



Reducción de espumado en circuito de embotellado.

CAMPAGNA Melina

GOLIN Malén

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Escuela de Ingeniería Mecánica
Rosario, Argentina

Año 2024

Reducción de espumado en circuito de embotellado

Campagna Melina
Golin Malén

Proyecto Final de Ingeniería Mecánica presentado como requisito parcial para optar al título
de:

Ingeniero/a Mecánico/a

Director/a:

Ing. Guillermo Rodríguez

Agradecimiento Malén:

Recuerdo tomar la decisión de ingresar a ingeniería el día previo al examen de ingreso, estaba inscripta en otras carreras, entre llantos cambie de opinión a último momento; mi mamá fue la que me desafió a hacer lo que hoy es mi profesión, mi carrera, una mujer ingeniera mecánica, trabajar en una planta, ponerse un overol y que la gente te responda, que te escuchen, eso me decía, en mi cabeza era hacer frente un poco a la sociedad, a lo impuesto, qué adolescente feminista no quiere hacer eso? A lo largo de la carrera otras mujeres me empujaron a seguir, una de ellas es Meli y acá estamos, terminando juntas. Ese desafío se trasladó a mi carrera peleé durante años con la idea de convertirme en ingeniera, hoy me amigo, hago espacio cerrando esto, que es mi profesión, la cual me dio ambiciones nuevas, este es un pasito más para romper las normas y hacer las cosas a mi manera, pero sobre todo, esto es para mí.

No puedo dejar de nombrar a mi familia, amigos y compañeros que siempre estuvieron ahí apoyándome, también a la educación pública y a los docentes que la hacen grande, sin todo esto yo no sería la profesional que soy.

Agradecimiento Melina:

Fueron tantos años de mi vida dedicados al objetivo de alguna vez terminar lo que en algún momento determine que iba a ser mi profesión, que no alcanzarían las páginas para citar a todas las personas que directa e indirectamente fueron parte de esta etapa que hoy llega a un fin.

La conclusión de la carrera como también la transición por ella, nunca hubieran sido posibles sin el acompañamiento de personas y entidades que fueron y son parte de mi. La familia como primer soporte, las amigas y amigos que permanecen y a quienes la vida nos llevó por caminos distintos. Los profesores de la universidad que, durante esta última instancia, me han ayudado con todo lo que la distancia nunca me hubiera permitido llevar adelante. A las posibilidades que se generaron a través de la pandemia. A la educación pública que permitió que esta persona que nació en una familia clase media humilde, hoy se desempeñe como profesional en ámbitos que nunca hubiera soñado.

Solo voy a agradecer puntualmente citando a dos personas: a mi compañero incondicional que desde el día uno confío en mis objetivos sin juzgarme y empujándome a crecer. Gracias Coco por eso. La otra persona es a mí, por encontrar fuerzas para levantarme y seguir adelante infinitas veces.

Resumen

En una fábrica dedicada a la elaboración de productos de limpieza del hogar, uno de los sanitizantes recientemente lanzados al mercado presenta una diferencia respecto a los productos análogos. Al momento del llenado se evidencia una alta espumabilidad la cual afecta el peso final del producto final, que se identifica como una no conformidad desde el departamento de Calidad.

Se procede a la realización de pruebas en producción, definiendo que la solución inmediata es la reducción de la velocidad de llenado en sacrificio de una reducción de cantidad de productos al final de línea, en consecuencia, una afectación directa a la productividad y en consecuencia al rendimiento económico.

Se plantean potenciales soluciones y se realizan pruebas de laboratorio, eligiendo por la relación costo/ velocidad de implementación el aditivo de un antiespumante por medio de un dosificador que no solo permite alcanzar la velocidad inicial de llenado, sino que se diseña con el potencial de expansión para futuros requerimientos.

#mezclador #circuito hidráulico #productividad #espuma

Abstract

In a factory dedicated to the production of household cleaning products, one of the recently launched sanitizers presents a difference compared to analogous products. During the filling process, there is a high level of foam, which affects the final weight of the product, identified as a non-conformity by the quality department.

Production tests are conducted, determining that the immediate solution is to reduce the filling speed, sacrificing the quantity of products at the end of the line, which directly impacts productivity and, consequently, economic performance.

Potential solutions are proposed, choosing an antifoaming additive due to its cost/implementation speed relationship. This additive will be integrated through a dispenser that not only allows reaching the initial filling speed but is also designed with the potential for expansion to meet future requirements.

#mixer #hydraulic circuit #productivity #foam

Contenido

Agradecimientos	4
Resumen	6
Abstract	7
Contenido	8
Introducción	11
1. Descripción de Producto y Proceso	16
1.1 Producto	16
1.1.1 Limpiadores catiónicos y aniónicos	16
1.1.2 Composición y características.....	17
1.2 Descripción del proceso actual	18
1.2.1 Recepcion y preparación	18
1.2.2 Mezcla de ingredientes	19
1.2.3 Almacenaje y envío	19
1.2.4 Embotellado	20
1.2.5 Controles de calidad	20
1.2.6 Limpieza y mantenimiento	21
1.2.7 Empaque y almacenamiento	21
1.2.8 Problemática	21
2. Caso de evaluacion	24
2.1 Generalidades	24
2.2 Variables	24
2.3 Comparaciones preliminares	25
2.4 Validaciones del proceso	27
2.4.1 Prueba 1	27

2.4.2 Prueba 2	27
2.4.3 Prueba 3	29
2.5 Características del diseño	29
3. Desarrollo del caso	32
3.1 Silicona	32
3.1.1 Manipulación de la silicona	34
3.1.2 Propuestas	36
3.2 Componentes	40
3.3 Requisitos	40
3.4 Descripción del trabajo	41
3.5 Riesgos	42
4. Cálculos, selección de componentes y lógica de control	43
4.1 Cálculos	43
4.1.1 Validación de diámetros de cañerías	43
4.1.2 Presión de inyección	44
4.2 Selección de componentes	46
4.3 Comunicación de las señales	59
4.4 Secuencias de trabajo del tablero de control	59
4.4.1 Modo Manual	59
4.4.2 Mantenimiento preventivo	60
4.4.3 Dosificación de silicona	61
4.4.4 Recirculación de la silicona	64
4.4.5 Dosificación de silicona por medio de bomba secundaria	66
4.4.6 Recirculación de la silicona por medio de bomba secundaria	70
5. Conclusiones y recomendaciones	73
5.1 Conclusiones	73
5.2 Recomendaciones	73
Bibliografía	75
Anexo A Biofilms	76

Introducción

En la industria actual de productos de limpieza doméstica, la confianza del consumidor en la efectividad y precisión de los productos que adquiere es primordial. Cada mililitro de detergente o desinfectante debe cumplir con las expectativas de calidad, garantizando no sólo su funcionalidad, sino también la percepción de que se está recibiendo la cantidad exacta por la que se pagó. Es crucial que la línea de dosificación y embotellado opere a la velocidad requerida para maximizar la productividad total. Asimismo, la eficiencia de los mecanismos utilizados es fundamental, no sólo en términos de mantenimiento reducido, sino también en la automatización de actividades para lograr una base de operaciones eficiente.

Además, dado que esta línea maneja distintos productos, es indispensable que el equipo diseñado pueda alternar su funcionamiento sin problemas entre los diversos fluidos que circulan, asegurando la consistencia y calidad del producto final en cada ciclo de producción. En este contexto, el desarrollo de un sistema capaz de integrar silicona antiespumante a la línea hidráulica existente cuando la línea lo requiere (cuando circula el producto que necesita este aditivo) no solo optimiza el proceso, sino que también fortalece la capacidad de adaptación y eficiencia del sistema en su conjunto.

Este desarrollo está destinado a una planta industrial en la provincia de Buenos Aires, dedicada a la fabricación y embotellado de agentes químicos para la limpieza del hogar.

Al final de la línea de producción, el producto está disponible en quince versiones diferentes. Las variaciones entre ellas se deben principalmente al tipo de perfume y a los componentes desinfectantes, es decir, los principios activos de cada versión son distintos.

Objetivos del diseño:

- Minimización de cantidad de burbujas en el llenado.

- Incremento en un 30% de la velocidad de embotellado.
- Rediseño del sistema respetando condiciones ergonómicas de uso para los manipuladores del mismo.
- Reducción del desperdicio de producto formulado en un 3% – esto lo podemos explicar con que se pierde fluido cuando la botella se llena de burbujas quitando lugar al desinfectante líquido, rebalsando mientras lo sigue llenando.
- Crear un dispositivo con un mantenimiento preventivo y predictivo sencillo y con componentes fácilmente reemplazables.
- Crear un dispositivo con componentes STD fácilmente accesibles en el mercado nacional.
- Crear un dispositivo con transferencia de calor por trabajo despreciable (potencialmente nula) en la zona de trabajo.

Motivación

Centramos el análisis en los limpiadores domisanitarios entendiendo que forman parte de nuestra cotidianeidad, comprendiendo los riesgos de una errónea manipulación asociada a una falta de confianza en el producto manipulado en cuestión. Los líquidos limpiadores del hogar son esenciales en nuestra vida cotidiana por varias razones:

- **Higiene y Salud:** Los limpiadores ayudan a eliminar gérmenes, bacterias y virus de superficies como encimeras, pisos y baños. Esto reduce el riesgo de infecciones y enfermedades, especialmente en áreas donde se preparan alimentos o se realiza higiene personal. Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), la limpieza regular de superficies con desinfectantes

adecuados puede prevenir la propagación de enfermedades infecciosas como la gripe y el COVID-19.

- **Seguridad Alimentaria:** Mantener limpias las áreas de cocina es crucial para prevenir la contaminación cruzada y la proliferación de bacterias como Salmonella y E. coli, que pueden causar intoxicaciones alimentarias graves.
- **Confort y Bienestar:** Un hogar limpio proporciona un ambiente más cómodo y acogedor. Los limpiadores eliminan el polvo, la suciedad y los malos olores, mejorando la calidad del aire y haciendo que los espacios sean más agradables para vivir y trabajar. La limpieza regular también puede tener beneficios psicológicos, reduciendo el estrés y la ansiedad asociados con entornos desordenados y sucios.
- **Prevención de plagas:** Mantener un espacio de uso común limpio y libre de residuos de alimentos y otros desechos reduce la atracción de plagas como insectos y roedores. Los que pueden representar riesgos para la salud y causar daños a la propiedad.

En resumen, los líquidos domisanitarios desempeñan un papel crucial en la promoción de la salud, la seguridad y el bienestar general. Proporcionan una barrera efectiva contra la propagación de enfermedades, contribuyen al mantenimiento de un entorno agradable y ayudan a proteger las superficies y propiedades de los espacios de uso común.

La confianza del cliente al momento de comprar un líquido limpiador es fundamental porque afecta directamente su decisión de compra, percepción de seguridad, cumplimiento de normativas, sostenibilidad y experiencia general con el producto. Esta confianza se construye a través de la consistencia en la calidad del producto, la transparencia en los ingredientes y procesos, y el compromiso con prácticas responsables y sostenibles.

Una percepción de calidad del producto tiene efectos positivos significativos en la satisfacción y lealtad del cliente, confianza y credibilidad de la marca, disposición a pagar precios más altos, menor sensibilidad al precio, reducción de costos a largo plazo, y mejora

de la imagen de marca. Estos efectos no solo benefician al cliente, sino que también fortalecen la posición de la empresa en el mercado.

Propósitos

Inserción de un equipo del actual equipo que minimice la aparición de burbujas en el llenado sin afectar la velocidad de línea.

Repetición fiable en el nivel de llenado de las botellas en la línea analizada.

Restricciones

- **Interacción con la línea de producción:** El desarrollo de la propuesta tenía que adaptarse a los requisitos de la actual velocidad de fabricación y la implementación debía ser diseñada considerando una mínima interacción con la línea (en términos de requisito de paradas). El equipo debía poder ser montado sin interrupción de la producción, minimizando la interacción únicamente a los estadios de conexión a las cañerías de aspiración y dosificación.
- **Diseño del circuito en línea con la velocidad de línea requerida y selección de componentes:** lanzas de aditivaje, Bombas, Mezcladores dinámicos de componentes, dispositivos de seguridad alineados con los estándares en la industrias.
- **Velocidad y ubicación en el circuito de la silicona:** La misma no se agrega en la preparación inicial porque tiende a asentarse sobre geometrías irregulares generando micropelículas. Se ha corroborado que esto no sucede en las cañerías lisas.
- **Velocidad de la línea sin problema de espumado:** 180 botellas por minuto.
Velocidad de la línea afectada por espumado: 140 botellas por minuto.

Condiciones límites

- **Distribución del Espacio** Diseñar una distribución eficiente del espacio que permita un flujo de trabajo optimizado, minimizando tiempos de transporte interno y garantizando accesos adecuados para carga y descarga de materiales. En particular, asociado a la manipulación de componentes al momento del mantenimiento.
- **Normativas Ambientales:** Cumplir con las normativas ambientales asociadas a la gestión de residuos peligrosos, emisiones atmosféricas y control de efluentes
- **Equipos de Producción:** Seleccionar equipos de producción adecuados que cumplan con los requisitos de capacidad, eficiencia y seguridad.
- **Almacenamiento:** Diseñar áreas de almacenamiento seguras y eficientes para materias primas, productos y componentes asociados al mantenimiento de los equipos instalados.
- **Temperatura:** Al ser una instalación en un galpón industrial, las temperaturas pueden oscilar entre los 5°C y 27° C dependiendo el mes del año y si la planta se encuentra no en operaciones normales.

1. Descripción de producto y proceso

1.1. Producto

1.1.1. Limpiadores Catiónicos y Aniónicos

Los limpiadores se clasifican principalmente en catiónicos y aniónicos, cada uno con características y mecanismos de acción distintos.

- **Limpiadores Catiónicos:** Estos limpiadores actúan desnaturalizando las proteínas de los microorganismos, lo que les confiere propiedades bactericidas. Su efectividad es mayor en medios alcalinos y se utilizan comúnmente en desinfectantes. La acción bactericida de los limpiadores catiónicos consiste en desnaturalizar las proteínas citoplasmáticas esenciales para los microorganismos. Esta acción se logra al reducir el alcohol con agua al 70%. En general, son menos efectivos en presencia de materia orgánica.
- **Limpiadores Aniónicos:** Estos limpiadores actúan principalmente por arrastre, facilitando la eliminación de suciedad a través de la formación de espuma. Son surfactantes con carga negativa que interactúan con el agua y los aceites, permitiendo una limpieza más efectiva. Su estructura dual, que incluye una parte hidrofílica y otra hidrofóbica, facilita la interacción con diferentes tipos de suciedad. Aunque tienen propiedades detergentes, su efecto germicida es limitado y dependen en gran medida de la acción mecánica para eliminar los microorganismos.

En la planta se fabrican ambos limpiadores, los cuales no son compatibles entre si, ya que la mezcla genera que se anulen las propiedades limpiadoras y desinfectantes uno del otro.

1.1.2. Composición y características

El caso que vamos a evaluar el limpiador es del tipo anicónico, teniendo la siguiente composición:

- **Agua:** 94.5538%
- **Desengrasante:** 4.61%
- **Fragancia:** 0.24%
- **Solvente de la Fragancia:** 0.443%
- **Desinfectante:** 0.15%
- **Colorante:** 0.006%
- **Silicona:** 0.0012%

Es importante destacar que se comporta casi como el agua por su gran contenido, en las imágenes de abajo se detalla la viscosidad¹ del producto final así como de su siguiente ingrediente más importante en la imagen de abajo que modifica levemente la viscosidad respecto a la del agua en el producto final.

<i>Viscosidad del agua a 20/24C</i>	1,0020 cp
<i>Viscosidad del agente detergente a 20/24C</i>	124cp
<i>Viscosidad del limpiador a 20/24C</i>	7cp

¹ La viscosidad se mide en poise, donde 1 centipoise (cps) equivale a 1 g/(cm·s). La viscosidad dinámica es crucial en el estudio de fluidos, ya que describe la resistencia de un líquido a fluir. Un líquido con 1 centipoise tiene una viscosidad de 10⁻³ Pa·s.



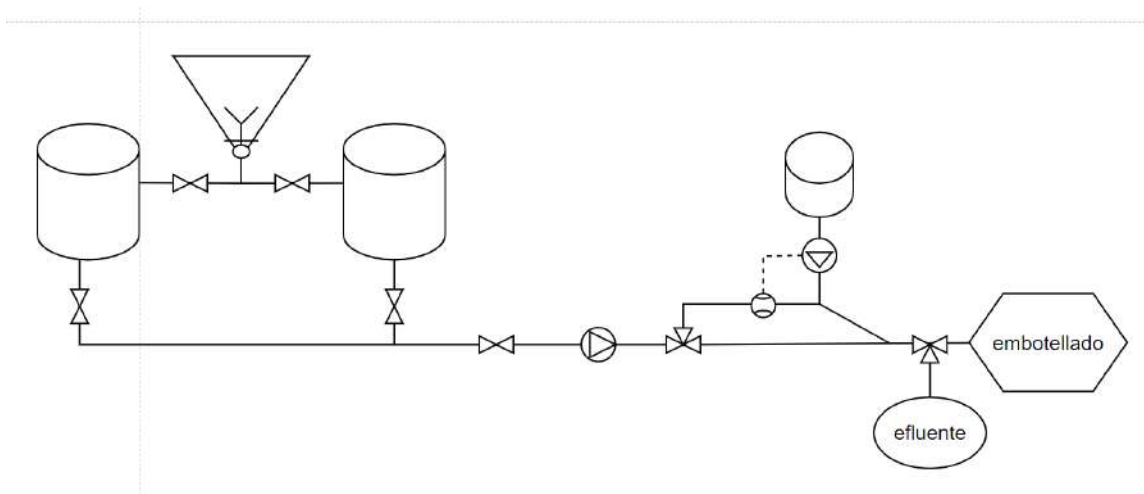
1.2. Descripción del proceso actual

1.2.1. Recepción y Preparación de Ingredientes

- **Recepción:** Se reciben todos los ingredientes necesarios para la fabricación del limpiador, incluyendo agua, desengrasantes, fragancias, desinfectantes, colorantes y silicona. Cada lote es inspeccionado para garantizar que cumple con los estándares de calidad.
- **Almacenamiento:** Los ingredientes se almacenan en condiciones controladas para preservar sus propiedades y en algunos casos para conseguir el estado deseado para la incorporación en la mezcla.

- **Pesado y Medición:** Antes de la mezcla, cada componente se pesa y mide con precisión para asegurar la formulación correcta. Se utilizan balanzas y caudalímetros calibrados para evitar errores.

1.2.2. Mezcla de Ingredientes:



Los ingredientes son transferidos a un mezclador industrial, donde se combinan en un ambiente controlado, a esto se lo llama batch, cada batch tiene un lote correspondiente. Se inicia la mezcla en una velocidad baja para evitar la incorporación excesiva de aire, que podría generar espuma.

1.2.3. Almacenado y envío

Se almacenan en contenedores con capacidad para abastecer la línea durante un periodo de tres horas. La circulación de fluido entre el tanque mezclador y el de almacenamiento, así como entre el almacenamiento y la bomba, está regulada por válvulas que se activan automáticamente según los requisitos de la línea.

1.2.4. Embotellado:

- **Preparación de Envases:** Las botellas ya etiquetadas son alimentadas a un tambor circular, donde 36 envases se llenan simultáneamente.
- **Prevención de Contaminación:** Se utiliza un sistema de purga para eliminar residuos de lotes anteriores antes de cambiar a un nuevo producto, dirigiendo el remanente a la zona de efluentes donde luego es tratado para su disposición final en el industrial.
- **Control de Llenado:** Cada posición de la llenadora está equipada con una balanza para medir el peso exacto del producto. Se realizan auditorías periódicas en diferentes picos de llenado para asegurar la precisión.

1.2.5. Control de Calidad:

- **Muestras y Análisis en la elaboración:** Luego de finalizada la formulación de cada batch, se toman muestras del producto terminado para realizar análisis de calidad, incluyendo pruebas pH y activo desengrasante. Esto asegura que el producto cumpla con las especificaciones antes de ser liberado al mercado.
- **Verificación de Calidad en el envasado:** Se lleva a cabo una inspección visual y de peso para cada botella llenada, asegurando que se cumplan los estándares de calidad. Todo esto se registra con una periodicidad establecida en un sistema informático que luego puede ser auditado por entidades externas.
- **Documentación:** Se registra cada análisis en un sistema de gestión de calidad para mantener un historial de lotes y facilitar la trazabilidad.

1.2.6. Limpieza y Mantenimiento:

- **Limpieza de Cañerías:** Después de cada lote, las cañerías se limpian utilizando agua de proceso clorinada.
- **Inspección de Equipos:** Se llevan a cabo inspecciones regulares de las bombas, mezcladores y cañerías para asegurar su funcionamiento óptimo y detectar posibles acumulaciones de residuos.
- **Desinfección anual (detallar):** Esta se realiza una vez al año con dos productos distintos una espuma enzimática que se deja actuar, luego se enjuaga y se limpia con una bruma ácida. Una vez finalizado este proceso se sacan muestras y se llevan a analizar mesófilas.

1.2.7. Empaque y Almacenamiento:

- **Empaque Final:** Las botellas llenas avanzan por una cinta transportadora hacia la zona de empaquetado, donde se agrupan y se preparan para el paletizado.
- **Almacenamiento:** Los productos terminados se almacenan en condiciones controladas, con monitoreo de temperatura y humedad, para garantizar su estabilidad y calidad hasta el momento de distribución.

1.2.8. Problemática

Cada domisanitario cuenta con una línea independiente para evitar la contaminación cruzada entre los diferentes agentes químicos. En la línea de sanitizantes para el hogar, se introdujo una nueva variedad que presentó problemas no detectados antes de su lanzamiento. Este producto tiene características químicas sutilmente distintas que, bajo las mismas condiciones de operación, provocan un espumado excesivo. Este fenómeno afecta el peso neto de la botella después del llenado.

La carga por botella se realiza a volumen constante; sin embargo, al llenarse la botella con espuma, el líquido comenzaba a desbordarse. Como acción correctiva inmediata, se redujo el caudal de llenado, lo que inevitablemente afectó la cantidad de botellas procesadas por turno. Esto se debió a la alteración en la relación entre la velocidad de rotación del tambor y la velocidad de llenado. Para compensar esta situación, se implementaron horas extras de producción.

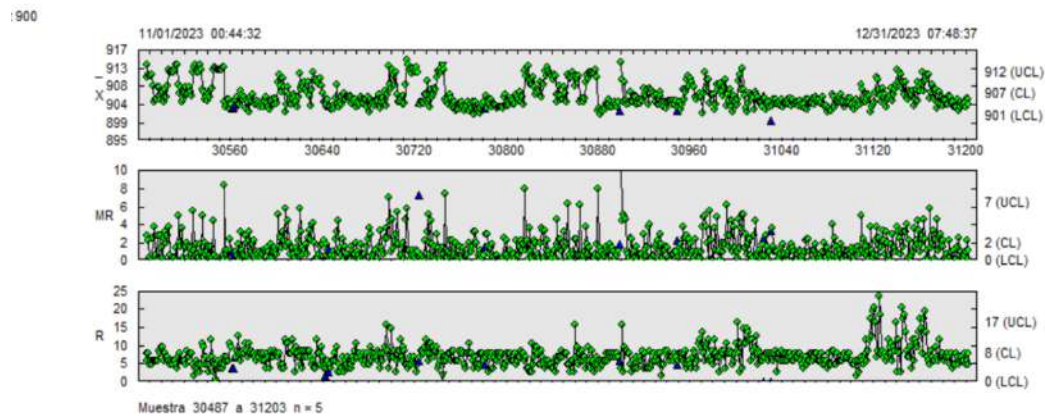
A partir de los análisis de inventarios, se detectó una inconsistencia en el llenado de las botellas, en parte debido al rebalse de espuma. Esto generaba un desperdicio significativo, impactando los costos y provocando variaciones en los volúmenes de llenado. Se observó una merma de alrededor del 3% del producto, lo que también representaba problemas de calidad.

Para abordar este problema, se realizaron mediciones de peso por botella en los controles de calidad, revelando una alta variabilidad en el llenado. Esta inconsistencia afectaba la homogeneidad de los productos finales, como se ilustra en la [figura 2.1](#), esta inconsistencia se da principalmente en el formato de 0.9l, en el gráfico que tiene 716 muestras, se observa en la parte superior el peso de las botellas que están por encima de los 0.9l, pero en la parte media se observa la variabilidad en el llenado muy por encima del límite establecido por calidad de 0.91l. Es fundamental que los productos de limpieza cumplan con la Disposición 7808/2022², que establece que el producto entregado al consumidor debe tener el peso neto declarado. Además, se debe evitar el exceso de sobrellenado, ya que esto no solo genera

2

Disposición 7808/2022: Normativa DI-2022-7808-APN-ANMAT#MS, los productos de limpieza deben cumplir con regulaciones específicas sobre etiquetado y contenido neto, garantizando la calidad y seguridad de los limpiadores utilizados en el mercado.

pérdidas para la empresa, sino que también puede dar lugar a reclamos por parte de los clientes.



