la entrada digital opcional para la función silenciar.
3. **Arranque correcto del sistema**: la salida digital se puede configurar para saber si el arranque del sistema es correcto.
4. **Estado de la bomba X**: la salida digital se puede configurar para conocer el estado de funcionamiento de la bomba respectiva. NOTA: X es el número de la bomba.
5. **Falla de la bomba X**: la salida digital se puede configurar para conocer la falla de la bomba respectiva. **NOTA**: X es el número de la bomba.
6. **Falla de VFD X**: la salida digital se puede configurar para conocer la falla de la VFD respectiva. **NOTA**: X es el número de la bomba.

### 5.5.10.4 Salida analógica

**Figura 57: E/S opcional**




La pantalla para [Analog Out] (Salida analógica) opcional se muestra en la *Figura 57*. Seleccione la función deseada para la salida analógica n.° 1. Consulte el diagrama del cableado de control para ver los detalles

ES

del cableado. La salida analógica opcional se puede configurar para los siguientes tipos de funciones:

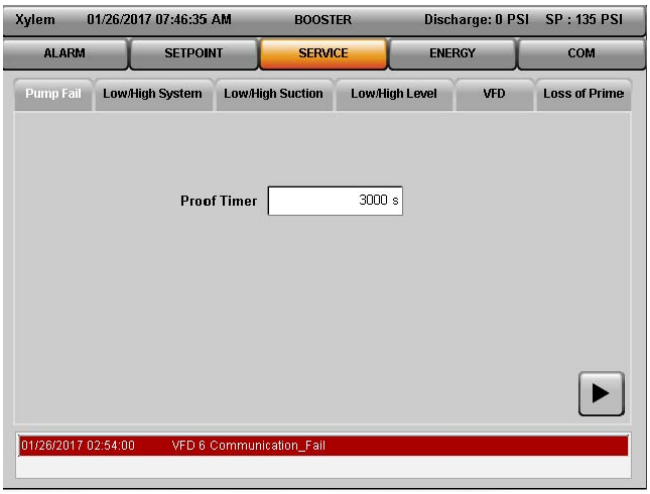
1. **Señal de velocidad**: la salida analógica se puede configurar para conocer la velocidad del sistema a la que funcionan las bombas.
2. **Caudal de flujo del sistema**: la salida analógica se puede configurar para conocer el caudal de flujo del sistema.
3. **KW del sistema**: la salida analógica se puede configurar para conocer los KW totales consumidos por la VFD.
4. **Presión del sistema**: la salida analógica se puede configurar para conocer la presión de descarga del sistema.
5. **Entrada analógica X**: la salida analógica se puede configurar para leer la señal respectiva de entrada analógica. NOTA: X es el número de la entrada analógica.

### 5.5.11 Configuración de alarmas

Las secciones en [Alarm Setup] (Configuración de alarma) son:

#### 5.5.11.1 Falla de la bomba:

**Figura 58: Página de configuración de la alarma para falla de la bomba**

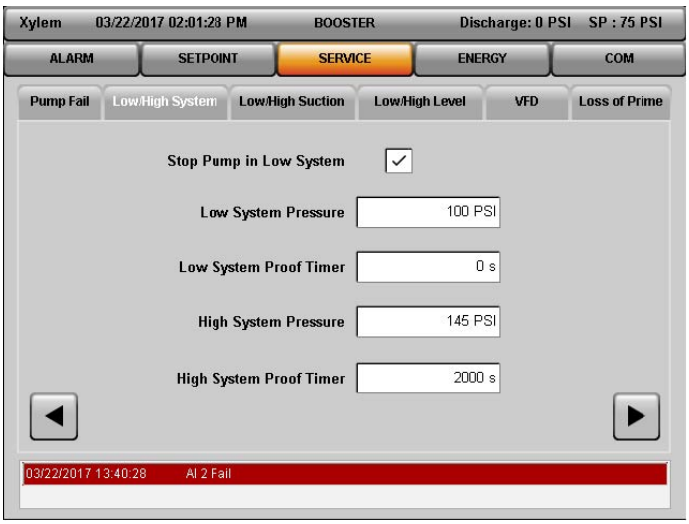



Configure la alarma [Pump Fail] (Falla de la bomba) al ajustar los parámetros siguientes:

- **Temporizador de prueba**: Temporizador de prueba antes de activar una alarma de falla de la bomba después de recibir una señal alta continua de un interruptor DP, en segundos. Un valor de "0" deshabilitará esta alarma.

#### 5.5.11.2 Sistema bajo/alto

**Figura 59: Página de configuración de la alarma de baja/alta presión del sistema**

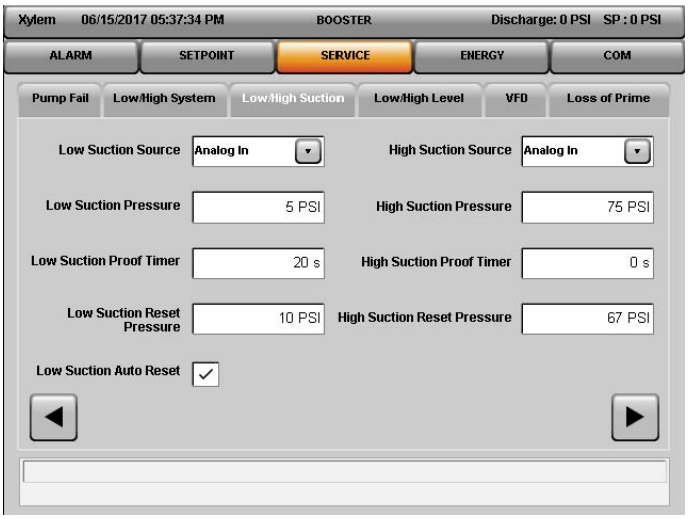



Configure la alarma [Low/High System] (Sistema bajo/alto) al ajustar los parámetros siguientes:

- **Detener bomba en sistema bajo**: Marque esta casilla si la bomba debe detenerse cuando la presión del sistema es baja.
- **Baja presión del sistema**: Ajuste la presión por debajo de la que se activará una alarma.
- **Temporizador de prueba de sistema bajo:** El temporizador de prueba antes de activar una alarma, en segundos. Un valor de "0" deshabilita esta alarma.
- **Alta presión del sistema:** Ajuste la presión por encima de la que se activará una alarma.
- **Temporizador de prueba de sistema alto**: El temporizador de prueba antes de activar una alarma, en segundos. Un valor de "0" deshabilita esta alarma.

#### 5.5.11.3 Succión baja/alta

**Figura 60: Página de configuración de la alarma de baja/alta presión de succión**



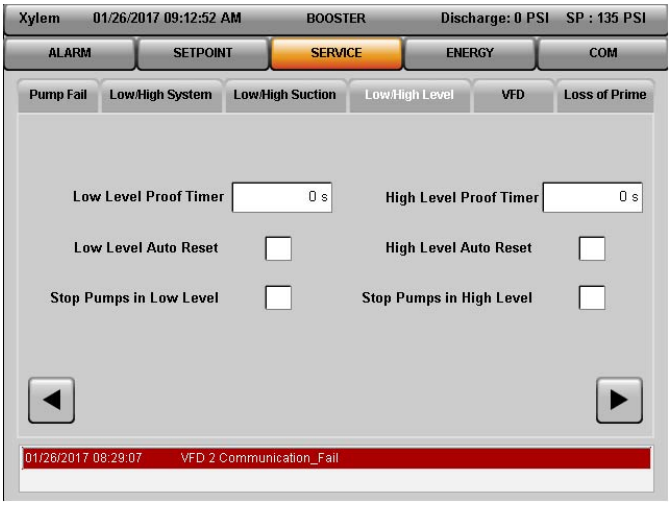

Configure la alarma [Low/High Suction] (Succión baja/alta) al ajustar los parámetros siguientes:

- **Fuente de succión baja**: Seleccione la fuente de detección de presión de succión baja. Puede ser **[Digital In]** (Entrada digital) o **[Analog In]** (Entrada analógica). Si se selecciona la fuente como [**Digital In**] (Entrada digital), entonces la entrada digital opcional debe configurarse para el interruptor de succión baja. Si se selecciona la fuente como [**Analog In**] (Entrada analógica), entonces debe configurarse un sensor para el sensor de succión.
- **Presión de succión baja**: La presión por debajo de la que se activará una alarma para la fuente de entrada analógica.
- **Temporizador de prueba de succión baja**: El temporizador de prueba previo a la activación de una alarma. Un valor de "0" deshabilitará esta alarma. Aplicable para la fuente de entrada analógica o entrada digital.
- **Presión de reinicio por succión baja**: La presión en la que el controlador se reiniciará automáticamente cuando la presión de succión es superior. Aplicable solo para la fuente de entrada analógica.
- **Reinicio automático por succión baja**: Marque esta casilla para permitir que esta alarma o evento se reinicie automáticamente. Para la fuente de entrada analógica, se reinicia usando el "PSI de reinicio". Para la fuente de entrada digital, se reinicia con una señal baja del interruptor de presión de succión baja.
- **Fuente de succión alta**: Seleccione la fuente de detección de presión de succión alta. Puede ser **[Digital In]** (Entrada digital) o **[Analog In]** (Entrada analógica). Si se selecciona la fuente como [**Digital In**] (Entrada digital), entonces la entrada digital opcional debe configurarse para el interruptor de succión alta. Si se selecciona la fuente como [**Analog In**] (Entrada analógica), entonces debe configurarse un sensor para el sensor de succión.
- **Presión de succión alta**: La presión por encima de la que se activará una alarma para la fuente de entrada analógica.

- **Temporizador de prueba de succión alta**: El temporizador de prueba previo a la activación de una alarma. Un valor de "0" deshabilitará esta alarma. Aplicable para la fuente de entrada analógica o entrada digital.
- **Presión de reinicio por succión alta**: La presión en la que el controlador se reiniciará automáticamente cuando la presión de succión es superior. Aplicable solo para la fuente de entrada analógica.

### 5.5.11.4 Nivel bajo/alto

**Figura 61: Página de configuración de la alarma de nivel bajo/alto**

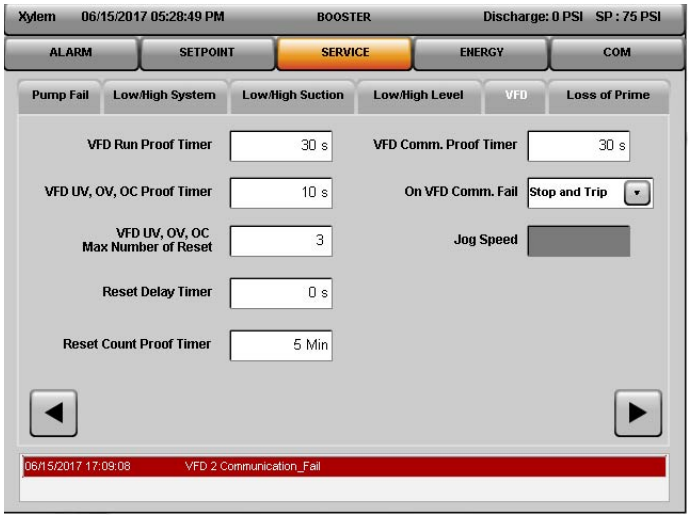



Configure la alarma [Low/High Level] (Nivel bajo/alto) al ajustar los parámetros siguientes:

- **Temporizador de prueba de nivel bajo**: El temporizador de prueba antes de activar una alarma de nivel bajo. Un valor de "0" deshabilitará esta alarma. Consulte la sección *5.5.10.2* para configurar la entrada digital opcional para el interruptor de nivel bajo.
- **Reinicio automático por nivel bajo**: Marque esta casilla para permitir que esta alarma se reinicie automáticamente.
- **Detener bomba en nivel bajo**: Marque esta casilla si la bomba debe detenerse cuando el nivel es bajo.
- **Temporizador de prueba de nivel alto**: El temporizador de prueba previo a la activación de una alarma. Un valor de "0" deshabilitará esta alarma. Consulte la sección *5.5.10.2* para configurar la entrada digital opcional para el interruptor de nivel alto.
- **Reinicio automático por nivel alto**: Marque esta casilla para permitir que esta alarma se reinicie automáticamente.
- **Detener bomba en nivel alto**: Marque esta casilla si la bomba debe detenerse cuando el nivel es alto.

### 5.5.11.5 VFD

**Figura 62: Página de configuración de alarmas para VFD**




Configure la alarma **[VFD]** al ajustar los parámetros siguientes:

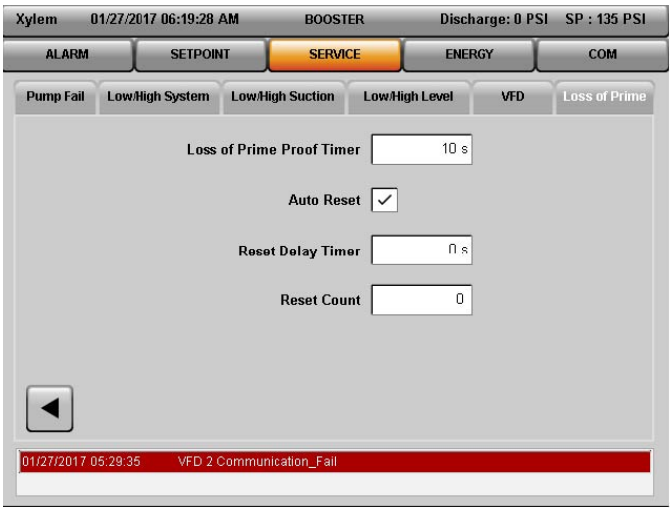
- **Temporizador de prueba de funcionamiento de VFD**: El temporizador de prueba antes de la activación de la alarma de falla de funcionamiento de VFD. Un valor de "0" deshabilitará esta alarma.
- **Temporizador de prueba de comunicación de VFD**: El temporizador de prueba, antes de la activación de una alarma de falla de comunicación VFD, en segundos. Un valor de "0" deshabilitará esta alarma. La falla de comunicación de VFD se restablece automáticamente cuando se reanuda.
- **Falla de comunicación de VFD**: Seleccione la acción cuando falla la comunicación de VFD. Las opciones disponibles se describen a continuación. Parada y Desconexión: La VFD que falle se detendrá y se desconectará.

  **Avance manual**: Configurará la primera VFD disponible para avanzar manualmente en caso de falla de comunicación. El resto de las VFD se ajustarán en Parar y desconectar. Una vez que la VFD se coloca en modo de Avance manual después de una falla de comunicación, la VFD continuará funcionando a la velocidad de avance manual hasta que se restablezca la comunicación con el controlador. Asimismo, si debe aumentarse o reducirse la velocidad antes de restablecer la comunicación, la VFD debe colocarse en Modo manual. Consulte las instrucciones del modo manual en la *sección 6.13*. Asimismo, cuando funcionan las comunicaciones y se requiere apagar una VFD, consulte las instrucciones en la sección *6.14*.

  **Precaución**: Mientras la bomba/VFD funciona a velocidad de avance manual en caso de falla de comunicación, el controlador no tendrá control sobre la velocidad de VFD, lo que potencialmente puede generar un exceso de presión en el sistema si no hay un técnico de servicio controlando constantemente el paquete de aceleración. El riesgo de avanzar manualmente el paquete de aceleración será asumido exclusivamente por el operador.
- **Velocidad de avance manual**: Esta selección está disponible si se selecciona Avance manual como una acción durante una falla de comunicación de VFD. Ingrese la velocidad de avance manual a la que debe avanzar la VFD. Se puede ajustar entre la velocidad mínima y máxima del ajuste actual del sistema de VFD.
- **Temporizador de prueba de VFD UV, OV, OC**: El temporizador de prueba antes de la activación de la alarma de falla de VFD UV/OV/OC.
- **Número máximo de reinicios de VFD UV, OV, OC**: Cantidad de intentos de reinicio automático para la falla de VFD UV/OV/OC.
- **Temporizador de retraso de reinicio**: El tiempo de retraso, en segundos, entre la falla de VFD UV/OV/OC y el intento de reinicio automático.
- **Temporizador de prueba de conteo de reinicio**: El tiempo de prueba, en minutos, antes de establecer la cuenta de reinicio a cero. El tiempo comienza desde el último intento de reinicio y se ejecuta hasta que el controlador detecta una falla UV/OV/OC o hasta que se agote el tiempo del temporizador.

