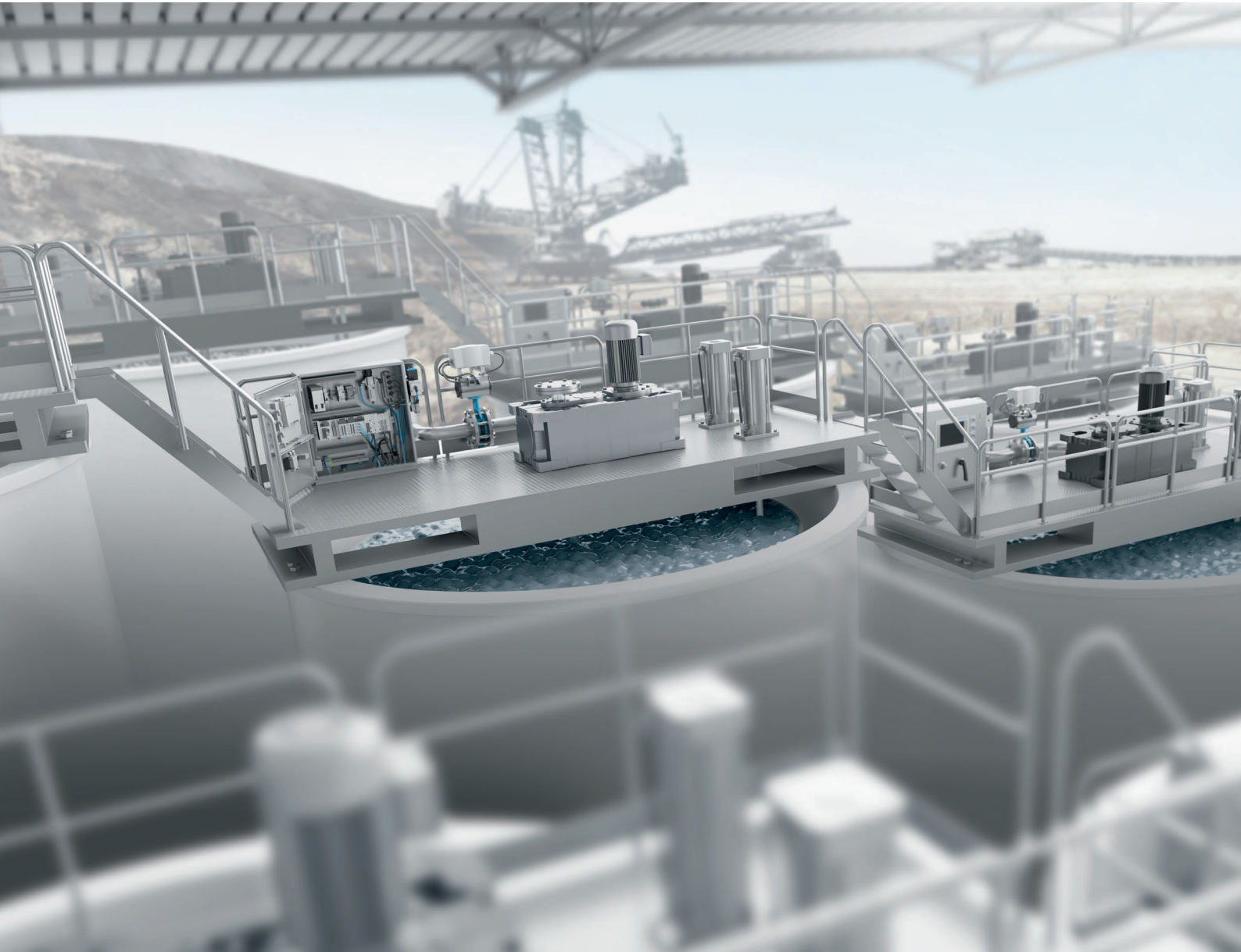


Soluciones de automatización: minería y procesamiento de minerales

FESTO



Regulación del nivel de espuma para celdas de flotación: Festo aumenta la eficiencia en una importante compañía minera de Sudáfrica



Para aumentar la productividad, la industria minera debe mejorar continuamente los sistemas de extracción y refinación de minerales. Aquí se requieren soluciones modulares de última generación. Los duraderos componentes de automatización de Festo han demostrado su eficacia en la práctica y están diseñados para los requerimientos extremos de la industria minera. Máxima disponibilidad de los sistemas y seguridad para las personas y el medioambiente son otros aspectos de igual importancia.

Uno de los principales productores mundiales de platino y otras importantes materias primas de Sudáfrica encargó a Festo reemplazar sus antiguos actuadores para el accionamiento de las válvulas dando por componentes nuevos. La regulación precisa y dinámica de las válvulas dando es clave para obtener resultados óptimos y aumentar la producción en el proceso de flotación. Festo suministró una solución completa llave en mano acreditada en todo el mundo, compuesta por actuadores lineales DFPI con posicionador CMSX, armario de maniobra para el control neumático, incluyendo instalación y puesta en funcionamiento. La empresa minera gana con ello tiempos de respuesta más rápidos y una mayor productividad y rendimiento gracias a la alta precisión de regulación del nivel de llenado. Ahora, las celdas de flotación tienen muchos menos fallos por perturbaciones y una menor necesidad de mantenimiento, a pesar del entorno corrosivo y las vibraciones.

**Si apuesta por una máxima productividad.
Si exige una máxima disponibilidad de los sistemas.
Confíe en Festo: somos su socio de automatización en minería.**

**→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.**

Su socio en cada fase del proyecto

Desde la primera planificación hasta la modernización de su instalación, Festo le ofrece siempre los servicios y herramientas de software adecuados. Aquí hemos seleccionado algunos ejemplos para usted. La oferta completa de servicios y asistencia la encontrará en www.festo.com/support

Ingeniería –

Le ayudamos a planificar

En la planificación de sistemas para la minería, los departamentos de planificación e ingeniería trabajan todos los detalles en estrecha colaboración. Las herramientas de ingeniería y los servicios de Festo simplifican y aceleran la selección de los componentes y ayudan al dimensionado correcto para su aplicación: una contribución importante al tema de la reducción de CO₂. En caso necesario, nuestros ingenieros elaboran junto con los planificadores el concepto de automatización ideal. Con Festo su ingeniería es más rápida y sencilla:

- Ya en la fase conceptual, Festo le ayuda con sus amplios conocimientos en procesos industriales
- Para el diseño detallado, trabajamos con usted y desarrollamos la solución adecuada
- Le facilitamos útiles herramientas que simplifican considerablemente su ingeniería: configuradores, modelos CAD, etc.