La fábrica opera normalmente las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que dificulta la recuperación de las pérdidas de producción. Esta recuperación se realiza mediante el manejo de stocks durante períodos de menor demanda. Sin embargo, mantener este stock conlleva costos asociados, ya que implica pagar por la estadía en el depósito.

La acción a largo plazo, objeto de esta tesis, consiste en desarrollar una solución que permita modificar parámetros y mejorar la velocidad de entrega de productos a la línea de empaquetado. Este proceso presenta múltiples desafíos que afectan tanto la calidad del producto final como la eficiencia operativa. Por ello, se llevaron a cabo mejoras significativas en la formulación y en el control del proceso.

2. Caso en evaluación

2.1. Generalidades

Diseño e inserción de equipo antiburbujeo por medio de dosificado de silicona en la línea de llenado de dormisanitarios con incorporación de sistema de pesaje e inspección visual automática de llenado a final de línea.

2.2. Variables

- **Compatibilidad e Integración:** Es requisito previo a la definición de propuestas asegurar que los nuevos equipos y tecnologías sean compatibles con los sistemas existentes (hardware y Software) y puedan integrarse sin problemas.
- **Presupuesto:** Establece un presupuesto realista que cubra todos los aspectos de la modernización, incluyendo la adquisición de equipos, instalación, capacitación del personal y posibles interrupciones en la producción.
- **Análisis de Retorno de Inversión (ROI):** Se realizará un análisis detallado del ROI para asegurar que la inversión generará los beneficios esperados en términos de ahorro de costos, aumento de productividad y mejora de la calidad.
- **Gestión del Cambio:** Implementa estrategias de gestión del cambio para facilitar la transición y minimizar la resistencia del personal. Esto incluye comunicación clara sobre los beneficios de la modernización y apoyo continuo durante el proceso de cambio. Como parte de este proceso se incluirá una capacitación del personal detallada sobre el correcto uso y lectura de los nuevos componentes adicionados al sistema.
- **Normativas y Regulaciones:** Se validará que todos los cambios cumplan con las normativas y regulaciones industriales locales y nacionales, incluyendo aspectos de seguridad, medio ambiente y calidad.

- **Evaluación de Riesgos:** Se realizará una evaluación de riesgos para identificar y mitigar posibles problemas que puedan surgir durante y después de la modernización.
- **Eficiencia Energética:** Se considerarán mejoras que aumenten la eficiencia energética y reduzcan el impacto ambiental de la instalación.
- **Plan de Mantenimiento:** Se establecerá un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los nuevos equipos y sistemas.
- **Sistemas de Monitoreo:** Se implementarán sistemas de monitoreo en tiempo real para supervisar el rendimiento de los nuevos equipos y procesos. Se hacen inventarios para el conteo del consumo en las cantidades correctas todos los meses en el sistema actual se está incorporando de más. Ver donde poner esto
- **Evaluación Continua:** Realiza evaluaciones periódicas para medir el éxito de la modernización y hacer ajustes según sea necesario para maximizar los beneficios.
- **Turbulencia:** generada en los componentes hidráulicos del circuito.

2.3. Comparaciones preliminares

Actividades evaluadas y/ o realizadas previas a la actual propuesta, las cuales fueron necesarias para proceder en el diseño sobre el que vamos a trabajar en el actual proyecto:

- **Llenado Lento y Gradual:** Consiste en reducir la velocidad de llenado minimizando la agitación del líquido, que es una de las causas principales del espumado. Como se comentó previamente, esta solución afectaba el rendimiento a final de línea por lo que fue desestimada en primera instancia.
- **Tecnología de Llenado Suave:** Utilizar boquillas de llenado diseñadas para reducir la turbulencia. Las boquillas que llenan desde el fondo de la botella hacia arriba (bottom-up filling) son especialmente efectivas para reducir la formación de espuma. Al problema presentarse en una única variedad de producto que representa el 20%

de la elaboración actual, se consideró riesgosa la inversión en un cambio de boquillas y adaptadores de la completa línea de llenado cuando en las otras línea no se presentan problemas. El riesgo potencial de observar cambios en las líneas que actualmente funcionan sin conflictos desestimó esta opción al menos como primera opción.

- **Boquillas Antiespuma:** Emplear boquillas diseñadas específicamente para minimizar la formación de espuma. Estas boquillas controlan el flujo y la dispersión del líquido de manera que reduce la turbulencia. El mantenimiento asociado a estas boquillas como también el precio individual comparado con las actualmente instalados en la línea, sumado a la apreciación señalada en la tecnología de llenado suave hizo que este método no fuera considerado como la primera opción.
- **Control de Temperatura:** Asegurar que el producto esté a una temperatura adecuada puede reducir la formación de espuma. El frío actúa como antiespumante al afectar la viscosidad, la tensión superficial, la presión de vapor y la solubilidad de gases en los líquidos, así como al reducir la energía cinética de las moléculas. Estos efectos combinados dificultan la formación y la estabilidad de las burbujas, reduciendo así la cantidad de espuma. Se descartó este método debido a la variabilidad de temperaturas en la nave donde se encuentra el circuito actual. Los contrastes térmicos en condiciones normales de trabajo llevarán a realizar una aislación completa de la línea principio a fin, sin una garantía de eficacia en la inversión.
- **Adición Controlada de antiespumante:** Los antiespumantes se adhieren a la superficie de las burbujas de espuma, provocando una perturbación en la película líquida que las rodea. Esta alteración debilita la estabilidad de las burbujas, causando que rompa la tensión superficial. La adición del antiespumante que debe ser precisa y uniforme, puede integrarse directamente en la formulación del sanitizante o añadirse en la línea de llenado a través de un sistema de dosificación automatizado. Esta última es la opción elegida para el diseño que se describe en el presente trabajo.

2.4. Validaciones del proceso

A modo de definir el punto adecuado de inyección de la silicona se realizaron algunas pruebas a pequeña escala por fuera de la línea y en la línea principal.

2.4.1. Prueba 1

Validación a pequeña escala:

Previo al ensayo en la línea, se aseguró en una muestra a pequeña escala la compatibilidad química (ya que Los agentes de silicona suelen tener propiedades que pueden reaccionar o interactuar negativamente con los productos de limpieza), concentración adecuada para el resultado esperado, se definió un correcto método de adición (medido en cantidades por minuto en concordancia con una homogenización de la muestra)

2.4.2. Prueba 2

Colocar silicona antiespumante en el mezclador.

Se ha validado la incorporación de silicona en la formulación de productos, específicamente en la etapa final del proceso. Esta adición se realiza cuidadosamente al finalizar la formulación del lote, vertiendo lentamente la silicona desde la parte superior del tanque con una jarra medidora previamente pesada. Este procedimiento busca asegurar una dispersión lo más uniforme posible. Sin embargo, presenta dos problemáticas relacionadas con el error humano: el correcto pesaje y la adecuada incorporación de la silicona. Además, existe el riesgo de contaminación, ya que el tanque debe abrirse y se utilizan jarras que requieren limpieza, desinfección y almacenamiento posterior.

El producto se agita durante 10 minutos adicionales. Sin embargo, si la incorporación de la silicona es deficiente, ya sea por una mala mezcla o un exceso, esto puede ser visualmente identificado por la presencia de dos fases: el sanitizante semi-homogenizado con la silicona y

esferas de silicona no disuelta que flotan y eventualmente decantan **ver figura 2.2 y 2.3**. Esta situación no solo se percibirá como un defecto en el llenado, donde el antiespumante será menos efectivo debido a un menor volumen de silicona del que se había ensayado, sino que también existe el riesgo de que se generen restos de micropelículas o biofilms adheridos en el sistema hidráulico. Esto podría afectar la eficiencia de toda la línea de producción y generar conflictos de mantenimiento.



La adhesión de silicona en las superficies también puede representar un riesgo microbiológico, por la generación de biofilms ver [anexo A]. Tras un periodo de implementación de esta práctica, comenzaron a observarse adhesiones de silicona en la llenadora, lo que complicaba el proceso de llenado. Esto llevó a la necesidad de realizar limpiezas mecánicas seguidas de desinfecciones. Antes y después de estas acciones, se tomaron muestras para su análisis. La muestra previa dio positivo en mesófilos³, lo cual es un inconveniente, ya que compromete la calidad del producto final desde la perspectiva de efectividad del limpiador, estos mesófilos pueden degradar los componentes del producto y

³ Los mesófilos son microorganismos, generalmente bacterias o hongos, que prosperan en temperaturas moderadas, descomponen la materia orgánica y colaboran en la producción de fermentados.

afectar su vida útil, además de ser potencialmente perjudiciales para la salud del consumidor al generar toxinas.

El proceso de lavado de cañerías y equipos entre cambios de lote no resulta lo suficientemente eficiente para eliminar este tipo de contaminantes. Actualmente, se realiza un enjuague que remueve colorantes y fragancias, pero no lo que, debido a la geometría de las instalaciones y componentes, puede quedar adherido a las paredes. Esto incrementa el riesgo de contaminación cruzada y afecta la pureza del nuevo producto, así como de otros productos que no contienen silicona. Este aspecto es crítico en la elaboración de productos de limpieza, ya que un producto contaminado incumple con los estándares de calidad. La acumulación de residuos y la ineficiencia del proceso requieren paradas más frecuentes para limpieza, desinfección y mantenimiento, lo que aumenta los costos operativos y el tiempo de inactividad.

2.4.3. Prueba 3

Colocar silicona antiespumante previo al embotellado posterior a la tolva de almacenaje.

Al realizar esta prueba se observó un volumen de espuma al momento del llenado comparable con las otras líneas que se envasan allí. El peso líquido presentó una variación aceptable de +/- 1% sobre el peso total por lo que se procedió a desarrollar el diseño de una solución que refleje este método.

2.5. Características de diseño.

- **Resistencia Química:** Los componentes del dosificador deben ser resistentes a la silicona y a cualquier otro químico presente en el antiespumante para evitar corrosión y degradación. Materiales como acero inoxidable, ciertos polímeros resistentes y revestimientos específicos pueden ser necesarios.

- **Control de Flujo:** El equipo debe permitir un control preciso del flujo de antiespumante para asegurar que se añaden las cantidades correctas. Esto puede incluir válvulas de precisión y sistemas de medición avanzados.
- **Dosificación Automática:** Integrar sistemas de control automatizados que ajusten la cantidad de antiespumante en función de las necesidades del proceso y del tipo de producto a dosificar.
- **Diseño Higiénico:** El equipo debe tener un diseño que facilite la limpieza y evite la acumulación de residuos de silicona. Las superficies lisas y sin esquinas muertas son ideales.
- **CIP (Clean-in-Place):** Capacidad de limpieza in situ, lo que permite limpiar el equipo sin necesidad de desmontarlo.
- **Ajuste de Parámetros:** El equipo debe permitir ajustes en los parámetros de dosificación como la velocidad de flujo, la presión y el volumen, para adaptarse a diferentes formulaciones y condiciones de producción.
- **Programación y Control:** Sistemas de control programables (PLC) que permitan ajustes precisos y repetibles, así como la capacidad de registrar datos y monitorizar el rendimiento del equipo.
- **Protección contra Sobredosificación:** Mecanismos para prevenir la sobredosificación, que puede causar problemas de rendimiento del producto y seguridad.
- **Alarmas y Monitoreo:** Integración de sistemas de alarmas que avisen en caso de fallos o desviaciones en el proceso de dosificación, asegurando la intervención rápida y eficiente.
- **Interfaz de Usuario Intuitiva:** Pantallas táctiles y sistemas de control que sean fáciles de usar y entender para los operarios, minimizando el riesgo de errores operativos.
- **Capacitación y Soporte:** Disponibilidad de manuales detallados, capacitación para los operarios y soporte técnico continuo.
- **Construcción Robusta:** El equipo debe ser lo suficientemente robusto para operar en entornos industriales, con capacidad para soportar condiciones adversas como cambios de temperatura, humedad y vibraciones.
- **Mantenimiento Reducido:** Diseñado para requerir un mantenimiento mínimo, con componentes duraderos y fácilmente reemplazables en caso de desgaste.

- **Compatibilidad con Equipos Existentes:** Capacidad de integrarse con los sistemas y equipos de producción existentes, incluyendo sistemas de control de procesos y líneas de llenado.
- **Escalabilidad:** Capacidad para ser escalado según aumenten las necesidades de producción, asegurando que el equipo pueda crecer junto con las operaciones de la planta.

3. Desarrollo del caso

3.1. Silicona

La silicona es una emulsión en agua, esta tiene una alta viscosidad compara con el producto antes y después de su incorporación

	Used in a variety of industrial applications including extreme pH conditions
Features & Benefits	• Antifoaming in aqueous systems of extreme pH • Excellent long-term antifoaming performance, even in alkaline solutions
Composition	• Silicone emulsion • Milky-white liquid
Applications	• For use in latex manufacturing • Waste water treatment • Gas processing • Distillation systems

Typical Properties

Specification Writers: These values are not intended for use in preparing specifications.

Property	Result
Appearance	White
Active Ingredient, percent	30
Specific Gravity, at 25°C (77°F)	1.0
Viscosity at 25°C (77°F), cp	8,000
Consistency at 25°C (77°F), cp	Medium
pH	4
Emulsifier Type	Nonionic
Suitable Diluent	Cool water

Description	XIAMETER™ AFE-1430 Antifoam Emulsion is a water-dilutable, 30 percent active silicone emulsion that is designed to control foam in aqueous systems.
-------------	---

Puntos de inyección

- **Antes de la bomba:** Se pensaba que la misma turbulencia iba a colaborar en el mezclado pero sucedió que la silicona hacía oclusiones en las válvulas. A su vez la succión de la bomba vencía esas oclusiones forzando las válvulas antiretorno rompiéndolas, se halló desinfectante en las mangueras de silicona y grandes cúmulos de silicona en el producto final.
- **En la fórmula magistral:** Aparición de Biofilm que contaminaba todo el ramal en consecuencia se detectaba presencia de silicona en productos que no debían tenerla. Ver desarrollo anterior.
- **Después de la bomba homogeneizado en la cañería:** Esta fue la opción seleccionada, después de las pruebas fallidas en los otros puntos.

3.1.1. Manipulación y disposición de la silicona

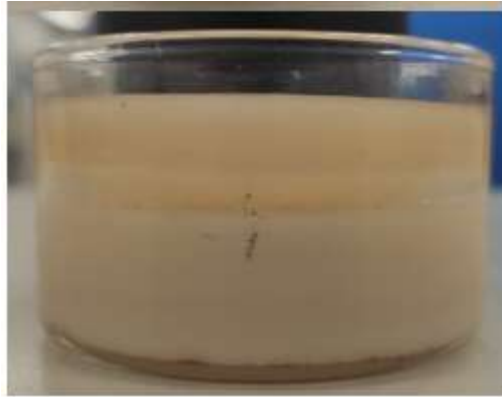
Para evitar la espuma a la hora del llenado es necesario el adiconado de la silicona en la línea principal que distribuye a las líneas de embotellado.

El tanque de silicona es trasladado de la zona de almacenamiento donde se encuentra estanco a una temperatura controlada hasta un sector aledaño a la estructura donde se procederá a la extracción y posterior distribución a la línea.

La entrega de la silicona es en barriles de 200 m³, en estos barriles se dan dos fenómenos, al ser la silicona es un 70% agua, se observa en las imágenes estos fenómenos, uno los ingredientes empiezan a precipitar dejando así una visible una doble fase [figura 3.1](#) y el otro fenómeno es la evaporación del agua haciendo que tome una consistencia sólida en la superficie.

Evolución de la silicona en 2 semanas de estar sin agitación en ambiente controlado.

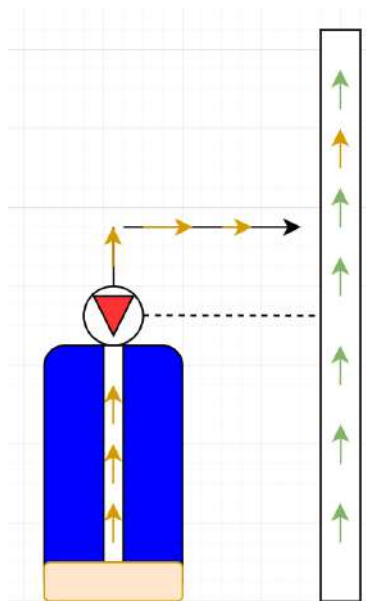




3.1.2. Propuestas

Propuesta 1

Realizar la extracción del contenido por medio de una lanza de succión conectada a una bomba que responda a la señal proveniente de la tubería donde circula la fórmula magistral (fórmula perfumada, lista para ser embotellada).



Ante esta propuesta se identificaron los siguientes conflictos:

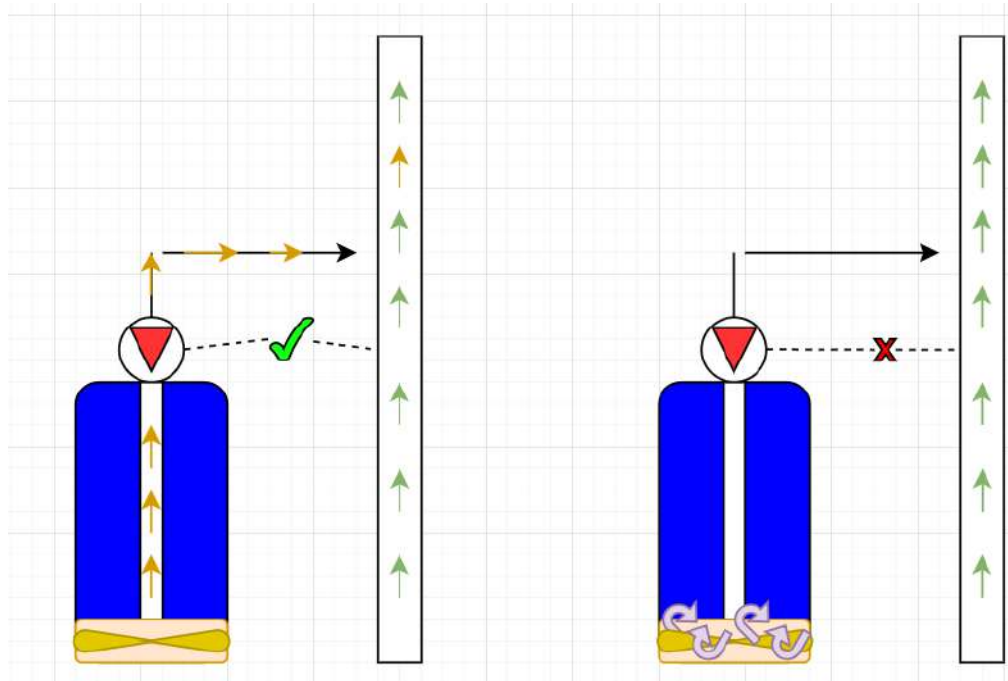
Se genera un vacío en el tacho de la silicona al realizar el bombeo, por lo que debe definirse en la tapa del mismo no solo una abertura para la entrada de la lanza sino también una abertura que permita la entrada de aire. El aire en el sector donde se encuentra este proceso puede estar contaminado con partículas propias de un ambiente con procesos industriales por lo que esta entrada debe estar restringida con un filtro de aire.

Las señales de alimentación a la línea dependen de la demanda del producto, la cual no necesariamente coincide con el consumo total del volumen del barril. Esta situación expone la silicona a una estanqueidad extendida en el tiempo a una temperatura que no es la de almacenamiento, lo cual afectará las propiedades de la misma, como se ve en el punto anterior, no pudiendo asegurar una funcionalidad adecuada al momento de la inyección. Esta situación sumada a la potencial oclusión en el piping por la generación de estas durezas, es un potencial riesgo para el normal funcionamiento del proceso.

Se detecta entonces la necesidad de conservar las cualidades físicas de la silicona a través del movimiento permanente de la misma.

Propuesta 2 : Recirculado de la silicona

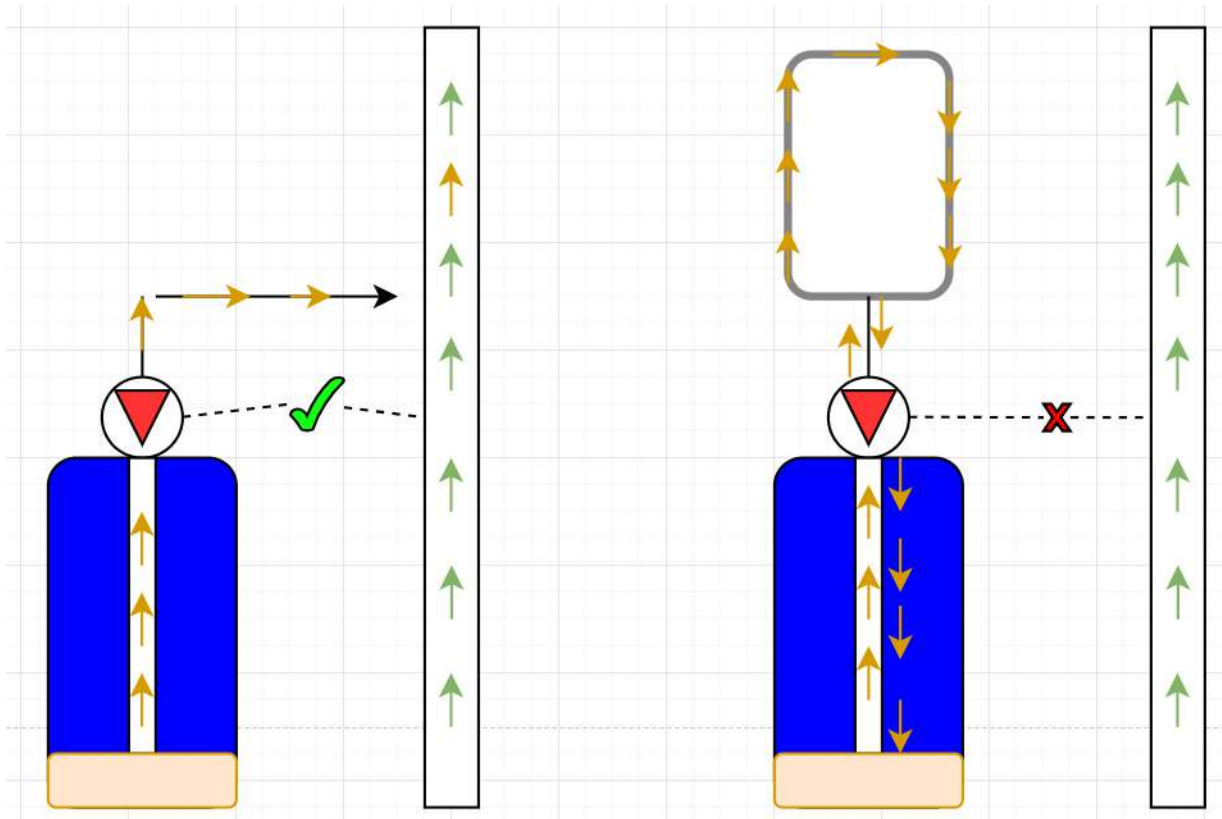
- **Opción 1:** Movimiento de la silicona dentro del tacho por medio de paletas rotativas las cuales se activan cuando la línea deje de enviar señal.



Pro: fácil implementación, diseño de paletas conectadas a un motor anexo al tacho contenedor en observación. Adaptable a diferentes factores de forma, fácil mantenimiento.

Contras: Potencial interferencia con la lanza de extracción. Potencial acumulación de silicona adherida en las paletas de giro que debido a la densidad de la misma no circulen y en consecuencia se vayan depositando sobre las mismas (reescribir). Requerimiento de varios juegos de paleta/ motor para fácil recambio en caso de requerirse mantenimiento en una de las partes componentes. De romperse el motor, se corre el riesgo de desperdicio de toda la silicona acumulada en el tacho si por razones varias se demora la acción por parte del personal de Mantenimiento.

- **Opción 2:** Movimiento de la silicona por recirculación permanente en circuito.