### 5.5.11.6 Pérdida de cebado

**Figura 63: Página de configuración de la alarma de pérdida de cebado**

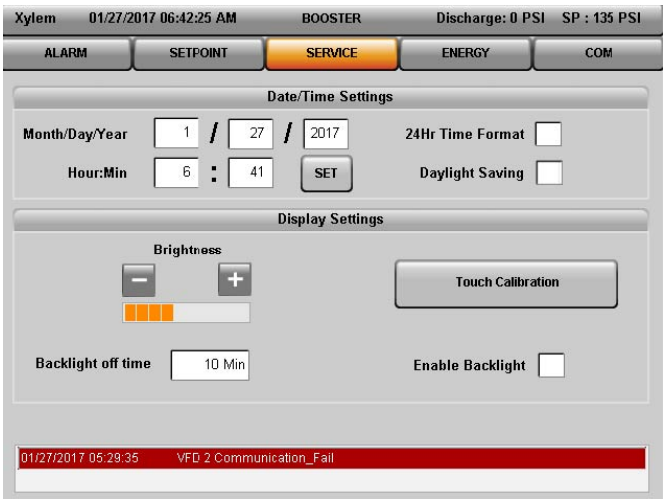



Configure la alarma [Loss of Prime] (Pérdida de cebado) al ajustar los parámetros siguientes:

- **Temporizador de prueba de pérdida de cebado**: El temporizador de prueba previo a la activación de la alarma de pérdida de cebado. Consulte la sección *5.5.10.2* para configurar la entrada digital opcional para el interruptor de pérdida de cebado.
- **Reinicio automático**: Marque esta casilla para permitir que esta alarma se reinicie automáticamente.
- **Temporizador de retraso de reinicio**: El tiempo de retraso, en segundos, entre la pérdida de cebado y el intento de reinicio automático.
- **Conteo de reinicio**: Contador del número de reinicios.

### 5.5.12 Configuración de fecha/hora

**Figura 64: Página de configuración de fecha/hora**




La fecha y hora se pueden ajustar en la página **[Date/Time]** (Fecha/Hora). Toque el botón **[Service]** (Servicio) y luego toque el botón **[Date/Time/Display]** (Fecha/Hora/Pantalla) para navegar a esta página.

Desde esta página, puede realizar los ajustes siguientes:

- **Mes/Día/Año**: Ingrese el Mes, Día y Año actual en su respectivo espacio de entrada, tal como se muestra en la *Figura 64*.

  Por ejemplo: 1 de enero de 2017 se debe ingresar como 01 en **[Month]** (Mes), 01 en **[Day]** (Día) y 2017 en **[Year]** (Año).

  Toque el botón [Set] (Ajustar) después de ingresar el Mes, Día y Año para ajustar la fecha.
- **Hora:Minutos**: Ingrese las horas usando el formato de 24 horas y los minutos de 0 a 60 en su espacio respectivo de entrada, tal como se muestra en la *Figura 64*.

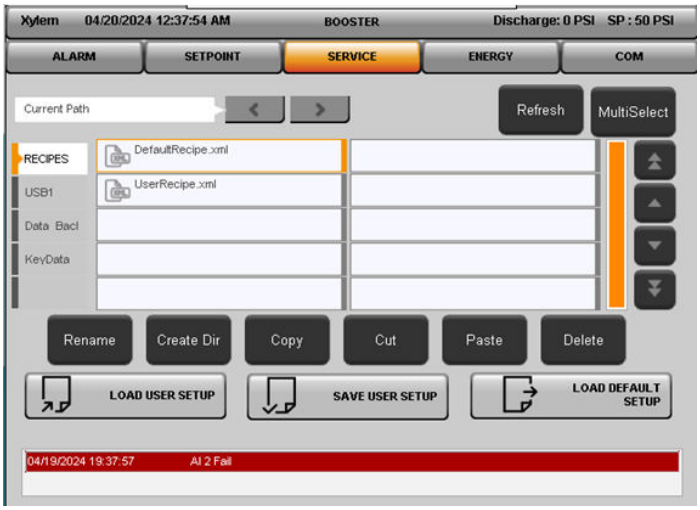
  Por ejemplo: 9:30 p. m. se debe ingresar como 21 Horas y 30 Minutos.
- **Formato de 24 horas**: Marque esta casilla si se debe mostrar la Fecha/Hora en formato de 24 horas.
- **Horario de verano**: Marque esta casilla si se debe habilitar el horario de verano.

Algunos ajustes de la pantalla también están disponibles en la página de Fecha/Hora. Las opciones disponibles para los ajustes de pantalla son:

- **Brillo**: El brillo de la pantalla se puede ajustar al tocar los botones [+] y [-].
- **Tiempo de apagado de luz de fondo**: Ingrese el tiempo, en minutos, en que la pantalla puede estar inactiva antes de apagar la luz de fondo. Toque la pantalla para encender la luz de fondo. Si hay una alarma presente en el sistema, la luz de fondo no se apagará.
- **Habilitar luz de fondo**: Marque esta casilla para habilitar la función de encender/apagar la luz de fondo.
- **Calibración táctil**: Toque este botón para calibrar la pantalla táctil. Al tocar, navegará a la página de calibración. Toque el puntero cuando aparece en la pantalla de calibración. Una vez que toca todos los punteros, la calibración se realizará automáticamente y regresará a la pantalla de Fecha/Hora.

### 5.5.13 Receta

**Figura 65: Página de receta**

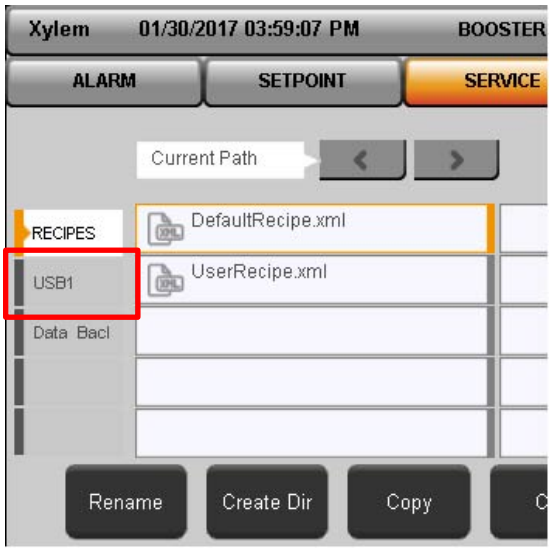



La receta se puede usar para cargar y guardar Ajustes definidos del usuario o Ajustes predeterminados. La página de receta se muestra en la *Figura 65*.

Todas las configuraciones de Parámetros y Punto de ajuste se pueden guardar en la receta y volver a cargarse cuando sea necesario. Toque el botón [Load User Setup] (Cargar configuración del usuario) en la página **[Recipe]** (Receta), tal como se muestra en la *Figura 65*, para cargar la configuración definida por el usuario. Esto sobrescribirá la Configuración predeterminada. La Configuración predeterminada se guardará para uso futuro.

Toque el botón [Save User Setup] (Guardar configuración del usuario) en la página **[Recipe]** (Receta), tal como se muestra en la *Figura 65*, para guardar la configuración definida por el usuario. El usuario puede sobrescribir los puntos de ajuste y parámetros predeterminados y esta configuración se puede guardar para uso futuro. Toque el botón **[Load Default Setup]** (Cargar configuración predeterminada) en la página **[Recipe]** (Receta), tal como se muestra en la *Figura 65*, para cargar la configuración predeterminada. Esto sobrescribirá la configuración definida por el usuario. La Configuración definida por el usuario se guardará para uso futuro.

**Figura 66: Acceso a USB para la receta**



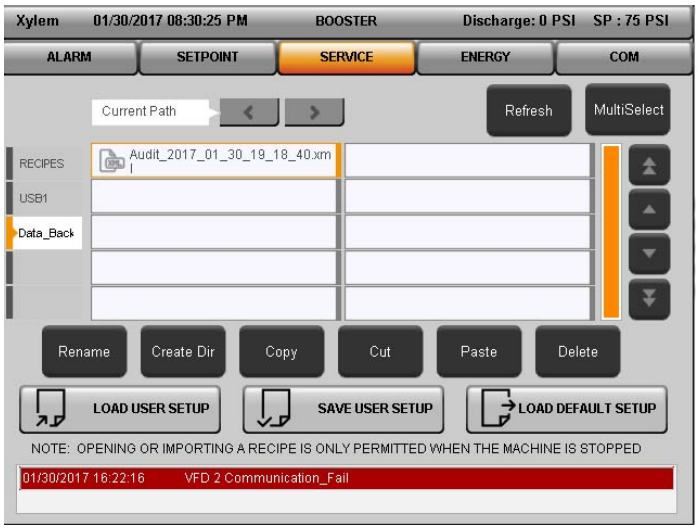

Los usuarios pueden cargar su receta desde un dispositivo USB o pueden realizar una copia de seguridad de sus recetas de usuario/predeterminadas existentes en un dispositivo USB si lo desean. Inserte un USB en la ranura USB disponible en el panel posterior del HMI. Cuando se inserta un USB en la ranura, aparecerá el Directorio del USB, tal como se muestra en la *Figura 66*.

Existen ciertos botones de herramientas en las pantallas de receta, que facilitan ciertas operaciones del usuario

- **Cambiar nombre**: El botón **[Rename]** (Cambiar nombre) se utiliza para cambiar el nombre de cualquier archivo de recetas que se encuentre en la ubicación predeterminada en un dispositivo USB.
- **Crear directorio**: El botón **[Create Dir]** (Crear directorio) se utiliza para crear un nuevo directorio para guardar el archivo de receta.
- **Copiar**: El botón **[Copy]** (Copiar) se utiliza para copiar un archivo de receta de un lugar a otro.
- **Cortar**: El botón **[Cut]** (Cortar) se utiliza para mover un archivo de receta de un lugar a otro.
- **Pegar**: El botón **[Paste]** (Pegar) se utiliza para pegar el archivo de receta copiado en el lugar deseado.
- **Eliminar**: El botón **[Delete]** (Eliminar) se utiliza para eliminar el archivo existente de recetas de la ubicación predeterminada o un dispositivo USB.
- **Actualizar**: El botón **[Refresh]** (Actualizar) ayuda a actualizar la lista de recetas disponibles en el directorio. Se puede ver una lista actualizada al tocar el botón Refresh (Actualizar).
- **Selección múltiple**: El botón **[MultiSelect]** (Selección múltiple) se utiliza para seleccionar múltiples archivos de receta para la operación cortar/copiar/eliminar.

**Nota**: La apertura o la importación de una receta se permite únicamente cuando la máquina está parada.

**Figura 67: Directorio de copia de seguridad de datos para la copia de seguridad de registros de alarmas/eventos**




Otro directorio disponible es **[Data_Backup]** (Copia de seguridad de datos). Este directorio almacena los datos del registrador del Registro de eventos en formato XML. Realice copias de seguridad de la receta de configuración según las instrucciones que se proporcionan en la *Sección 5.5.13*.

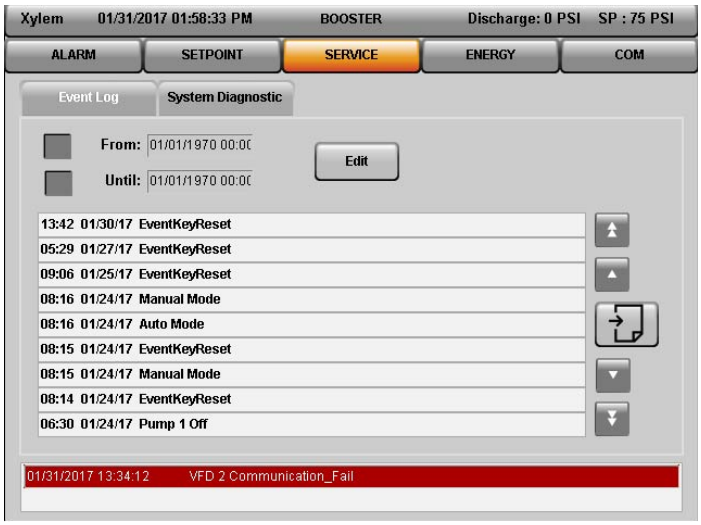
ES

### 5.5.14 Registro

Las secciones en el [Logger] (Registrador) son:

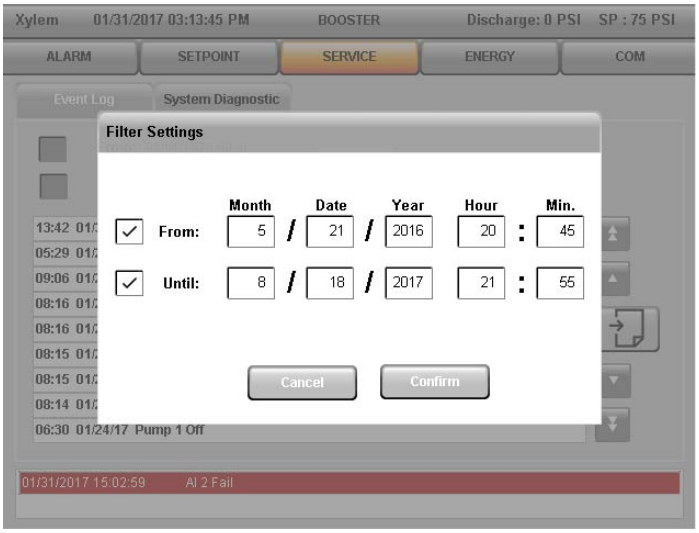
#### 5.5.14.1 Registro de eventos

**Figura 68: Registro de eventos**




[Event Log] (Registro de eventos) captura el evento del sistema con la fecha y hora, tal y como se muestra en la *Figura 68*. Los eventos del historial se pueden consultar para un período de tiempo deseado. Toque el botón [Edit] (Editar) para ingresar el período de tiempo deseado en la Configuración del filtro, tal como se muestra en la *Figura 69*.

**Figura 69: Ajustes de filtro para el registro de eventos**




El registro de eventos se puede exportar y guardar como un archivo XML. Para exportar el registro de eventos, toque en el botón disponible en la página **[Event Log]** (Registro de eventos). Este archivo XML almacenado se puede encontrar en el directorio Data_Backup (Copia de seguridad de datos) en la página **[Recipe]** (Receta), tal como se muestra en la *Figura 67*.

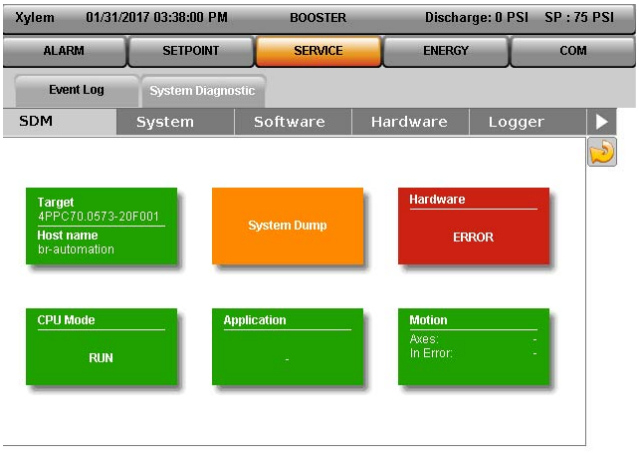
ES

### 5.5.14.2 Diagnóstico del sistema

El administrador de diagnóstico del sistema se utiliza para diagnosticar las estadísticas de datos de hardware y software del sistema. El SDM también proporciona las siguientes opciones de diagnóstico:

- Compatibilidad con SDM en el modo de diagnóstico
- Cargar la descarga del sistema para el análisis del sistema
- Información del eje de movimiento, seguimiento de datos y operaciones, cargar la traza de comandos de la red
- Visualizador de E/S en el árbol de hardware para mostrar el estado de E/S
- Análisis de hardware con la exhibición adicional del número de modelo/identificación del equipo

**Figura 70: Página del modo de diagnóstico del sistema**

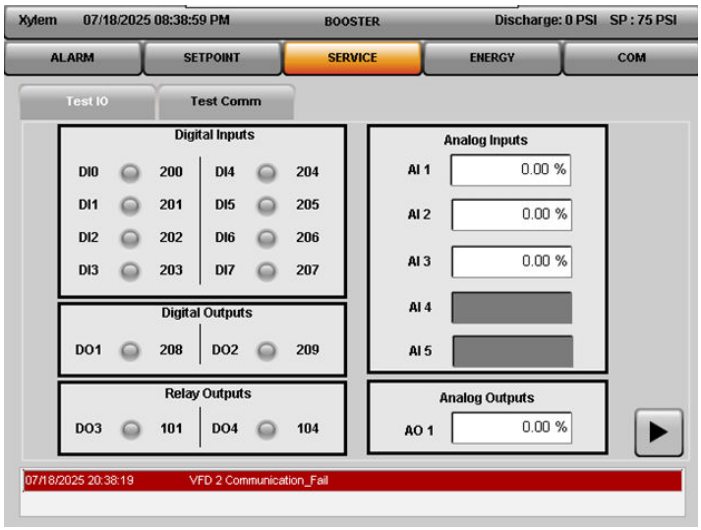



## 5.5.15 Prueba

Las secciones en [**Test**] (Prueba) son:

### 5.5.15.1 E/S de prueba

**Figura 71: E/S de prueba**



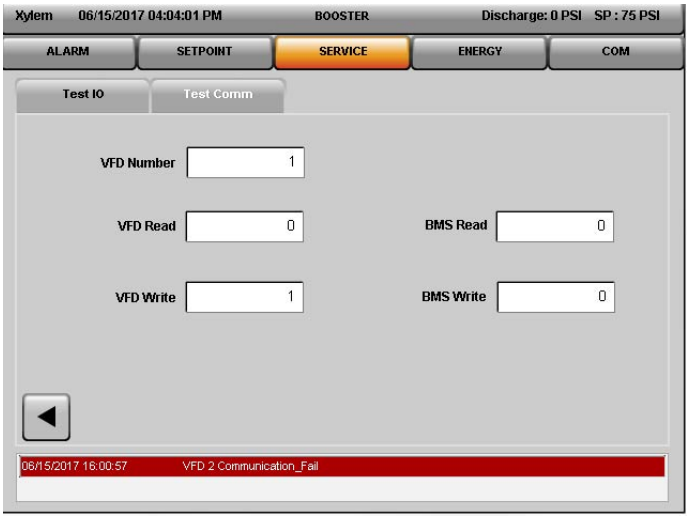

La prueba de entradas digitales, salidas digitales, salidas de relé, entradas analógicas y salidas analógicas se puede realizar en la página **[Test IO]** (E/S de prueba).