Montaje y puesta en funcionamiento: reduzca los plazos de ejecución

- Comience lo antes posible con el procesamiento de los minerales y el retorno de su inversión (ROI). Aquí le ayuda el servicio Easy Assembly Service de Festo: desde la entrega de los componentes individuales hasta el servicio de pre-montaje y la neumática lista para instalar. El servicio de instalación de Festo con sus experimentados ingenieros le asegura una puesta en funcionamiento sin problemas.
- Premontado, revisado y listo para la conexión: ¡simplemente Festo plug and work!
- Función de diagnóstico para la detección rápida de fallos
- Posibilidad de poner en funcionamiento subsistemas modulares antes de la instalación del sistema de control distribuido

Servicios posventa para una disponibilidad alta y permanente de los sistemas

- Contratos de mantenimiento
- Energy Saving Services
- Monitorización del consumo de aire comprimido para detectar fugas y fallos inmediatamente
- Control y aseguramiento de la calidad del aire comprimido
- Componentes con capacidad de diagnóstico para mantenimientos predictivos (predictive maintenance) y menores tiempos de inactividad
- Servicio de asesoramiento in situ
- Servicio de piezas de repuesto y reparación
- Formación y cualificación del personal operativo y de mantenimiento

Suministro: en el momento y lugar correctos

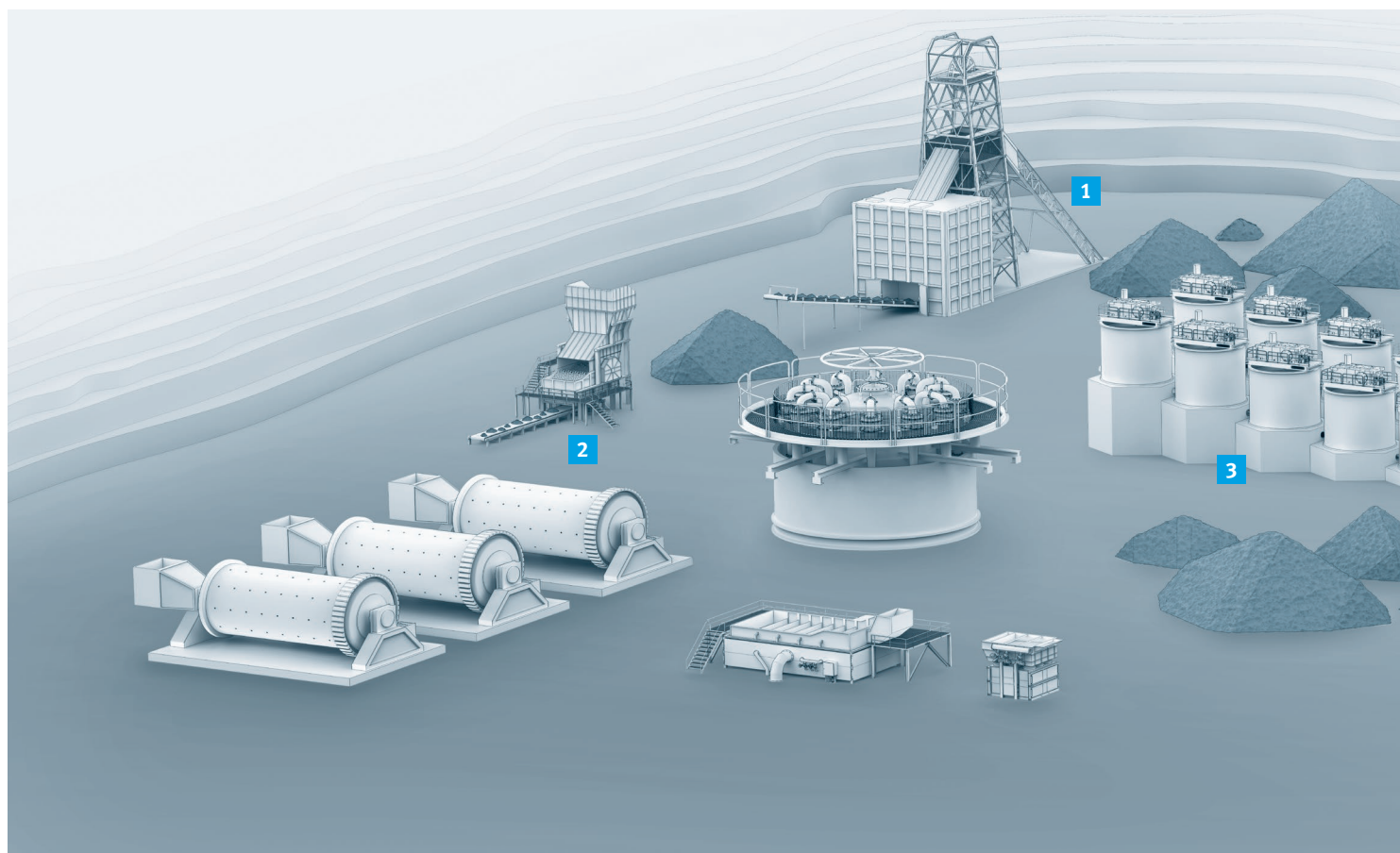
Suministro central – Entrega in situ: la entrega rápida directamente en las minas reduce costosos tiempos de parada y aumenta la productividad. Los servicios de Festo en las áreas de compra y logística están adaptados perfectamente a esta situación:

- subsidiarias de Festo en más de 60 países con más de 250 filiales
- Tienda online de Festo
- Servicio de entrega en 24 horas
- Servicio exprés
- Abastecimiento específico del cliente
- Entrega in situ a petición
- Sistemas de embalaje, contratos y números de artículo específicos del cliente



¡Apuesta por el know-how!

Juntos hacemos sus procesos más eficientes y aumentamos la productividad de sus sistemas: nuestras soluciones de automatización se utilizan en todos los pasos de proceso necesarios en la industria minera. ¡Acompáñenos en un viaje a través de las minas!