Pro: Se asegura la no acumulación de producto en zonas estancas debido a la circulación permanente del mismo. No es necesario romper la inercia de estanqueidad ya que la silicona va a estar circulando permanentemente accediendo al circuito por medio de la habilitación de una válvula. Mecanismos de contingencia pueden activarse de forma inmediata sin parada de línea por necesidad de ejecución por parte de Mantenimiento.

Contra: Se requiere inversión en infraestructura y potencialmente es mas costoso constructivamente que la opción 1.

La monetización de la posibilidad de una parada de línea asociada a una falla en el equipo mezclador de la opción 1 opaca la única contra que tiene la opción 2 la cual hace referencia a una inversión económica superior. La robustez de esta segunda opción es la que se elige para avanzar en la propuesta de diseño.

Además, es una extensión del equipamiento actualmente en el sistema lo que implica no agregar nuevas rutinas de mantenimiento al personal encargado del control de estos equipos.

3.2. Componentes

El equipo constará de:

- Espacio destinado al tanque contenedor de silicona de donde se realizará la extracción de la misma.
- Equipo de extracción para la silicona: Lanza de extracción, con filtro de aire para permitir la entrada de aire a medida que se extrae silicona.
- Nivel para validar la cantidad de silicona remanente. El nivel debe tener la capacidad de enviar señales al panel de control.
- Mezclador de fluidos para combinar el fluido magistral circulante por la línea principal y la silicona aditivada por el equipo en diseño. (*4)
- Bombas, válvulas de dos y tres vías, caudal metros y piping para la recirculación y conexión entre la línea principal y el tanque de silicona. Se considera que inicialmente será requerida una única bomba y debería haber una segunda que entre en funcionamiento automáticamente si la bomba 1 queda fuera de servicio. También se considerará esta bomba secundaria para que de soporte el abastecimiento de la línea si la demanda es mayor a la requerida en forma permanente.
- Estructura soporte y contención para los componentes mencionados.
- Panel de control que debe enviar señales a la central de control de mantenimiento.

3.3. Requisitos

El equipo que se está diseñando debe tener las siguientes funciones:

- Mezclar la silicona con el fluido circulante por la línea principal cuando este es requerido por sistema (señal). Dicho fluido adicionado es el que se dosificará en envío a el sector de embotellado.
- Mantener la silicona en permanente recirculación cuando no es solicitada por la línea.
- Depuración del circuito para realización de mantenimiento programado o correctivo.
- Conexión a red de agua que permita la limpieza del circuito posterior a la depuración y posibles desinfecciones asegurando que la silicona no se contamine.
- Parada de emergencia.
- Comunicación permanente con la línea de circulación principal.

3.4. Descripción secuencia de trabajo

Cuando el nuevo tanque es depositado en la zona de trabajo y se da la señal para comenzar la secuencia, la bomba conectada a la lanza de extracción succionará la silicona que quedará circulando en un circuito cerrado definido por la disposición de las válvulas.

Este ciclo se mantiene hasta que se activa la señal de pedido desde la línea principal donde el circuito se abre para poder entregar y para volver a succionar silicona del tanque de almacenamiento. Esta secuencia se sostiene mientras la señal se encuentra activa, momento en el cual se vuelve a cerrar el circuito.

Permanentemente se monitorea el funcionamiento de la bomba, la circulación en el circuito interno, la no entrega de silicona cuando el circuito está cerrado, el volumen de silicona disponible en el tanque de almacenamiento.

Cuando sea requerido el recambio del tanque, la Silicona será transportada desde el almacenamiento al sector de inyección con un autoelevador y luego en forma manual. Esto sucederá cuando el tanque en operaciones tenga un remanente del 15% del contenido original del mismo. Ese remanente será utilizado en otras aplicaciones como ser en el efluente.

El operador deberá notificar al equipo de mantenimiento la disponibilidad del tanque y manualmente el operario procederá a pausar el funcionamiento del equipo por medio del tablero de control principal, remover la tapa donde están montadas la lanza, el filtro y el sensor de profundidad y posicionarla en el tanque nuevo, reactivando el funcionamiento del equipo.

3.5. Riesgos y propuestas:

- R1 - Requisitos de línea mayor a la disponibilidad de silicona en un tanque.

P1- Ver posibilidad de tener un tanque dos con rotación permanente anexado a la zona de trabajo.

- R2- Muchas señales desde distintos componentes del equipo.

P2- Se procesarán las señales en el tablero de control y se filtrarán las requeridas para el departamento de mantenimiento.

4. Cálculos, selección y control

4.1. Cálculos

4.1.1. Validacion diametros de linea y skid

Para dimensionar los diámetros de las tuberías en el dosificador de silicona (SKID), procederemos a validar cual es el diámetro mínimo requerido por el cual el fluido se mantiene en régimen laminar, es decir, el Numero de Reynolds es menor o igual a 2300. donde:

$$Re \leq 2300 = \frac{\rho \cdot u \cdot D}{\mu} \rightarrow D = \frac{Re \cdot \mu}{\rho \cdot u}$$

	Variable	Dato	Unidad
ρ	Densidad del fluido	997	kg/m ³
u	Velocidad del fluido	?	m/s
D	Diámetro de la tubería	?	m
μ	Viscosidad dinámica	0.007	Pa.s

La velocidad es la que requiere la línea principal, por la que circula la fórmula magistral que será luego embotellada a la que debe añadirse la silicona.

Datos considerados para el cálculo:

Item	Cálculo	Valor	Unidades
Embotellado máximo (E)	-	10800	Botellas/hora
m^3 por botella (m3)	-	0.9	Litros
Caudal (Q)	$m^3 \cdot E / 1000 / 3600$	0.00270	m3/s
Diámetro asumido (D)	-	0.0254	m
Área (A)	$(\pi \cdot D^2) / 4$	0.00051	m2
Velocidad (V)	Q / A	5.33	m/s

Volviendo al cálculo del Diámetro de cañería en el circuito de silicona,

$Re < 2300 = \frac{\rho \cdot u \cdot D}{\mu} \rightarrow D = \frac{Re \cdot \mu}{\rho \cdot u} \rightarrow$ considerando un Re de 2000, $D=2.63\text{mm}$ lo cual valida que en la línea principal el fluido circula en régimen laminar ya que el diámetro asumido es de $2'' > \text{Diam calculado}$. Al aumentar el diámetro, baja la velocidad que en consecuencia baja el Re, lo que me asegura estar dentro del régimen laminar, que es lo que buscamos previo al ingreso al mezclador estático, donde la turbulencia generada dentro del mismo permitirá la combinación homogénea de los componentes.

4.1.2. Presión a vencer en la inyección de la silicona en la cañería de envío

La llenadora es una llenadora por gravedad, esta consta de un tanque de llenado por encima de los picos de llenado, este tanque puede regular la presión para aumentar la velocidad de llenado de la botella.

Cuando se envasa el formato de 0.9l de la presión atmosférica que es 1,013 hPa - 1bar se le baja a la mitad en la llenadora, para generar una campana con el fluido aumentando la velocidad de llenado, por lo que el tanque de la llenadora queda a una presión de 0.5 bar..

La cañería de envío en el extremo de salida está a esa presión, ya que la válvula se mantiene constantemente abierta. La bomba de impulsión está a la altura del piso esta cañería sube hasta 4 mtrs y la inyección de la silicona está a los 3 mtrs dando así una columna de líquido de 1 metro por sobre la inyección, considerando que:

$$\Delta P = \rho * g * h$$

ρ	1000	Kg/m3
g	9.81	m/s2
h	1	m

$$\Delta P = \rho * g * h = 1000 * 9.81 * 1 = 0.0981bar$$

$$P = P_{salida} + \Delta P = 0.5 + 0.0981 = 0.5981bar$$

Esta P es la que debe vencer el sistema de dosificado para poder incorporar la silicona a la línea de envío de producto por lo que debe funcionar en un mínimo de 0.6 bar

Si la línea está envasando otro formato la presión a vencer es otra ya que la presión en la salida es la atmosférica.

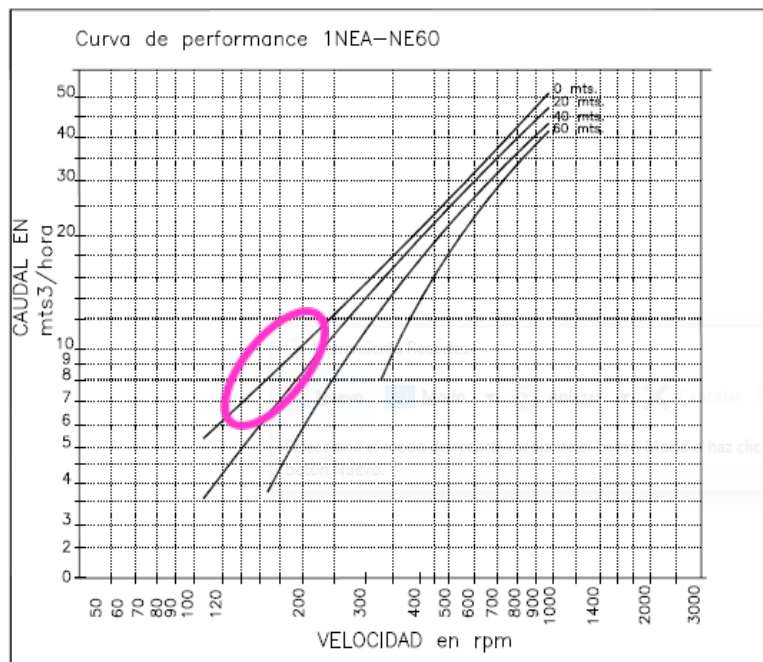
$$P = P_{salida} + \Delta P = 1.013 + 0.0981 = 1.1111bar$$

Como el seteo va a ser uno para todos los formatos se toma la mayor y debe ser aun mayor para vencerlo por lo que se elige una presión de 1.5 bar

4.2. Selección de componentes

4.2.1. Bomba de envío zona de trabajo

La bomba de envío de producto a la línea, es una bomba a tornillo ya existente, por lo cual debemos ajustarnos a ella, tiene la siguiente curva y está a la altura del suelo, se señala la zona de trabajo de la misma.



4.2.2. Lanza

Esta debe ser para un tambor de 200l con tapa y debe tener filtro de aire por eso se elije

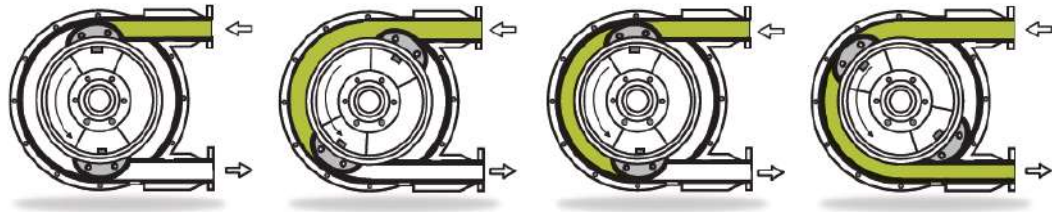
Denominación	Uso	Conexión de aspiración	Conexión de retorno	Piezas de conexión boquillas portatubo de presión	Número de pieza
Lanza de aspiración	Bidón de 20 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1039206
Lanza de aspiración	Bidón de 20 ... 60 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1038817
Lanza de aspiración	Barril de 200 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1039397
Lanza de aspiración	Contenedor IBC de 1000 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1039399
Lanza de aspiración, FDA	Bidón de 20 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1046668
Lanza de aspiración, FDA	Bidón de 20 ... 60 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1046670
Lanza de aspiración, FDA	Barril de 200 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1046671
Lanza de aspiración, FDA*	Contenedor IBC de 1000 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1046672

* = En el caso de la lanza de aspiración FDA, se tiene que modificar el tapón. ➔ Capítulo 6 «Tapón rosado IBC, retirar el tapón de purga de aire, número de pieza 1046672» en la página 21

4.2.3. Bomba dosificación silicona

Se necesita una bomba que logre dosificar un fluido viscoso en pequeñas cantidades de modo muy preciso, así también que sea una bomba de bajo mantenimiento y que la posibilidad de contaminación sea la mínima o de fácil lavado y desinfección. Por estas razones se pensó en las bombas peristálticas

El funcionamiento de una bomba peristáltica está basado en el principio de la peristalsis, este tipo de bombas busca emular, al funcionamiento del tubo digestivo, el fenómeno consiste en la contracción y relajación de un tubo, produciendo el desplazamiento de un volumen determinado del fluido en su interior.



Una bomba peristáltica se compone de un motor que mueve un rotor que tiene 2 o más rodillos o patines y una manguera elástica, que conecta la entrada y la salida del cuerpo de la bomba en forma de C. A medida que el rotor gira, la manguera de la bomba se comprime de manera sucesiva mediante estos patines. El primero, al presionar las paredes de la manguera, crea un vacío y atrae el líquido bombeado hacia la manguera. Este movimiento crea una onda de presión que empuja el fluido hacia adelante a lo largo del tubo.

Una vez que el líquido bombeado ha entrado en la manguera, el segundo rodillo pasa sobre la manguera y empuja el líquido hacia la salida de la bomba.

Cuando el patín en el lado de descarga se separa de la manguera, el rodillo opuesto ya está en compresión, evitando así cualquier reflujó.

Este tipo de bombas por su diseño permite un flujo continuo de fluidos, ya que la compresión y liberación se producen de manera constante a medida que el rotor gira. Esto resulta en un suministro ininterrumpido, ideal para aplicaciones que requieren una dosificación precisa y continua como es este caso.

La manguera peristáltica, o el tubo, es el único componente de la bomba que está en contacto con el fluido y debe ser compatible con este, teniendo las condiciones mecánicas necesarias para poder resistir los movimientos de compresión y fricción que continuamente se están realizando sobre él. Suele ser totalmente elástico para permitir sus deformaciones y

se fabrican en PVC o materiales parecidos a la silicona. Al ser lo único que entra en contacto con el fluido elimina virtualmente la posibilidad de contaminación del producto

Las ventajas de este tipo de bomba son:

- Viscosidad: Las bombas peristálticas son capaces de manejar fluidos de diversas viscosidades, desde líquidos delgados hasta fluidos más viscosos y espumosos. Esto se debe a que el fluido es impulsado por la compresión en el tubo, lo que minimiza el esfuerzo requerido para mover líquidos más densos.
- Precisión: La precisión en la dosificación se logra gracias a la capacidad de controlar la velocidad de rotación del rotor. Ajustando la velocidad, se puede regular la cantidad de fluido que se bombea en un tiempo determinado, lo que permite un manejo exacto de volúmenes pequeños.
- No hay válvulas ni sellos: Dado que el fluido solo entra en contacto con el tubo, no hay problemas de fugas o desgaste asociado con válvulas y sellos, lo que aumenta la fiabilidad del sistema.
- Facilidad de limpieza: Al no tener partes móviles que entren en contacto con el fluido, el mantenimiento y la limpieza son sencillos. Para evitar contaminaciones basta con desinfectar el tubo o un cambio del mismo según el departamento de calidad lo requiera.

Por estos beneficios es que se elige este tipo de bombas, con la viscosidad de la silicona, el volumen bajo que se requiere inyectar de modo constante y preciso ya que una variación en este volumen puede dar en una no conformidad del producto se buscó estas bombas que son de uso común en industrias como la farmacéutica.

Viscosidad silicona	8000 cp
Velocidad máxima de llenado	180 botellas/min
Velocidad mínima de llenado	90 botellas/min
Volumen ml/h a 180 bot/min	97.2mlhr
Volumen ml/h a 90bot/min	58.32 ml/hr
Presión de trabajo	1.5bar

Con estos datos seleccionar la bomba 0530 con el material de la manguera TPV

Datos técnicos

18 Datos técnicos

18.1 Datos de rendimiento

DULCO flex Control - DFXa, DFXa

Tipo de unidades de transporte	Potencia de dosificación mínima Con contrapresión máxima		potencia de dosificación mínima	Velocidad, máx.	Tamaño de conexión ø x l	Altura de aspiración* = altura de cebado	Presión inicial permitida, lado de aspiración	Peso
	bar	l/h	ml/h	rpm	mm	m CA	bar	kg
0510	5 *	10	0	100	12x9	9	1	3,0
0530	5 *	30	10	100	12x9	9	1	5,8
0730	7 *	30	10	100	12x9	9	1	5,8
0565	5 *	65	22	100	12x9	9	1	5,8

* en función del material de la manguera

Los datos se han determinado con agua a 20 °C.

La presencia de burbujas de gas en el medio de dosificación disminuye la capacidad de bombeo.

18.2 Exactitudes

Parámetro	Valor
Rango de capacidades de la serie	-5 ... + 5 %
Reproducibilidad	± 2 % *

* con la manguera de bombeo adaptada (después de unas 200 revoluciones)

18.3 Viscosidad

Las unidades de bombeo son adecuadas para líquidos con una viscosidad de hasta:

Material de la manguera	Rango	Unidad
TPV	0,7 ... 10 000	mPas
PUR	0,7 ... 200 000	mPas

4.2.4. Caudalímetro

Para elegir el tipo de caudalímetro tuvimos en cuenta principalmente las características del líquido ya que se comporta similar al agua, las velocidades, los caudales altos y variables que puede tener el envío, la precisión necesaria, que no precise excesivo mantenimiento y que no limite el flujo con su diseño.

Por estas razones se elige un caudalímetro magnético, en esta selección se tuvo en cuenta también el costo asociado ya que otra opción podría ser uno ultrasónico, pero su inversión inicial era alta.

El caudalímetro magnético tiene entre sus ventajas la precisión ya que el líquido es conductor, proporciona datos en tiempo real y es capaz de manejar caudales grandes sin problemas.

$$Q = 0.027 \text{ m}^3/\text{s} = 9.27 \text{ m}^3/\text{h}$$

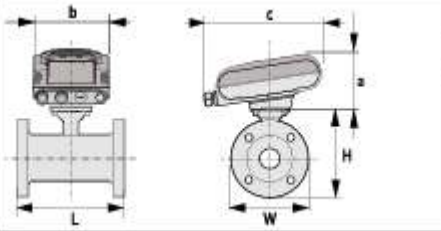
Precisión de medida	
Error máximo de medida	Depende del convertidor de señal y formato DA.
	IFC 050: hasta el 0,5% del valor medido $\pm 1 \text{ mm/s}$
	IFC 100: hasta el 0,3% del valor medido $\pm 1 \text{ mm/s}$
	IFC 300: hasta el 0,2% del valor medido $\pm 1 \text{ mm/s}$
	Opcional: precisión mejorada para IFC050 e IFC100. Para más información sobre la precisión mejorada, consulte la documentación del convertidor de señal.
	La desviación de medida típica adicional para la salida de corriente es de $\pm 10 \mu\text{A}$.
	El error de medida máximo depende de las condiciones de instalación.
	Para más información vaya a <i>Precisión de medida</i> en la página 22.

OPTIFLUX 4000

DATOS TÉCNICOS 2

Características del caudal certificadas según MI-001

DN	Rango (R) Q3 / Q1	Caudal [m ³ /h]			
		Mínimo Q1	Transicional Q2	Permanente Q3	Sobrecarga Q4
25	400	0,04	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50
65	625	0,1587	0,254	100	125
80	640	0,254	0,4063	160	200
100	625	0,3968	0,6349	250	312,5

Versión compacta con: IFC 050 (10")		a = 100 mm / 4"
		b = 157 mm / 6,18" (D)
		c = 260 mm / 10,24"
		Altura total = H + a

4.2.5. Válvulas 2 y 3 vías

Puntos a tener en cuenta para la selección:

- Diámetro de cañería ½"
- Voltaje de la lógica 24V
- Presión de línea de aire comprimido 6bar
- Material PVC-C EPD usado para agentes químicos

En la planta los proyectos contemplan usar la misma marca de valvulas para optimizar el almacén de repuestos por lo que se elige la marca GF

Data sheet

valid from: 2/19/21



Ball valve type 104 PVC-U 24V
With solvent cement sockets JIS

Model:

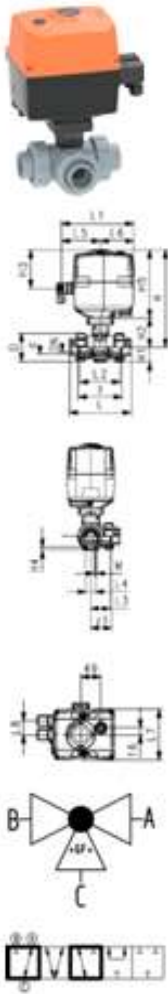
- Voltage according data sheet
- Control range 90°<
- For easy installation and removal
- Integrated stainless steel mounting inserts

d	DN	Size	PN	kv-value	Voltage	EPDM	FKM	SP	Weight
(mm)	(mm)	(inch)	(bar)	(Δp=1 bar)		Code	Code		(kg)
15	10		10	185	24V	199 104 863	199 104 873	1	0.995
25	20	3/4	10	350	24V	199 104 864	199 104 874	1	1.050
32	25	1	10	700	24V	199 104 865	199 104 875	1	1.120
40	32	1 1/4	10	1000	24V	199 104 866	199 104 876	1	1.290
40	40	1 1/2	10	1600	24-240V	199 104 867	199 104 877	1	2.010
50	50	2	10	3100	24-240V	199 104 868	199 104 878	1	2.395

H	L	Type of actuator	Inch	B
(mm)	(mm)		(inch)	(mm)
194	178.5	10Nm	1/2	50
207	186.0	10Nm	3/4	58
217	192.5	10Nm	1	68
236	204.5	10Nm	1 1/4	84
275	208.5	20Nm	1 1/2	97
307	221.5	20Nm	2	124

Data sheet

valid from: 6/20/24



3-Way ball valve type 543 Pro ABS
Horizontal/T-port 24V
With manual emergency override
With solvent cement socket metric

- Model:**
- Voltage 24V AC/DC
 - Factory set control range 90°±1
 - Basic position A-C opened, activated position B-C opened, see flow scheme
 - Other positions possible by adjusting the limit switches
 - Heating element, position feedback (Open/Close/ Middle)
 - Integrated stainless steel mounting inserts
- Option:**
- Optional accessories: Fail-safe return unit, Monitoring board, Position controller, Profibus DP board

d	DN	Size	PN	Kv-value	EA	EPOM	Weight
(inch)	(inch)	(inch)	(bar)	($\Delta p=1 \text{ bar}$)		Code	(kg)
16	10	3/8	10	50	EA25	199 167 352	2.064
20	15	1/2	10	75	EA25	199 167 353	2.068
25	20	3/4	10	150	EA25	199 167 354	2.169
32	25	1	10	280	EA25	199 167 355	2.311
40	32	1 1/8	10	680	EA25	199 167 356	2.640
50	40	1 1/2	10	620	EA25	199 167 357	2.977
63	50	2	10	1230	EA25	199 167 358	4.508

d	D	H	H1	H2	H3	H5	H6	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)
16	50	231	28	44	94	167	8	109	180	73	36	25	97	83	122
20	50	231	28	44	94	167	8	112	180	73	36	25	97	83	122
25	58	240	32	73	94	167	8	131	180	86	43	25	97	83	122
32	68	240	36	73	94	167	8	151	180	99	50	25	97	83	122
40	84	251	45	84	94	167	9	181	180	120	60	45	97	83	122
50	97	251	51	84	94	167	9	205	180	137	69	45	97	83	122
63	124	273	65	106	94	167	9	261	180	179	89	45	97	83	122

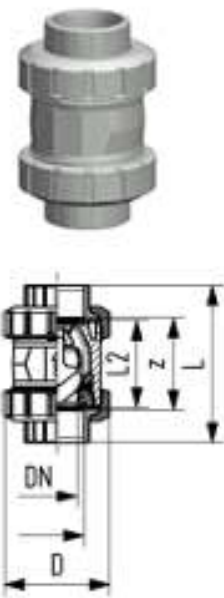
d	L8	M	z	z1	closest
(inch)	(inch)		(inch)	(inch)	inch
16	33	6	81	40	3/8
20	33	6	81	40	3/8
25	33	6	94	47	3/8
32	33	6	107	54	1
40	33	8	130	65	1 1/8
50	33	8	143	72	1 1/8
63	33	8	185	92	2

4.2.6. Válvula antirretorno

Tiene las mismas condiciones de las anteriores válvulas

Data sheet

valid from: 8/25/24



Check valve type 562 PVC-C
With threaded sockets Rp

- Model:**
- For horizontal or vertical installation
 - Sealing at a minimum water column of 1 m
 - Spring loaded, spring made of stainless steel (1.4310)
 - Spring available in other materials, see spare parts
 - Designed for easy installation and removal
 - Vibration free even at high flow velocity
 - Flow-optimized return cone, double guided
 - Compact installation length, same as ball valve type 566
 - Z-length, end connectors and union nuts **not** compatible with type 360
 - New DN65-DN100

Rp	DN	PN	Kv-value	EPDM	SP	Weight	FKM	SP	Weight
(bars)	(mm)	(bars)	(Δp=1 bar)	Code		(kg)	Code		(kg)
1/2	15	10	190	163 562 021	1	0.120	163 562 021	1	0.120
1/2	15	10	190	163 562 022	1	0.120	163 562 032	1	0.120
3/4	20	10	380	163 562 023	1	0.260	163 562 033	1	0.260
1	25	10	660	163 562 024	1	0.290	163 562 034	1	0.290
1 1/2	32	10	850	163 562 025	1	0.490	163 562 035	1	0.500
1 1/2	40	10	1080	163 562 026	1	0.740	163 562 036	1	0.750
2	50	10	1670	163 562 027	1	1.530	163 562 037	1	1.530
2 1/2	65	10	2950	163 562 028	1	3.530	163 562 038	1	3.560
3	80	10	3600	163 562 029	1	5.670	163 562 039	1	5.700
4	100	10	4150	163 562 030	1	8.990	163 562 040	1	9.030

Rp	D	L	L2	±
(bars)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1/2	55	95	56	±9
1/2	55	100	56	±9
3/4	58	116	65	±8
1	65	127	71	±5
1 1/2	84	146	85	±10
1 1/2	97	152	89	±10
2	124	177	101	±21
2 1/2	166	235	136	±44
3	200	254	141	±51
4	238	301	164	±74

4.2.7. Amortiguador de pulsaciones

Este se elige del mismo proveedor que fabrica las bombas, se considera apra esto el material de las juntas que debe ser de PVC-C EPDM

	Volumen	Membranas para manguera	Material de junta	Conexión	No. de pedido
i					
Amortiguador en línea PPE	0.05	CSM	EPDM	M 20 x 1.5	1026788

4.2.8. Mezclador estático

Se buscó homogeneizar la mezcla del limpiador con la silicona antes de la llegada a la llenadora, para esto se seleccionó un mezclador estático, este es un dispositivo que se utiliza para mezclar fluidos (líquidos o gases) en una tubería sin partes móviles. Consiste en una serie de elementos internos con formas específicas que causan turbulencia y generan una mezcla eficiente del fluido a medida que este circula a través de la tubería.