- **Salidas digitales/de relé**: El estado de las salidas digitales y las salidas de relé se puede cambiar al tocar el bulbo de indicación. Para que la salida sea VERDADERA cuando la salida es FALSA, toque un bulbo de indicación y la indicación será . Para que la salida sea Falsa cuando la salida es Verdadera, toque un bulbo de indicación y la indicación será .
- **Entrada digital**: el estado de las entradas digitales se puede verificar en el bulbo de indicación. Si la entrada es 1, la indicación es y si la entrada es 0, la indicación es . Las entradas digitales solo pueden leerse.
- **Entrada analógica**: El valor de la entrada analógica se puede controlar en la pantalla numérica, tal como se muestra en la *Figura 71*. Las entradas analógicas solo pueden leerse.
- **Salida analógica**: El valor de la salida analógica se puede controlar y cambiar. Para cambiar el valor de la salida analógica, toque la salida numérica. Al tocar la entrada numérica, aparecerá un teclado numérico desde donde se puede ingresar un nuevo valor.

### 5.5.15.2 Comunicación de prueba

La comunicación de VFD (unidad de frecuencia variable) y BMS (sistema de gestión de construcción) se puede probar en la página [**Test Comm**] (Comunicación de prueba).

**Figura 72: Comunicación de prueba (VFD y BMS)**

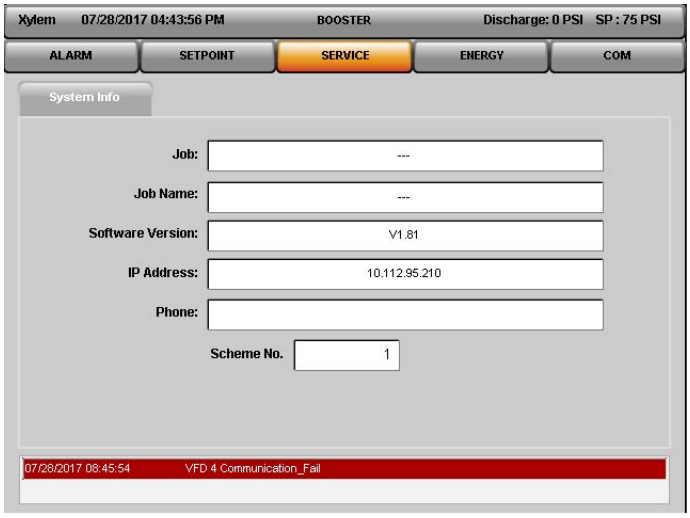



- **Probar comunicación de VFD**: Solo se puede verificar una comunicación de VFD a la vez. Ingrese el número de VFD en el cuadro de entrada numérica. Si la comunicación es correcta, el contador de Lectura de VFD y Escritura de VFD comenzará a contar.
- **Comunicación de BMS**: En cuanto se establece la comunicación del BMS, el contador de Lectura de BMS y Escritura de BMS comenzará a contar.

### 5.5.16 Información

La información del sistema se puede verificar en la página [Info] (Información).

**Figura 73: Info sist**




En esta pantalla se puede consultar la información siguiente:

1. **Tarea:** Muestra el número de tarea ajustado por la fábrica.
2. **Nombre de la tarea:** Muestra el nombre de la tarea ajustado por la fábrica. Sin embargo, el usuario también puede editar el nombre de la tarea.
3. **Versión de software:** Muestra la versión del software instalado de la aplicación.
4. **Dirección IP:** Muestra la dirección IP del sistema.
5. **Teléfono:** Muestra el número de contacto para registrar una solicitud de servicio.
6. **N.º de esquema:** Muestra el esquema actual del sistema.

## 5.6 ENERGÍA

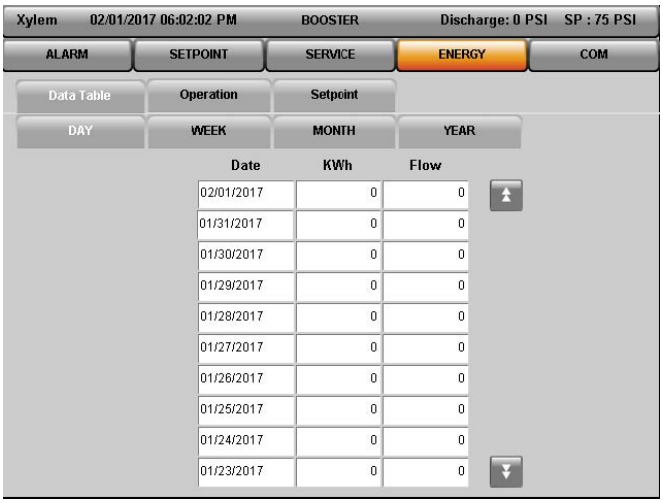
Las secciones en la pestaña [Energy] (Energía) son las siguientes:

### 5.6.1 Tabla de datos

La tabla de datos muestra los valores totales de KWh y Flujo para el rendimiento diario, semanal, mensual y anual. Es posible avanzar usando las teclas de flechas hacia [ARRIBA] y [ABAJO].

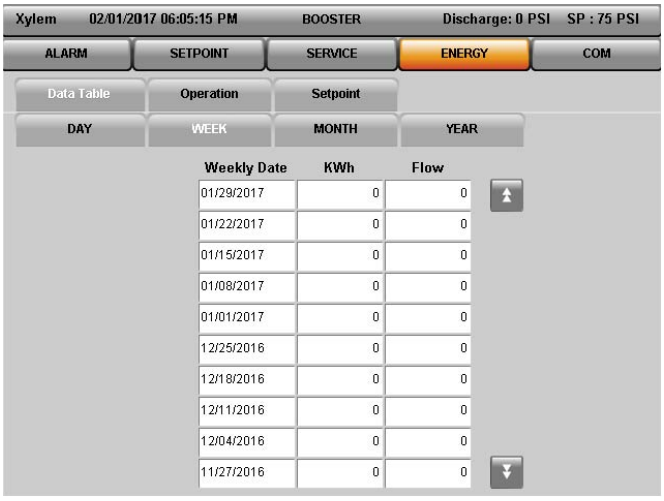
1. **Día**: La clasificación diaria de KWh y Flujo está disponible en esta página. Se muestra en la *Figura 74*. La fecha está en formato MM/DD/AAAA. Se puede revisar un máximo de los últimos 180 días de datos.

**Figura 74: Tabla de datos diarios**




2. **Semana**: La clasificación semanal de KWh y Flujo está disponible en esta página. Se muestra en la *Figura 75*. La fecha está en formato MM/DD/AAAA. Se puede revisar un máximo de las últimas 60 semanas de datos.

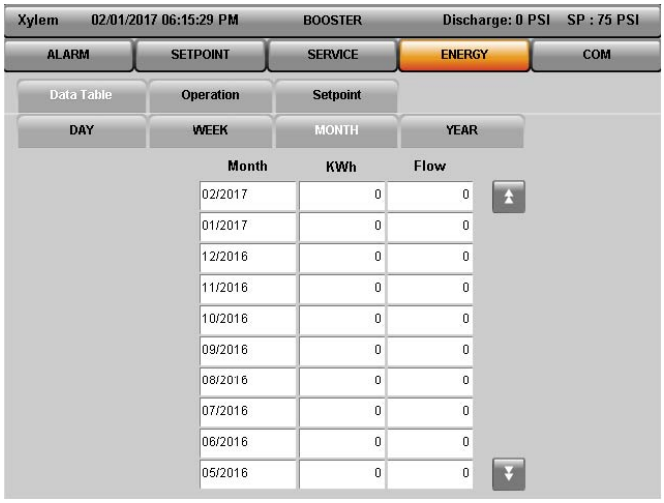
**Figura 75: Tabla de datos semanales**




3. **Mes**: La clasificación mensual de KWh y Flujo está disponible en esta página. Se muestra en la *Figura 76*. La fecha está en formato MM/AAAA. Se puede revisar un máximo de los últimos 30 meses de datos.

ES

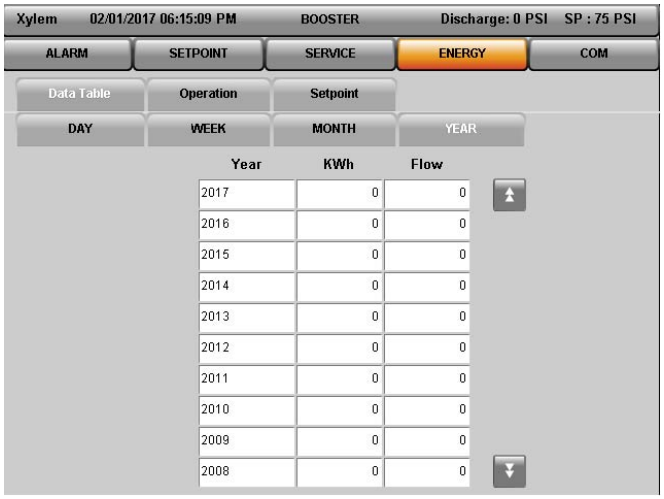
**Figura 76: Tabla de datos mensuales**




4. **Año**: La clasificación anual de KWh y Flujo está disponible en esta página. Se muestra en la *Figura 77*. Se puede revisar un máximo de los últimos 20 años de datos.

ES

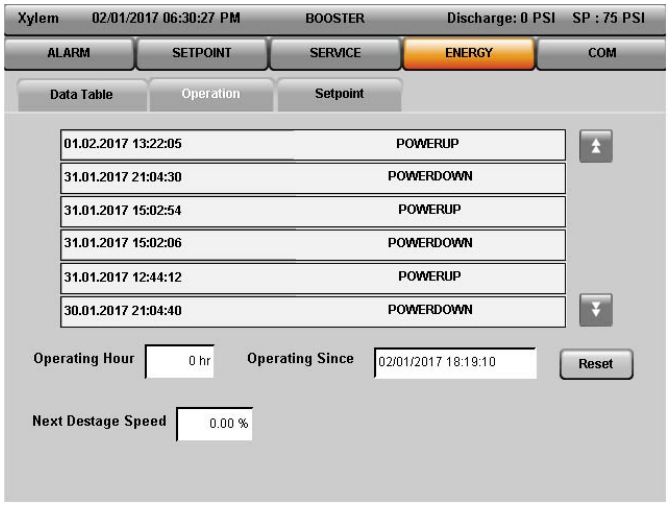
**Figura 77: Tabla de datos anuales**




### 5.6.2 Funcionamiento

El funcionamiento del sistema se registra en esta página. Se muestra en la *Figura 78*.

**Figura 78: Página de operación**

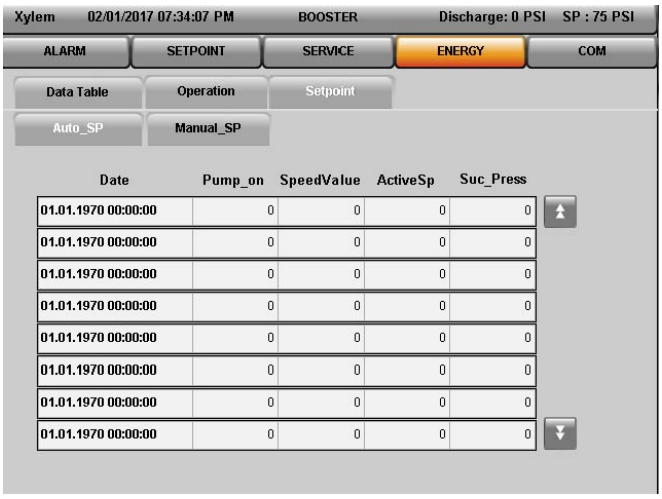



En esta página, las operaciones del sistema tales como encendido y apagado se registran con una marca de tiempo. El formato de la fecha es MM/DD/AAAA. **[Operating Hour]** (Hora de funcionamiento) muestra el tiempo de funcionamiento del sistema desde el último encendido. **[Operating Since]** (Funcionamiento desde) muestra la hora del último encendido del sistema. **[Next DeStage Speed]** (Velocidad de la siguiente desetapa) muestra la velocidad de la bomba en la que ocurrirá la siguiente desetapa.

### 5.6.3 Punto de ajuste

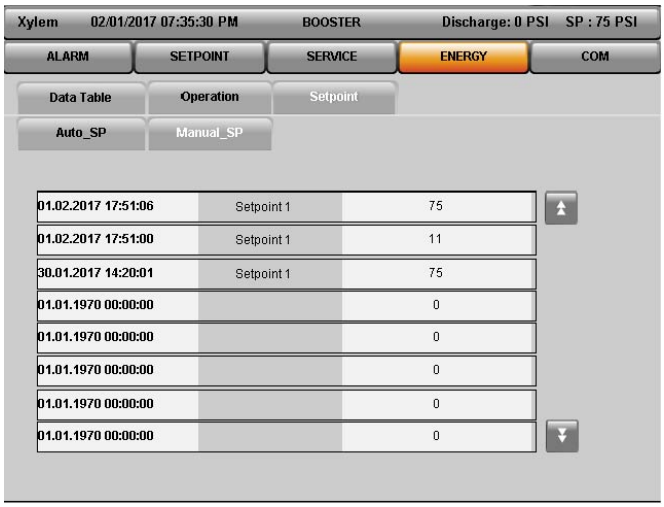
- **Punto de ajuste automático:** La página para el registro del punto de ajuste automático se muestra en la *Figura 79*. El punto de ajuste que se cambió a través de la función Compensación de flujo se registrará en esta página, junto con la marca de fecha/hora, cantidad de bombas en funcionamiento, velocidad y presión de succión.

**Figura 79: Punto de ajuste automático**




- **Punto de ajuste manual:** La página para el registro manual del punto de ajuste se muestra en la *Figura 80*. El punto de ajuste cambiado a través del punto de ajuste fijo y el punto de ajuste del horario se registrarán junto con la marca de fecha/hora.

**Figura 80: Punto de ajuste manual**



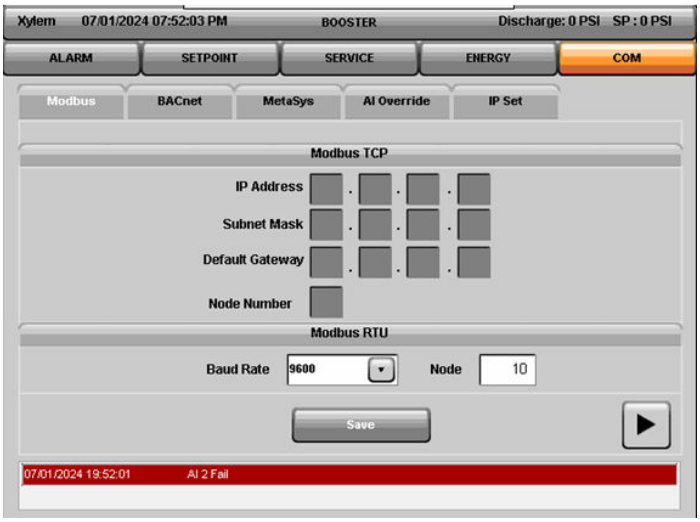

## 5.7 Comunicación

El sistema TechnoForce e-MTX admite cinco protocolos diferentes de comunicación. Estos protocolos de comunicaciones se explican en las secciones siguientes.

Solo un protocolo de comunicación puede estar activo por vez. Los demás protocolos de comunicación se deshabilitarán.

### 5.7.1 Modbus RTU

**Figura 81: Página Modbus**




Ingrese el número de nodo y la frecuencia en Baudios en la página de Modbus, tal como se muestra en la *Figura 81*. El número de nodo debe ser único para cada dispositivo de la red. La velocidad de transferencia debe ser la misma para cada dispositivo en la red. Para que estos cambios sean activos en el controlador, toque el botón [Save] (Guardar), disponible en la página [Modbus]. Una vez que toca el botón [Save] (Guardar), el controlador se reiniciará y los cambios se incorporarán al controlador.