1

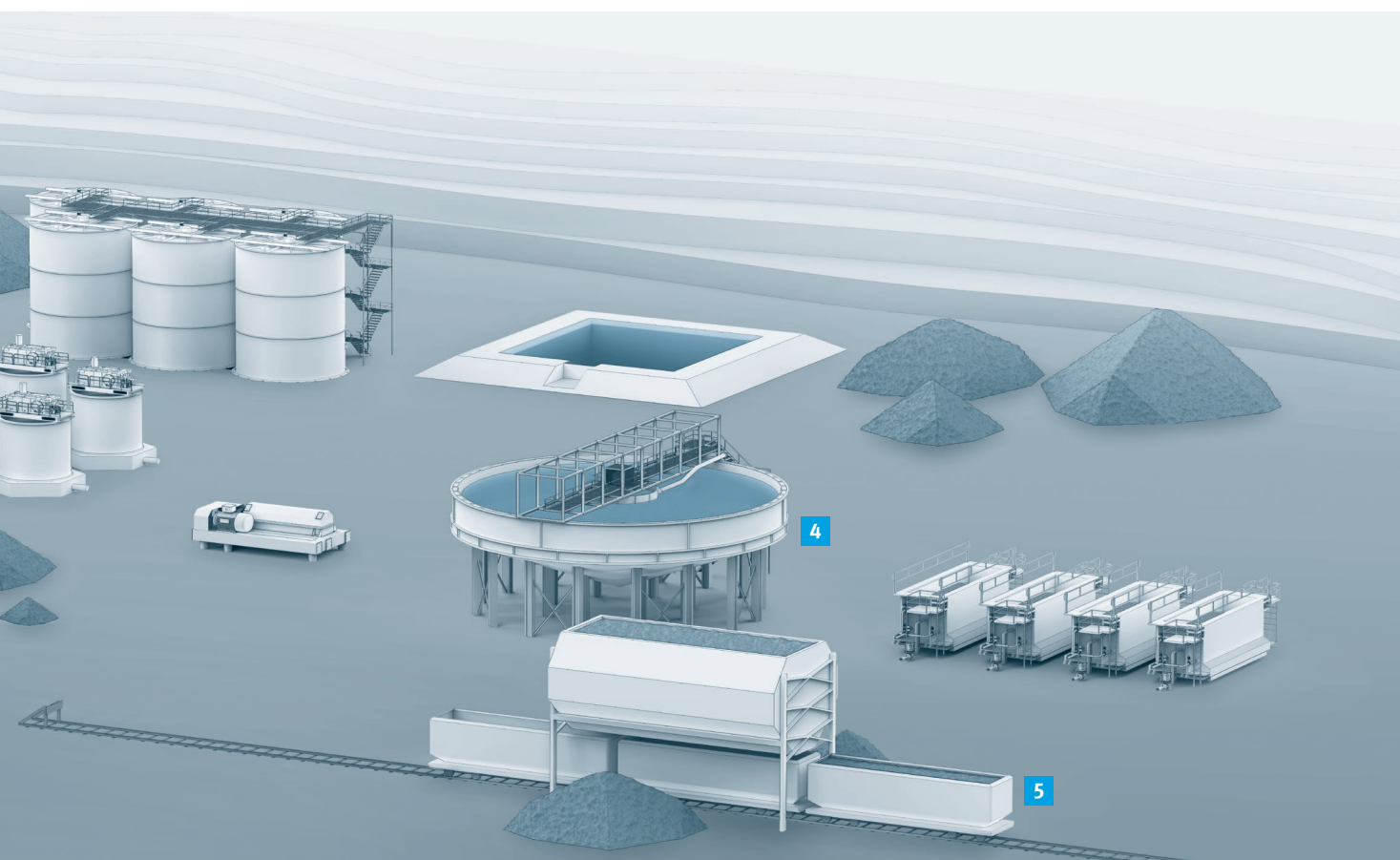
Extracción

En la explotación subterránea o a cielo abierto la roca se perfora y somete a voladura, y a continuación se transporta o se lleva a la superficie.

2

Trituración

- Trituradora
Una estación trituradora desmenuza la roca hasta convertirla a menudo en polvo de roca.
- Molinos de bolas
La molienda húmeda de minerales, p. ej., mineral de cobre, reduce el tamaño del material.
- Planta de cribado
En el cribado, el mineral granulado se separa en varios tipos según el tamaño de partícula.
- Criba hidráulica
En la máquina separadora con tanque profundo se utiliza agua para clasificar los materiales que se diferencian de la ganga por su peso específico.
- Hidrociclón
Los ciclones son una de las partes del equipo utilizadas con mayor frecuencia para la separación de partículas sólidas de flujos líquidos.



3

Tratamiento y extracción

- **Flotación**
La flotación por espuma separa selectivamente los valiosos minerales hidrófobos de los materiales de desecho hidrófilos. En su forma más sencilla, los minerales se retiran de la superficie de una suspensión acuosa formada por productos químicos específicos, agua y burbujas de aire.
- **Lixiviación**
Mediante la lixiviación se extraen metales preciosos, cobre y otros compuestos de los minerales. Reacciones químicas sirven para absorber determinados minerales y separarlos de nuevo más tarde de otros materiales.

4

Espesante y filtración

- **Espesante**
El concentrado de espuma de la celda de flotación se bombea al espesante concentrado. Las partículas se depositan bajo la fuerza de la gravedad para formar una suspensión densa que contiene la mayoría de los sólidos. La descarga está formada por líquido y solución alcalina.
- **Filtración**
Los filtros prensa se utilizan para el drenaje de concentrados y desechos. Los minerales extraídos del lodo se siguen transformando en los procesos siguientes y el agua utilizada se reconduce al proceso.

5

Transporte

El concentrado mineral terminado se transporta a plantas productivas primarias, como fundiciones y refinерías. En sistemas totalmente integrados, el transporte interno se efectúa mediante cintas transportadoras.

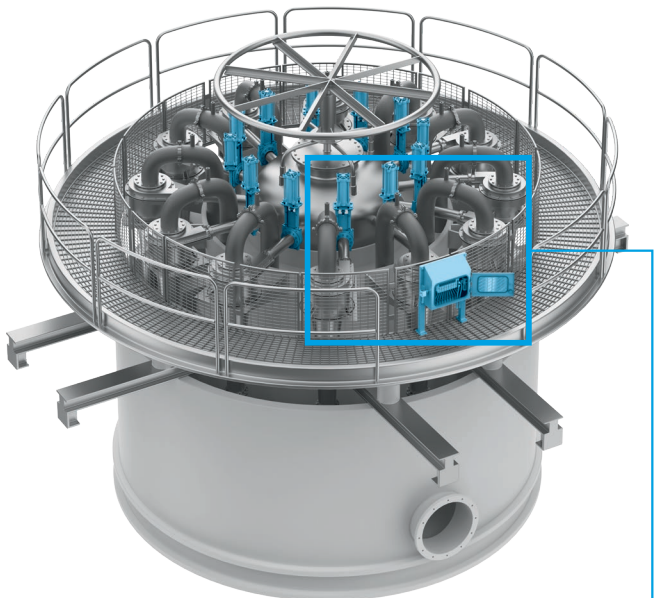
Mayor disponibilidad y rendimiento optimizado: con un buen socio a su lado

Eficiencia en todos los niveles

Aumento del rendimiento, por ejemplo, mediante una alimentación de aire comprimido segura y con la calidad adecuada, un consumo de energía reducido y controlable, y una disponibilidad óptima de los sistemas: las soluciones de automatización en la industria minera deben ser capaces de realizar todo esto si quieren estar preparadas para el futuro.

En las condiciones ambientales más duras, ya sea de temperatura, corrosión, suciedad, polvo, ácidos, altitud o radiación ultravioleta. Soluciones de automatización específicas del cliente y conceptos de automatización integrales son la clave para cumplir con todos estos requisitos.