Su funcionamiento se basa en la creación de turbulencias controladas y división repetida del flujo mediante los elementos internos. Estos elementos están diseñados de manera que, a medida que el fluido pasa, es forzado a dividirse en varias corrientes pequeñas; estos a su vez tienen formas que invierten o redirigen el flujo, forzando a las corrientes a superponerse, generando turbulencias y mezclarse con otras partes del fluido incluso en mezclas laminares.

Este proceso de división e inversión se repite varias veces, lo que mejora la homogeneización de los fluidos.

Influencia de las formas de los componentes

Las formas de los elementos internos en un mezclador estático son clave para su efectividad, y diferentes configuraciones producen efectos de mezcla específicos. Los más comunes son:

Elementos helicoidales:

- Consisten en cuchillas en espiral que obligan al fluido a rotar en una dirección, mezclándose a medida que avanza.
- Ventaja: Buena mezcla con baja caída de presión.

Elementos de forma en X o Y:

- Son rejillas con varias intersecciones que dividen el flujo y lo redirigen de forma cruzada.
- Ventaja: Aumenta la turbulencia y es efectivo para mezclar en flujo laminar.

Elementos con paletas cruzadas:

- Son series de paletas que obligan al fluido a zigzaguear a lo largo del mezclador.
- Ventaja: Excelente para mezclar fluidos de diferente viscosidad.

Geometrías tipo diamante:

- Estructuras más complejas que combinan torsión y separación de flujo.
- Ventaja: Crean mucha interacción entre capas del fluido.

Factores que influyen en la mezcla:

- Velocidad del fluido: En flujos más rápidos, las formas generan más turbulencia, lo que acelera la mezcla.
- Viscosidad del fluido: Fluidos más viscosos requieren elementos más robustos para forzar la mezcla.
- Número de elementos: Aumentar el número de elementos mejora la mezcla, pero también incrementa la caída de presión.

En resumen, el diseño de los elementos internos de los mezcladores estáticos es fundamental para su capacidad de mezclar fluidos eficazmente, ya que la forma de los elementos afecta directamente la cantidad de turbulencia y la división del flujo.

Elegimos el modelo helicoidal por sus beneficios principalmente ya que tiene reparación insitus, es económico y se accede fácilmente a la compra ya que es de pronta entrega.

4.3. Comunicación de las señales

El sistema se controla por un PLC que comunica las pantallas de envasado y de formulación. El operador de la llenadora puede visualizar los tanques de stock, el producto que hay y cuanto hay en cada uno de ellos, de allí selecciona lo que va a envasar siempre y cuando esté el tanque habilitado desde el sector de formulación, en ese momento se habilitan las válvulas de la cañería de envío correspondientes al tanque seleccionado y se enciende la bomba de envío, esta es manejada por un variador el cual es controlado por una señal que envía el nivel de la llenadora al PLC y velocidad seleccionada de la llenadora, esto hace que el envío pueda regularse según necesidad, así mismo esto es lo que genera la complicación a la hora de la dosificación continua pero variable según volumen, de silicona. El envío de producto es monitoreado por un caudalímetro magnético, este a su vez es el que le indica al sistema de dosificado de silicona el caudal al instante, haciendo que el sistema inyección modifique el volumen enviado según la proporción indicada en el programa silicona vs. Caudal enviado.

4.4. Descripción del funcionamiento de la botonera en el tablero de control

En la pantalla del tablero de control se encuentran exhibidas las señales recibidas por parte de la línea principal como también las enviadas a la misma por parte del dosificador de silicona.

4.4.1. Modo Manual

El programa 1 desactiva el accionamiento automático por las señales provenientes de la sala de comandos y/o línea productiva y envía una señal a estos receptores indicando que se encuentra fuera de servicio. La señal será ignorada si al momento de entrar en ejecución

este modo la línea está procesando un producto diferente al fitosanitario que requiere silicona.

Al activarse el modo 1, la pantalla del tablero se iluminará de color azul. El botón asociado al programa 1 permanecerá encendido mientras el modo manual se encuentre activo.

4.4.2. Mantenimiento preventivo

Válvulas:

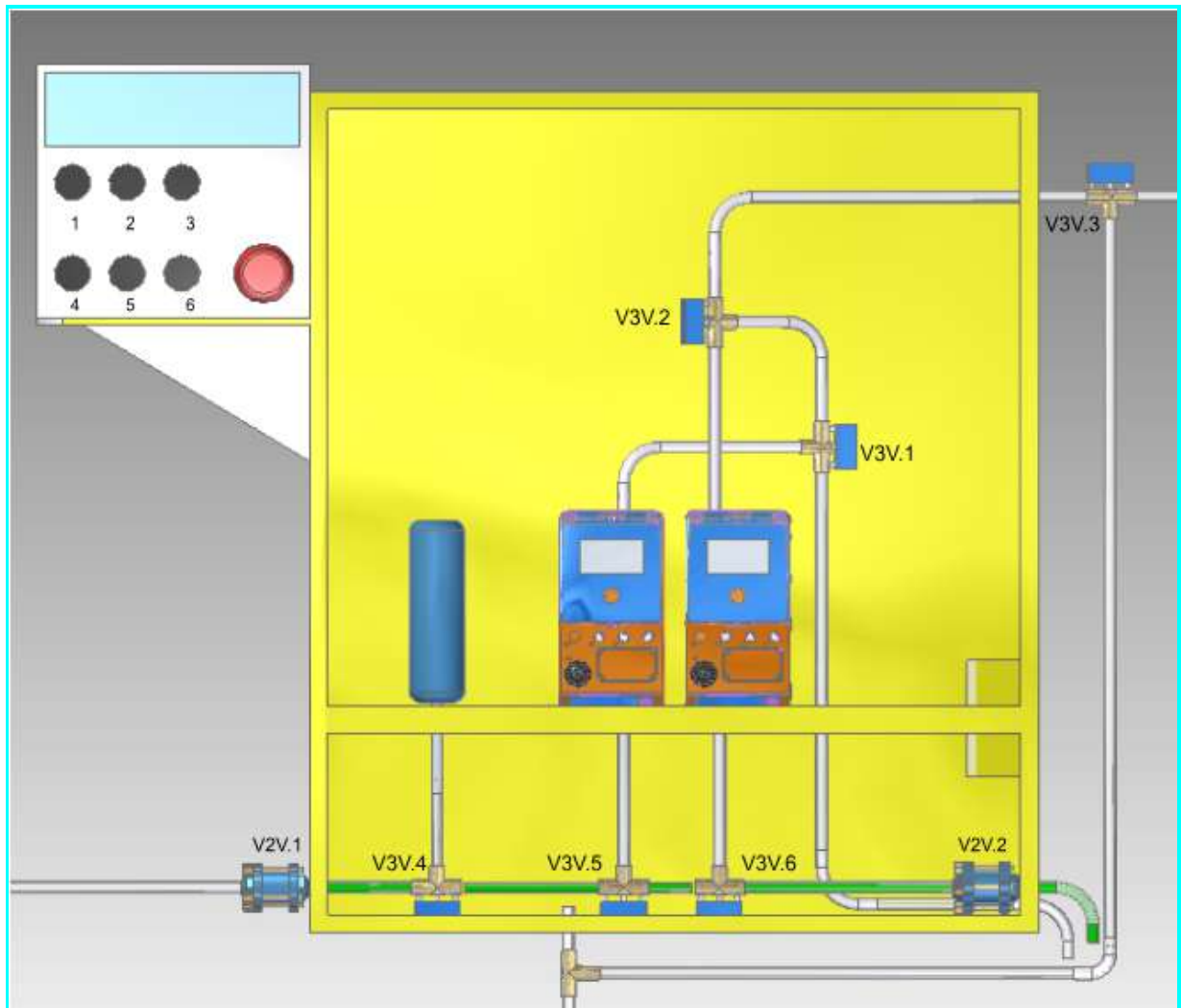
- Abiertas: V2V.1 + V2V.2
- Cerradas: V3V.4 , V3V.5, V3V.6

Asegurar que la manguera de descarga está conectada a la salida de efluentes. Esta secuencia debe realizarse cada vez que se realiza el recambio del tanque de silicona.

El fluido que ingresa a la cañería es agua de red. La lanza de extracción debe estar conectada a la salida de efluentes.

En este programa se asegurará la limpieza del ramal principal, asegurando eliminación de potenciales oclusiones en el ramal que alimenta la bomba principal y la de refuerzo.

Al activarse el modo 2, el botón asociado al programa 2 permanecerá encendido junto con el botón del modo 1.



4.4.3. Dosificación de silicona.

Válvulas

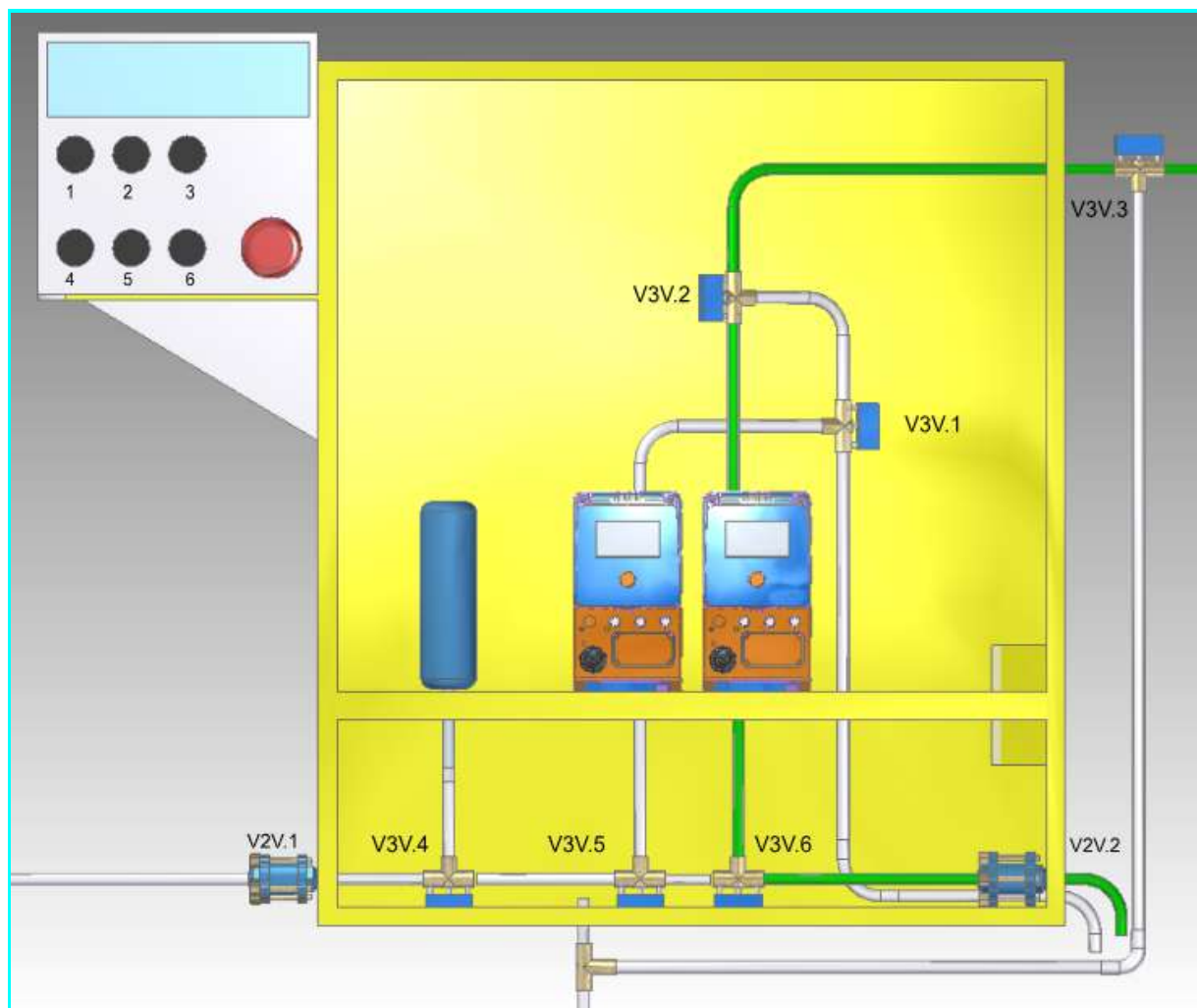
- Abiertas: V2V.2, V3V.2, V3V.3 & V3V.6.
- Válvulas cerradas: V2V.1, V3V.2 (ramal retorno a tanque)
- Válvulas abierta o cerrada según modo operación: V2V.1/V2V.2 & V3V.3 (abierto/cerrado salida a efluentes)

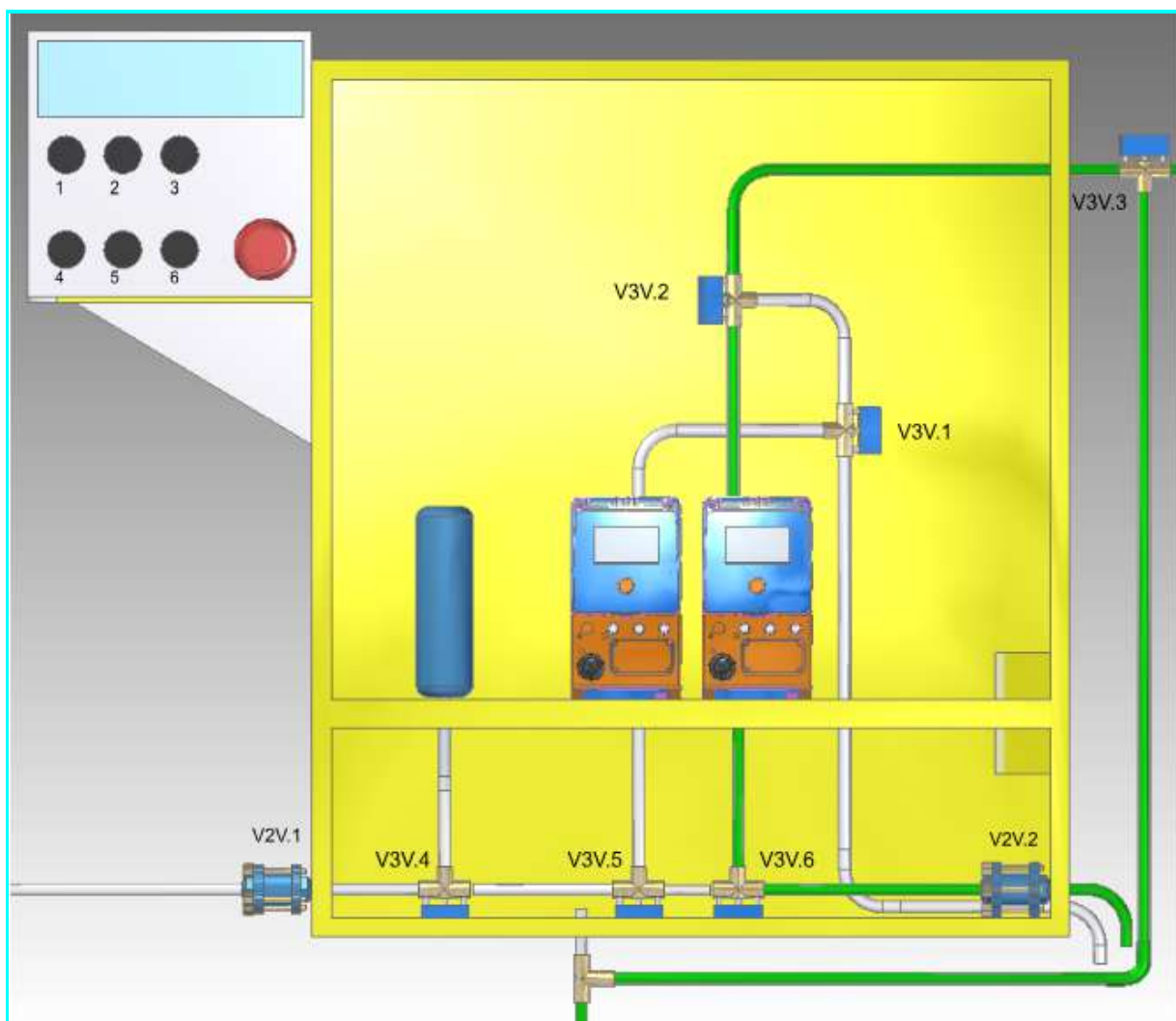
Funcionamiento en modo automático - Cuando el tablero no está corriendo en modo manual, este proceso es el asociado a la dosificación de silicona a la línea principal cuando es requerido por sistema. Cuando se encuentra en este modo, se encenderá de manera individual el botón asociado al programa 3 en el tablero .

Mantenimiento preventivo - Este programa debe estar activo únicamente cuando el ramal de alimentación a la línea se encuentra desacoplado de la misma o cuando se encuentra activa la señal desde la sala de control de depuración del ramal principal (cambio de batch).

Al activarse el modo 3, el botón asociado al programa 3 permanecerá encendido junto con el botón del modo 1 y el botón del modo 2.

Mantenimiento - validación de servicio. Para este modo debe desactivarse el botón asociado al programa 2 secuencialmente a la activación del programa 3. Esto derivará en un cebado de la bomba con la silicona y posterior envío del fluido a la línea principal de forma manual mientras este botón se encuentre activo, es decir, se reemplaza la señal de requisito de la línea por la señal del botón 3.





4.4.4. Recirculación de la silicona.

En modo automático, este proceso se utiliza para mantener la silicona en movimiento, evitando la sedimentación y estancamiento de la misma en el tanque y los componentes por donde circula.

Válvulas:

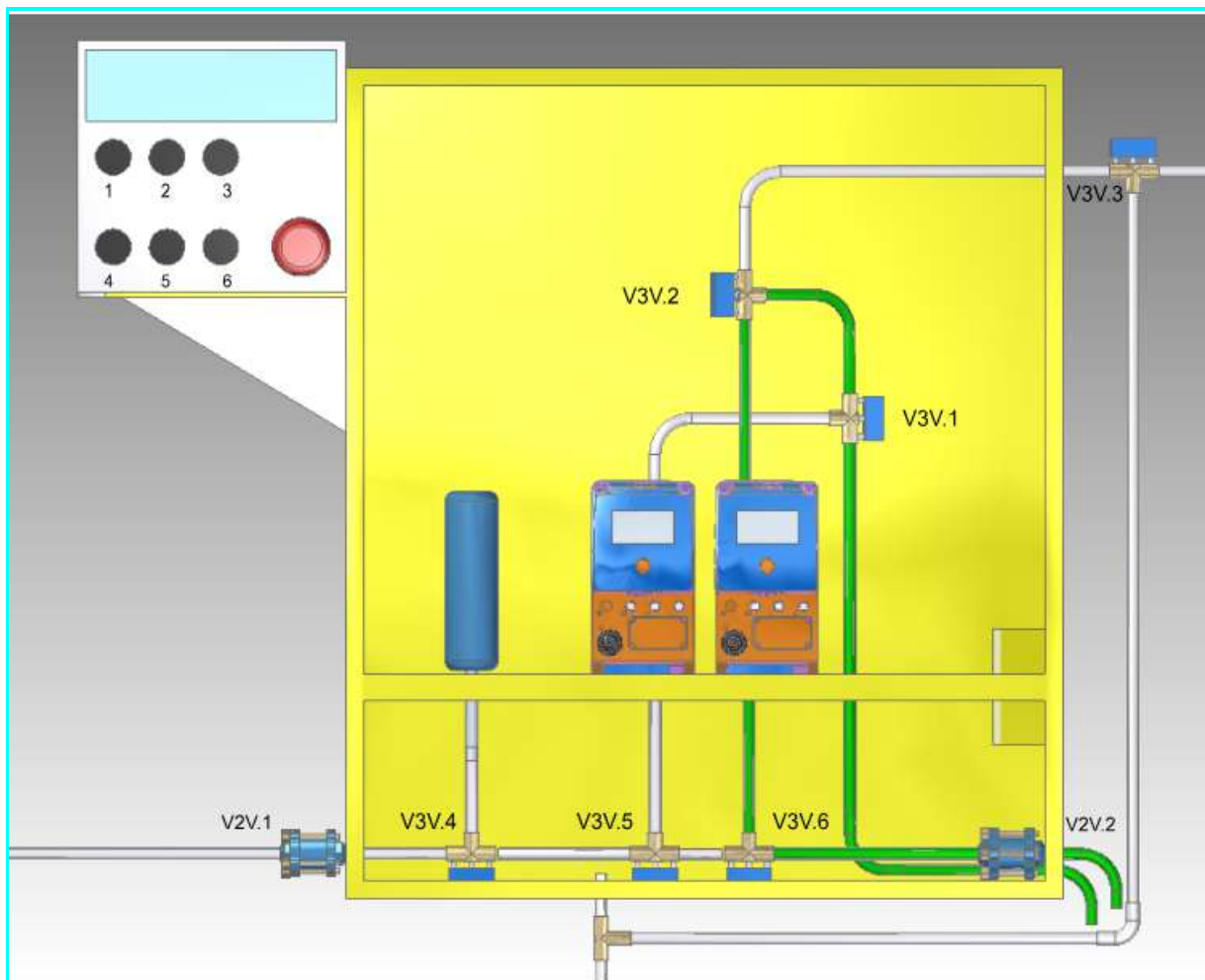
- Válvulas abiertas: V3V.6, V3V.2 & V2V.1.
- Válvulas cerradas: V3V.1(cerrado ingreso desde Bomba aux), V3V.2(cerrado entrega a línea) .
- Abierta o cerrada según programa: V2V.1, V2V.2, V3V.4 & V3V.5

Mantenimiento preventivo -

Programa 1 + Programa 2 + Programa 4: Se realiza la limpieza de los ramales activos en el programa 4 con agua de red. Los botones asociados a los citados programas permanecen encendidos.

Mantenimiento - validación de servicio.

Programa 1 + Programa 4: Se procede a la recirculación de silicona por los ramales activos en el programa 4. Los botones asociados a los citados programas permanecen encendidos durante la tarea.