### 5.7.2 Modbus TCP/IP

Ingrese el número de nodo y la dirección IP en el rango dado en la página de Modbus, tal como se muestra en la *Figura 82*. Para que estos cambios sean activos en el controlador, toque el botón [Save] (Guardar), disponible en la página [Modbus]. Una vez que toca el botón [Save] (Guardar), el controlador se reiniciará y los cambios se incorporarán al controlador.

**Figura 82: Página Modbus**

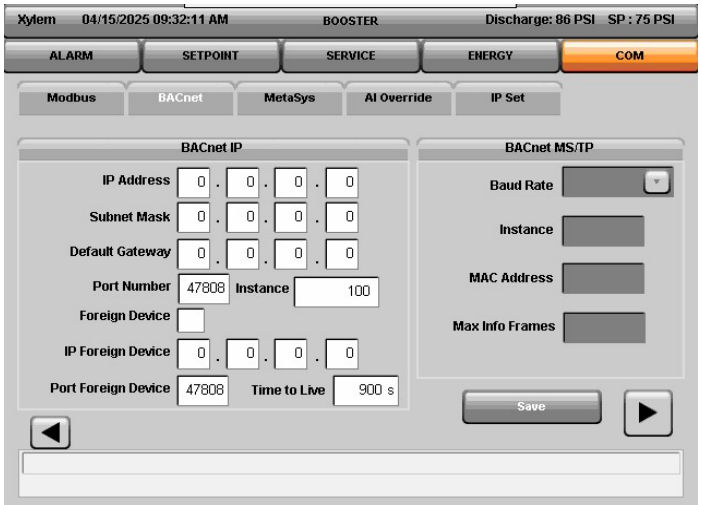
### 5.7.3 IP de BACnet

Solicite al fabricante del dispositivo el número de nodo, el rango de dirección IP y el rango de dirección de máscara de subred del dispositivo que se comunicará con el controlador.

Para que el dispositivo externo se comunique con el controlador TechnoForce e-MTX, marque la casilla “Foreign Device” (Dispositivo externo). Solicite al fabricante del dispositivo externo el número de puerto, el rango de dirección IP y el rango de dirección de puerta de enlace del dispositivo externo que se comunicará con el controlador.

Ingrese todos los datos anteriores obtenidos del fabricante en la página IP de BACnet, tal como se muestra en la *Figura 83*. Para que estos cambios sean activos en el controlador, toque el botón **[Save]** (Guardar), disponible en la página **[BACnet]**. Una vez que toca el botón **[Save]** (Guardar), el controlador se reiniciará y los cambios se incorporarán al controlador.

**Figura 83: Página BACnet**

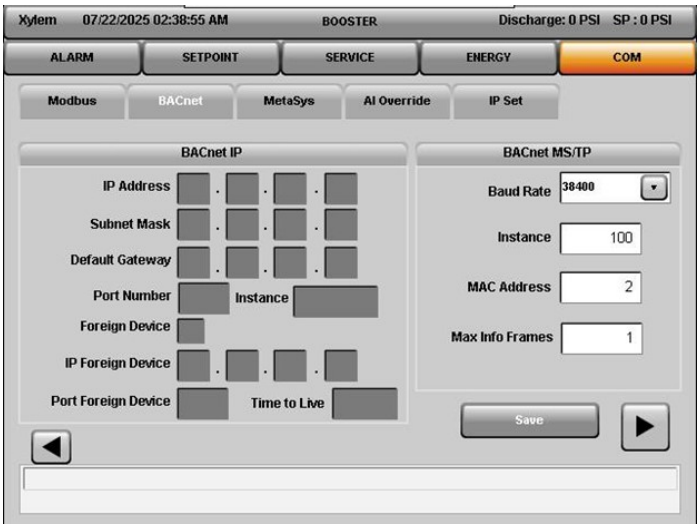



### 5.7.4 BACnet MS/TP

Ingrese la dirección MAC, número de instancia y tasa de baudio en la página BACnet tal como se muestra en la *Figura 84*. Para que estos cambios sean activos en el controlador, toque el botón [Save] (Guardar), disponible en la página [BACnet]. Una vez que toca el botón [Save] (Guardar), el controlador se reiniciará y los cambios se incorporarán al controlador.

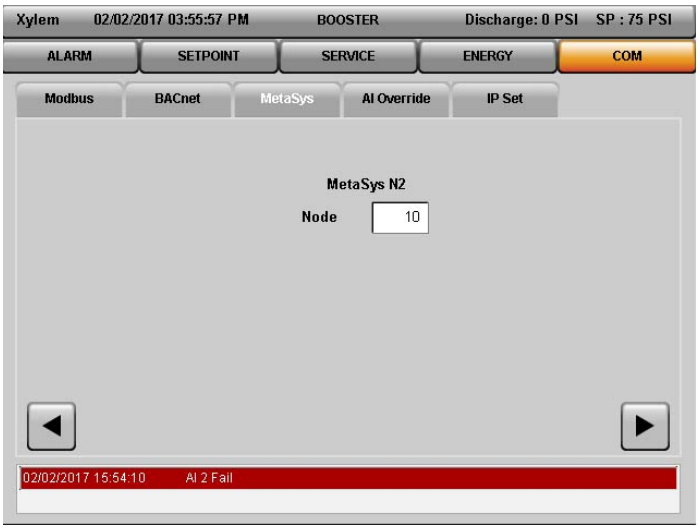
ES

**Figura 84: Página BACnet**




### 5.7.5 MetaSys N2

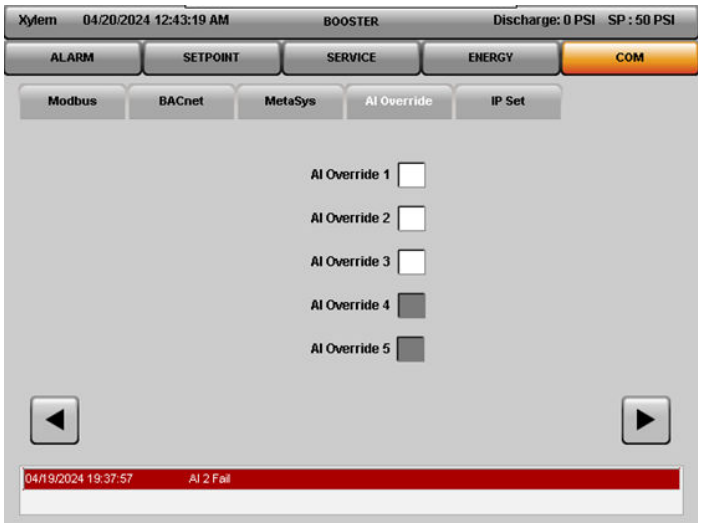
**Figura 85: Página MetaSys N2**




Ingrese el número de nodo en la página Metasys N2 como se muestra en la *Figura 85*. El número de nodo debe ser único para cada dispositivo de la red.

### 5.7.6 AI Override

**Figura 86: AI Override**




Marque la casilla correspondiente de “AI Override” (Anulación de AI) para anular una entrada analógica a través del puerto de comunicaciones.

### 5.7.7 Ajuste de IP

**Figura 87: Ajuste de IP**

Si no se habilita comunicación de BMS, existe la opción de ajustar la dirección IP del controlador TechnoForce e-MTX. En la página Ajuste de IP, tal como se muestra en la *Figura 87*, ingrese la dirección IP y la dirección de la máscara de subred en el controlador.

Para que estos cambios sean activos en el controlador, toque el botón [Save] (Guardar), disponible en la página [Set IP] (Ajuste de IP). Una vez que toca el botón [Save] (Guardar), el controlador se reiniciará y los cambios se incorporarán al controlador.

## 5.8 Pantalla de tendencias

Justo al lado de la pantalla de estado de alarma en la pantalla de inicio, hay un botón para abrir la pantalla de tendencias como se muestra en la *Figura 2 (12)*. Cuando se presiona este botón de tendencia, se abrirá la pantalla de tendencias, tal como se muestra en la *Figura 88*.

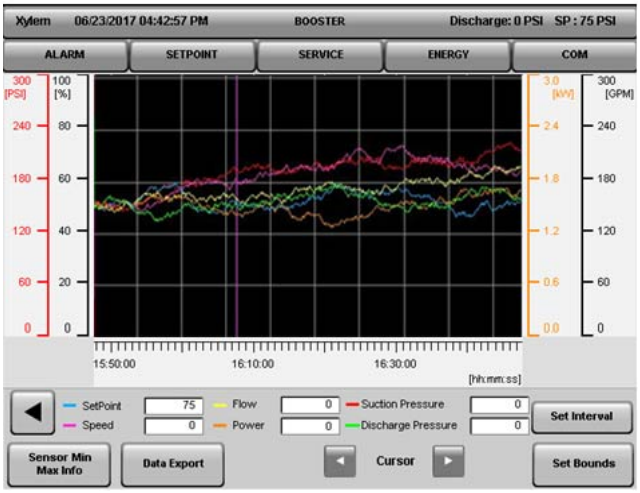
En esta pantalla de tendencias, se puede mostrar la representación gráfica de parámetros tales como punto de ajuste, flujo o presión de descarga. También se pueden ver gráficos históricos de estos parámetros al tocar el botón del cursor hacia la izquierda/derecha que se ubica en el extremo inferior de la pantalla de tendencias.

Los límites e intervalos personalizados se pueden ajustar al tocar los botones **[Set Interval]** (Ajustar intervalo) y **[Set Bounds]** (Ajustar límites) que se ubican en la parte inferior derecha de la pantalla de tendencias.

El botón **[Sensor Min/Max Info]** (Información mín./máx. del sensor) se ubica en la parte inferior izquierda de la pantalla de tendencias. Al tocar este botón, aparecerán los valores mínimos y máximos de los sensores (flujo, presión de succión y presión de descarga) alcanzados hasta la fecha. Este valor se puede reiniciar al tocar el botón **[Reset]** (Reiniciar).

El botón **[Data Export]** (Exportación de datos) se ubica en la parte inferior izquierda de la pantalla de tendencias. Este botón da al usuario la opción de realizar una copia de seguridad de los datos del sensor al exportarlos externamente. Al tocar este botón, aparecerá una ventana emergente que contiene una casilla de verificación delante del nombre de cada sensor. El usuario puede marcar/desmarcar las casillas de acuerdo con los datos que necesita exportar.

**Figura 88: Pantalla de tendencias**




## 5.9 Tabla del rango de parámetros

| ELEMENTOS REDUNDANTES DEL MENÚ DEL SENSOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Tipo de sensor redundante | Sensor activo | 1 | 1-3 | |
| | Umbral de deriva | 5 | 0-100 | |
| | Temporizador de prueba de deriva del | 0 | 0-999 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN DE ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Activación de PV | Velocidad de la etapa | 95 | 0-100 | |
| | Temporizador de prueba de etapa | 30 | 0-999 | |
| | Temporizador de estabilización | 60 | 0-999 | |
| Desetapa de PV | Velocidad de desetapa | 95 | 0-100 | |
| | Temporizador de prueba de desetapa | 20 | 0-999 | |
| | Velocidad de desetapa dura | 70 | 0-100 | |
| | Temporizador de prueba de desetapa dura | 30 | 0-999 | |
| Etapa de EOC (Se requiere caudalímetro) | Caudal máximo de la bomba | 0 | 0-65535 | |
| | Temporizador de prueba de etapa | 30 | 0-999 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN DE ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Desetapa de EOC (Se requiere caudalímetro) | Flujo de desetapa | 45 | 0-100 | |
| | Temporizador de prueba de desetapa | 30 | 0-999 | |
| Desetapa de caudal | Desetapa de caudal | 0 | 0-65535 | |
| | Temporizador de prueba de desetapa | 0 | 0-999 | |
| | Temporizador de desetapa de fuerza | 0 | 0-999 | |
| Etapa de energía | Etapa de energía | No | Sí/No | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ VFD | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Configuración de VFD | Tiempo de aceleración (s) | 5 | 0-1800 | |
| | Tiempo de desaceleración (s) | 5 | 0-1800 | |
| | Frecuencia mínima (Hz) | 20 | 0-60 | |
| | Frecuencia máxima (Hz) | 60 | 0-60 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ PID | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| PID | P | 150 | 0-999 | |
| | I | 1 | 0-999 | |
| | D | 15 | 0-999 | |
| | Desvío de SP | 0 | 0-999 | |
| | Índice | 0 | 0-999 | |
| | Retraso de arranque | 5 | 0-60 | |
| | Inversa de PID | No | Sí/No | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ EJERCICIO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Ejercicio | Período (Hs.) | 0 | 0-999 | |
| | Duración (s) | 0 | 0-255 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ ALTERNANCIA CRONOMETRADA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Alternancia cronometrada | Período (Hs.) | 168 | 0-999 | |
| | Duración (s) | 10 | 0-99 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ ALTERNANCIA DIARIA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Alternancia diaria | Horas (Hs.) | 0 | 0-23 | |
| | Minuto (min.) | 0 | 0-59 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ ALTERNANCIA SEMANAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Alternancia semanal | Horas (Hs.) | 0 | 0-23 | |
| | Minuto (min.) | 0 | 0-59 | |
| | Día (1= Lun y 7= Dom) | 1 | 1-7 | |

ES

| ELEMENTOS DEL MENÚ ALTERNANCIA MENSUAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Alternancia mensual | Horas (Hs.) | 0 | 0-23 | |
| | Minuto (min.) | 0 | 0-59 | |
| | Día (Día del mes) | 1 | 1-31 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ DE APAGADO POR FALTA DE FLUJO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Apag. por falta flujo | Temporizador de prueba NFSD (S) | 10 | 0-999 | |
| | Temporizador de prueba de velocidad mínima (S) | 30 | 0-999 | |
| | Reinicio por caída de PSI (PSI) | 10 | 0-999 | |
| | Ciclo mínimo (Min.) | 1 | 0-999 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ DE LLENADO DE LÍNEA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Lle. lín. | Habilitar | No | Sí/No | |
| | Presión de activación (PSI) | | 0-100 | |
| | Paso de velocidad | | 0-100 | |
| | Tiempo regular | | 0-999 | |
| | Velocidad a 0 PSI | | 0-33 | |
| | Banda muerta (PSI) | | 0-999 | |
| | Número máx. de bombas | | 0-8 | |
| | Hora de falla | | 0-999 | |

| CONFIGURACIÓN DE ALARMA - ELEMENTOS DEL MENÚ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Pump Failure | de com. de VFD | 30 | 0-999 | |
| Baja presión del sistema | Parar bomba en sistema bajo | No | Sí/No | |
| | Baja presión del sistema | 32 | 0-999 | |
| | Temporizador de prueba de sistema bajo | 0 | 0-999 | |
| Alta presión del sistema | Alta presión del sistema | 112 | 0-999 | |
| | Temporizador de prueba de sistema alto | 20 | 0-999 | |
| | Presión de reinicio sistema alto | 0 | 0-999 | |
| Baja presión de succión | Fuente de succión baja | Analógico entrante | Entrada analógica/ Entrada digital | |
| | Baja presión de succión | 5 | 0-999 | |
| | Temporizador de prueba de succión baja | 20 | 0-999 | |
| | Presión de restablecimiento por succión baja | 10 | 0-999 | |
| | Restablecimiento automático por succión baja | Sí | Sí/No | |

| CONFIGURACIÓN DE ALARMA - ELEMENTOS DEL MENÚ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Presión de succión alta | Fuente de succión alta | Analógico entrante | Entrada analógica/Entrada digital | |
| | Presión de succión alta | 75 | 0-999 | |
| | Temporizador de prueba de succión alta | 0 | 0-999 | |
| | Presión de reinicio por succión alta | 67 | 0-999 | |
| Nivel bajo | Temporizador de prueba de nivel bajo | 0 | 0-999 | |
| | Restablecimiento automático por nivel bajo | NO | Sí/No | |
| | Detiene la bomba en nivel bajo | NO | Sí/No | |
| Nivel alto | Temporizador de prueba de nivel alto | 0 | 0-999 | |
| | Restablecimiento automático por nivel alto | NO | Sí/No | |
| | Detiene la bomba en nivel alto | NO | Sí/No | |
| Falla de com. de VFD de VFD | Temporizador de prueba de operación VFD (S) | 30 | 30-999 | |
| | Falla de com. de VFD de com. de VFD | 30 | 30-999 | |
| | Falla de com. de Falla | Parar y desc. | 1. Parar y desc.<br>2.Avance manual | |
| | Vel. Avance manual | Cuando se selecciona la velocidad de avance, el valor predeterminado será de 20 Hz | VFD mínimo - VFD máximo | |
| Falla UV/OV/OC VFD | Temporizador de prueba de VFD UV,OV,OC (S) | 10 | 0-999 | |
| | Número máximo de reinicios de VFD UV, OC | 3 | 0-5 | |
| | Temporizador de retraso de reinicio (S) | 0 | 0-99 | |
| | Temporizador de prueba de conteo de reinicios | 5 | 0-99 | |
| Pérdida de cebado | Temporizador de prueba de pérdida de cebado (S) | 0 | 0-999 | |
| | Restablecimiento automático | No | Sí/No | |
| | Temporizador de retraso de reinicio (S) | 0 | 0-999 | |
| | Restablecer contador | 0 | 0-10 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ DE COMPENSACIÓN DE PÉRDIDA DE FRICCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| Compensación por pérdida de fricción | Pérdida 2 (PSI) | 0 | 0-999 | |
| | Pérdida 3 (PSI) | 0 | 0-999 | |
| | Pérdida 4 (PSI) | 0 | 0-999 | |

| ELEMENTOS DEL MENÚ DE COMPENSACIÓN DE PÉRDIDA DE FRICCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento del menú** | **Variable** | **Predeterminado** | **Rango** | **Campo valor** |
| | Pérdida 5 (PSI) | 0 | 0-999 | |
| | Pérdida 6 (PSI) | 0 | 0-999 | |
| | Pérdida 7 (PSI) | 0 | 0-999 | |
| | Pérdida 8 (PSI) | 0 | 0-999 | |
| | Habilitar pérdida de fricción | No | Sí/No | |
| | Pérdida total de fricción (PSI) | 0 | 0-999 | |
| | Cálculo automático | No | Sí/No | |
| | Temporizador de estabilización del registro (S) | 30 | 0-999 | |
| | Pérdida 1 (PSI) | 0 | 0-999 | |

## 6 Mantenimiento

### 6.1 Prefacio

La siguiente es una descripción del hardware, diagnósticos y acción correctiva necesaria para mantener un proceso controlado por el controlador de bomba.