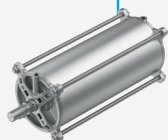
Hidrociclón



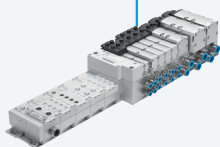
Terminales de válvulas para una mayor disponibilidad de los sistemas

Los terminales de válvulas para el control de las válvulas de cierre automatizadas le ofrecen un acceso central para la gestión del mantenimiento en un lugar. Todo está fácilmente accesible, lo que le permitirá ahorrar mucho tiempo. Gracias a la funcionalidad hot swap, las válvulas agrupables individuales pueden sustituirse incluso durante el funcionamiento. La plataforma de automatización CPX es la base para el mantenimiento preventivo y le ofrece la posibilidad de realizar el control mediante protocolos de bus de campo habituales. Gracias a un concepto de instalación descentralizado, los componentes se pueden emplazar en un lugar protegido, en el armario de maniobra. Así quedan protegidos de las vibraciones y las influencias mecánicas, lo que conlleva menos tiempos de parada y una mayor productividad.

El paquete completo de Festo es su paquete "todo incluido": desde la válvula de proceso hasta el actuador y el control en el armario de maniobra.



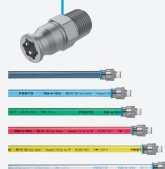
Actuador lineal DFPC



Terminal de válvulas
CPX-VTSA

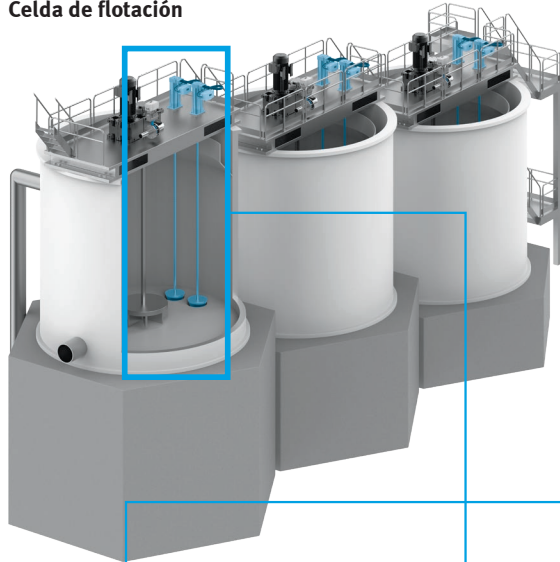


Combinación de unidades
de mantenimiento MS6



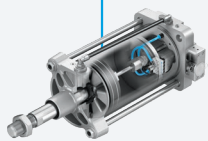
Tecnología
de conexiones

Celda de flotación

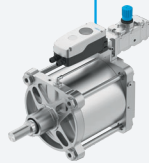


Mayor rendimiento, menos esfuerzo

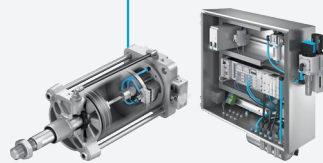
Cuanto más constante es el nivel de espuma, mayor es el rendimiento. Con los actuadores lineales regulados de Festo obtendrá una calidad de regulación muy alta y separará óptimamente de la ganga los minerales de grano fino y minerales de sulfuro de alto valor – sin piezas complementarias externas, como sistemas de medición de recorrido, elementos de unión o convertidores. Además, esta solución es inmune a ambientes corrosivos y vibraciones. El esfuerzo de calibración y mantenimiento se reduce considerablemente. También funciones de seguridad relevantes ya están integradas.



Actuador lineal regulado DFPI con sistema de medición de recorrido integrado y posicionador

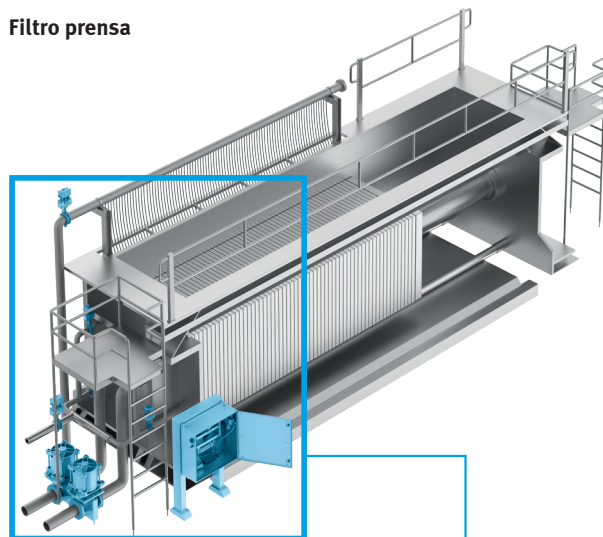


Actuador lineal regulado DFPI con sistema de medición de recorrido integrado y posicionador externo (VTOP y CMSH)



Actuador lineal regulado DFPI con plataforma modular de automatización CPX y software de posicionamiento

Filtro prensa



Máximo rendimiento en el drenaje

Aproveche los potenciales de optimización en el funcionamiento de su filtro prensa. Controle sus válvulas de proceso desde un armario de maniobra con combinaciones de terminales de válvulas con I/O remotas y reduzca el esfuerzo para la instalación y puesta en funcionamiento: la conexión punto a punto de válvulas servopilotadas descentralizadas se suprime por completo. Con las respuestas de las válvulas de proceso y los datos de los sensores de proceso obtendrá valiosa información que le permitirá realizar optimizaciones directamente en el lugar o de forma centralizada a través de Ethernet. Esto hace posible el predictive maintenance y la localización de errores.



Unidad de válvula tipo mariposa KVZA



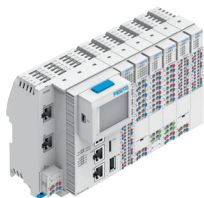
Válvulas de pellizco automatizadas



Terminal de válvulas VTUG y sistema de control modular CPX-E

Soluciones y componentes adecuados para su aplicación

Control de válvulas de proceso y actuadores



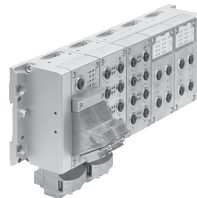
Terminal eléctrico modular CPX-E

Sistema de automatización en IP20 con alta densidad de empaquetamiento, en forma de I/O remota con módulo de bus o como sistema de control con unidad de control.



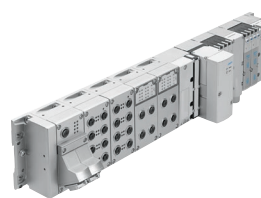
Sistema descentralizado de I/O remotas CPX-AP-I

Conexión de hasta 500 módulos a sistemas de buses convencionales, también para los terminales de válvulas existentes. Integración y parametrización de dispositivos IO-Link®. Longitudes de cable de hasta 50 m entre los participantes, IP65/IP67.