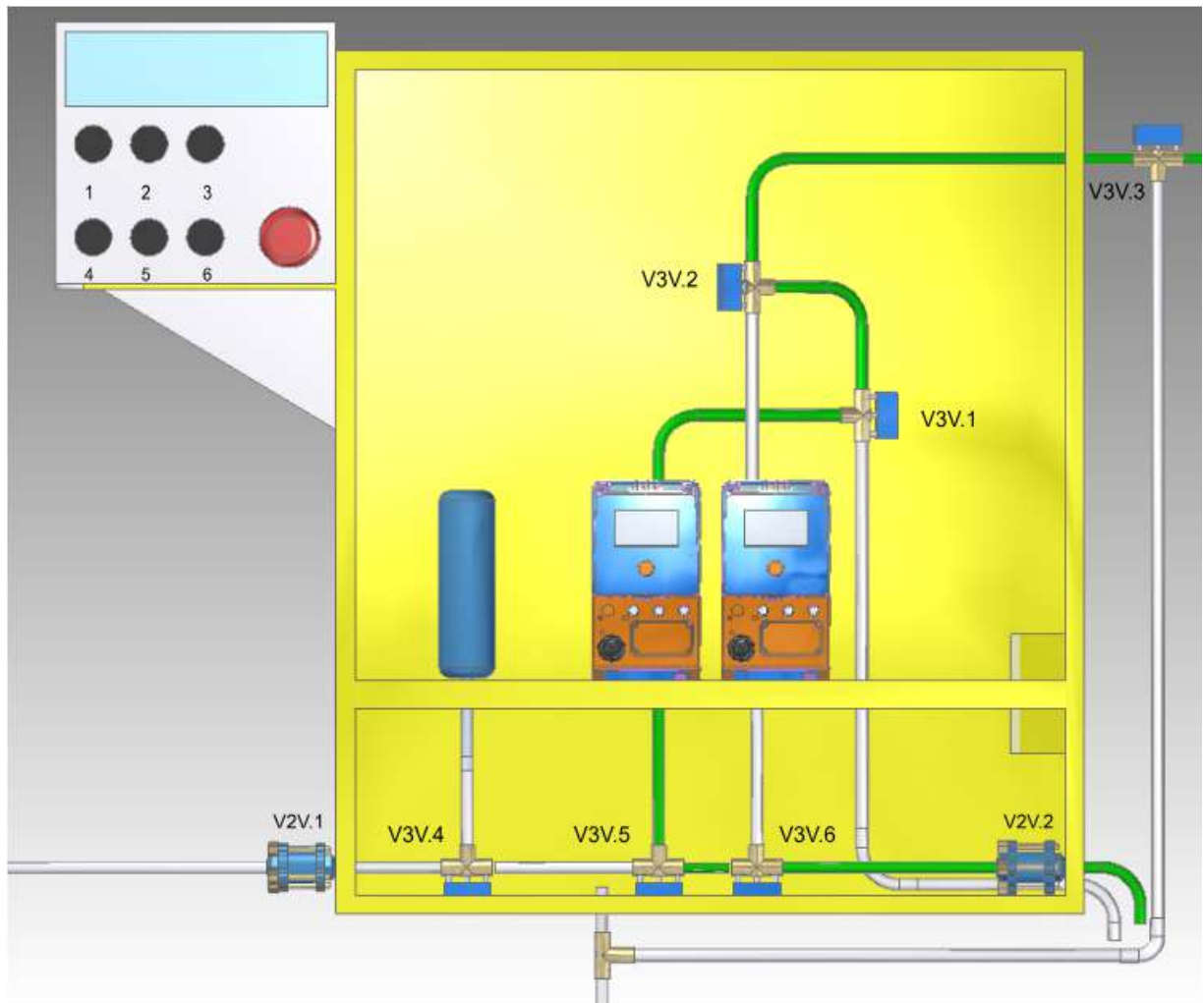
4.4.5. Dosificación de silicona por medio de bomba secundaria.

Válvulas:

- Válvulas abiertas: V3V.5, V3V.1 & V3V.2.

- Válvulas cerradas: V2V.2& V3V.6(cerrado ingreso a B1), V3V.2(cerrado ingreso desde B1), V3V.1(cerrado retorno a tanque), .
- Abierta o cerrada según programa: V2V.1, V2V.2 V3V.4(& V3V.3 (abierto/cerrado salida a efluentes)

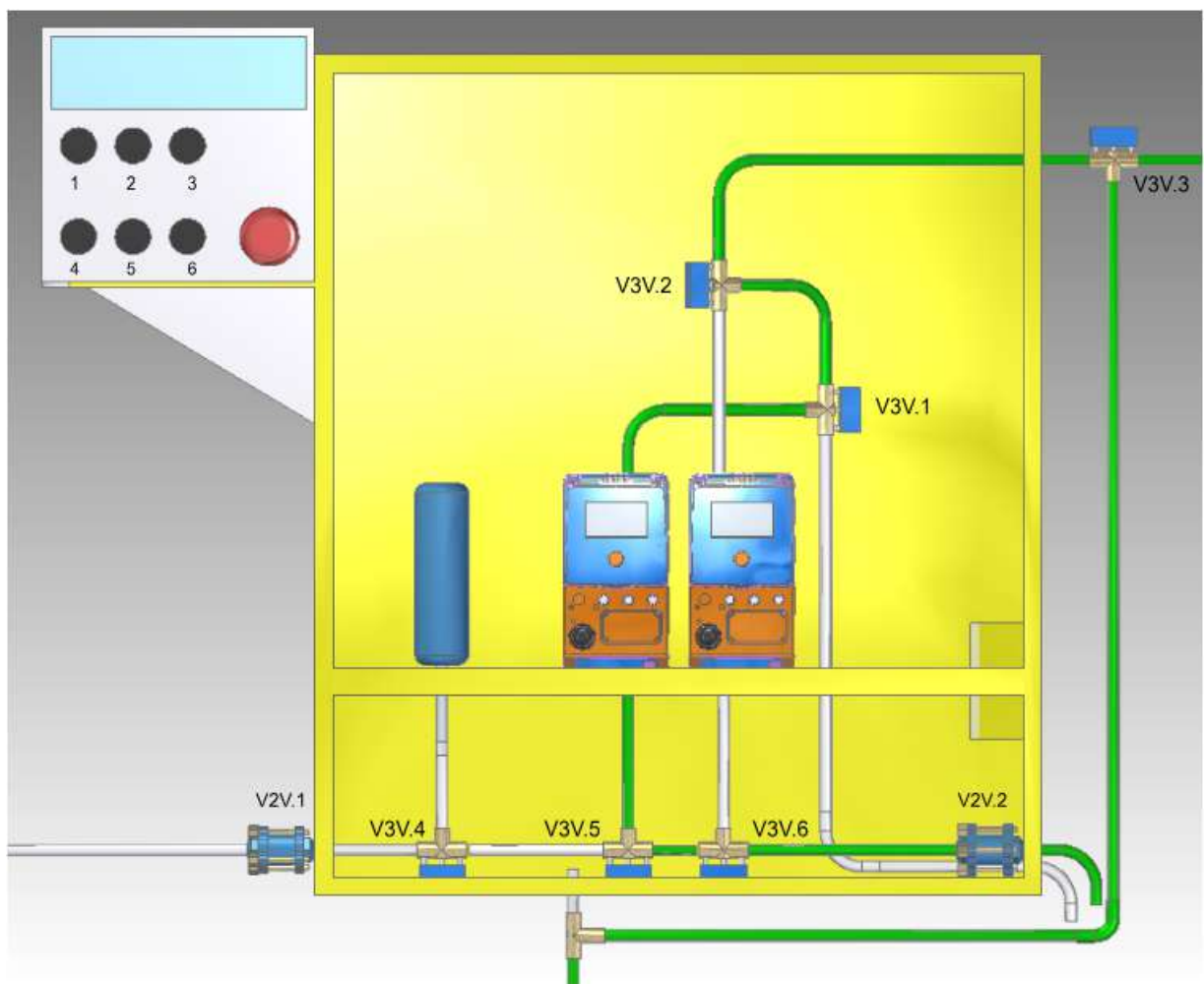
Funcionamiento en modo automático - Cuando el tablero no está corriendo en modo manual y el programa 3 se encuentra fuera de servicio, este proceso está asociado a la dosificación de silicona a la línea principal cuando es requerido por sistema. Cuando se encuentra en este modo, se encenderá de manera individual el botón asociado al programa 5 en el tablero . Cuando este programa se activa, se envía simultáneamente una señal al PLC indicando la necesidad de mantenimiento sobre la bomba principal.



Mantenimiento preventivo - Este programa debe estar activo únicamente cuando el ramal de alimentación a la línea se encuentra desacoplado de la misma o cuando se encuentra activa la señal desde la sala de control de depuración del ramal principal (cambio de batch).

Al activarse el modo 3, el botón asociado al programa 3 permanecerá encendido junto con el botón del modo 1 y el botón del modo 2.

Mantenimiento - validación de servicio. Para este modo debe desactivarse el botón asociado al programa 2 secuencialmente a la activación del programa 3. Esto derivará en un cebado de la bomba con la silicona y posterior envío del fluido a la línea principal de forma manual mientras este botón se encuentre activo, es decir, se reemplaza la señal de requisito de la línea por la señal del botón 3.



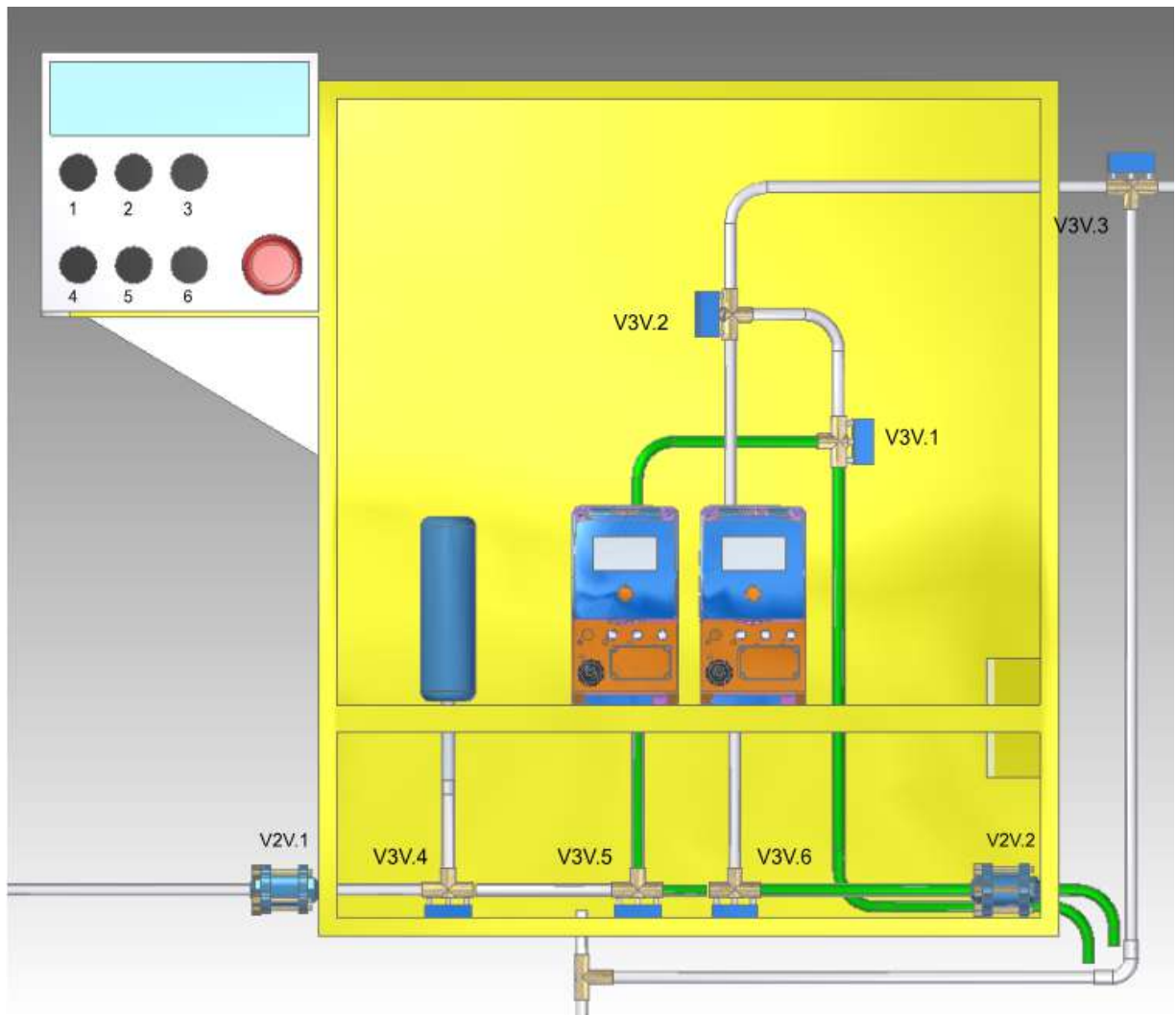
4.4.6. Recirculación de la silicona por medio de bomba secundaria.

En modo automático, este proceso se utiliza para mantener la silicona en movimiento cuando se encuentra fuera de servicio el 4 (botón 4 iluminado color rojo), evitando la sedimentación y estancamiento de la misma en el tanque y los componentes por donde circula.

Válvulas:

Válvulas abiertas: V2V.3, V3V.1 & V3V.2. Válvulas cerradas: V2V.2& V2V.4, V3V.2(cerrado ingreso desde B1), V3V.1(cerrado retorno a tanque) .

Abierta o cerrada según programa: V2V.1 & V2V.5.



Mantenimiento preventivo -

Programa 1 + Programa 2 + Programa 4: Se realiza la limpieza de los ramales activos en el programa 4 con agua de red. Los botones asociados a los citados programas permanecen encendidos.

Mantenimiento - validación de servicio.

Programa 1 + Programa 4: Se procede a la recirculación de silicona por los ramales activos en el programa 4. Los botones asociados a los citados programas permanecen encendidos durante la tarea.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

En la industria existen diferentes tipos de alternativas para eliminar el espumado pero están apuntadas principalmente a los procesos de envasado de bebidas gasificadas, este problema como se desarrolló en el proyecto trae muchas pérdidas monetarias, tanto por merma de producto terminado como tiempo muerto de línea difícil de recuperar, por se buscó desarrollar esta alternativa. Inicialmente, se consideró que la solución era más inmediata y sencilla. No obstante, las numerosas fallas de calidad identificadas al final de la línea de producción nos llevaron a realizar diversas pruebas de laboratorio. Estas pruebas involucraron distintos materiales y enfoques, y se llevaron a cabo en diferentes etapas del proceso. A través de este análisis, conseguimos determinar estrategias efectivas para minimizar los riesgos asociados, lo que nos permitió abordar la problemática de manera más integral. Como resultado, desarrollamos una solución que se adapta mejor a las instalaciones existentes, con un bajo impacto y una mayor precisión. Queda pendiente la implementación y la medición de resultados, pero en las pruebas ya se vieron mejoras respecto a las pérdidas. En todo este desarrollo se tuvo en cuenta la seguridad a la hora de operar y como así también la calidad del producto final.

5.2. Recomendaciones

El sistema propuesto incluye la interacción en tiempo real con el área de mantenimiento, enviando señales que pueden indicar posibles fallas en los circuitos de circulación de silicona y/o en la formulación magistral. Sin embargo, actualmente el sistema opera con una configuración establecida desde la sala de control, sin una validación continua en tiempo real.

Durante el desarrollo de este proyecto, se calcularon los caudales, velocidades y el intervalo temporal entre los pulsos enviados. No obstante, hemos identificado una oportunidad de mejora: la posibilidad de implementar un circuito cerrado que permita una retroalimentación

continúa desde la zona de embotellado. Como se mencionó anteriormente, el área de Calidad realiza muestreos diarios para validar el producto, prestando especial atención al peso como indicador indirecto del volumen de burbujas presentes en el producto.

Para el futuro, proponemos la incorporación de un sistema de inspección visual mediante cámaras que procese en tiempo real la aceptación o rechazo de las botellas según la cantidad de burbujas presentes. Esta propuesta resulta accesible económicamente con las tecnologías disponibles en el mercado. El sistema se basaría en un entrenamiento supervisado, donde se clasificarían las botellas aceptadas y rechazadas mediante aprendizaje automático. Una vez en operación, el sistema proporcionaría retroalimentación en tiempo real sobre los porcentajes fuera de los límites aceptables, lo que permitiría una corrección inmediata desde el área de control.

En una etapa posterior, podría considerarse la automatización de este ajuste, de modo que el sistema adapte automáticamente la dosificación en función de los resultados obtenidos. Entendemos que estas implementaciones deben realizarse de forma secuencial para asegurar el éxito del proyecto.



Imagen ilustrativa

Bibliografía

Fuentes:

1. S. A. K. A. S. K. "Surfactants in Cleaning: Types and Applications," *Journal of Cleaner Production*, 2019.
2. F. A. D. de Lima, "Biofilm formation in industrial environments: Risks and control measures," *International Journal of Industrial Microbiology*, 2021.
3. Handbook of pump and pumping, Brian Nestbitt, 2006
4. Mecánica de fluidos, Robert L. Mott

Anexos

Anexo A

BIOFILM

En el desarrollo del proyecto surgieron diferentes problemáticas siendo los biofilms una de ellas, nos vemos en la necesidad de hondar en esta información ya que es clave a la hora de plantear el diseño.

Un biofilm es una comunidad estructurada de microorganismos que se adhiere a una superficie y está inmersa en una matriz extracelular autogenerada. Este fenómeno es relevante en la industria, ya que la silicona utilizada en algunos procesos de limpieza puede dejar películas microscópicas en las superficies, favoreciendo la adhesión y proliferación de microorganismos.

- **Problemas Asociados con el Biofilm**

La formación de biofilms puede tener varias implicancias negativas:

- **Contaminación del Producto:** Los biofilms pueden interferir en la calidad del producto final, comprometiendo su seguridad.
- **Riesgos Microbiológicos:** Estos microorganismos pueden generar infecciones en seres vivos al desprenderse y entrar en contacto con los usuarios.
- **Dificultades Operativas:** La presencia de biofilms puede obstruir equipos y generar costos adicionales en limpieza y mantenimiento.

Factores que Influyen en la Formación de Biofilms

- **Composición de la superficie:** Superficies rugosas o porosas, como el acero inoxidable, favorecen la adherencia microbiana. En este caso la instalación es prácticamente en su totalidad de acero inoxidable.
- **Condiciones Ambientales:** Temperatura, pH y nutrientes influyen en la formación de biofilms. Las superficies expuestas a fluidos ricos en nutrientes son más susceptibles.
- **Microorganismos involucrados:** Bacterias patógenas y promotoras de corrosión son particularmente problemáticas en entornos industriales.

Consecuencias en Procesos Industriales

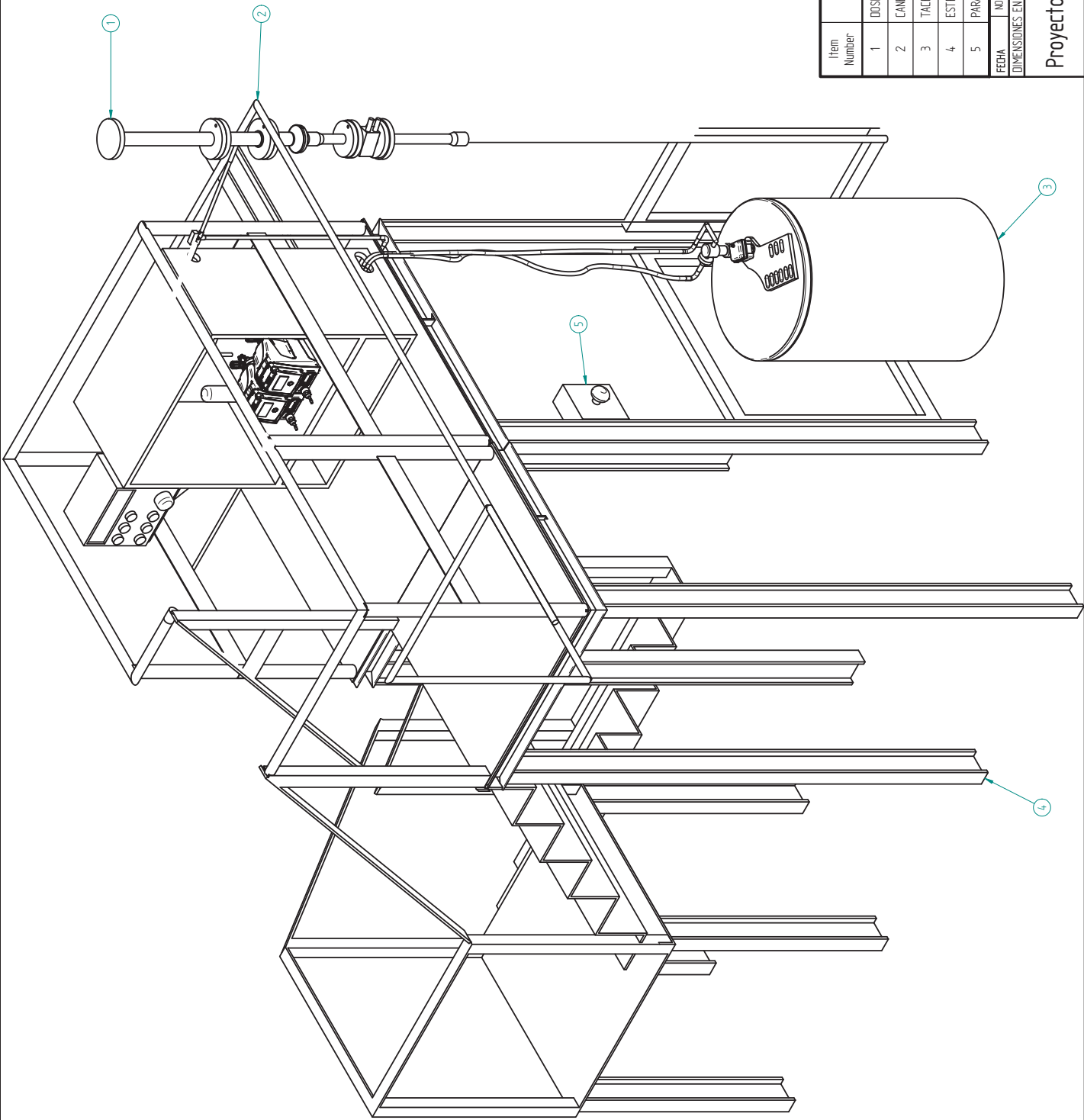
- **Biofouling:** Acumulación de biofilms reduce la eficiencia de equipos, aumentando resistencia al flujo y disminuyendo la transferencia de calor.
- **Corrosión Microbiológicamente Inducida (MIC):** Facilitan la corrosión en materiales metálicos, afectando la integridad estructural.
- **Contaminación:** En procesos de alimentos y farmacéuticos, los biofilms pueden ser fuentes de contaminación persistente.

Control y Prevención de Biofilms

- **Modificación de Superficies:** Recubrimientos antimicrobianos pueden reducir la adherencia.
- **Biocidas:** Uso de productos químicos para inhibir el crecimiento microbiano, aunque la matriz del biofilm puede limitar su eficacia.
- **Limpieza y Desinfección:** Programas específicos son esenciales, ya que los métodos convencionales a menudo no son suficientes.
- **Técnicas Físicas:** Métodos como ultrasonido pueden ayudar a eliminar biofilms.
- **Tecnologías Emergentes:** Investigaciones en enzimas y bacteriófagos ofrecen métodos más selectivos para el control de biofilms.