**AVISO:**

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN NO DEBE INTERPRETARSE COMO LA CONFIGURACIÓN MÁXIMA DE ESTE CONTROLADOR, SINO QUE DESCRIBE SU APLICACIÓN SOLO COMO CONTROLADOR DE BOMBA DE TECHNOFORCE e-MTX.

### 6.2 Descripción general técnica

El Controlador de bombas es un controlador de bombas dedicado basado en microprocesador, única y exclusivamente fabricado por Xylem Bell & Gossett. Todos los aspectos de esta unidad son propiedad estrictamente de Xylem Bell & Gossett.

### 6.3 Entradas digitales

El controlador cuenta con suministro para entradas digitales con un voltaje de operación de 24 VCC. Este voltaje de señal debe obtenerse a partir del suministro de energía de 24 VCC montado en el subpanel.

No se recomienda utilizar otras fuentes de energía sin la aprobación de fábrica.

Las conexiones del cliente se realizan directamente en los bloques de terminales cableados al módulo de entrada digital.

### 6.4 Salidas digitales

El controlador cuenta con suministro para salidas de relé que controla dispositivos de 240 V 50/60 HZ.

Los relés no son extraíbles. Si está defectuoso, el módulo de salida digital debe devolverse a la fábrica para su reparación.

Todos los relés funcionan como una línea simple de un solo polo. Se proveen los componentes para reducir el arco de contacto y extender la duración eléctrica.

Las conexiones del cliente se realizan directamente en los bloques de terminales cableados al módulo de salida digital.

### 6.5 Entradas analógicas

Se proveen entradas analógicas para las variables de proceso y los transmisores opcionales. Todas las entradas analógicas funcionan a 4-20 mA. Deben alimentarse a partir de un suministro de alimentación de 24 VCC incluido con el controlador.

### 6.6 Memoria

La lógica se almacena en un chip PROM de unidad no removible que solo se puede actualizar desde el puerto del programa USB y Ethernet en la CPU. Los datos de configuración del usuario se almacenan en formato de archivo xml. Los datos registrados de presión y flujo se almacenan en formato de archivo csv.

### 6.7 CPU

La CPU no requiere mantenimiento y no puede reemplazarse como una reparación de campo.

### 6.8 Fuente de alimentación

El suministro de alimentación ofrece 24 VCC para todas las señales digitales y analógicas, y para la CPU. Está específicamente adaptado sólo para el controlador y no deben aplicarse otras cargas sin la aprobación de la fábrica.

El suministro de alimentación está protegido con fusibles principales y secundarios, como se indica en el diagrama de cableado. El tamaño de estos fusibles está indicado con un adhesivo dentro de cada gabinete.

**PELIGRO:**

La solución de problemas en paneles de control en vivo expone al personal a voltajes peligrosos. La solución de problemas eléctricos debe ser realizada sólo por un electricista calificado. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

### 6.9 Protección

ES

**Entradas analógicas**: las entradas analógicas que se encuentran en el controlador de bomba TechnoForce e-MTX deben conectarse según el diagrama de cableado que se envía con la unidad.

Protección: todas las entradas analógicas están protegidas de altos voltajes, cableados cruzados, etc. El circuito limitador de corriente limita una falla sostenida a solo 20 mA.

**Entradas digitales**: están protegidas siempre que la alimentación de entrada sea derivada del suministro de alimentación integral de 24 VCC.

**Salidas digitales**: cada salida no debe exceder las calificaciones del módulo de salida digital.

### 6.10 Instrumentos y sus usos

No se requieren instrumentos extensivos con los diagnósticos que aquí se describen. Sin embrago, los instrumentos utilizados deben ser unidades calificadas y deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos.

Bajo ninguna circunstancia debe utilizarse ningún instrumento para probar un componente integrado. Existe un riesgo mayor en ohmímetros con un voltaje de batería mayor que la lógica de TTL o aplicado con la polaridad incorrecta.

#### 6.10.1 Voltímetro de CA/CC

- La impedancia de entrada no debe ser menor que 10 MEGOHM.
- Precisión: CA ± 2 % de escala completa
- CC ± 3 % de escala completa
- Circuito nominal a voltaje a tierra = 1000 V.

#### 6.10.2 Ohmímetro

- Precisión ± 2 %
- Voltaje de protección de sobrecarga = 1000 V.

#### 6.10.3 Milímetro

Precisión ± 2 % de escala completa

#### 6.10.4 Generador de señal (analizador): recomendado

1. Analizador de señal de 20 mA de calibrador Beta, modelo 434.
2. Analizador de bucle de 4-20 mA de calibrador Altek, modelo 334.

Cualquier instrumento puede adquirirse en un distribuidor de control de proceso local.

**AVISO:**

Si se utiliza algún otro instrumento, debe flotar por encima de la conexión a tierra, preferentemente alimentado a batería.

### 6.11 Reparación en campo

#### 6.11.1 General

La reparación en el campo típica debe incluir: reemplazar los fusibles, reemplazar los módulos de entrada/salida y asegurarse de que las conexiones sean correctas y seguras.

**PELIGRO:**

La solución de problemas en paneles de control en vivo expone al personal a voltajes peligrosos. La solución de problemas eléctricos debe ser realizada sólo por un electricista calificado. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

### 6.12 Actualización del programa

Para actualizar a una nueva versión del programa, se debe descargar a través del puerto USB del controlador. Esto puede lograrse por alguno de los siguientes medios:

1. Un técnico autorizado de la fábrica lo carga en el lugar de trabajo.
2. Reemplace el controlador por uno que haya sido preprogramado en la fábrica.

Comuníquese con su representante de Xylem para obtener el método preferido de actualización del software.

ES

### 6.13 Procedimiento para cambiar la unidad Danfoss al modo manual

**Caso: Pérdida de comunicación entre el controlador y la unidad. (El controlador pierde energía)**

1. La unidad mostrará el código de alarma A17.
2. Presione la tecla “Main Menu” (Menú principal) y navegue al parámetro 8-04
3. Cambie el ajuste a “Off” (Apagado)

**Figura 89**

**Figura 90**

**Figura 91**

4. Regrese a la página principal presionando la tecla “STATUS” (Estado)
5. Presione la tecla “OFF” (Apagado) para asegurarse de que la unidad no arranque después de presionar el reinicio.
6. Presione “RESET” (Reiniciar) en la unidad para reiniciar el mensaje de falla A17
7. Presione la tecla “HAND ON” (Manual) para arrancar la unidad en modo manual
8. Use las teclas de flecha hacia ARRIBA, ABAJO, IZQUIERDA y DERECHA para cambiar la velocidad.

**Figura 92**

9. Presione la tecla “AUTO ON” (ENCENDIDO AUTOMÁTICO) en la unidad para regresar al modo automático después de resolver el problema de comunicación.

### 6.14 Procedimiento para desconectar la VFD cuando se ajusta en velocidad de avance manual:

- Deshabilite la bomba respectiva desde la pantalla de inicio del controlador de la bomba
- Desconecte la VFD respectiva

### 6.15 Resolución de problemas

| Problema | Solución |
|---|---|
| FALLA DE VFD | I. Alterne la energía a VFD y estación |
| | II. Verifique el cableado de energía y los fusibles para ver los VFD afectados. |
| | III. Verifique todo el cableado entre VFD y PLC. |
| | IV. Verifique para asegurarse de que VFD no esté en modo LOC. |
| NIVEL ALTO : | I. Verifique la aplicación para detectar una falla legítima de “nivel alto”. |
| | II. Verifique que el PLC esté adecuadamente programado para el número correcto de interruptores/sensores. |
| | III. Verifique si hay contactos de interruptores abiertos o cerrados. Consulte los diagramas de cableado para ver la conexión correcta. |

| Problema | Solución |
|---|---|
| SUCCIÓN ALTA: | I. Verifique la aplicación para detectar una falla legítima de alta presión de succión. ¿Se necesita una válvula de escape de presión (PRV)? |
| | II. Verifique que el PLC esté adecuadamente programado para el número correcto de interruptores/sensores. |
| | III. Verifique si hay contactos de interruptores abiertos o cerrados. Consulte los diagramas de cableado para ver la conexión correcta. |
| SISTEMA ALTO (descarga): | I. Verifique la aplicación en busca de condiciones de alta presión de descarga. ¿El manómetro mecánico en el cabezal de descarga coincide con la presión real que se muestra en el PLC? |
| | II. Verifique las condiciones de presión de succión. ¿La presión de succión es significativamente más alta que el punto de diseño original del sistema? |
| | III. Verifique los ajustes de velocidad de rampa. Las velocidades rápidas de aceleración pueden aumentar la probabilidad de una presión excesiva en el sistema, especialmente con bombas de mayor tamaño. |
| SISTEMA BAJO (descarga): | I. Verifique la aplicación en busca de condiciones de baja presión de descarga. ¿El manómetro mecánico en el cabezal de descarga coincide con la presión real que se muestra en el PLC? |
| | II. ¿Las bombas funcionan en la dirección correcta? |
| | III. Verifique las condiciones de presión de succión. ¿La presión de succión es significativamente menor que el punto de diseño original del sistema? |
| | IV. ¿El sistema está llegando al vacío? ¿Puede el suministro de agua soportar la demanda? |
| | V. ¿Podría existir un tubo roto o una fuga en el sistema? Es decir, ¿el sistema parece estar funcionando en una condición de 'descarga abierta'? |
| | VI. Verifique los ajustes de velocidad de rampa. Las velocidades bajas de aceleración rampa pueden aumentar la posibilidad de una caída rápida de la presión en el sistema |
| SUCCIÓN BAJA: | I. Verifique la aplicación para detectar una falla legítima de baja presión de succión. ¿Una válvula de escape de presión (PRV) está mal configurada? |
| | II. ¿Es posible que el sistema esté generando un vacío? |
| | III. Verifique que el PLC esté adecuadamente programado para el número correcto de interruptores/sensores. |
| | IV. Verifique si hay contactos de interruptores abiertos o cerrados. Consulte los diagramas de cableado para ver la conexión correcta. |



### 6.16 Mantenimiento (físico)

#### 6.16.1 Eléctrico

No se requiere mantenimiento para el panel eléctrico, excepto para mantener los módulos sin suciedad ni polvo que puedan tener humedad. La puerta del gabinete debe mantenerse cerrada y los componentes deben mantenerse secos.

#### 6.16.2 Mecánica

- Si se suministró una bomba B&G, se lubricó en la fábrica. La lubricación en el futuro debe realizase según las instrucciones proporcionadas con la bomba.
- Si existe riesgo de congelamiento, drene la bomba. Inspeccione la bomba y la tubería del sistema regularmente.
- Si encuentra sellos o juntas con fugas o componentes aflojados o dañados, reemplace o repare según sea necesario.

## 7 Apéndice

### 7.1 Tabla de puntos de Modbus RTU

| Tabla de puntos de Modbus RTU | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Código de función | N.º de Puntos | Descripción del punto | Rango/valor | Dirección de Modbus para RTU | Unidad |
| 2 | 0 | Falla de la bomba n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto | 10001 | |
| 2 | 1 | Falla de VFD de la bomba n.° 1 | 1=Falla 0=Correcto | 10002 | |
| 2 | 2 | Alarma de bomba n.º 1 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10003 | |
| 2 | 3 | Falla de la bomba n.º 2 | 1=Falla 0=Correcto | 10004 | |
| 2 | 4 | Falla de VFD de la bomba n.° 2 | 1=Falla 0=Correcto | 10005 | |
| 2 | 5 | Alarma de bomba n.º 2 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10006 | |
| 2 | 6 | Falla de la bomba n.º 3 | 1=Falla 0=Correcto | 10007 | |
| 2 | 7 | Falla de VFD de la bomba n.° 3 | 1=Falla 0=Correcto | 10008 | |
| 2 | 8 | Alarma de bomba n.º 3 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10009 | |
| 2 | 9 | Falla de la bomba n.º 4 | 1=Falla 0=Correcto | 10010 | |
| 2 | 10 | Falla de VFD de la bomba n.° 4 | 1=Falla 0=Correcto | 10011 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 11 | Alarma de bomba n.º 4 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10012 | |
| 2 | 12 | Falla de la bomba n.º 5 | 1=Falla 0=Correcto | 10013 | |
| 2 | 13 | Falla de VFD de la bomba n.° 5 | 1=Falla 0=Correcto | 10014 | |
| 2 | 14 | Alarma de bomba n.º 5 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10015 | |
| 2 | 15 | Falla de la bomba n.º 6 | 1=Falla 0=Correcto | 10016 | |
| 2 | 16 | Falla de VFD de la bomba n.° 6 | 1=Falla 0=Correcto | 10017 | |
| 2 | 17 | Alarma de bomba n.º 6 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10018 | |
| 2 | 18 | Falla de la bomba n.º 7 | 1=Falla 0=Correcto | 10019 | |
| 2 | 19 | Falla de VFD de la bomba n.° 7 | 1=Falla 0=Correcto | 10020 | |
| 2 | 20 | Alarma de bomba n.º 7 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10021 | |
| 2 | 21 | Falla de la bomba n.º 8 | 1=Falla 0=Correcto | 10022 | |
| 2 | 22 | Falla de VFD de la bomba n.° 8 | 1=Falla 0=Correcto | 10023 | |
| 2 | 23 | Alarma de bomba n.º 8 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 10024 | |
| 2 | 24 | Se requiere restablecimiento del sistema | 1=Sí 0=No | 10025 | |
| 2 | 25 | Habilitar Bomba n.º 1 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10026 | |
| 2 | 26" | Habilitar Bomba n.º 2 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10027 | |
| 2 | 27 | Habilitar Bomba n.º 3 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10028 | |
| 2 | 28 | Habilitar Bomba n.º 4 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10029 | |
| 2 | 29 | Habilitar Bomba n.º 5 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10030 | |
| 2 | 30 | Habilitar Bomba n.º 6 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10031 | |
| 2 | 31 | Habilitar Bomba n.º 7 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10032 | |
| 2 | 32 | Habilitar Bomba n.º 8 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 10033 | |
| 2 | 33 | Encender/apagar Bomba n.º 1 | 1=Encendido 0=Apagado | 10034 | |
| 2 | 34 | Encender/apagar Bomba n.º 2 | 1=Encendido 0=Apagado | 10035 | |
| 2 | 35 | Encender/apagar Bomba n.º 3 | 1=Encendido 0=Apagado | 10036 | |
| 2 | 36 | Encender/apagar Bomba n.º 4 | 1=Encendido 0=Apagado | 10037 | |
| 2 | 37 | Encender/apagar Bomba n.º 5 | 1=Encendido 0=Apagado | 10038 | |
| 2 | 38 | Encender/apagar Bomba n.º 6 | 1=Encendido 0=Apagado | 10039 | |
| 2 | 39 | Encender/apagar Bomba n.º 7 | 1=Encendido 0=Apagado | 10040 | |
| 2 | 40 | Encender/apagar Bomba n.º 8 | 1=Encendido 0=Apagado | 10041 | |
| 2 | 41 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención | 10042 | |
| 2 | 42 | Falla de entrada analógica n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto | 10043 | |
| 2 | 43 | Falla de entrada analógica n.° 2 | 1=Falla 0=Correcto | 10044 | |
| 2 | 44 | Falla de entrada analógica n.º 3 | 1=Falla 0=Correcto | 10045 | |
| 2 | 45 | Alarma general | 1=Alarma 0=Correcto | 10046 | |
| 2 | 46 | Modo de operación del sistema | 1=Automático 0=Manual | 10047 | |
| 2 | 47 | Falla de entrada analógica n.º 4 | 1=Falla 0=Correcto | 10048 | |
| 2 | 48 | Falla de entrada analógica n.º 5 | 1=Falla 0=Correcto | 10049 | |
| 5 | 0 | Alternancia de secuencia de la bomba | 1=Sí 0=No | 1 | |
| 5 | 1 | Solicitud de restablecimiento del sistema | 1=Sí 0=No | 2 | |
| 5 | 2 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención | 3 | |
| 4 | 0 | Presión del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30001 | PSI |
| 4 | 1 | Presión de succión | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30002 | PSI |
| 04,06 | 2 | Entrada analógica n.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30003, 40003 | |
| 04,06 | 3 | Entrada analógica n.º 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30004, 40004 | |
| 04,06 | 4 | Entrada analógica n.º 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30005, 40005 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 04,06 | 5 | Punto de ajuste n.° 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30006, 40006 | |
| 04,06 | 6 | Punto de ajuste n.° 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30007, 40007 | |
| 04,06 | 7 | Punto de ajuste n.° 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30008, 40008 | |
| 4 | 8 | Caudal del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30009 | GPM |
| 4 | 9 | Potencia del sistema (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30010 | KW |
| 4 | 10 | Corriente de unidad n.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30011 | A |
| 4 | 11 | Corriente de unidad n.º 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30012 | A |
| 4 | 12 | Corriente de unidad n.º 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30013 | A |
| 4 | 13 | Corriente de unidad n.º 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30014 | A |
| 4 | 14 | Corriente de unidad n.º 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30015 | A |
| 4 | 15 | Corriente de unidad n.º 6 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30016 | A |
| 4 | 16 | Corriente de unidad n.º 7 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30017 | A |
| 4 | 17 | Corriente de unidad n.º 8 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30018 | A |
| 4 | 18 | Potencia de la unidad n.º 1 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30019 | KW |
| 4 | 19 | Potencia de la unidad n.º 2 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30020 | KW |
| 4 | 20 | Potencia de la unidad n.º 3 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30021 | KW |
| 4 | 21 | Potencia de la unidad n.º 4 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30022 | KW |
| 4 | 22 | Potencia de la unidad n.º 5 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30023 | KW |
| 4 | 23 | Potencia de la unidad n.º 6 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30024 | KW |
| 4 | 24 | Potencia de la unidad n.º 7 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30025 | KW |
| 4 | 25 | Potencia de la unidad n.º 8 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30026 | KW |
| 4 | 26" | % de velocidad | 0 a 100 | 30027 | % |
| 4 | 27 | Número de bomba principal | 1 a bomba n.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) | 30028 | |
| 4 | 28 | Número de zona activa | 1 a zona n.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) | 30029 | |
| 04,06 | 29 | Entrada analógica n.º 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30030, 40009 | |
| 04,06 | 30 | Entrada analógica n.º 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 30031, 40010 | |