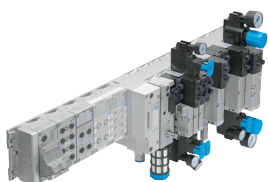
Terminal eléctrico modular CPX

Abierto a todos los estándares de bus de campo usuales y a todos los estándares de instalación eléctricos. Control de toda la cadena de mando neumática con una interfaz de bus de campo. ProfiNet (incl. redundancia S2), Ethernet IP, EtherCAT®, Profibus. Grado de protección: hasta IP 67. Módulos de encadenamiento en plástico o metal. Posibilidad de separar el terminal en dos filas. Combinable con terminales de válvulas VTSA y MPA en un terminal general.



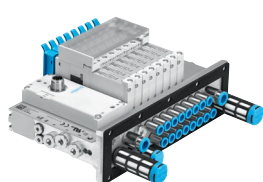
Terminal de válvulas MPA

Terminal de bus de campo, terminal multipolo o válvula individual – Cuerpo de la válvula y placa base completamente en metal, gran variedad de funciones (incl. regulador de presión proporcional). Hasta 128 bobinas. Alto caudal de hasta 700 l/min. Grado de protección: IP65. Alimentación flexible de la presión, zonas de presión y tensión variables, alimentación adicional en cualquier punto.



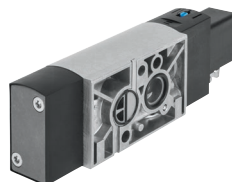
Terminal de válvulas VTSA

Complementado con el terminal CPX en versión metálica abre nuevas perspectivas para campos de aplicación duros y una máxima integración de funciones y sistemas. Hasta 96 bobinas 5 tamaños de válvula integrados en un terminal de válvulas. Caudal muy elevado de hasta 4000 l/min. Programa completo de encadenamiento vertical. Hot swap - Cambio de válvulas durante el funcionamiento. Grado de protección: IP65 / NEMA4. Alimentación flexible de la presión, zonas de presión y tensión variables, alimentación adicional en cualquier punto.



Terminal de válvulas VTUG

Optimizado para la instalación en armario de maniobra (horizontal/vertical). IP67, en el armario de maniobra IP69K/NEMA 4X. Función Hot-Swap, conexión para todos los buses de campo usuales e IO-Link®.



Válvula NAMUR estándar VSNC

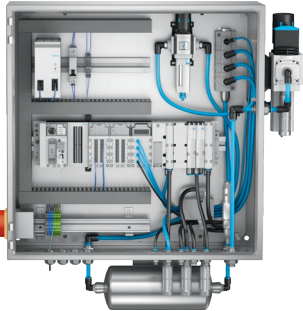
Junta intercambiable para funcionamiento de 3/2 ó 5/2 vías, ejecución de 5/2 vías biestable y 5/3. Múltiples sistemas magnéticos con protección contra explosiones, interfaz CNOMO según ISO 15218, margen de temperatura ampliado, principio de corredera de émbolo y de válvula de asiento.



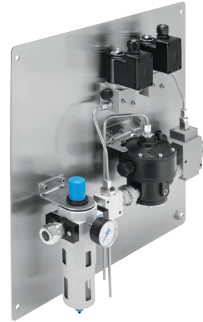
Válvula individual VUVS

Robusta y de alto caudal, ampliable a baterías de válvulas, fácil manejo, accionamiento eléctrico o neumático.

Soluciones listas para instalar

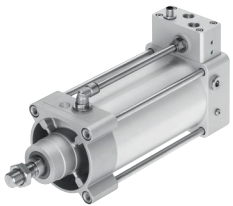


Soluciones para armarios de maniobra específicas de sector
Totalmente preconfeccionadas y probadas según sus requisitos, ejecución en IP65.



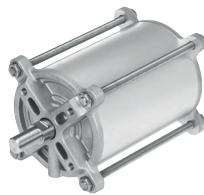
Paneles de mando neumáticos
Soluciones Fail Safe para la conexión y desconexión segura y/o para alcanzar un estado predeterminado del equipo en caso de fallo. Neumática combinada con electrónica.

Automatización de válvulas de proceso



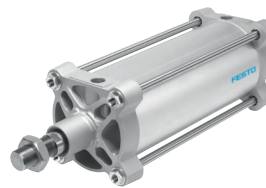
Actuador lineal regulable con sistema integrado de medición de recorrido DFPI

Ejecución según ISO 15552. Compensación de cargas transversales mediante guía de vástago optimizada. Se dispone de variantes de producto con sistema de medición de recorrido integrado o posicionador totalmente integrado.



Actuador lineal DFPC

Robusto, optimizado para válvulas de proceso. Interfaces según ISO 5210 e ISO 15552 con barras roscadas salientes: para muchas configuraciones y variantes estándar predefinidas económicas.



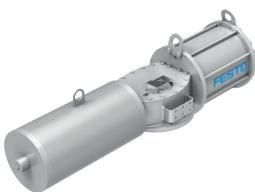
Actuador lineal DSBG

Potente, económico, duradero, técnicamente consolidado. Con amortiguación P o PPV de serie y muchas características opcionales: resistencia a temperaturas de hasta 150 °C, con espárragos para un montaje vertical u horizontal más sencillo.



Actuador giratorio DFPD

Con sistema de piñón y cremallera para lograr una curva de par constante de hasta 2300 Nm. Simple o doble efecto, fuerzas de muelle configurables y ajuste de posiciones finales en ambos extremos. Con recubrimiento epóxico opcional, patrón de conexiones según NAMUR VDI/VDE 3845.



Actuador giratorio Heavy Duty DFPD-HD

Actuador Scotch-Yoke de hasta 32 000 Nm. Interfaces según NAMUR VDI/VDE 3845 e ISO 5211. Simple o doble efecto, fuerzas de muelle ajustables, selección del sentido a izquierda/derecha y accionamiento mecánico o hidráulico.

Posicionadores y sensores



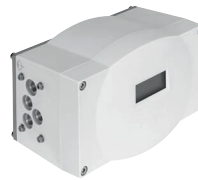
Cajas de finales de carrera SRBC, SRBE, SRBG

Sensor de posiciones para actuadores giratorios con interfaz según NAMUR VDI/VDE 3845.



Posicionador inteligente CMSH con comunicación HART

Tecnología de 2 conductores, alta capacidad neumática, reducido consumo interno de aire, temperatura ambiente de -40 a $+80$ °C. Fail Safe o Fail Freeze. Autocontrol y diagnosis integrados. Instalación clásica o con conducción de aire integrada, combinable perfectamente con módulos de expansión neumáticos VTOP.



Posicionador CMSX

Para actuadores giratorios y lineales. Eficiente energéticamente, muy alta seguridad de proceso mediante señales de confirmación analógicas y digitales, posición de seguridad definible.

Preparación y suministro de aire comprimido



Unidades de mantenimiento serie MS

Aumente la vida útil de los componentes y sistemas mediante una preparación correcta del aire comprimido y reduzca así los fallos y los tiempos de parada imprevistos.