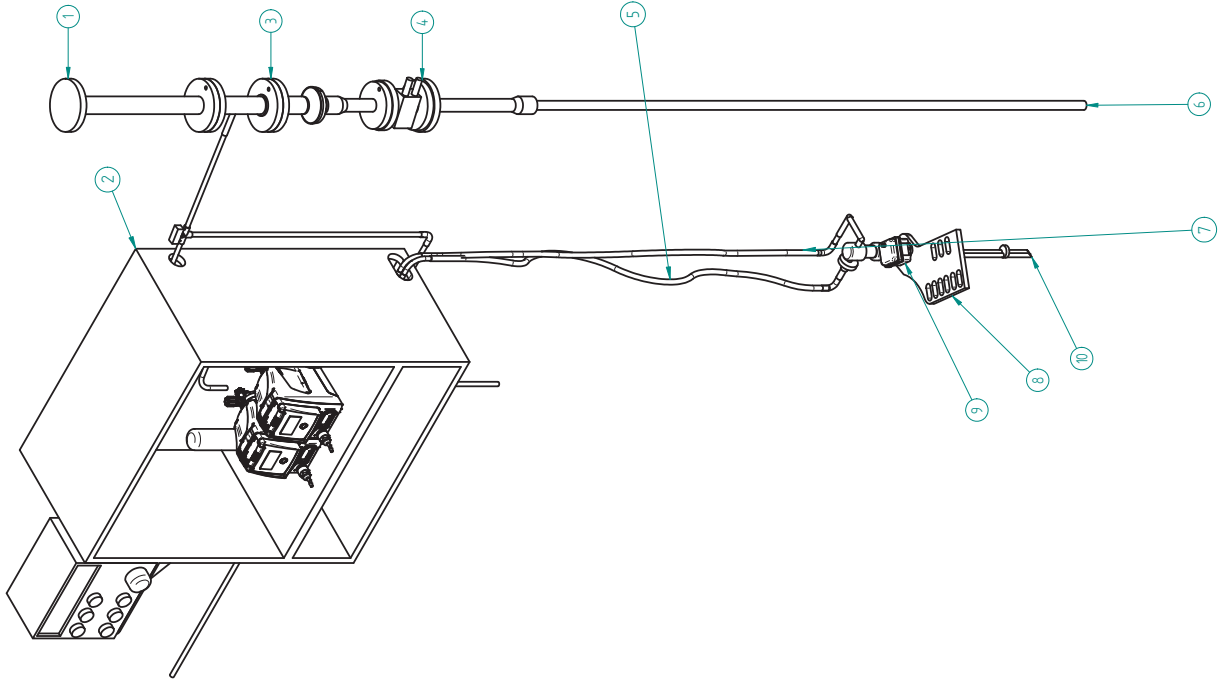
Impacto de los Biofilms en Bombas y Válvulas

- **Eficiencia de Bombas:**
- **Aumento de Fricción:** Biofilms aumentan la rugosidad interna, elevando la fricción y la pérdida de presión.
- **Desbalance:** Acumulación irregular puede causar vibraciones y desgaste prematuro.
- **Obstrucción:** Crecimiento excesivo puede bloquear conductos.
- **Efecto sobre Válvulas:**
- **Fugas:** La adherencia de biofilms impide un sellado hermético, provocando fugas.
- **Desgaste:** Resistencia adicional puede dificultar el funcionamiento de mecanismos móviles.
- **Control de Proceso:**
- **Alteración de Propiedades:** Interacción con el fluido puede afectar viscosidad y comportamiento reológico.
- **Ruido y vibraciones:** Biofilms pueden causar turbulencias y ruidos indeseados.
- **Corrosión bajo Biofilm:** Microorganismos en el biofilm pueden inducir corrosión en componentes metálicos.
- **Mantenimiento y Monitoreo:** La presencia de biofilms aumenta la frecuencia de mantenimiento y puede provocar fallas no programadas.
- **Problemas en Sensores:** Los Biofilms pueden afectar la precisión de equipos de monitoreo, complicando la detección de problemas.

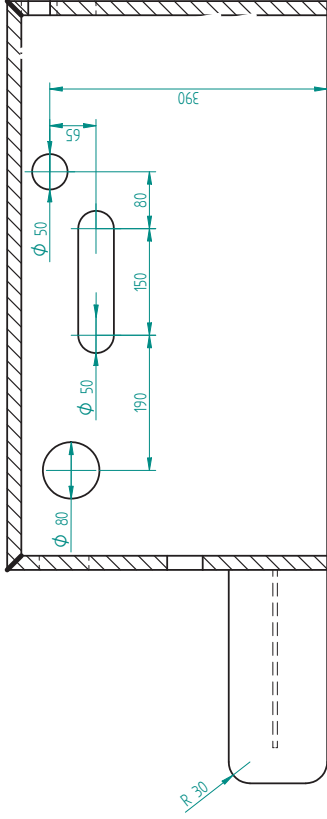
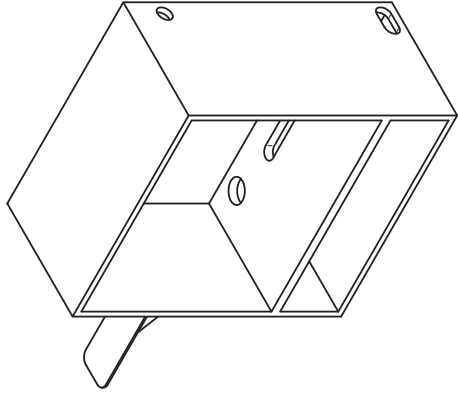
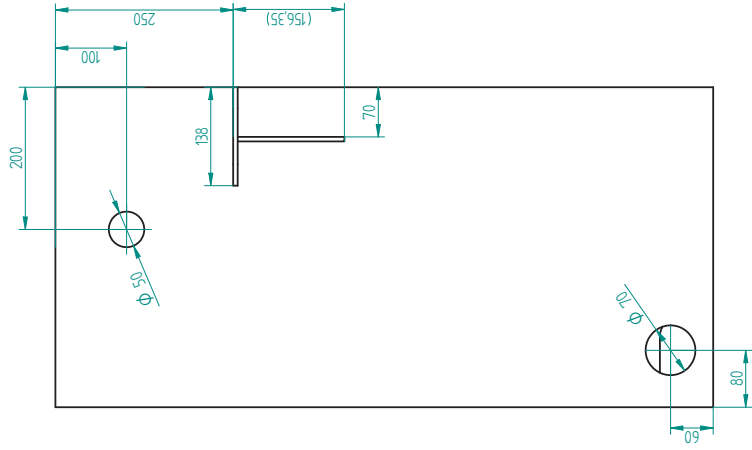
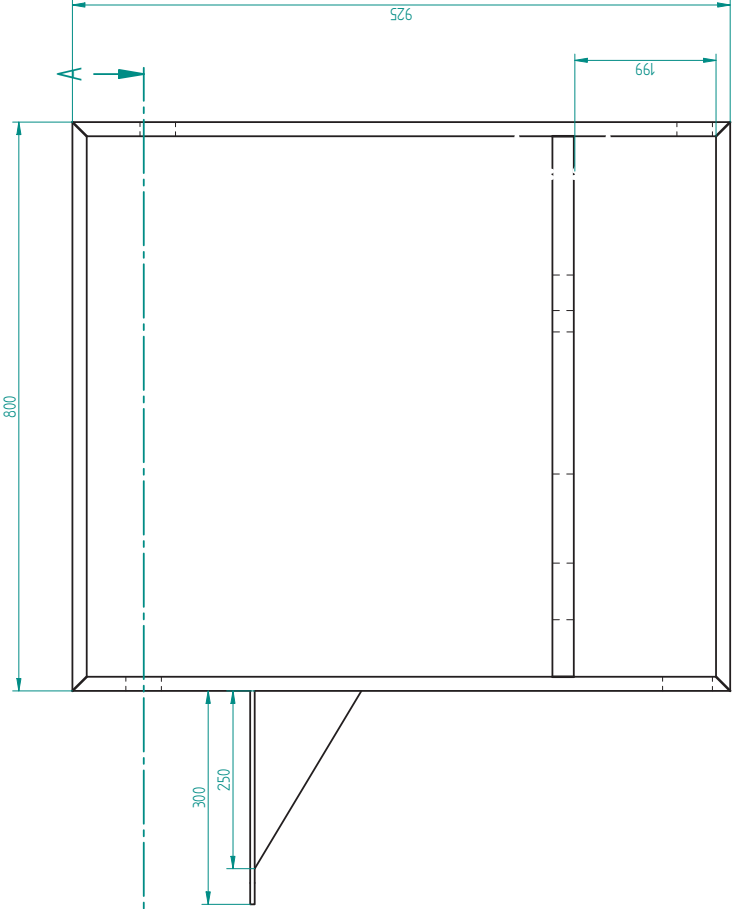
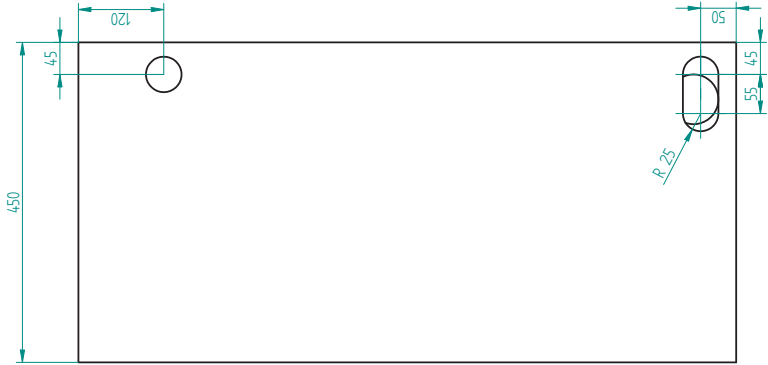


Item Number	Title	Quantity
1	DOSIFICADOR DE SILICONA	1
2	CANERIA AGUA DE RED	1
3	TACHO 200L SILICONA	1
4	ESTRUCTURA SOPORTE	1
5	PARADA DE EMERGENCIA INFERIOR	1
FECHA: NOVIEMBRE 2024		
TITULO: CONJUNTO DOSIFICADOR DE SILICONA - SKID		
DIMENSIONES EN MILIMETROS		
SIZE	DWG NO	REV
A2	000	1
Escala: 1:10		
GOLIN MALLEN, CAMPAÑA MELINA		
SHEET 1 OF 1		

Proyecto Final EIM

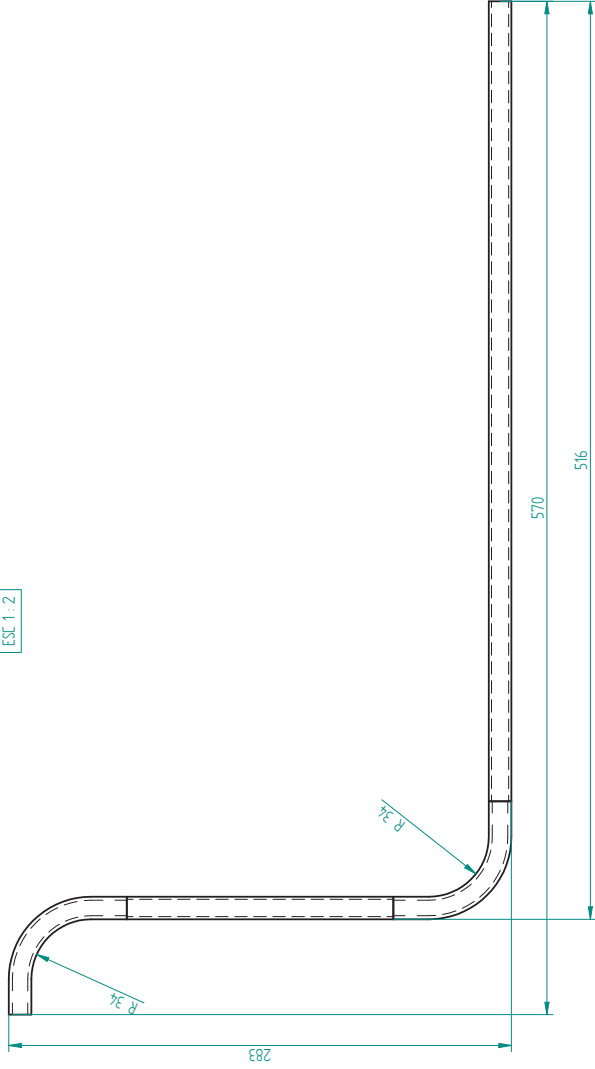
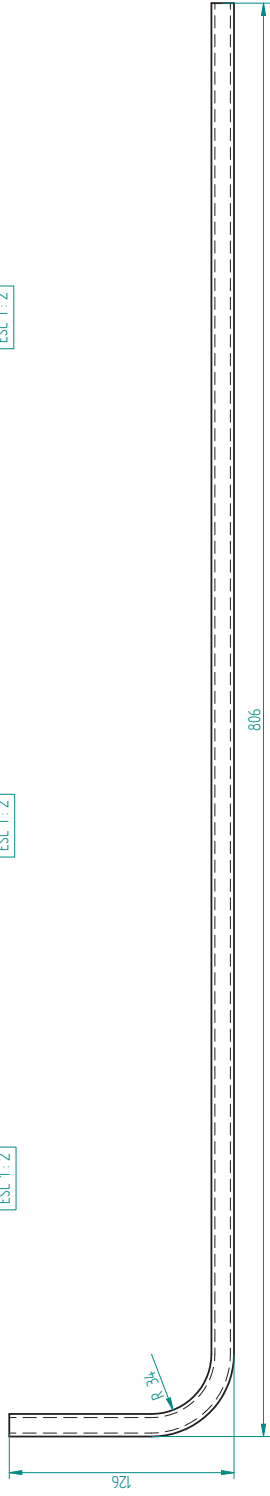
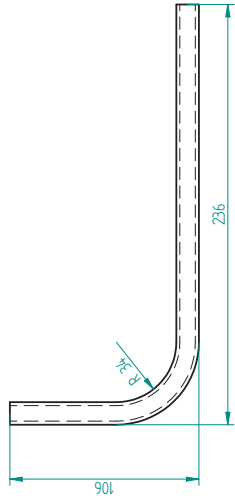
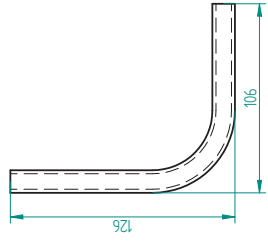
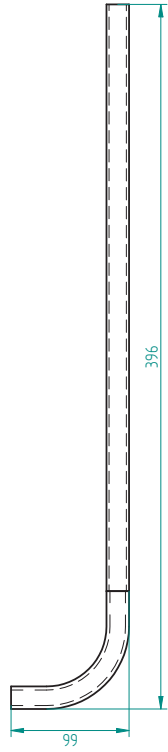
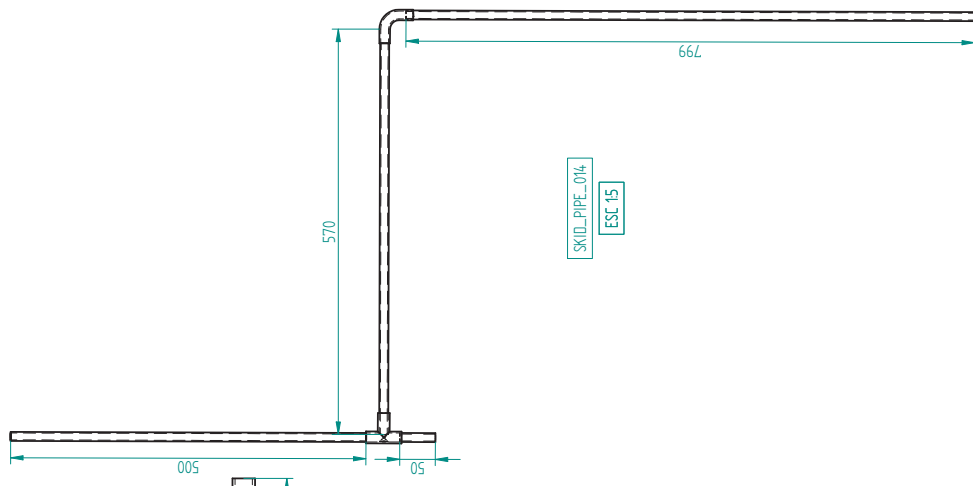


Item Number	Title	Quantity
1	MEZCLADOR ESTÁTICO PRIMIX - PMS - HELICOIDAL - 2"	1
2	CABINA SILICONA	1
3	CONECTOR CAUSALIMETRO - ENTRADA DE SILICONA	1
4	CAUDALIMETRO - OPTIFLUX 4000 - CLASE 2 DN50	1
5	TUBERIA SUCCION BLANDA 1/2" 3M - RETORNO	1
6	CAMERIA FORMULA MAGISTRAL 2"	1
7	TUBERIA SUCCION BLANDA 1/2" 3M	1
8	DULCOLEVEL - PLACA POSICIONAMIENTO SENSOR PROFUNDIDAD - 40605678	1
9	SENSOR PROFUNDIDAD - DULCOLEVEL MODELO 40605678	1
10	LANZA ASPIRACION FDA DN 15 1046671 - PROMINENT	1
FECHA: NOVIEMBRE 2024		
DIMENSIONES EN MILIMETROS		
TITULO: DOSIFICADO A LA LINEA		
SIZE: A2	DRWG NO: 002	REV: 1
PROYECTO Final EIM		
Escala: 1 - 10		
SHEET 1 OF 1		



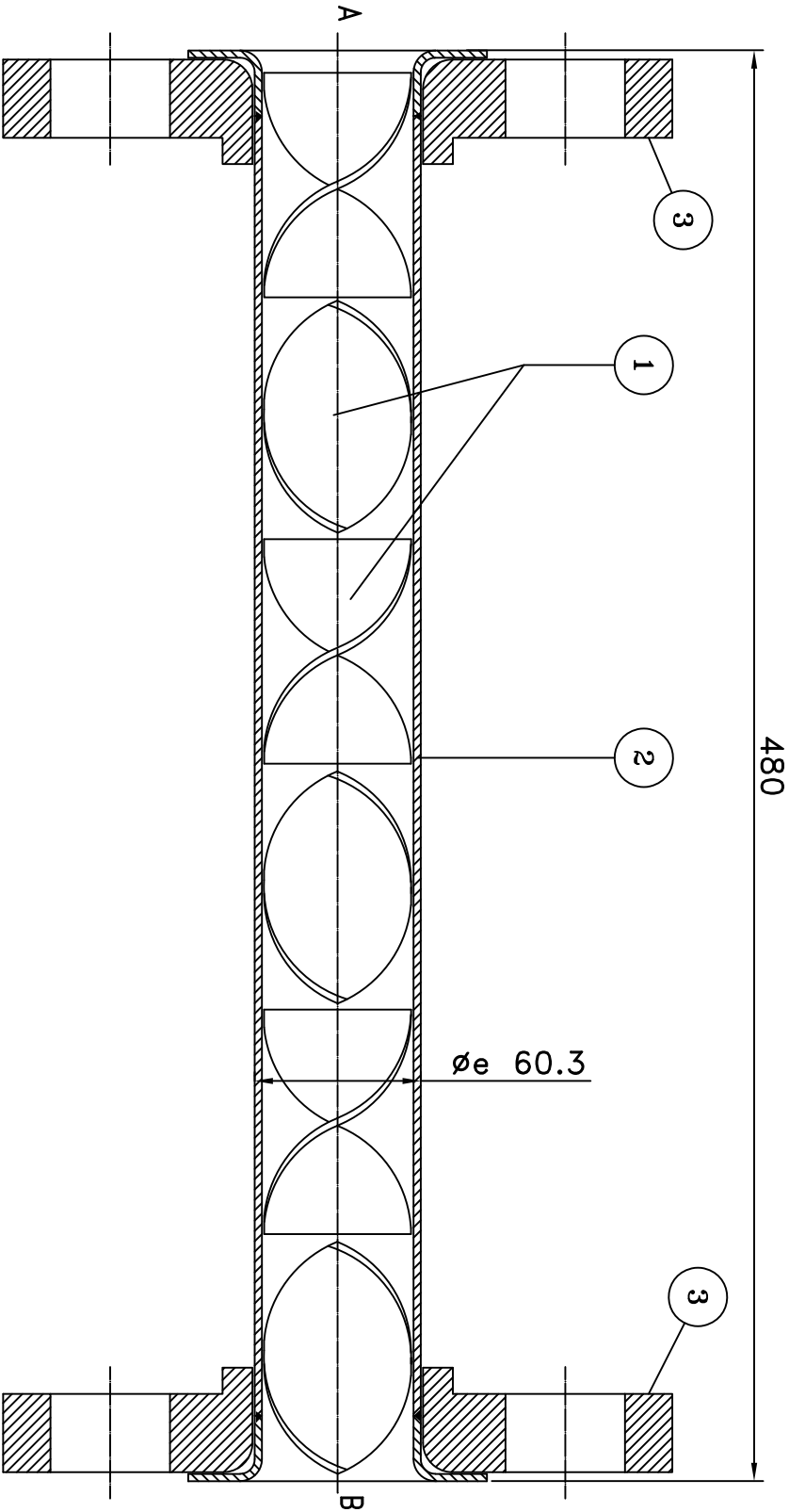
Item Number	Title	Material	Quantity
01	PLANCHAS 1/2" X 450 X 925MM	SAE 1020	2
02	PLANCHAS 1/2" X 450 X 800MM	SAE 1020	1
03	PLANCHAS 1" X 450 X 775MM	SAE 1020	1
04	PLANCHAS 1/8" X 300 X 140MM	SAE 1020	1
05	PLANCHAS 1/8" X 250 X 160MM	SAE 1020	1

FECHA	NOVIEMBRE 2024	TITULO	ESTRUCTURA CABINA - SKID
DIMENSIONES EN MILIMETROS		SIZE / TAMAÑO	A2 02 - 1.1
Projecto Final EIM		DRAWN BY	IGUIN MALLEN, CAMPAGNA MELINA
		ESCALA	1:5 SHEET 1 OF 1



Item Number	Title		Material
00	CAMERA 1/2" CHEQUEAR DIMENSIONES EN CADA IMAGEN		PVC
TITULO			
FECHA	NOVIEMBRE 2024	CORTES CAMERA SKID 2 DE 2	
DIMENSIONES EN MILIMETROS			
		SIZE	DWG NO
		A3	002 - 1. 3
		REV	1
		GOLIN MALEN CAMPAGNA MEDINA	
		ESCALA	1:2 + 1:5
		SHEET 1 OF 1	
Proyecto Final EIM			

17545-1100-2.dwg	NOTAS	REV.	OBJETO	FECHA	EJECUTÓ	APROBÓ			



IV									
III	Bridas	AC							
II	Cuerpo	ASI 316 L	B	Salida	50 (2")	LJ	ANSI 150#		
I	Hélice	ASI 316 L	A	Entrada	50 (2")	LJ	ANSI 150#		
Pos.	Descripción	Material	Observ.	Marc.	Servicio	Øn	Cuello	Cara	Serie
CLIENTE	Prominent								

CLIENTE	Prominent			INGENIERÍA BERNOULLI S.A. Fluidodinámica y Vacío Tecnología de Copa Delgado Agüeda					MEZCLADOR ESTÁTICO					N°		17545-1100-2				
USUARIO									MEH 50/6					Rev.		0				
LUGAR	Villa Adelina																			
PROYECTO																				
REFERENCIA	17545																			
		ITEM																		

Instrucciones de servicio

Bomba de dosificación peristáltica DULCO flex Control, DFXa

ES



Destinatarios: usuarios formados

Lea primero las instrucciones de servicio completas. · No las tire.

En caso de daños debidos a errores de instalación o manejo, será responsable el propio usuario.
Puede descargar la versión más actualizada de las instrucciones de servicio de nuestra página web.

Instrucciones adicionales



Fig. 1: ¡Léalas atentamente!

Lea las siguientes instrucciones adicionales en su totalidad. Cuando se haya familiarizado con ellas, obtendrá un mayor provecho de las instrucciones de servicio.

En el texto se resaltan los siguientes elementos:

■ Enumeraciones

➤ Instrucciones operativas

⇒ Resultados de las instrucciones operativas

↪ «Introduzca el código de identificación (Ident-code) y el número de serie» en la página 2. Enlaces a otros apartados de este capítulo

- ver ... : Referencias a otros puntos de este documento o de otro documento

[Teclas]

«Nivel de menú 1 ➔ Nivel de menú 2 ➔ Nivel de menú ...»: Rutas de menú

«Textos de la interfaz de software»

Observaciones



Una observación proporciona información importante para el correcto funcionamiento del equipo o para facilitarle el trabajo.

Indicaciones de seguridad

Las indicaciones de seguridad están identificadas con pictogramas, ver el capítulo sobre seguridad.

Introduzca el código de identificación (Ident-code) y el número de serie

Cuando realice cualquier consulta o pedido de recambios, indique siempre el código de identificación (Ident-code) y el número de serie que encontrará en la placa de características o en el menú, en «Ajustes / Menú ➔ Información». De este modo, se podrá identificar adecuadamente el tipo de aparato y el material.

Igualdad general de trato

Este documento emplea la forma gramatical masculina en sentido neutro para facilitar la lectura del texto. Esta forma engloba siempre por igual a mujeres y hombres. Pedimos a las lectoras que comprendan esta simplificación del texto.