ES

### 7.2 Tabla de puntos de Modbus IP

| Tabla de puntos de Modbus para IP | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Código de función** | **N.º de Puntos** | **Descripción del punto** | **Rango/valor** | **Dirección de Modbus para IP** | **Unidad** |
| 1 | 0 | Falla de la bomba n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto | 16401 | |
| 1 | 1 | Falla de VFD de la bomba n.° 1 | 1=Falla 0=Correcto | 16402 | |
| 1 | 2 | Alarma de bomba n.º 1 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16403 | |
| 1 | 3 | Falla de la bomba n.º 2 | 1=Falla 0=Correcto | 16404 | |
| 1 | 4 | Falla de VFD de la bomba n.° 2 | 1=Falla 0=Correcto | 16405 | |
| 1 | 5 | Alarma de bomba n.º 2 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16406 | |
| 1 | 6 | Falla de la bomba n.º 3 | 1=Falla 0=Correcto | 16407 | |
| 1 | 7 | Falla de VFD de la bomba n.° 3 | 1=Falla 0=Correcto | 16408 | |
| 1 | 8 | Alarma de bomba n.º 3 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16409 | |
| 1 | 9 | Falla de la bomba n.º 4 | 1=Falla 0=Correcto | 16410 | |
| 1 | 10 | Falla de VFD de la bomba n.° 4 | 1=Falla 0=Correcto | 16411 | |
| 1 | 11 | Alarma de bomba n.º 4 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16412 | |
| 1 | 12 | Falla de la bomba n.º 5 | 1=Falla 0=Correcto | 16413 | |
| 1 | 13 | Falla de VFD de la bomba n.° 5 | 1=Falla 0=Correcto | 16414 | |
| 1 | 14 | Alarma de bomba n.º 5 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16415 | |

| Tabla de puntos de Modbus para IP | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Código de función** | **N.° de Puntos** | **Descripción del punto** | **Rango/valor** | **Dirección de Modbus para IP** | **Unidad** |
| 1 | 15 | Falla de la bomba n.º 6 | 1=Falla 0=Correcto | 16416 | |
| 1 | 16 | Falla de VFD de la bomba n.° 6 | 1=Falla 0=Correcto | 16417 | |
| 1 | 17 | Alarma de bomba n.º 6 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16418 | |
| 1 | 18 | Falla de la bomba n.º 7 | 1=Alarma 0=Correcto | 16419 | |
| 1 | 19 | Falla de VFD de la bomba n.° 7 | 1=Alarma 0=Correcto | 16420 | |
| 1 | 20 | Alarma de bomba n.º 7 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16421 | |
| 1 | 21 | Falla de la bomba n.º 8 | 1=Alarma 0=Correcto | 16422 | |
| 1 | 22 | Falla de VFD de la bomba n.° 8 | 1=Alarma 0=Correcto | 16423 | |
| 1 | 23 | Alarma de bomba n.º 8 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | 16424 | |
| 1 | 24 | Se requiere restablecimiento del sistema | 1=Sí 0=No | 16425 | |
| 1 | 25 | Habilitar Bomba n.º 1 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16426 | |
| 1 | 26" | Habilitar Bomba n.º 2 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16427 | |
| 1 | 27 | Habilitar Bomba n.º 3 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16428 | |
| 1 | 28 | Habilitar Bomba n.º 4 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16429 | |
| 1 | 29 | Habilitar Bomba n.º 5 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16430 | |
| 1 | 30 | Habilitar Bomba n.º 6 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16431 | |
| 1 | 31 | Habilitar Bomba n.º 7 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16432 | |
| 1 | 32 | Habilitar Bomba n.º 8 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | 16433 | |
| 1 | 33 | Encender/apagar Bomba n.º 1 | 1=Encendido 0=Apagado | 16434 | |
| 1 | 34 | Encender/apagar Bomba n.º 2 | 1=Encendido 0=Apagado | 16435 | |
| 1 | 35 | Encender/apagar Bomba n.º 3 | 1=Encendido 0=Apagado | 16436 | |
| 1 | 36 | Encender/apagar Bomba n.º 4 | 1=Encendido 0=Apagado | 16437 | |
| 1 | 37 | Encender/apagar Bomba n.º 5 | 1=Encendido 0=Apagado | 16438 | |
| 1 | 38 | Encender/apagar Bomba n.º 6 | 1=Encendido 0=Apagado | 16439 | |
| 1 | 39 | Encender/apagar Bomba n.º 7 | 1=Encendido 0=Apagado | 16440 | |
| 1 | 40 | Encender/apagar Bomba n.º 8 | 1=Encendido 0=Apagado | 16441 | |
| 1 | 41 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención | 16442 | |
| 1 | 42 | Falla de entrada analógica n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto | 16443 | |
| 1 | 43 | Falla de entrada analógica n.° 2 | 1=Falla 0=Correcto | 16444 | |
| 1 | 44 | Falla de entrada analógica n.º 3 | 1=Falla 0=Correcto | 16445 | |
| 1 | 45 | Alarma general | 1=Alarma 0=Correcto | 16446 | |
| 1 | 46 | Modo de operación del sistema | 1=Automático 0=Manual | 16447 | |
| 1 | 47 | Falla de entrada analógica n.º 4 | 1=Falla 0=Correcto | 16448 | |
| 1 | 48 | Falla de entrada analógica n.º 5 | 1=Falla 0=Correcto | 16449 | |
| 5 | 0 | Alternancia de secuencia de la bomba | 1=Sí 0=No | 16501 | |
| 5 | 1 | Solicitud de restablecimiento del sistema | 1=Sí 0=No | 16502 | |
| 5 | 2 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención | 16503 | |
| 4 | 0 | Presión del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8201 | PSI |
| 4 | 1 | Presión de succión | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8202 | PSI |
| 04,06 | 2 | Entrada analógica n.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8203, 24581 | |
| 04,06 | 3 | Entrada analógica n.º 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8204, 24582 | |
| 04,06 | 4 | Entrada analógica n.º 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8205, 24583 | |
| 04,06 | 5 | Punto de ajuste n.° 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8206, 24584 | |
| 04,06 | 6 | Punto de ajuste n.° 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8207, 24585 | |

| Tabla de puntos de Modbus para IP | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Código de función** | **N.º de Puntos** | **Descripción del punto** | **Rango/valor** | **Dirección de Modbus para IP** | **Unidad** |
| 04,06 | 7 | Punto de ajuste n.° 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8208, 24586 | |
| 4 | 8 | Caudal del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8209 | GPM |
| 4 | 9 | Potencia del sistema (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8210 | KW |
| 4 | 10 | Corriente de unidad n.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8211 | A |
| 4 | 11 | Corriente de unidad n.º 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8212 | A |
| 4 | 12 | Corriente de unidad n.º 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8213 | A |
| 4 | 13 | Corriente de unidad n.º 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8214 | A |
| 4 | 14 | Corriente de unidad n.º 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8215 | A |
| 4 | 15 | Corriente de unidad n.º 6 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8216 | A |
| 4 | 16 | Corriente de unidad n.º 7 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8217 | A |
| 4 | 17 | Corriente de unidad n.º 8 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8218 | A |
| 4 | 18 | Potencia de la unidad n.º 1 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8219 | KW |
| 4 | 19 | Potencia de la unidad n.º 2 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8220 | KW |
| 4 | 20 | Potencia de la unidad n.º 3 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8221 | KW |
| 4 | 21 | Potencia de la unidad n.º 4 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8222 | KW |
| 4 | 22 | Potencia de la unidad n.º 5 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8223 | KW |
| 4 | 23 | Potencia de la unidad n.º 6 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8224 | KW |
| 4 | 24 | Potencia de la unidad n.º 7 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8225 | KW |
| 4 | 25 | Potencia de la unidad n.º 8 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8226 | KW |
| 4 | 26" | % de velocidad | 0 a 100 | 8227 | % |
| 4 | 27 | Número de bomba principal | 1 a bomba n.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) | 8228 | |
| 4 | 28 | Número de zona activa | 1 a zona n.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) | 8229 | |
| 04,06 | 29 | Entrada analógica n.º 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8230 24587 | |
| 04,06 | 30 | Entrada analógica n.º 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | 8231, 24588 | |



## 7.3 Declaración de conformidad

**Declaración de conformidad de implementación del protocolo BACnet**

| | |
|---|---|
| **Fecha:** | 3/17/2017 |
| **Nombre del proveedor:** | Xylem Inc. (Bell & Gossett) |
| **Nombre del producto:** | Controlador de bomba TechnoForce |
| **Número de modelo del producto:** | e-MT |
| **Versión de software de las aplicaciones:** | 1.6 o superior |
| **Revisión del firmware:** | FW 4.5 |
| **Revisión del protocolo BACnet:** | 12.0 |

**Descripción del producto**

El controlador de bomba TechnoForce es un sistema de bombeo de velocidad variable para sistemas de impulsión de agua. Funciona como controlador independiente o como parte de un sistema integrado de construcción amplia. La interfaz de comunicación de BACnet ofrecerá comunicación entre el controlador de bomba TechnoForce y el sistema BACnet que reside en los medios RS-485 o IP.

**Perfil del dispositivo estandarizado BACnet (anexo L)**

☐ Estación de trabajo del operador de BACnet (B-OWS)

☐ Controlador de construcción de BACnet (B-BC)

☒ Controlador de aplicación avanzada BACnet (B-AAC)

☐ Controlador específico de la aplicación BACnet (B-ASC)

☐ Sensor inteligente BACnet (B-SS)

☐ Actuador inteligente BACnet (B-SA)

**Lista de todos los bloques de construcción de interoperabilidad de BACnet admitidos (anexo K)**

- DS-RP-B DM-TS-B DM-DCC-B
- DS-WP-B DM-DDB-B DM-DOB-B

**Capacidad de segmentación**

☐ Capacidad de transmitir mensajes segmentados Tamaño de ventana N/C

☐ Capacidad de recibir mensajes segmentados Tamaño de ventana N/C

**Tipos de objeto estándar admitidos**

| | | |
|---|---|---|
| **Entrada analógica** | Se puede crear dinámicamente: | No |
| | Se puede eliminar dinámicamente: | No |
| | Propiedades opcionales admitidas: | Ninguna |
| | Propiedades de escritura: | Valor actual que se puede escribir condicionalmente<br>Fuera de servicio |
| | Propiedades patentadas: | Ninguna |
| | Restricciones de rango de propiedad: | Ninguna |
| **Salida analógica** | Se puede crear dinámicamente: | No |
| | Se puede eliminar dinámicamente: | No |
| | Propiedades opcionales admitidas: | Ninguna |
| | Propiedades de escritura: | Valor presente |
| | Propiedades patentadas: | Ninguna |
| | Restricciones de rango de propiedad: | Ninguna |
| **Entrada binaria** | Se puede crear dinámicamente: | No |
| | Se puede eliminar dinámicamente: | No |
| | Propiedades opcionales admitidas: | Ninguna |
| | Propiedades de escritura: | Valor actual que se puede escribir condicionalmente<br>Fuera de servicio |
| | Propiedades patentadas: | Ninguna |
| | Restricciones de rango de propiedad: | Ninguna |
| **Salida binaria** | Se puede crear dinámicamente: | No |
| | Se puede eliminar dinámicamente: | No |
| | Propiedades opcionales admitidas: | Ninguna |
| | Propiedades de escritura: | Valor presente |
| | Propiedades patentadas: | Ninguna |
| | Restricciones de rango de propiedad: | Ninguna |
| **Dispositivo** | Se puede crear dinámicamente: | No |
| | Se puede eliminar dinámicamente: | No |
| | Propiedades opcionales admitidas: | Local_Date<br>Local_Time<br>Max_Master<br>Max_Info_Frames |
| | Propiedades de escritura: | Ninguna |
| | Propiedades patentadas: | Ninguna |
| | Restricciones de rango de propiedad: | Ninguna |

**Opciones de capas de Data Link**

☒ IP de BACnet, (Anexo J)

☐ IP BACnet, (Anexo J), dispositivo extraño

☐ ISO 8802-3, Ethernet (cláusula 7)

☐ ANSI/ATA 878,1, 2,5 Mb. ARCNET (cláusula 8)

☐ ANSI/ATA 878.1, RS-485 ARCNET (cláusula 8), tasa de baudios _____

☒ MS/TP maestro (cláusula 9), velocidad media de transferencia: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

☐ MS/TP esclavo (cláusula 9), tasa de baudios: 9600, 19200, 38400

☐ Punto a punto, EIA 232 (cláusula 10), tasa de baudios:

☐ Punto a punto, módem, (cláusula 10), tasa de baudios:

☐ LonTalk, (cláusula 11), medio: _____

☐ Otros:

**Vinculación de dirección de dispositivo**

¿Está admitida la vinculación de dispositivo estático? (Esto es necesario actualmente para la comunicación bidireccional con los esclavos MS/TP y con ciertos dispositivos). □ Sí ☒ No



**Opciones de red**

☐ Enrutador, cláusula 6. Lista de todas las configuraciones de enrutamiento; por ejemplo, ARCNET-Ethernet, Ethernet-MS/TP, etc.

☐ Anexo H, enrutador de tunelización de BACnet sobre IP

☐ Dispositivo de administración de transmisión de BACnet/IP (BBMD)

¿Admite el BBMD registros de dispositivos extraños? □ Sí □ No

**Se admiten los conjuntos de caracteres**

Si se indica el soporte para múltiples conjuntos de caracteres, no implica que todos puedan admitirse simultáneamente.