Filtro regulador LFR-...-EX4

Para condiciones ambientales difíciles. Resistente a la radiación ultravioleta. Temperatura ambiente de -40 a $+80$ °C.



Filtro regulador PCRP de acero inoxidable

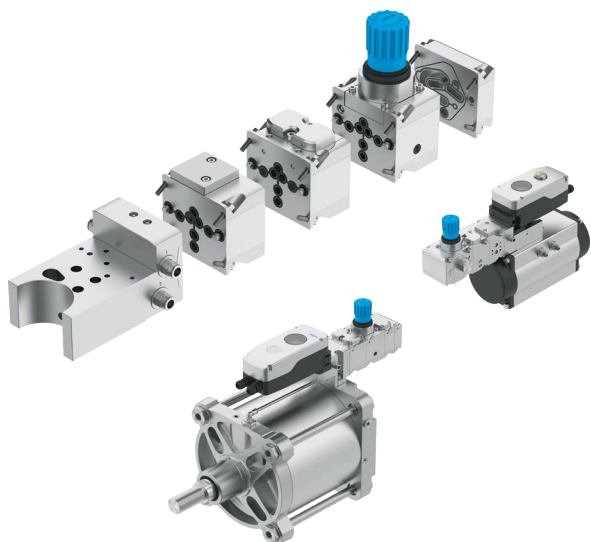
Tanto en atmósferas corrosivas como a temperaturas extremas de -60 °C a $+80$ °C: el robusto filtro regulador PCRP destaca en los entornos más difíciles con elevados caudales y una regulación fiable de la presión.



Tecnología de conexiones y tubos flexibles

Siempre la combinación adecuada de tubos flexibles y racores: ya sea para requerimientos estándar o para condiciones ambientales duras.

Unidades automatizadas



Módulo de expansión neumático VTOP...

en combinación con conjuntos de accionamiento automatizados DFPI/DFPD y CMSH. Innovador concepto de instalación modular. Amplía las funciones de los actuadores giratorios y lineales sin tuberías/tubos flexibles externos.

Conducción de aire integrada patentada para la configuración individual de los módulos: ideal como solución completa con conjuntos de accionamiento. Disponible: puente neumático con interfaz según VDE/VDI 3847-2 para CMSH, Fail Safe, Booster, filtro regulador.



Unidad de válvula tipo mariposa KVZA/Unidad de válvula de bola KVZB

Fabricadas con componentes adaptados entre sí, listas para montar y adaptadas a sus requerimientos. Válvulas de mariposa con palanca manual, accionamiento manual o automatizado con detección de posiciones finales opcional y válvula servopilotada. Regulación con posicionador.



Válvula pellízco y actuador lineal DFPI para aplicaciones muy exigentes

Válvula aprisionadora Heavy Duty para fluidos, pastas, lodos, polvos o medios abrasivos o corrosivos con un alto contenido de sólidos. Pleno caudal, bidireccional. Automatizada con actuadores lineales de doble efecto DFPI con posicionador integrado para regulación proporcional o DSBG para funcionamiento de apertura/cierre.



Unidad de actuador giratorio KDFP-DFPD

Unidades de accionamiento sin válvula de proceso para la automatización de válvulas de proceso ya existentes. Opcionalmente con caja de finales de carrera, válvula servopilotada y posicionador. Configuración rápida y sencilla en nuestro configurador en línea.

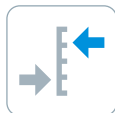
La digitalización aumenta la productividad – Con soluciones de automatización adecuadas

Apueste por nuestra plataforma de automatización y benefíciense de numerosas ventajas. El terminal modular CPX con terminal de válvulas conectado directamente como I/O remotas o controlador CODESYS integrado como plataforma de automatización autónoma – y ello en IP65/67.



Condition Monitoring

- Con las funciones de diagnóstico integradas tendrá siempre bajo control los parámetros más importantes del proceso y los estados reales de los componentes conectados.



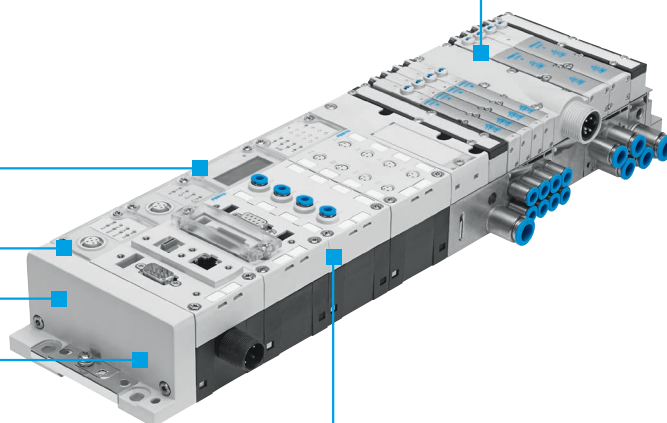
Regulación sin posicionadores adicionales

- Utilice el CPX como socio de terminal de válvulas, p. ej., con CPX-MPA y/o con PLC integrado, como el bloque de control CPX-CEC. En este caso, también podrá integrar allí el posicionamiento de las unidades de válvulas de proceso conectadas – sin posicionador.



Predictive/preventive maintenance

- Una alerta a tiempo en caso de cambios en el proceso le permitirá realizar un mantenimiento preventivo de forma coordinada. Así evitará paradas imprevistas de su sistema.



Conexión a la nube

- Con CPX podrá procesar datos en la nube y evaluarlos a largo plazo. Los datos obtenidos pueden visualizarse en paneles individuales. Lo mejor de todo es que no hace falta que usted esté presente en el lugar para acceder a los datos, sino que puede acceder a ellos desde cualquier lugar del mundo mediante navegador web.



Automatización de sistemas modulares

- Con ayuda del controlador integrado automatizará fácilmente también sistemas modulares. Con CPX, cada módulo del sistema obtiene su propia inteligencia descentralizada, con lo que puede actuar de forma autónoma. Los módulos pueden integrarse fácilmente en el sistema de nivel superior y ampliarse o reducirse en caso necesario. Esto le permitirá modificar su sistema sin grandes esfuerzos de programación.



Programación sencilla con PA-Toolkit

¡Olvídese de programaciones complejas que requieren mucho tiempo y, sobre todo, propensas a errores! Con la biblioteca para CODESYS, la programación de la lógica de automatización se simplifica considerablemente. Esto le permitirá concentrarse totalmente en el desarrollo técnico de sus procesos. Con los módulos funcionales predefinidos y los elementos de visualización del PA-Toolkit podrá programar el controlador CODESYS sin

necesidad de contar con conocimientos profundos en programación. En unos pocos pasos puede registrar y parametrizar diferentes componentes de campo en la programación y relacionarlos lógicamente. La programación es conforme a MTP (Module Type Package), lo que le permitirá integrar el controlador en sistemas de nivel superior (control distribuido) de forma aún más sencilla.