Índice de contenido

1	Sobre esta bomba.....	6
2	Código de identificación (Ident-code).....	7
3	Capítulo de seguridad.....	10
3.1	Uso debido.....	11
3.2	Indicaciones de seguridad.....	11
3.3	Resguardos.....	14
3.4	Otros dispositivos de protección.....	14
3.5	Información para casos de emergencia.....	14
3.6	Cualificación del personal.....	14
3.7	Nivel de presión acústica.....	15
4	Almacenamiento, transporte y desembalaje.....	16
5	Vista general del equipo y elementos de mando.....	18
5.1	Vista general del equipo.....	18
5.2	Elementos de mando.....	19
5.2.1	Elementos de mando.....	19
5.2.2	Funciones de teclas.....	21
6	Descripción del funcionamiento.....	22
6.1	Dispositivo.....	22
6.2	Potencia de dosificación.....	22
6.3	Modos de funcionamiento.....	22
6.4	Funciones.....	23
6.5	Relés (opcionales).....	23
6.6	Indicadores LED.....	24
6.7	Jerarquía de los modos de funcionamiento, las funciones y los estados de fallo.....	24
7	Montaje.....	26
7.1	Cambiar la orientación del cabezal dosificador.....	26
8	Instalación hidráulica.....	29
9	Instalación eléctrica.....	32
9.1	Conexión tensión de alimentación, tensión de red.....	33
9.2	Descripción de las conexiones.....	34
9.2.1	Conexión "Config E/S".....	34
9.2.2	Conexión "Control externo".....	35
9.2.3	Conexión "Interruptor de nivel".....	37
9.2.4	Conexión "Control de dosificación".....	38
9.2.5	Conexión "Sensor de rotura de la manguera".....	38
9.2.6	Relé.....	38
10	Principios básicos de ajuste.....	42
10.1	Principios básicos de ajuste del mando.....	42
10.2	Comprobar magnitudes ajustables.....	44
10.3	Cambiar al modo de ajuste.....	44
11	Primera puesta en marcha.....	46
12	Ajuste / «Menú».....	50
12.1	«Información».....	50
12.2	«Ajustes».....	50
12.2.1	«Modo de funcionamiento».....	51
12.2.2	Sentido de bombeo.....	54
12.2.3	Concentración.....	55

12.2.4	Calibración.....	62
12.2.5	Sistema.....	63
12.2.6	Config E/S.....	65
12.2.7	Entradas/salidas.....	66
12.2.8	«Tiempo de aspiración».....	69
12.2.9	«Programar Hora».....	69
12.2.10	«Fecha».....	69
12.3	«Cambio de manguera».....	69
12.4	Temporizador.....	69
12.4.1	Activación / Desactivar.....	70
12.4.2	Programar temporizador.....	71
12.4.3	Borrar todo.....	77
12.4.4	Ejemplos.....	77
12.4.5	Advertencias sobre el temporizador.....	79
12.4.6	Problemas típicos: fallos operativos del temporizador.....	79
12.4.7	Explicación breve de algunas funciones.....	80
12.5	«Servicio técnico».....	81
12.5.1	«Acceso protegido».....	81
12.5.2	«Contraseña ».....	82
12.5.3	«Borrar contadores».....	82
12.5.4	«Manguera».....	83
12.5.5	«Error-Logbook».....	84
12.5.6	«Pantalla».....	84
12.5.7	«Ajuste de fábrica».....	84
12.5.8	N.º juego de recambios XXXXXXXX.....	85
12.6	«Language» (idioma).....	85
13	Manejo.....	86
13.1	Manejo manual.....	86
14	Mantenimiento.....	88
15	Reparación.....	90
15.1	Cambiar la manguera de bombeo.....	91
15.2	Limpiar el sensor de rotura de la manguera (opcional).....	93
16	Solución de fallos operativos.....	95
16.1	Fallos sin mensaje de error.....	95
16.2	Fallos con mensaje de error.....	95
16.2.1	Mensajes de fallo en la pantalla LCD.....	95
16.2.2	Mensajes de advertencia en la pantalla LCD.....	98
16.2.3	En caso de que se produzcan otros fallos.....	98
16.3	Registro.....	98
16.3.1	Mensajes de fallo en el registro.....	98
16.3.2	Mensajes de advertencia en el registro.....	100
16.3.3	Mensajes de sucesos en el registro.....	100
16.3.4	Registro entrada - Vista detallada.....	101
17	Puesta fuera de servicio y eliminación.....	102
18	Datos técnicos.....	104
18.1	Datos de rendimiento.....	104
18.2	Exactitudes.....	104
18.3	Viscosidad.....	104
18.4	Datos de materiales.....	105

18.5	Datos eléctricos.....	105
18.6	Temperaturas.....	105
18.7	Clima.....	106
18.8	Altitud de instalación.....	106
18.9	Tipo de protección y condiciones de seguridad.....	106
18.9.1	Tipo de protección.....	106
18.9.2	Condiciones de seguridad.....	106
18.9.3	Grado de suciedad.....	106
18.10	Nivel de presión acústica.....	106
18.11	Lanza de aspiración, continua.....	106
19	Hojas de dimensiones.....	108
20	Diagramas para el ajuste de la capacidad de bombeo.....	109
21	Declaración de conformidad para máquinas.....	110
22	Esquema de manejo y ajuste DULCO flex Control - DFXa.....	111
23	Menú de operaciones DULCO flex Control - DFXa, completo.....	114
24	Indicaciones continuas e indicaciones secundarias.....	120
25	Instrucciones de montaje: Montaje posterior de relés.....	122
26	Índice.....	123

1 Sobre esta bomba

Sobre esta bomba

Las bombas de la serie DULCO flex Control - DFXa son bombas de dosificación peristálticas controladas por microprocesador y tienen las siguientes particularidades:

- Ajuste sencillo de la potencia de dosificación directamente en l/h o en gph
- Posibilidad de inversión de flujo
- Cambio de manguera sencillo, apoyado por software
- El contacto con el medio se produce exclusivamente en el interior de la manguera
- Capacidad CIP con la bomba en marcha
- En el modo concentración posibilidad de introducir directamente la concentración final para facilitar el ajuste en tareas de dosificación proporcional
- Control externo mediante contactos sin potencial con multiplicación y desmultiplicación de impulsos
- Control externo mediante la señal normalizada 0/4-20 mA escalable
- Temporizador semanal/mensual integrado
- Integración en sistemas de control de procesos a través de interfaces de bus como PROFIBUS, PROFINET, Modbus RTU o CANopen
- Compatible con DULCOnneX

2 Código de identificación (Ident-code)



Identificación del producto

El código de identificación (Ident-code) sirve para identificar el producto.

Utilice para sus pedidos el código de identificación (Ident-code) del catálogo de productos.

Serie DULCO flex Control - DFXa

DFX
a

Versión local

EU	Europa
US	Estados Unidos
C N	China

Tipo de bomba

0518	5 bar, 18 l/h
0530	5 bar, 30 l/h
0730	7 bar, 30 l/h
0565	5 bar, 65 l/h

Material de la manguera / Conexiones / Anillos en O

SP TPV / PVDF / PTFE

VP PUR / PVDF / PTFE

Material de las juntas

F Conforme con la FDA (PTFE)

T PTFE

Orientación del cabezal dosificador (orientación de las conexiones hidráulicas, vista posterior)

R Derecha

L Izquierda

U superior

D inferior

Conexión hidráulica

0 Conexión estándar (12x9)

2 Conexión 8x5

5 Conexión 12x6, lado de impulsión

7 Sin set de conexión

8 Conexión 9x5

E Conexión DN10 con boquilla

Sensor de rotura de la manguera

Serie DULCO flex Control - DFXa

0	Sin	
1	Sensor óptico de rotura de la manguera	
Versión		
0	Carcasa RAL5003 / cubierta RAL2003	
2	Carcasa RAL5003 / cubierta RAL3001	
M	Modificado	
Logotipo		
0	Con logotipo ProMinent	
2	Sin logotipo ProMinent	
Versión unidad de potencia		
U	100-240 V	
Cable y conector		
A	2 m, Europa	
B	2 m, Suiza	
C	2 m, Australia	
D	2 m, EE.UU. / 115 V	
1	2 m, extremo abierto	
..	...	
Función de relé		
0	Sin relé	-
1	1 interruptor inversor 230 VAC – 6 A	Relé de anomalía contacto al desenergizar
4	1 contacto normalmente abierto 24 VDC – 1 A 1 contacto normalmente abierto 24 VDC – 100 mA	Como 1 + relé de impulsos
C	1 contacto normalmente abierto 24 VDC – 100 mA y 1 salida 4-20 mA	Como 1 + salida de 4-20 mA
..	...	
Accesorios		
0	Sin accesorios	
1	Con válvula de dosificación 1/2" y válvula de pie	
2	Como 0 + vaso graduado	
3	Como 1 + vaso graduado	
Variante de mando		
0	Manual + contacto externo con Pulse Control	

Serie DULCO flex Control - DFXa																	
															3	Manual + contacto externo con Pulse Control + analógico 0/4-20mA	
															C	Como 3 + CANopen	
															P	Como 3 + Profinet	
															R	Como 3 + PROFIBUS® conector M12	
															M	Como 3 + Modbus RTU	
															Comunicación		
															0	Sin	
															B	Bluetooth	
															Idioma		
																DE	Alemán
																EN	Inglés
																ES	Español
																FR	Francés
	...	...															

3 Capítulo de seguridad



Extinción de los derechos de garantía legales

No abra nunca el aparato. A fin de evitar cualquier posible daño y garantizar el funcionamiento correcto y seguro del aparato, el aparato solo lo puede abrir personal técnico autorizado por ProMinent. La apertura del aparato por parte de personas no autorizadas conlleva la extinción de todos los derechos de garantía. Los daños ocasionados por la apertura del aparato por parte de personas no autorizadas no podrán dar lugar a reclamaciones de garantía o reclamaciones por daños y perjuicios frente a ProMinent.

Identificación de las indicaciones de seguridad

En estas instrucciones de servicio se utilizan las siguientes palabras de aviso según la gravedad del peligro:

Palabra de aviso	Significado
ADVERTENCIA	Indica una posible situación de peligro. Si no se evita, la consecuencia puede ser la muerte o lesiones muy graves.
CUIDADO	Indica una posible situación de peligro. Si no se evita, puede tener como consecuencia lesiones o daños moderados o leves.

Símbolos de advertencia según la gravedad del peligro

En estas instrucciones de servicio se utilizan los siguientes símbolos de advertencia según la gravedad del peligro:

Señal de advertencia	Clase de peligro
	Arranque automático.
	Atención a las manos.
	Riesgo eléctrico.
	Peligro en general.

3.1 Uso debido



¡AVISO!

Desgaste por "bomba ON/OFF" a través de la conexión de red

El encendido y apagado de la bomba (>2 al día) desconectándola de la tensión de red causa un mayor desgaste en la bomba. Por su diseño técnico, la bomba no es adecuada para este procedimiento.

Si necesita parar la bomba, póngala en reposo mediante la función de "Pausa". No puede encender y apagar la bomba a través de la tensión de red, para no ocupar una entrada de pausa.

- La bomba solo se puede utilizar para dosificar medios de dosificación líquidos.
- Si se le da a la bomba un uso distinto al especificado en estas instrucciones de servicio, la protección proporcionada por la bomba puede verse afectada.
- La bomba solo se puede utilizar si la instalación es correcta y debe ponerse en marcha según las especificaciones y los datos técnicos mencionados en las instrucciones de servicio.
- Deben observarse las restricciones generales relativas a límites de viscosidad, resistencia a sustancias químicas y densidad. Consulte la ProMinent lista de resistencias en el catálogo de productos o en www.prominent.com. Para la manguera de bombeo utilice la "Lista de resistencias de DULCO flex Control DFXa y DFYa" que encontrará en www.prominent.com.
- Queda prohibida cualquier otra aplicación o modificación.
- La bomba no es una bomba de gas ni una bomba de sólidos.
 - Aún así, la presencia de burbujas de gas en el interior del medio de dosificación y de partículas con un diámetro de hasta 1/3 del diámetro interior de la manguera no provoca daños.
- La bomba no es apta para dosificar medios inflamables.
- La bomba no es apta para dosificar medios potencialmente explosivos.
- La bomba no es apta para aplicaciones exteriores sin las medidas de protección adecuadas.
- La operación de la bomba debe quedar reservada solo a personal autorizado e instruido; véase la tabla "Cualificaciones".
- Usted está obligado a cumplir con las indicaciones que aparecen en las instrucciones de servicio durante las diferentes fases de vida útil del equipo.

3.2 Indicaciones de seguridad



¡ADVERTENCIA!

Advertencia de daños materiales y lesiones personales

La bomba puede empezar a bombear en cuanto reciba tensión de red.

- Instale un interruptor de emergencia en la línea de red de la bomba o integre la bomba en la gestión de emergencia de la instalación.



¡ADVERTENCIA!

Advertencia de daños materiales y lesiones personales

La bomba puede empezar a bombear en cuanto se ha enfriado después del fallo «*Temperatura*».

- Tenga esto en cuenta para el funcionamiento de la bomba y de su instalación.



¡ADVERTENCIA!

Peligro de descarga eléctrica

En el interior de la carcasa de la bomba puede haber tensión de red.

- Si la carcasa de la bomba ha sufrido daños se debe desconectar la bomba de la red de forma segura y lo más rápido posible.

La bomba solo podrá ponerse en funcionamiento de nuevo después de una reparación realizada por personal autorizado.



¡ADVERTENCIA!

Advertencia sobre medios de dosificación peligrosos

En caso de haber utilizado un medio de dosificación peligroso: existe riesgo de fuga en las piezas hidráulicas de la bomba durante la realización de los trabajos en la bomba o en caso de fallo del material o de una manipulación incorrecta.

- Antes de trabajar en la bomba deben tomarse las medidas de protección adecuadas (como p. ej. llevar gafas de protección, guantes protectores, etc.). Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.
- Antes de trabajar en la bomba vacíe y limpie la unidad de bombeo.



¡ADVERTENCIA!

peligro por sustancias peligrosas.

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

Al manipular sustancias peligrosas, compruebe que tiene a su disposición las fichas de seguridad del fabricante. En dichas fichas de seguridad podrá encontrar las medidas necesarias. Dado que los resultados de las nuevas investigaciones pueden cambiar la evaluación del potencial de riesgo de una sustancia en cualquier momento, hay que comprobar con regularidad la ficha de seguridad y, si es necesario, sustituirla.

El operario de la instalación es responsable de la disponibilidad y de la vigencia de la ficha de seguridad; del mismo modo, también es responsable de evaluar los riesgos de los puestos de trabajo afectados.



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

La presión existente en la unidad de bombeo y en los componentes adyacentes puede hacer que el medio de dosificación salga proyectado al manipular o abrir las piezas hidráulicas.

- Desconecte la bomba de la red y protéjala contra una puesta en marcha accidental.
- Antes de realizar los trabajos, evacue la presión de la instalación.



¡ATENCIÓN!

Advertencia de arrastre de partes del cuerpo

El rotor en movimiento de la unidad de bombeo puede arrastrar y aprisionar partes del cuerpo.

- No introducir la mano en el rotor en movimiento.
- Retirar la tapa de cojinete solo cuando aparece la instrucción correspondiente en las instrucciones de servicio o en el software de usuario.



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

Los medios de dosificación inadecuados pueden dañar las piezas de la bomba que estén en contacto con dicho medio.

- Cuando seleccione el medio de dosificación tenga en cuenta la resistencia de los materiales que estarán en contacto con dicho medio y la lista de resistencias de ProMinent (consulte el catálogo de productos de ProMinent nuestra página web).



¡ATENCIÓN!

Peligro de daños materiales y lesiones personales

El uso de piezas de otros fabricantes no homologadas puede provocar daños materiales y personales.

- Instale en las bombas de dosificación exclusivamente piezas homologadas y recomendadas por ProMinent.

Los medios de dosificación inadecuados pueden provocar el desgaste prematuro de la manguera de bombeo.

- Al seleccionar el medio de dosificación consulte la resistencia de la manguera de bombeo y la "Lista de resistencias de DULCO flex Control DFXa y DFYa" que aparece en www.prominent.com.

3.3 Resguardos

- Tapa de la ranura para relés y módulos opcionales: véase el capítulo "Vista general del equipo y elementos de mando"
- Tapa de cojinete de la unidad de bombeo, consulte el capítulo "Vista general del equipo y elementos de mando"

INFORMACIÓN: La tapa de cojinete solo protege del acceso al rotor, no es estanca a los líquidos.

El cliente solo podrá retirar la tapa de la ranura para relés y módulos opcionales o bien un relé o un módulo opcional conforme a las instrucciones del manual complementario del relé y del módulo opcional.

El cliente puede retirar la tapa de cojinete de la unidad de bombeo siguiendo las indicaciones del capítulo "Reparación".

La carcasa y la cubierta (con los elementos de mando) solo pueden ser abiertas por el servicio técnico de ProMinent.

3.4 Otros dispositivos de protección

Etiquetas adhesivas

- La bomba lleva adherida la señal de advertencia "Advertencia de lesiones en las manos". También advierte de las piezas en rotación y del peligro de arrastre de la unidad de bombeo.
- La etiqueta adhesiva debe estar siempre colocada y legible.

Empuñadura de estrella con contratuerca

- La tapa de cojinete de la unidad de bombeo se fija con 4 tornillos con cabeza de estrella. 1 tornillo con cabeza de estrella está asegurado con una contratuerca para evitar una apertura imprudente.

3.5 Información para casos de emergencia

En caso de emergencia desconecte el enchufe de red, pulse la tecla  [Start/Stop] o el interruptor de parada de emergencia instalado por el cliente o desconecte la bomba de la red conforme a la gestión de emergencia de su instalación.

Si sale medio de dosificación, despresurice además el entorno hidráulico de la bomba. Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.

3.6 Cualificación del personal

Cualificación del personal

Operación	Cualificación
Almacenamiento, transporte, desembalaje	Personal instruido
Montaje	Personal técnico y servicio técnico
Planificar la instalación hidráulica	Personal técnico con experiencia y conocimientos probados sobre el uso de bombas peristálticas
Instalación hidráulica	Personal técnico y servicio técnico
Instalación eléctrica	Técnico electricista

Operación	Cualificación
Primera puesta en marcha	Personal técnico y servicio técnico
Manejo	Personal instruido
Mantenimiento, reparación	Personal técnico y servicio técnico
Puesta fuera de servicio, eliminación	Personal técnico y servicio técnico
Eliminación de fallos	Personal especializado, técnico electricista, personal instruido y servicio técnico

Aclaraciones sobre la tabla:

Personal técnico

Se considera personal técnico a las personas que, debido a su formación profesional, conocimientos y experiencia, así como al conocimiento de la reglamentación correspondiente, son capaces de valorar los trabajos que le han sido encomendados e identificar posibles peligros.

Observación:

Se puede obtener una formación especializada de cualificación equivalente a través de una actividad de varios años en el ramo laboral correspondiente.

Técnico electricista

Se consideran técnicos electricistas a las personas que, debido a su formación profesional, conocimientos y experiencia, así como al conocimiento de la normativa y reglamentación correspondiente, son capaces de trabajar en instalaciones eléctricas e identificar y evitar posibles peligros.

El técnico electricista conoce el entorno de trabajo en el cual ejerce, está instruido y conoce las normas y la reglamentación relevantes.

El técnico electricista debe cumplir la reglamentación de las disposiciones legales vigentes relativas a la prevención de accidentes.

Personal instruido

Se considera personal instruido a las personas que han recibido información y, si procede, formación sobre los trabajos encomendados y los posibles peligros en caso de registrarse un comportamiento inadecuado. Además, han sido instruidas sobre los dispositivos de protección y las medidas de seguridad.

Servicio técnico

El servicio técnico está constituido por técnicos de mantenimiento formados y autorizados de forma acreditada por ProMinent para que ejecuten trabajos en la instalación.

3.7 Nivel de presión acústica

Nivel de presión acústica

Nivel de presión acústica $L_{pA} < 70$ dB según EN ISO 20361 a máxima potencia de dosificación y máxima contrapresión (agua).

4 Almacenamiento, transporte y desembalaje

Cualificación del usuario: Persona instruida, consulte  «Cualificación del personal» en la página 14

Indicaciones de seguridad



¡ADVERTENCIA!

Cuando envíe las bombas de dosificación para su reparación, éstas y la unidad de bombeo deben estar limpias. Consulte el capítulo "Puesta fuera de servicio".

Envíe las bombas de dosificación solo si previamente se ha cumplimentado la declaración de descontaminación. La declaración de descontaminación es parte integrante del pedido de inspección/reparación. Solo se realizará una inspección o reparación si el personal autorizado y cualificado de la empresa operadora de la bomba ha cumplimentado correctamente y por completo la declaración de descontaminación.

Encontrará el formulario "Declaración de descontaminación" en nuestra página web.



¡ATENCIÓN!

Peligro de daños materiales

El almacenamiento o transporte inadecuados del aparato pueden provocar daños materiales.

- Transporte y almacene el aparato sólo si está bien embalado. Preferiblemente en el embalaje original.
- Almacene y transporte el aparato embalado conforme a las condiciones de almacenamiento.
- Incluso con el aparato embalado, protéjalo de la humedad y de la acción de agentes químicos.



¡ATENCIÓN!

Antes de realizar un envío

Antes de realizar un envío de la bomba retire la manguera de bombeo.

Condiciones ambientales

Condiciones ambientales: consulte el capítulo "Datos técnicos".

Período de almacenamiento, máx.

Período de almacenamiento manguera de bombeo aplastada, máx.: 2 años

Volumen de suministro

Compare el volumen de suministro con el albarán:

- Bomba de dosificación con cable de red
- Manguera de bombeo
- Semirrotor
- Instrucciones de servicio específicas del producto con declaración de conformidad UE
- En su caso, accesorios

5 Vista general del equipo y elementos de mando

5.1 Vista general del equipo

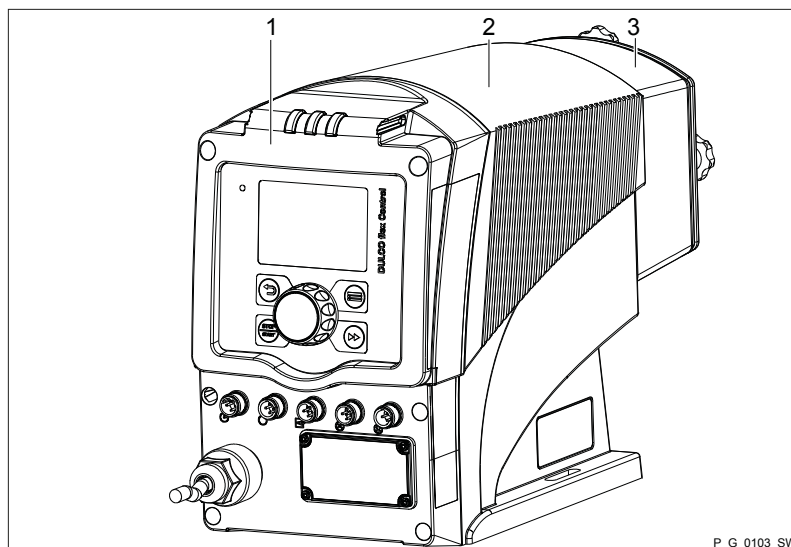


Fig. 2: Vista general del equipo DFXa, conjunto

- 1 Unidad de mando
- 2 Unidad de accionamiento
- 3 Unidad de bombeo

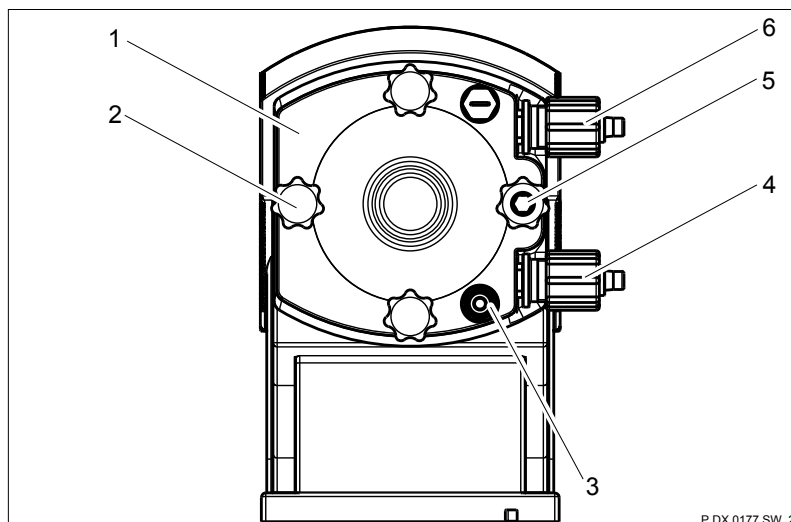


Fig. 3: Unidad de bombeo DFXa

- 1 Cabezal dosificador
- 2 Tornillo de cabeza de estrella
- 3 Conexión del sensor de rotura de manguera
- 4 Conexión de aspiración
- 5 Tuerca ciega en tornillo con cabeza de estrella
- 6 Conexión de impulsión

5.2 Elementos de mando

Elementos de mando, vista general

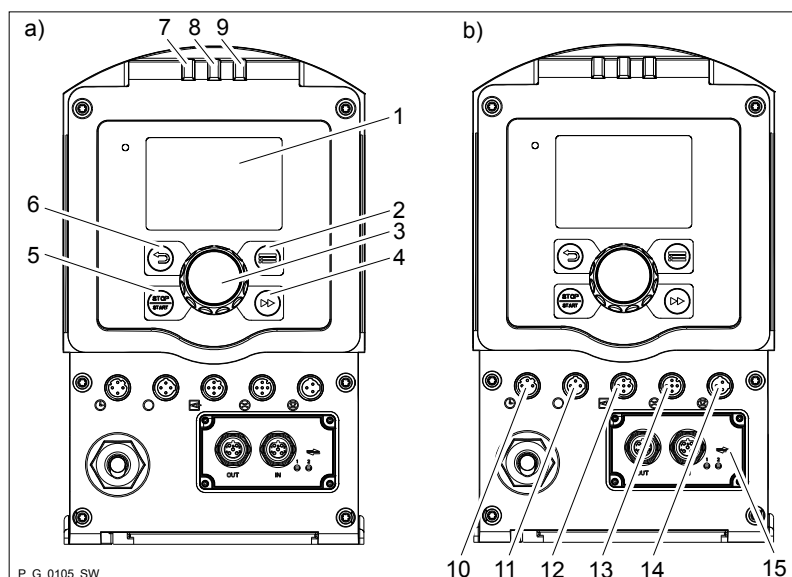


Fig. 4

- 1 Pantalla LCD
- 2 Tecla [Menú]
- 3 Clickwheel
- 4 Tecla [Cebado]
- 5 Tecla [STOP/START]
- 6 Tecla [Atrás]
- 7 Indicación de fallos (rojo)
- 8 Indicación de advertencia (amarillo)
- 9 Indicación de funcionamiento (verde)
- 10 Conexión "Config E/S"
- 11 Conexión "Sensor de rotura de la manguera"
- 12 Conexión "Control externo"
- 13 Conexión "Control de dosificación" (sin función)
- 14 Conexión "Interruptor de nivel"
- 15 Ranura para relé y módulos opcionales

5.2.1 Elementos de mando

Indicadores e indicaciones de errores en la pantalla LCD

Familiarícese con las teclas y con los elementos de mando de la bomba.