☒ ANSI X3.4

☐ IBM'/Microsoft'DBCS

☒ ISO 8859-1

☐ ISO 10646 (UCS-2)

☐ ISO 10646 (UCS-4)

☐ JIS C 6226

☐ ISO 10646 (UTF-8)

**Si este producto es una compuerta de comunicación, describa los tipos de redes/equipos que no son BACnet que admitan la compuerta: N/C**

### 7.4 Tabla de puntos BACnet

| 7.4 Tabla de puntos de Bacnet (IP/MS-TP) | | | |
|---|---|---|---|
| Identificador del objeto | Descripción del punto según el manual | Rango/valor | Descripción del punto según el código |
| Entrada binaria, 1 | Falla de la bomba n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 1 |
| Entrada binaria, 2 | Falla de VFD de la bomba n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD1 |
| Entrada binaria, 3 | Alarma de bomba n.º 1 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba1 parada |
| Entrada binaria, 4 | Falla de la bomba N.º 2 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 2 |
| Entrada binaria, 5 | Falla de VFD de la bomba N.º 2 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD2 |
| Entrada binaria, 6 | Alarma de bomba N.º 2 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba2 parada |
| Entrada binaria, 7 | Falla de la bomba N.º 3 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Entrada binaria, 8 | Falla de VFD de la bomba N.º 3 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD3 |
| Entrada binaria, 9 | Alarma de bomba N.º 3 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba3 parada |
| Entrada binaria, 10 | Falla de la bomba N.º 4 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 4 |
| Entrada binaria, 11 | Falla de VFD de la bomba N.º 4 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD4 |
| Entrada binaria, 12 | Alarma de bomba N.º 4 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba4 parada |
| Entrada binaria, 13 | Falla de la bomba N.º 5 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 5 |
| Entrada binaria, 14 | Falla de VFD de la bomba N.º 5 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD5 |
| Entrada binaria, 15 | Alarma de bomba N.º 5 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba5 parada |
| Entrada binaria, 16 | Falla de la bomba N.º 6 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 6 |
| Entrada binaria, 17 | Falla de VFD de la bomba N.º 6 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD6 |
| Entrada binaria, 18 | Alarma de bomba N.º 6 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba6 parada |
| Entrada binaria, 19 | Falla de la bomba N.º 7 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 7 |
| Entrada binaria, 20 | Falla de VFD de la bomba N.º 7 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD7 |
| Entrada binaria, 21 | Alarma de bomba N.º 7 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba7 parada |
| Entrada binaria, 22 | Falla de la bomba N.º 8 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de la bomba 8 |
| Entrada binaria, 23 | Falla de VFD de la bomba N.º 8 | 1=Falla 0=Correcto | Falla del AFD8 |
| Entrada binaria, 24 | Alarma de bomba N.º 8 apagada | 1=Alarma 0=Correcto | Bomba8 parada |
| Entrada binaria, 25 | Se requiere restablecimiento del sistema | 1 = Sí 0 = No | SY Requiere restablecimiento |
| Entrada binaria, 26 | Habilitar Bomba n.º 1 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba1 habilitada |
| Entrada binaria, 27 | Habilitar Bomba N.º 2 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba2 habilitada |
| Entrada binaria, 28 | Habilitar Bomba N.º 3 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba3 habilitada |
| Entrada binaria, 29 | Habilitar Bomba N.º 4 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba4 habilitada |
| Entrada binaria, 30 | Habilitar Bomba N.º 5 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba5 habilitada |
| Entrada binaria, 31 | Habilitar Bomba N.º 6 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba6 habilitada |
| Entrada binaria, 32 | Habilitar Bomba N.º 7 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba n.o 7 habilitada |
| Entrada binaria, 33 | Habilitar Bomba N.º 8 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada | Bomba8 habilitada |
| Entrada binaria, 34 | Encender/apagar Bomba n.º 1 | 1= Encendido 0 = Apagado | Pump 1 On/Off (Bomba 1 encendida/apagada) |
| Entrada binaria, 35 | Encender/apagar Bomba N.º 2 | 1= Encendido 0 = Apagado | Pump 2 On/Off (Bomba 2 encendida/apagada) |
| Entrada binaria, 36 | Encender/apagar Bomba N.º 3 | 1= Encendido 0 = Apagado | Bomba N.º 3 encendida/apagada |
| Entrada binaria, 37 | Encender/apagar Bomba N.º 4 | 1= Encendido 0 = Apagado | Bomba N.º 4 encendida/apagada |
| Entrada binaria, 38 | Encender/apagar Bomba N.º 5 | 1= Encendido 0 = Apagado | Bomba N.º 5 encendida/apagada |
| Entrada binaria, 39 | Encender/apagar Bomba N.º 6 | 1= Encendido 0 = Apagado | Bomba N.º 6 encendida/apagada |
| Entrada binaria, 40 | Encender/apagar Bomba N.º 7 | 1= encendido 0 = Apagado | Encender/apagar Bomba n.o 7 |
| Entrada binaria, 41 | Encender/apagar Bomba N.º 8 | 1= encendido 0 = Apagado | Encender/apagar Bomba n.o 8 |
| Entrada binaria, 42 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención | Inicio/detención del sistema |
| Entrada binaria, 43 | Falla de entrada analógica n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de AI N.º 1 |
| Entrada binaria, 44 | Falla de entrada analógica n.o 2 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de AI N.º 2 |
| Entrada binaria, 45 | Falla de entrada analógica n.o 3 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de AI N.º 3 |
| Entrada binaria, 46 | Alarma general | 1=Alarma 0=Correcto | Alarma general |
| Entrada binaria, 47 | Modo de operación del sistema | 1=Automático 0=Manual | Modo de operación |
| Entrada binaria, 48 | Falla de entrada analógica n.o 4 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de AI N.º 4 |
| Entrada binaria, 49 | Falla de entrada analógica n.o 5 | 1=Falla 0=Correcto | Falla de AI n.o 5 |
| Salida binaria, 1 | Alternancia de secuencia de la bomba | 1 = Sí 0 = No | Alternar bombas |
| Salida binaria, 2 | Solicitud de restablecimiento del sistema | 1 = Sí 0 = No | Sistema restauración |
| Salida binaria, 3 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención | Command Arranque/Parada |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Entrada analógica, 1 | Presión del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Presión del sistema |
| Entrada analógica, 2 | Presión de aspiración | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Presión de aspiración |
| Entrada analógica, 3 | Alarma N.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Entrada analógica 1/Presión del sistema |
| Entrada analógica, 4 | Alarma N.º 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Entrada analógica 2/Presión del sistema |
| Entrada analógica, 5 | Alarma N.º 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | AI_3 |
| Entrada analógica, 6 | Punto de ajuste n.o 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Punto de ajuste n.° 1 |
| Entrada analógica, 7 | Punto de ajuste n.o 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | PROPORCIONAL2 |
| Entrada analógica, 8 | Punto de ajuste n.o 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Punto de ajuste n.° 3 |
| Entrada analógica, 9 | Caudal del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Caudal de flujo |
| Entrada analógica, 10 | Potencia del sistema (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia del Sistema 1 |
| Entrada analógica, 11 | Corriente de unidad N.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | DOBLE}1 |
| Entrada analógica, 12 | Corriente de unidad N.º 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Corriente 2 |
| Entrada analógica, 13 | Corriente de unidad N.º 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Corriente 3 |
| Entrada analógica, 14 | Corriente de unidad N.º 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Corriente 4 |
| Entrada analógica, 15 | Corriente de unidad N.º 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Corriente 5 |
| Entrada analógica, 16 | Corriente de unidad N.º 6 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Corriente 6 |
| Entrada analógica, 17 | Corriente de unidad N.º 7 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Corriente 7 |
| Entrada analógica, 18 | Corriente de unidad N.º 8 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Corriente 8 |
| Entrada analógica, 19 | Potencia de la unidad N.º 1 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 1 |
| Entrada analógica, 20 | Potencia de la unidad N.º 2 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 2 |
| Entrada analógica, 21 | Potencia de la unidad N.º 3 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 3 |
| Entrada analógica, 22 | Potencia de la unidad N.º 4 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 4 |
| Entrada analógica, 23 | Potencia de la unidad N.º 5 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 5 |
| Entrada analógica, 24 | Potencia de la unidad N.º 6 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 6 |
| Entrada analógica, 25 | Potencia de la unidad N.º 7 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 7 |
| Entrada analógica, 26 | Potencia de la unidad N.º 8 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | Potencia 8 |
| Entrada analógica, 27 | % de velocidad | 0 a 100 | Velocidad de AFD |
| Entrada analógica, 28 | Número de bomba principal | 1 a bomba N.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) | Bomba principal |
| Entrada analógica, 29 | Número de zona activa | 1 a zona N.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) | Zona activa |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Entrada analógica, 30 | Alarma N.º 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | AI_4 |
| Entrada analógica, 31 | Alarma N.º 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) | AI_5 |
| Salida analógica, 1 | Comando alarma N.º 1 | 0 a 65535 | AI_1_Command |
| Salida analógica, 2 | Comando alarma N.º 2 | 0 a 65535 | AI_2_Command |
| Salida analógica, 3 | Comando alarma N.º 3 | 0 a 65535 | AI_3_Command |
| Salida analógica, 4 | Comando SP N.º 1 | 0 a 65535 | AI_4_Command |
| Salida analógica, 5 | Comando SP N.º 2 | 0 a 65535 | AI_5_Command |
| Salida analógica, 6 | Comando SP N.º 3 | 0 a 65535 | AI_6_Command |
| Salida analógica, 7 | Comando alarma N.º 4 | 0 a 65535 | AI_7_Command |
| Salida analógica, 8 | Comando alarma N.º 5 | 0 a 65535 | AI_8_Command |

### 7.5 Tabla de puntos de MetaSys N2

| Tabla de puntos de MetaSys | | | |
|---|---|---|---|
| NPT | NPA | Descripción del punto | Rango/valor |
| BI | 1 | Falla de la bomba n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 2 | Falla de VFD de la bomba n.° 1 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 3 | Alarma de bomba n.º 1 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 4 | Falla de la bomba n.º 2 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 5 | Falla de VFD de la bomba n.° 2 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 6 | Alarma de bomba n.º 2 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 7 | Falla de la bomba n.º 3 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 8 | Falla de VFD de la bomba n.° 3 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 9 | Alarma de bomba n.º 3 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 10 | Falla de la bomba n.º 4 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 11 | Falla de VFD de la bomba n.° 4 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 12 | Alarma de bomba n.º 4 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 13 | Falla de la bomba n.º 5 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 14 | Falla de VFD de la bomba n.° 5 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 15 | Alarma de bomba n.º 5 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 16 | Falla de la bomba n.º 6 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 17 | Falla de VFD de la bomba n.° 6 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 18 | Alarma de bomba n.º 6 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 19 | Falla de la bomba n.º 7 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 20 | Falla de VFD de la bomba n.° 7 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 21 | Alarma de bomba n.º 7 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 22 | Falla de la bomba n.º 8 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 23 | Falla de VFD de la bomba n.° 8 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 24 | Alarma de bomba n.º 8 apagada | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 25 | Se requiere restablecimiento del sistema | 1=Sí 0=No |
| BI | 26" | Habilitar Bomba n.º 1 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |
| BI | 27 | Habilitar Bomba n.º 2 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |
| BI | 28 | Habilitar Bomba n.º 3 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |
| BI | 29 | Habilitar Bomba n.º 4 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |
| BI | 30 | Habilitar Bomba n.º 5 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |
| BI | 31 | Habilitar Bomba n.º 6 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |
| BI | 32 | Habilitar Bomba n.º 7 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |

| | | | |
|---|---|---|---|
| BI | 33 | Habilitar Bomba n.º 8 | 1=Habilitada 0=Deshabilitada |
| BI | 34 | Encender/apagar Bomba n.º 1 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 35 | Encender/apagar Bomba n.º 2 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 36 | Encender/apagar Bomba n.º 3 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 37 | Encender/apagar Bomba n.º 4 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 38 | Encender/apagar Bomba n.º 5 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 39 | Encender/apagar Bomba n.º 6 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 40 | Encender/apagar Bomba n.º 7 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 41 | Encender/apagar Bomba n.º 8 | 1=Encendido 0=Apagado |
| BI | 42 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención |
| BI | 43 | Falla de entrada analógica n.º 1 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 44 | Falla de entrada analógica n.° 2 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 45 | Falla de entrada analógica n.º 3 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 46 | Alarma general | 1=Alarma 0=Correcto |
| BI | 47 | Modo de operación del sistema | 1=Automático 0=Manual |
| BI | 48 | Falla de entrada analógica n.º 4 | 1=Falla 0=Correcto |
| BI | 49 | Falla de entrada analógica n.º 5 | 1=Falla 0=Correcto |
| BO | 1 | Alternancia de secuencia de la bomba | 1=Sí 0=No |
| BO | 2 | Solicitud de restablecimiento del sistema | 1=Sí 0=No |
| BO | 3 | Inicio/detención del sistema | 1=Inicio 0=Detención |
| ADI | 1 | Presión del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 2 | Presión de succión | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 3 | Entrada analógica n.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 4 | Entrada analógica n.° 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 5 | Entrada analógica n.° 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 6 | Punto de ajuste n.° 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 7 | Punto de ajuste n.° 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 8 | Punto de ajuste n.° 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 9 | Caudal del sistema | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 10 | Potencia del sistema (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 11 | Corriente de unidad n.º 1 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 12 | Corriente de unidad n.º 2 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 13 | Corriente de unidad n.º 3 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 14 | Corriente de unidad n.º 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 15 | Corriente de unidad n.º 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 16 | Corriente de unidad n.º 6 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 17 | Corriente de unidad n.º 7 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 18 | Corriente de unidad n.º 8 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 19 | Potencia de la unidad n.º 1 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 20 | Potencia de la unidad n.º 2 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 21 | Potencia de la unidad n.º 3 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 22 | Potencia de la unidad n.º 4 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 23 | Potencia de la unidad n.º 5 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 24 | Potencia de la unidad n.º 6 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 25 | Potencia de la unidad n.º 7 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 26" | Potencia de la unidad n.º 8 (KW) | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 27 | % de velocidad | 0 a 100 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ADI | 28 | Número de bomba principal | 1 a bomba n.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 29 | Número de zona activa | 1 a zona n.º (en el menú de configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 30 | Entrada analógica n.° 4 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |
| ADI | 31 | Entrada analógica n.° 5 | 0 a intervalo (en el menú de Configuración de usuario de TechnoForce) |

## 8 Product Warranty

### 8.1 Garantía limitada del consumidor

**Garantía.** Para productos vendidos para propósitos personales, familiares o domésticos, el Vendedor garantiza que los productos comprados en virtud del presente (con excepción de las membranas, sellos, juntas, materiales de elastómero, revestimientos y otras “partes de desgaste” o consumibles, que no se garantizan, salvo que se indique lo contrario en el formulario de venta o cotización) estarán libres de defectos en material y mano de obra por un período de un (1) año desde la fecha de instalación o dos (2) años desde el código de fecha del producto, lo que suceda primero, a menos que la ley establezca un período mayor o se especifique en la documentación del producto (la “Garantía”).

Con excepción de lo exigido por ley, el Vendedor, a su opción y sin costo alguno para el Comprador, reparará o reemplazará el producto que no se ajuste a la Garantía en tanto que el Comprador envíe un aviso escrito al Vendedor sobre todo defecto en material o mano de obra dentro de diez (10) días de la fecha en que aparecen por primera vez los defectos o incumplimientos. Según la opción de reparación o reemplazo, el Vendedor no estará obligado a remover o pagar la remoción del producto defectuoso ni instalar o pagar la instalación del producto reemplazado o reparado, y el Comprador será responsable de todos los demás costos que incluyen, entre otros, los costos de servicio, aranceles y gastos de envío. El Vendedor tendrá la exclusiva facultad de decisión con respecto al método o medio de reparación o reemplazo. El incumplimiento del Comprador de las instrucciones de reparación o reemplazo del Vendedor rescindirá las obligaciones del Vendedor en virtud de esta Garantía y anulará esta Garantía. Toda pieza reparada o reemplazada en virtud de la Garantía está garantizada solo por el resto del período de garantía en las piezas reparadas o reemplazadas.

El Vendedor no tendrá obligaciones de garantía frente al Comprador con respecto a ningún producto o pieza de un producto que haya sido: (a) reparado por terceros que no sean el Vendedor o sin la aprobación escrita del Vendedor; (b) sujeto a uso incorrecto, aplicación incorrecta, descuido, alteración, accidente o daño físico; (c) usado de forma contraria a las instrucciones del Vendedor para la instalación, operación y mantenimiento; (d) dañado por el uso y desgaste normal, corrosión o ataque químico; (e) dañado debido a condiciones anormales, vibración, falta de cebado correcto o funcionamiento sin flujo; (f) dañado debido a una fuente de alimentación defectuosa o protección eléctrica incorrecta; o (g) dañado debido al uso de equipos accesorios no vendidos o aprobados por el Vendedor. En el caso de productos no fabricados por el Vendedor, no hay garantía del Vendedor; sin embargo, el Vendedor extenderá al Comprador toda garantía recibida del proveedor del Vendedor de dichos productos.