Más información en

→ www.festo.com/pa-toolkit

Esencial para conseguir procesos estables: la calidad adecuada del aire comprimido

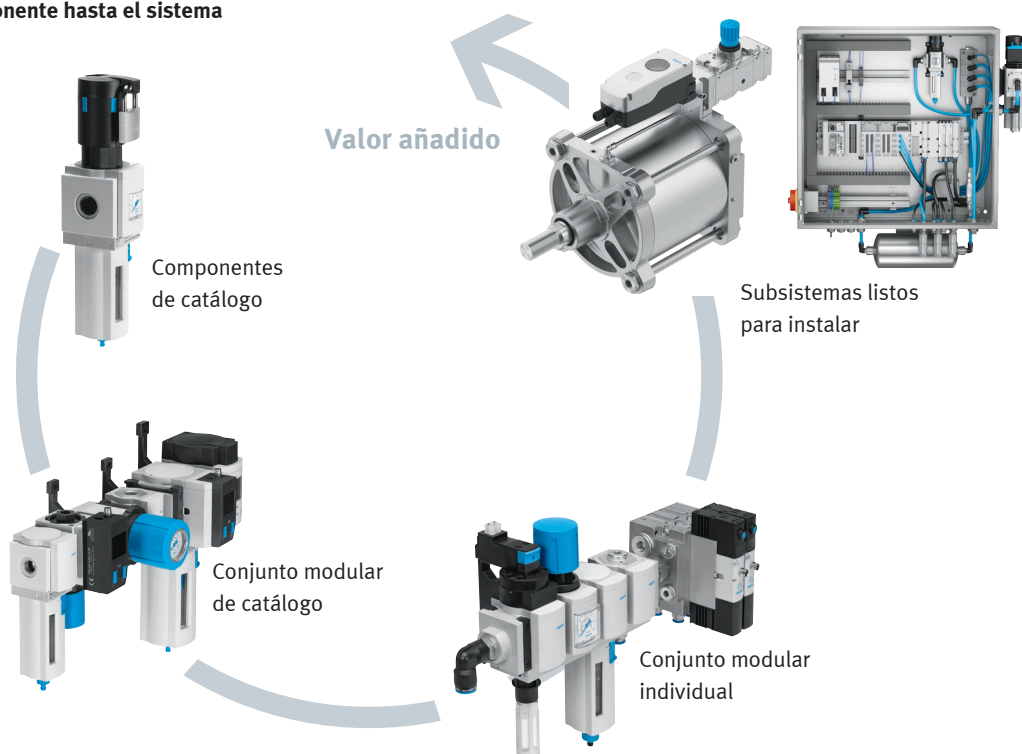
Conceptos integrales para la preparación del aire comprimido

La importancia de la alimentación de aire comprimido en minas e instalaciones mineras se reconoce a menudo demasiado tarde, cuando se producen problemas debido a una configuración incorrecta: suciedad en las válvulas o en los posicionadores por la falta de filtros o la presencia de agua oxidada en actuadores por el secado deficiente del aire comprimido pueden tener como resultado una parada de la producción y traer consigo altos costes de inactividad y reposición. La solución: céntrate simplemente en sus procesos principales y deje que Festo se ocupe de su alimentación de aire comprimido.

Asistencia técnica desde el primer momento

Como su socio competente con una amplia experiencia en todo lo relacionado con la alimentación descentralizada de aire comprimido, nos ocupamos de que todos los consumidores de su instalación tengan a su disposición la cantidad correcta de aire comprimido con la calidad adecuada y la presión de funcionamiento óptima. Los servicios Energy Saving de Festo le ofrecen un programa de servicios personalizado para determinar y aprovechar al máximo y de manera completa y sostenible los potenciales de ahorro de aire comprimido. Aproveche nuestra experiencia: desde equipos individuales hasta conjuntos modulares preconfigurados, con características innovadoras como el módulo de eficiencia energética.

Desde el componente hasta el sistema



¿Condiciones ambientales extremas? ¡Tenemos lo que necesita!



Unidad de filtro y regulador PCRP de acero inoxidable

Tanto en atmósferas corrosivas como a temperaturas extremas de -60 a $+80$ °C, la unidad de filtro y regulador PCRP, extremadamente robusta, destaca en los entornos más difíciles con elevados caudales y una regulación de la presión fiable.



Adaptados individualmente a sus necesidades: conjuntos modulares listos para instalar

Por ejemplo, los conjuntos modulares de filtro regulador con válvula de bola de 3 vías modificada y cierre manual para el bloqueo del aire de entrada y la descarga de aire de los consumidores posteriores conectados.

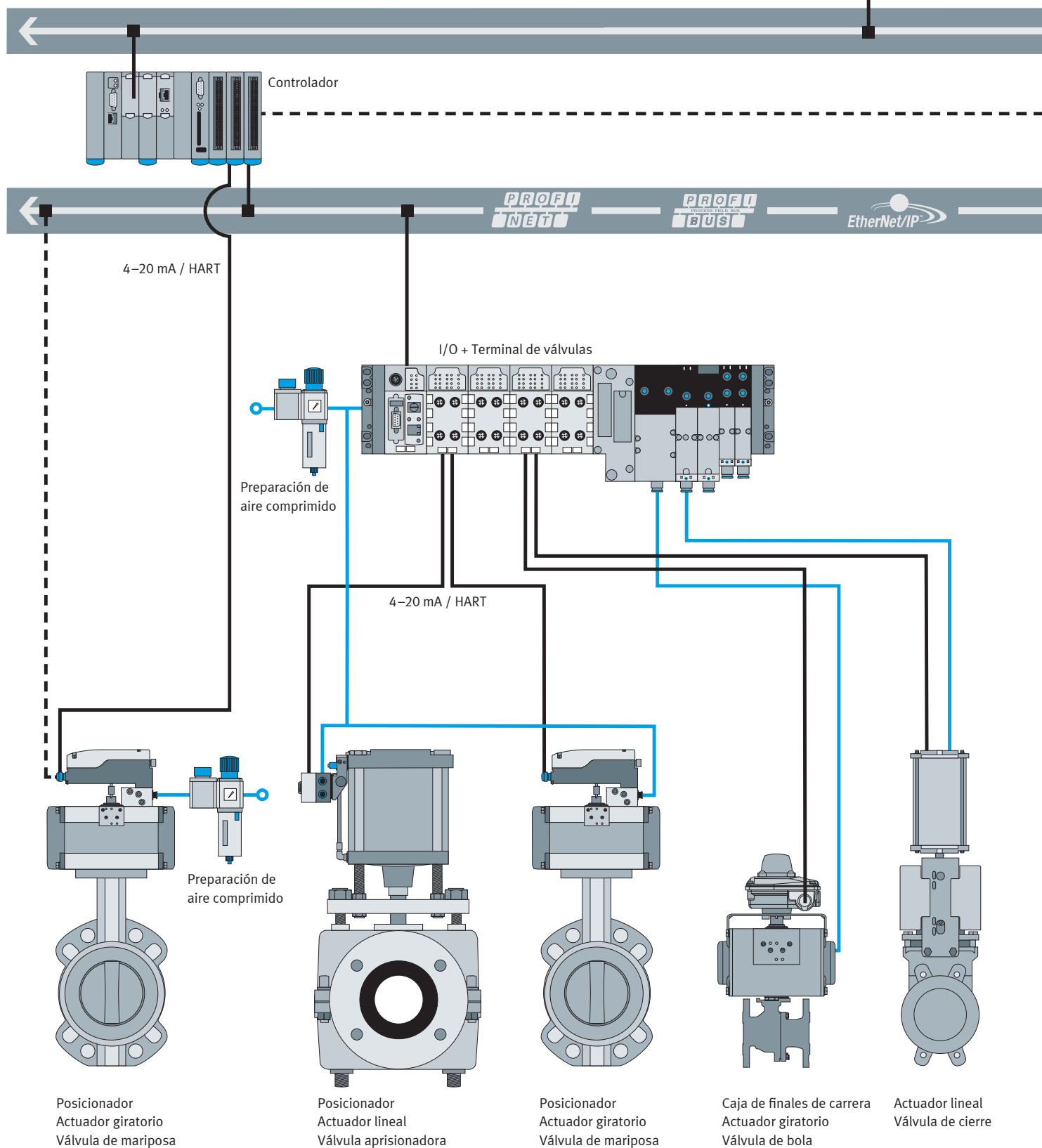
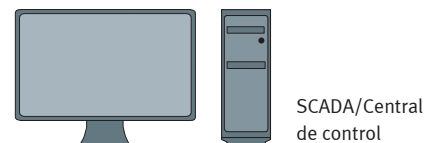
Racores y tubos flexibles

Festo le ofrece componentes adecuados para la conducción segura del aire comprimido a los consumidores: racores rápidos roscados de plástico, latón niquelado o acero inoxidable para el uso en exteriores. Perfectamente combinados con tubos flexibles calibrados exteriormente en una amplia gama de materiales: resistentes a productos químicos, a la temperatura, a los rayos ultravioleta, o todas las propiedades combinadas en un tubo flexible.

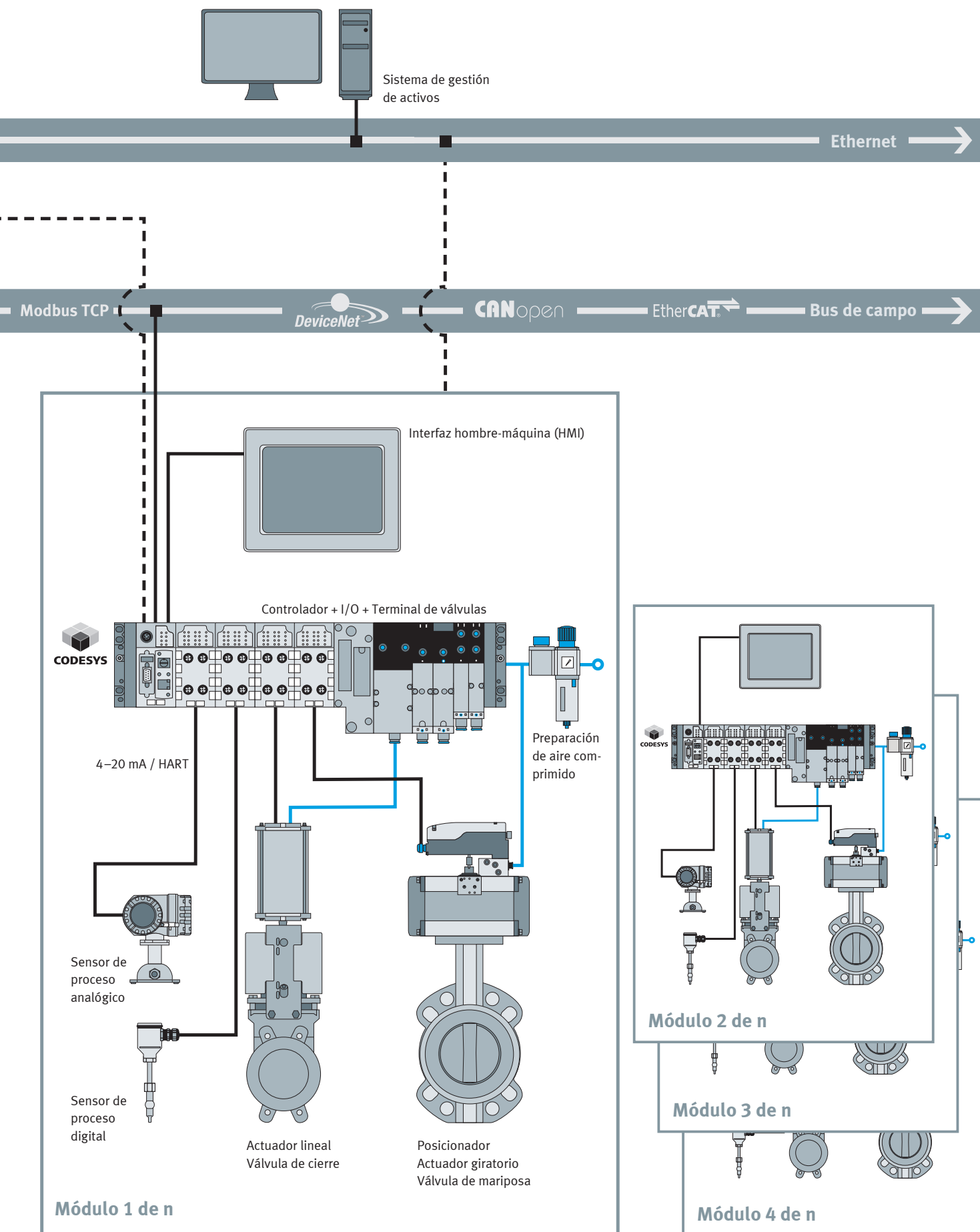


Una gran ventaja para usted: soluciones de automatización de un solo proveedor

Aumente su productividad y su retorno de la inversión con nuestras soluciones de automatización. Solución completa perfectamente configurada: desde el control hasta el nivel de campo.



— conexión neumática — conexión eléctrica - - - conexión eléctrica alternativa





Productividad

Satisfaciendo las expectativas más exigentes se alcanza el máximo nivel de productividad

¿Comparte esa opinión con nosotros? Nosotros le brindamos el apoyo que usted necesita para tener éxito. Lo hacemos aplicando cuatro criterios fundamentales:

- Seguridad • Eficiencia • Sencillez • Competencia

Somos los ingenieros de la productividad.

Descubra nuevas perspectivas para su empresa:

→ www.festo.com/mining