**LA GARANTÍA ANTERIOR SE PROPORCIONA EN REEMPLAZO DE TODA OTRA GARANTÍA EXPRESA. TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, SE LIMITAN A UN (1) AÑO DESDE LA FECHA DE INSTALACIÓN O DOS (2) AÑOS DESDE EL CÓDIGO DE FECHA DEL PRODUCTO, LO QUE SUCEDA PRIMERO. CON EXCEPCIÓN DE LO DISPUESTO POR LA LEY EN CONTRARIO, EL EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR Y LA RESPONSABILIDAD TOTAL DEL VENDEDOR POR EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNA DE LAS GARANTÍAS ANTERIORES SE LIMITAN A REPARAR O REEMPLAZAR EL PRODUCTO Y, EN TODO CASO, SE LIMITARÁ AL IMPORTE PAGADO POR EL COMPRADOR POR EL PRODUCTO DEFECTUOSO. EN NINGÚN CASO EL VENDEDOR SERÁ RESPONSABLE POR OTRA FORMA DE DAÑOS, YA SEAN DIRECTOS, INDIRECTOS, LIQUIDADOS, INCIDENTALES, RESULTANTES, PUNITIVOS, EJEMPLARES O ESPECIALES INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, LA PÉRDIDA DE GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE AHORROS ANTICIPADOS O GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE INGRESOS, LA PÉRDIDA DE NEGOCIOS, LA PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN, LA PÉRDIDA DE OPORTUNIDAD O LA PÉRDIDA DE REPUTACIÓN.**



Algunos estados no permiten las limitaciones al plazo de duración de una garantía implícita, por lo que las limitaciones anteriores pueden no aplicarse en su caso. Algunos estados no permiten las exclusiones o limitaciones de daños incidentales o resultantes, por lo que las exclusiones anteriores pueden no aplicarse en su caso. Esta garantía le otorga específicos derechos legales, y usted también puede tener otros derechos que pueden variar de un estado a otro.

Para realizar un reclamo de garantía, compruebe primero con el distribuidor a quien compró el producto o llame al +1-847-966-3700 para obtener el número y la ubicación del distribuidor más cercano que provee el servicio de garantía.

### 8.2 Garantía comercial

**Garantía.** Para la mercancía vendida a compradores comerciales, el Vendedor garantiza que la mercancía vendida al Comprador en virtud del presente (con excepción de membranas, sellos, juntas, materiales de elastómero, revestimientos y otras "partes de desgaste" o consumibles, que no se garantizan, con excepción de lo dispuesto, por el contrario, en la cotización o formulario de venta) (i) se construirá de acuerdo con las especificaciones referidas en la cotización o formulario de venta, si tales especificaciones se realizan expresamente como parte de este Acuerdo, y (ii) están libres de defectos en sus materiales y mano de obra por un período de un (1) año desde la fecha de instalación o dos (2) años desde la fecha de envío (y tal fecha de envío no deberá ser posterior a treinta (30) días posteriores a la recepción del aviso que la mercancía está lista para ser enviada), lo que ocurra primero, a menos que se especifique un período mayor en la documentación del producto (la “Garantía”).

Con excepción de lo exigido por ley, el Vendedor, a su opción y sin costo alguno para el Comprador, reparará o reemplazará el producto que no se ajuste a la Garantía en tanto que el Comprador envíe un aviso escrito al Vendedor sobre todo defecto en material o mano de obra dentro de diez (10) días de la fecha en que aparecen por primera vez los defectos o incumplimientos. Según la opción de reparación o reemplazo, el Vendedor no estará obligado a remover o pagar la remoción del producto defectuoso ni instalar o pagar la instalación del producto reemplazado o reparado, y el Comprador será responsable de todos los demás costos que incluyen, entre otros, los costos de servicio, aranceles y gastos de envío. El Vendedor tendrá la exclusiva facultad de decisión con respecto al método o medio de reparación o reemplazo. El incumplimiento del Comprador de las instrucciones de reparación o reemplazo del Vendedor rescindirá las obligaciones del Vendedor en virtud de esta Garantía y anulará esta Garantía. Toda pieza reparada o reemplazada en virtud de la Garantía está garantizada solo por el resto del período de garantía en las piezas reparadas o reemplazadas. El Vendedor no tendrá obligaciones de garantía frente al Comprador con respecto a ningún producto o pieza de un producto que haya sido: (a) reparado por terceros que no sean el Vendedor o sin la aprobación escrita del Vendedor; (b) sujeto a uso incorrecto, aplicación incorrecta, descuido, alteración, accidente o daño físico; (c) usado de forma contraria a las instrucciones del Vendedor para la instalación, operación y mantenimiento; (d) dañado por el uso y desgaste normal, corrosión o ataque químico; (e) dañado debido a condiciones anormales, vibración, falta de cebado correcto o funcionamiento sin flujo; (f) dañado debido a una fuente de alimentación defectuosa o protección eléctrica incorrecta; o (g) dañado debido al uso de equipos accesorios no vendidos o aprobados por el Vendedor. En el caso de productos no fabricados por el Vendedor, no hay garantía del Vendedor; sin embargo, el Vendedor extenderá al Comprador toda garantía recibida del proveedor del Vendedor de dichos productos.

**LA GARANTÍA ANTERIOR ES EXCLUSIVA Y REEMPLAZA TODA GARANTÍA ADICIONAL, CONDICIÓN O TÉRMINO EXPRESO O IMPLÍCITO DE CUALQUIER NATURALEZA RELACIONADO CON LA MERCANCÍA PROVISTA EN VIRTUD DEL PRESENTE QUE INCLUYEN, SIN CARÁCTER LIMITATIVO, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, QUE POR EL PRESENTE SE RECHAZAN Y EXCLUYEN EXPRESAMENTE. CON EXCEPCIÓN DE LO DISPUESTO POR LA LEY EN CONTRARIO, EL EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR Y LA**

**RESPONSABILIDAD TOTAL DEL VENDEDOR POR EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNA DE LAS GARANTÍAS ANTERIORES SE LIMITAN A REPARAR O REEMPLAZAR EL PRODUCTO Y, EN TODO CASO, SE LIMITARÁ AL IMPORTE PAGADO POR EL COMPRADOR POR EL PRODUCTO DEFECTUOSO. EN NINGÚN CASO EL VENDEDOR SERÁ RESPONSABLE POR OTRA FORMA DE DAÑOS, YA SEAN DIRECTOS, INDIRECTOS, LIQUIDADOS, INCIDENTALES, RESULTANTES, PUNITIVOS, EJEMPLARES O ESPECIALES INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, LA PÉRDIDA DE GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE AHORROS ANTICIPADOS O GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE INGRESOS, LA PÉRDIDA DE NEGOCIOS, LA PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN, LA PÉRDIDA DE OPORTUNIDAD O LA PÉRDIDA DE REPUTACIÓN.**

## 9 Seguridad cibernética

Xylem valora la seguridad y la resiliencia del sistema. La defensa contra las amenazas de seguridad cibernética requiere alianzas y una responsabilidad compartida. Xylem fabrica productos que son seguros por naturaleza. Nuestros clientes tienen la responsabilidad de comprender los riesgos inherentes en los procesos y de tomar medidas para operar y mantener sus soluciones de manera segura. Esta sección cubre las características de seguridad y ofrece orientación para ayudar a operar este producto de manera segura. Para obtener detalles y actualizaciones sobre la seguridad cibernética de los productos de Xylem, visite xylem.com/security

### 9.1 Seguridad cibernética de los productos de Xylem

Xylem tiene el debido cuidado para dotar a sus productos de seguridad y resiliencia. Xylem lleva a cabo las siguientes actividades de seguridad de protección total:

ES

- Ingenieros en seguridad llevan a cabo **modelado de amenazas** para identificar **controles comprobables**
- Se escanea el código en busca de fallas con herramientas de **análisis estático** y se fortalece
- **Se analizan los componentes del producto** y se fortalecen
- Los controles de seguridad se verifican a través de **pruebas automatizadas y manuales**
- Xylem mantiene relaciones con clientes, integradores y la comunidad de investigaciones en seguridad cibernética, y el **Equipo de Respuesta ante Incidentes de Seguridad con los Productos (Product Security Incident Response Team, PSIRT)** coordina la recopilación, el análisis, la resolución y la divulgación responsable de información sobre vulnerabilidad y resolución para mantener seguros los productos.
- Las conexiones de la nube, los flujos de datos y la infraestructura de la nube son monitoreados continuamente por el **Centro de Operaciones de Seguridad de los Productos (Product Security Operations Center, PSOC)**
- La seguridad de los productos **se rige por medio de un modelo de tres líneas de defensa** que incluye: desarrolladores de productos, ingenieros en seguridad de productos y personal de auditoría

### 9.2 Aviso: inclusión de PLC de terceros y software asociado

Este producto incluye controladores lógicos programables (PLC) fabricados por B&R o Schneider Electric para permitir el control de retroalimentación del sistema. Al igual que con todo el software, se descubren periódicamente vulnerabilidades en el software y el proveedor lanzará parches o actualizaciones. Xylem seguirá estas versiones y proporcionará actualizaciones. Comuníquese con su representante de ventas de Xylem si tiene alguna pregunta sobre el producto o envíe un correo electrónico a *security@xylem.com* para preguntas sobre la seguridad.

Determinados protocolos industriales (como Modbus y BACnet) no ofrecen protecciones de seguridad a nivel del protocolo y pueden estar expuestos a más riesgos de seguridad cibernética. Los clientes que utilicen dichos protocolos deben implementar las recomendaciones de seguridad proporcionadas.

### 9.3 Recomendaciones de seguridad para el usuario final

e-MTX se desarrolla teniendo en cuenta las mejores prácticas de seguridad. Las siguientes directrices ofrecen recomendaciones para contar con operaciones seguras, endurecimiento y administración de cuentas. En la tabla a continuación: *Protección* describe las directrices de seguridad, *Contexto de seguridad y fundamentación* ofrece una vista general de las características de seguridad y el valor de las protecciones de seguridad, y *Referencias* brinda recursos adicionales para seguir investigando la implementación de las protecciones recomendadas.

**Tabla 2:**

| Protección | Contexto de seguridad y fundamentación | Referencias |
|---|---|---|
| Restringir el acceso físico<br>• Verificar que el acceso físico a los bienes es limitado. Incluir aislamiento físico para proteger el entorno y los equipos que incluye.<br>• Asegurar un control estricto sobre el acceso físico de ingreso y salida en las instalaciones. | Los puertos de comunicación se han endurecido para restringir el acceso y asegurar la integridad de las operaciones del dispositivo. Esta protección permite limitar aún más la exposición asociada con las amenazas físicas al dispositivo, como que dispositivos no permitidos/maliciosos se unan a la red a través de o la red Modbus RTU o BACnet MSTP a través de la interfaz RS485. | ATT&CK para ICS: M0801<br>NIST SP 800-53 Rev5: AC-3, PE-3<br>ISA/IEC 62443-3-3: SR 2.1 |
| Verificar que el dispositivo no esté expuesto a Internet, utilizando las siguientes recomendaciones:<br>• Asegurar el acceso de la red al dispositivo utilizando conexiones VPN.<br>• Implementar cortafuegos y definir reglas para proteger al dispositivo de intentos de denegación de servicio.<br>• Proteger la información de la dirección de red del dispositivo utilizando la técnica Traducción de Direcciones de (Red Network Address Translation, NAT). | Esta protección asegura que los datos y los controles SCADA no queden expuestos a Internet. Esto también ayuda a prevenir ataques de suplantación de identidad cuando se accede al dispositivo a través de Modbus por medio de TCP/IP o BACnet IP.<br>Recomendamos utilizar segmentación y segregación de red para minimizar el acceso a información sensible para aquellos sistemas y personas que no la necesitan, a la vez que se asegura que la organización pueda seguir operando con eficacia. | ATT&CK para ICS: M0930<br>NIST SP 800-95<br>NIST SP 800-44 v2<br>ISA/IEC 62443-3-3: SR 5.1, SR 7.1 |
| Asegurar políticas, consciencia y capacitación en relación con la seguridad cibernética para operarios, administradores y otros integrantes del personal. | Esta protección previene los ataques de ingeniería social y promueve la consciencia en relación con la seguridad cibernética. | ATT&CK para ICS: M0917<br>NIST SP 800-53 Rev5: AT-2<br>ISA/IEC 62443-2-4: SP.01 |
| Verifica que se realice con regularidad una administración de las revisiones y que actualicen en concordancia. | Esta protección evita ataques relacionados con el uso de componentes con puntos débiles conocidos. A veces se descubren puntos débiles y Xylem trabaja con socios para implementar actualizaciones que mejoran la seguridad y la resiliencia. Esta protección mitiga los riesgos de explotación y garantiza la disponibilidad de los parches de seguridad, pero depende de los operadores prestar atención a las actualizaciones a través de xylem.com/security e instalarlas correctamente. | ATT&CK para ICS: M0951<br>NIST SP 800-53 Rev5: MA-2<br>ISA/IEC 62443-2-3 |

| Protección | Contexto de seguridad y fundamentación | Referencias |
|---|---|---|
| Verifica que se implementen pautas de endurecimiento, que solo los puertos y servicios deseados se abran, y que se siga RBAC. | Esta protección ayuda a prevenir ataques debido a errores de configuración o configuraciones por defecto. | ATT&CK para ICS: M0937, M0918, M0801<br>NIST SP 800-53 Rev5: AC-3(7), SC-7(5)<br>ISA/IEC 62443-3-3: SR 2.1, SR 5.1 |
| Verifica que haya implementada una política de contraseñas fuerte, que no se utilicen credenciales por defecto, y que las contraseñas se cambien de manera periódica. | Esta protección ayudará a proteger las contraseñas y prevenir ataques de toma de control de cuentas. | ATT&CK para ICS: M0927<br>NIST SP 800-53 Rev5: IA-5<br>ISA/IEC 62443-3-3: SR 1.7 |
| Realice copias de seguridad de la receta de configuración según las instrucciones que se proporcionan en la Sección *[5.5.13]* de este manual de instrucciones estándar. En los casos en los que los comandos de control para el equipo Xylem se emiten desde SCADA o BMS, verifique regularmente la integridad de la comunicación entre estos sistemas y la disponibilidad de copias de seguridad. | La capacidad de realizar respaldos actualizados brinda la posibilidad de recuperarse de fallas del sistema de control o errores de configuración. Esto ofrece resiliencia al sistema, incluido contra ransomware. Xylem puede proporcionar un software de sistema de referencia (firmware Schneider y software de control) (Firmware y software de control de Schneider), pero los operadores son responsables de sus configuraciones. | ATT&CK para ICS: M0953<br>NIST SP 800-53 Rev5: CP-9<br>ISA/IEC 62443-3-3: SR 7.3 |
| Implemente inventario, registro y monitoreo específico del hardware e informe a Xylem acerca de incidentes de seguridad a la dirección security@xylem.com. Pueden incluir operaciones inesperadas, alteraciones confirmadas o el robo del dispositivo. | Los dispositivos son endurecidos y Xylem proporciona PSIRT para ayudar a los clientes a investigar posibles incidentes de seguridad. Esta protección brinda la capacidad de rastrear activos y reconocer posibles eventos de seguridad. | ATT&CK para ICS: M0947<br>NIST SP 800-53 Rev. 5: SM-8<br>ISA/IEC 62443-3-3: SR 1.11, SR 2.8, SR 3.4 |

Para obtener información adicional, consulte las referencias:

1. ATT&CK para ICS está disponible en línea: *https://attack.mitre.org/mitigations/ics/*
2. NIST SP 800-53 Rev 5 está disponible en línea: *https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf*
3. Las normas ISA/IEC 62443 están disponibles para su compra en ISA, IEC o ANSI.

ES

Xylem Inc.
8200 N. Austin Avenue
Morton Grove IL 60053
Tel: (847) 966–3700
Fax: (847) 965–8379
*www.xylem.com/bellgossett*

Cette commande est assujettie aux conditions générales de vente standard de Xylem Americas en vigueur à la date d'acceptation de la commande, lesquelles sont disponibles sur *https://www.xylem.com/en-US/support/xylem-americas-standard-terms-and-conditions/* et intégrées aux présentes par renvoi et font partie de l'entente entre les parties. Tous les renseignements présentés dans le présent document sont considérés comme fiables et conformes aux pratiques d'ingénierie acceptées. Xylem ne donne aucune garantie quant à l'exhaustivité de ces renseignements. Les utilisateurs sont responsables d'évaluer la pertinence d'un produit individuel pour des applications spécifiques. **Xylem n'assume aucune responsabilité de quelque nature que ce soit pour tout dommage spécial, indirect ou consécutif découlant de la vente, de la revente ou de l'utilisation abusive de ses produits.** Peut être modifié sans préavis.

Bell & Gossett es una marca comercial de Xylem Inc. o una de sus subsidiarias. Todas las demás marcas comerciales o registradas pertenecen a sus respectivos propietarios.
© 2025 Xylem Inc.

IM339_2.0_es-LA_2025-10_IOM_TECHNOFORCE® e-MTX Pump Controller