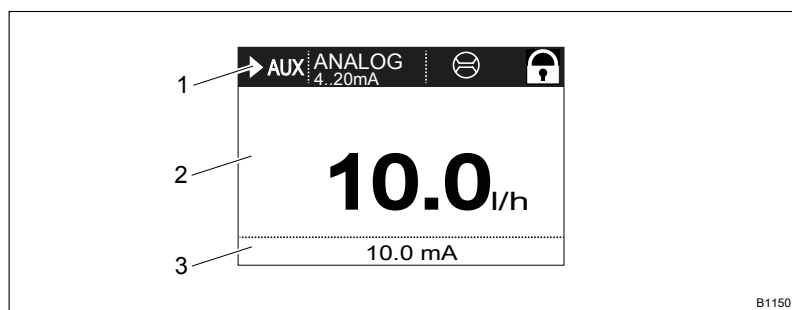


Fig. 5: Estructura de la indicación continua

- 1 Barras de estado
- 2 Indicación continua, área central
- 3 Indicación secundaria

Para conocer las distintas indicaciones principales e indicaciones secundarias, consulte el capítulo "Indicaciones principales y secundarias" del anexo.

La pantalla LCD proporciona ayuda durante el manejo y ajuste de la bomba con información y varios identificadores:

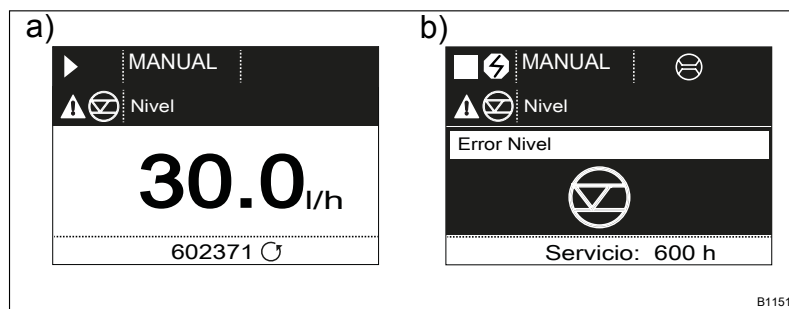


Fig. 6: a) Indicación continua con mensaje de advertencia; b) Indicación continua con mensaje de fallo. Los símbolos se explican en las tablas que siguen.

Figura:

- La parte a) en la Fig. 6 indica que:
- La bomba está funcionando
- La bomba está en el modo de funcionamiento «Manual»
- Existe un mensaje de advertencia sobre el «Nivel»
- La potencia de dosificación se ha ajustado a 30,0 l/h
- La bomba ha hecho 602371 revoluciones hasta el momento

Tab. 1: Indicadores e indicaciones de error:

Indicador	Significado
	La bomba funciona o espera una señal de inicio.
	La bomba se ha detenido manualmente con la tecla [STOP/START].
	La bomba se ha detenido con control a distancia (Pausa) mediante la conexión "Externo".
	La bomba se ha detenido por un fallo.
	Solo con dosificación de lotes cíclica: La bomba espera al siguiente ciclo.
	Solo con «Acceso protegido»: El software de la bomba está protegido.
«AUX»	La bomba bombea actualmente con la potencia de dosificación auxiliar.
«memory»	Solo en los modos de funcionamiento «CONTACTO» y «BATCH»: Se ha activado la función adicional "Memoria".
	La bomba está en modo de funcionamiento «ANALOG». Se ha ajustado el modo de procesamiento «Curva → lineal».

Indicador	Significado
	La bomba está en modo de funcionamiento «ANALOG». Se ha ajustado el modo de procesamiento «Curva → Banda superior».
	Se ha conectado un sensor de rotura de la manguera.
	La bomba está en el «Menú» (ajuste).

En el capítulo "Solucionar fallos de funcionamiento" encontrará más información.

La bomba muestra la dosis y la potencia de dosificación solo en estado calibrado, en l o l/h o bien en gal o gal/h (galones de EE.UU.).

5.2.2 Funciones de teclas

Tecla	Aplicación	En indicaciones continuas	En el menú
 [Atrás]	pulsar	-	Volver a la opción de menú anterior (o a una indicación continua) sin guardar
 [STOP/START]	pulsar	Parar bomba,	Parar bomba,
		Iniciar bomba	Iniciar bomba
 [Menú]	pulsar	Saltar al menú	Volver a una indicación continua
 [Cebado]	pulsar	Cebado *	Cebado *
 [Clickwheel]	pulsar	Iniciar lote (sólo en modo de funcionamiento «Batch»).	Pasar a la siguiente opción de menú (o a una indicación continua)
		Confirmar error	Confirmar entrada y guardar
 [Clickwheel]	girar	Cambio entre indicaciones continuas	Modificar un valor numérico o una selección

* En el cebado la bomba no funciona con las revoluciones máximas.

Si la tecla  [Cebado] se pulsa en el estado «Stop», entonces el [Cebado] tendrá la máxima prioridad mientras la tecla esté pulsada.

Para el ajuste de valores numéricos, véase el capítulo "Principios básicos de ajuste"

6 Descripción del funcionamiento

6.1 Dispositivo

Un motor eléctrico acciona un rotor. Los extremos del rotor llevan montados unos rodillos que presionan la manguera de bombeo contra la esfera interior del cabezal dosificador. Los rodillos de la bomba peristáltica comprimen la manguera de bombeo, haciendo avanzar el medio dentro de la manguera. Cuando la manguera de bombeo recupera automáticamente su forma original, aspira el medio a bombear.

Esto permite que la bomba bombee partículas con un diámetro de hasta $\frac{1}{3}$ del diámetro interior de la manguera o burbujas de gas.

6.2 Potencia de dosificación

La bomba mantiene la potencia de dosificación ajustada automáticamente.

6.3 Modos de funcionamiento

Los modos de funcionamiento se seleccionan con el menú "Modos de funcionamiento".

Orden jerárquico de los distintos modos de funcionamiento, funciones y estados de fallo: véase el capítulo "Jerarquía de los modos de funcionamiento, funciones y estados de fallo".

Modo de funcionamiento "Manual"

El modo de funcionamiento «*Manual*» permite operar la bomba manualmente.

Modo de funcionamiento "Contacto"

Este modo de funcionamiento ofrece la posibilidad de controlar la bomba de forma externa mediante contactos sin potencial (p. ej. mediante un medidor de agua por contacto). La función de "Pulse Control" permite preseleccionar la cantidad de dosificación en el menú «*Ajustes*».

Modo de funcionamiento "Batch"

Este modo de funcionamiento ofrece la posibilidad de trabajar con grandes cantidades de dosificación. La dosificación se puede activar pulsando la *[Clickwheel]* o con un impulso de la conexión "Control externo" mediante un contacto o un elemento de maniobra semiconductor. Se puede preseleccionar la cantidad de dosificación (Batch) o el tiempo de dosificación en el menú «*Ajustes*» mediante la *[Clickwheel]*.

Modo de funcionamiento "Analog"

La potencia de dosificación se controla a través de una señal de corriente analógica a través de la conexión "Control externo". Se puede preseleccionar el procesamiento de la señal de corriente en la unidad de mando.

6.4 Funciones

Orden jerárquico de los distintos modos de funcionamiento, funciones y estados de fallo: véase el capítulo "Jerarquía de los modos de funcionamiento, funciones y estados de fallo".

Las siguientes funciones se pueden preseleccionar con el menú «*Ajustes*»:

Función "Calibración"

La bomba debe calibrarse si se desea obtener una buena precisión al dosificar medios de dosificación muy viscosos.

Función "Potencia de dosificación auxiliar"

Permite cambiar a una potencia de dosificación ajustable en el «*Menú*» mediante la conexión "Control externo".

Función "Temporizador"

Permite configurar un programa temporizado sencillo sin módulo de temporizador adicional.

Las siguientes funciones están disponibles como estándar:

Función "Interruptor de nivel"

La bomba recibe información acerca del nivel de llenado del depósito dosificador. Para ello, debe instalarse un interruptor de nivel de dos etapas que se conecta a la conexión "Interruptor de nivel". También se puede conectar una lanza de aspiración con medición continua del nivel a las bombas.

Función "Pausa"

La bomba puede pararse a distancia mediante la conexión "Control externo".

Función "Parar"

La bomba puede detenerse pulsando la tecla  [STOP/START] sin necesidad de desconectarla de la red.

Función "Cebado"

El cebado se puede activar pulsando la tecla  [Cebado].

6.5 Relés (opcionales)

La bomba dispone de posibilidades de conexión para varias opciones:

Opción "Relé de anomalía"

Cuando se producen mensajes de fallo o de advertencia (por ejemplo «*Advertencia de nivel*»), el relé puede cerrar un circuito eléctrico conectado (por ejemplo para una bocina de alarma). El relé puede instalarse posteriormente utilizando la ranura del frontal de la bomba (véase el manual de instalación "Instalación posterior del relé").

Opción "relé de anomalía y relé de impulsos"

Este relé combinado permite, mediante su relé de impulsos, emitir un contacto para una cantidad ajustable y además funciona también como relé de anomalía.

La opción se puede instalar posteriormente utilizando la ranura del frontal de la bomba.

Opción "Salida mA"

La señal I de la salida de corriente señala la cantidad de dosificación aritmética actual de la bomba. La opción se puede instalar posteriormente utilizando la ranura del frontal de la bomba.

La opción incluye siempre de forma adicional un relé de anomalía o un relé de impulsos.

6.6 Indicadores LED

Indicador LED	Color	encendido	destella	parpadea
Indicador de fallo	rojo	Hay un mensaje de fallo	-	Estado de funcionamiento no definido
Indicador de advertencia	amarillo	Hay un mensaje de advertencia	-	-
Indicación de funcionamiento	verde	La bomba está lista para funcionar	-	-
			En cada revolución: Potencia de dosificación superior a 10 l/h	-
			En cada 1/2 revolución: Potencia de dosificación inferior a 10 l/h	-
			En cada 1/8 revolución: Potencia de dosificación inferior a 1 l/h	-
			Cada 4 s: Potencia de dosificación inferior a 500 ml/h	-

6.7 Jerarquía de los modos de funcionamiento, las funciones y los estados de fallo

Los diferentes modos de funcionamiento, funciones y estados de fallo tienen un efecto distinto en función de si la bomba reacciona y de cómo lo haga.

La siguiente lista muestra el orden jerárquico:

1. - Cebado
2. - Stop
3. - Error, Pausa
4. - Potencia de dosificación auxiliar
5. - Manual, analog, contacto, batch, bus de campo

Comentarios:

1. - El "Cebado" se puede efectuar en cualquier estado de la bomba (siempre y cuando esté operativa).
2. - "Stop" lo detiene todo.
3. - "Error" y "Pausa" paran todo excepto la función de "Cebado".
4. - La "Potencia de dosificación auxiliar" tiene siempre prioridad sobre la potencia de dosificación que establece alguno de los modos de funcionamiento mencionados en el punto 5 o el bus de campo.

7 Montaje

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico, consulte «Cualificación del personal» en la página 14



Consultar las hojas de dimensiones correctas de la bomba incluidas en la versión online de las instrucciones de servicio www.prominent.com en nuestra página web.



Compare las medidas de la hoja de dimensiones con las de la bomba.



¡ATENCIÓN!

Peligro por un manejo incorrecto o por un mantenimiento defectuoso de la bomba

Si el acceso a la bomba es difícil, la consecuencia puede ser un manejo incorrecto y un mantenimiento defectuoso de la bomba.

- La bomba debe estar siempre accesible.
- Respete los intervalos de mantenimiento.

7.1 Cambiar la orientación del cabezal dosificador

El cabezal dosificador se puede orientar en 4 direcciones:

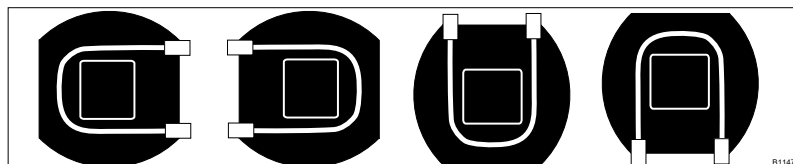


Fig. 7: Orientaciones del cabezal dosificador: derecha, izquierda, arriba, abajo

Para cambiar la orientación del cabezal dosificador, proceda como sigue:

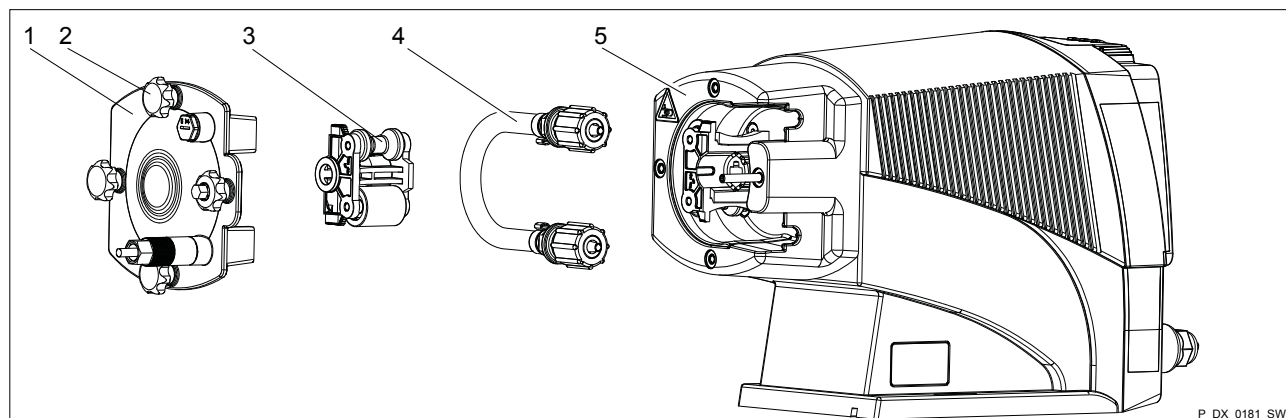


Fig. 8

- Despresurice la instalación.
- Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.
- Evite la fuga de medio de dosificación.
- Adopte las medidas de protección necesarias.

1. Pulse la tecla  [STOP/START] para que la bomba pase al estado de Stop (manual).
2. Vacíe la unidad de bombeo (dé la vuelta a la unidad de bombeo y deje que salga el medio de dosificación; enjuague la unidad con un medio adecuado; en caso de medios de dosificación peligrosos, lave a fondo la unidad de bombeo).
3. Abra el menú  → «Rotura de manguera».
 - ⇒ Aparece «¿Ir a pos. de cambio?».



¡ADVERTENCIA!

El rotor en rotación puede aplastar o arrastrar objetos.

- Aún no se puede desmontar la tapa de cojinete.

4. Confirme la consulta con «Sí».
 - ⇒ El rotor gira despacio y aparece:

« Esperar... ».

El rotor se para y aparece «Desmontar la tapa y extraer el rotor.» (el semirrotor correspondiente parpadea en la animación).
5. Afloje las 4 tornillos con cabeza de estrella (2) del cabezal dosificador (6) y retírelos junto con la tapa de cojinete (1).
6. Extraiga el semirrotor (3) que parpadea en la pantalla LCD del cabezal dosificador (6) (si es necesario, emplee una herramienta para soltarlo).
7. Pulse la Clickwheel.
 - ⇒ El rotor gira despacio y aparece:

« Esperar... ».

El rotor se para y aparece «Cambiar la manguera.»
8. Desenclave las dos conexiones hidráulicas del cabezal dosificador (5) alejándolas de la bomba y retírelas junto con la manguera (4).
9. Extraiga también el 2.º semirrotor (5) del cabezal dosificador (6).
10. Extraiga los 4 tornillos torx de la parte trasera del cabezal dosificador.
11. Oriente el cabezal dosificador según se requiera (izquierda, derecha, arriba, abajo).
12. Inserte otra vez los 4 tornillos torx y apriételos con la mano.
13. Coloque el 2.º semirrotor (5) en el eje propulsor dentro del cabezal dosificador, con la cara "This side DOWN" por delante. Los rodillos deben señalar hacia las escotaduras de las conexiones hidráulicas.
14. Inserte la manguera (4) en el cabezal dosificador (5) y encaje las dos conexiones hidráulicas en su sitio, con la cara redonda en el cabezal dosificador (5).

- 15.** Pulse la Clickwheel.
⇒ El rotor gira despacio y aparece:
« Esperar... ».
El rotor se para y aparece *« Volver a insertar el rotor. »*
- 16.** Vuelva a colocar el 1.er semirrotor (3). Los planos de contacto de los dos semirrotos deben enrasar perfectamente.
- 17.** Pulse la Clickwheel.
⇒ El rotor gira despacio y aparece:
« Esperar... ».
El rotor se para y aparece *« Volver a montar la tapa. »*
- 18.** Coloque la tapa de cojinete (1) en el cabezal dosificador (6).
- 19.** Enrosque sin apretar los 4 tornillos con cabeza de estrella (2) en el cabezal dosificador (6).
- 20.** Apriete a mano los 4 tornillos con cabeza de estrella (2).
En el 4.º tornillo con cabeza de estrella vuelva a colocar y a apretar la tuerca ciega a modo de seguro.
- 21.** Pulse la Clickwheel.
⇒ Aparece *« ¿Hacer entrar manguera? »*.
« Sí » / *« No »*
- 22.** Con *[No]* finaliza esta makro.
- 23.** Con la tecla  → puede volver a la indicación continua.



Si es necesario invertir el sentido de bombeo, hágalo en el menú «Ajustes → Sentido de bombeo → ...».

8 Instalación hidráulica

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico, consulte ☞ «Cualificación del personal» en la página 14

Indicaciones de seguridad



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

Los medios de dosificación inadecuados pueden dañar las piezas de la bomba que estén en contacto con dicho medio.

- Cuando seleccione el medio de dosificación tenga en cuenta la resistencia de los materiales que estarán en contacto con dicho medio y la lista de resistencias de ProMinent (consulte el catálogo de productos de ProMinento nuestra página web).



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras del medio de dosificación

Los medios de dosificación inadecuados pueden provocar el desgaste prematuro de la manguera de bombeo.

- Al seleccionar el medio de dosificación tener en cuenta la resistencia de la manguera de bombeo y la "Chemical Resistance List DFXa" en www.prominent.com.



¡ATENCIÓN!

Advertencia ante salpicaduras de medio de dosificación

Si no se ha completado la instalación hidráulica de la bomba puede salir medio de dosificación por el orificio de salida de la válvula de impulsión cuando la bomba se conecte a la red.

- Antes de realizar la instalación eléctrica, se debe completar toda la instalación hidráulica de la bomba.
- Si no se ha realizado por este orden, se deberá pulsar la tecla [STOP/START] o el interruptor de parada de emergencia.



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

La presión existente en la unidad de bombeo y en los componentes adyacentes puede hacer que el medio de dosificación salga proyectado al manipular o abrir las piezas hidráulicas.

- Desconecte la bomba de la red y protéjala contra una puesta en marcha accidental.
- Antes de realizar los trabajos, evacúe la presión de la instalación.



¡ATENCIÓN!

Peligro de daños materiales y lesiones personales

El uso de piezas de otros fabricantes no homologadas puede provocar daños materiales y personales.

- Instale en las bombas de dosificación exclusivamente piezas homologadas y recomendadas por ProMinent.



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras del medio de dosificación

Si las tuberías no se instalan de forma adecuada pueden aflojarse o reventar.

- Coloque todas las mangueras sin tensión mecánica ni dobleces.
- Solo deben emplearse mangueras originales con las dimensiones y los espesores de pared establecidos.
- Para garantizar una buena estabilidad y resistencia de las uniones, solo deben emplearse los anillos de apriete y las boquillas portatubo previstos para el diámetro de manguera en cuestión.



Coloque las tuberías de modo que sea posible desmontar la bomba de dosificación y la unidad de bombeo fácilmente en caso necesario.



Burbujas de gas

Las burbujas de gas en el medio de dosificación pueden ser bombeadas por la bomba.

Instalar las mangueras

Montar las tuberías de aspiración y de impulsión:

1. Compruebe primero cuál es la conexión de aspiración y cuál la de impulsión:

Seleccione el «Modo» «Manual», pulse brevemente la tecla  [STOP/START] y observe el rotor:

El rotor gira desde la conexión de aspiración hacia la conexión de impulsión.

Si esta disposición es desfavorable, puede cambiar el sentido de bombeo en el menú «Ajustes → Sentido de bombeo → ...».

2. Conecte las tuberías de aspiración y de impulsión tal y como se describe a continuación.

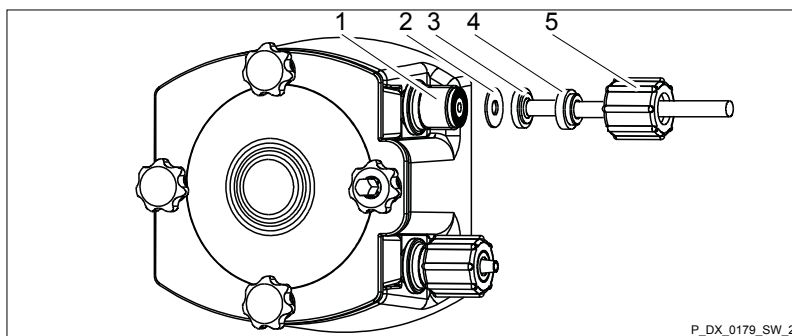


Fig. 9: Instalar las tuberías de aspiración y de dosificación

3. ➤ Corte los extremos de las mangueras, asegurándose de que los cortes quedan rectos.
4. ➤ Desenrosque el anillo retén (2) y deslice el anillo retén sobre la manguera (3).
5. ➤ Deslice el extremo de la manguera sobre la conexión de manguera (4) hasta llegar al tope.



Las juntas de PTFE usadas no deben reutilizarse en ningún caso.

Una instalación con juntas usadas no quedará nunca estanca. Las juntas quedarán deformadas de forma permanente al comprimirlas.

6. ➤ Apriete los anillos retén.
7. ➤ Si solo utiliza una manguera sin lanza de aspiración: Corte el extremo libre de la tubería de aspiración de forma que el extremo de la tubería de aspiración quede situado cerca del fondo del recipiente del medio de dosificación.

9 Instalación eléctrica

Cualificación del usuario: Técnico electricista ☞ «Cualificación del personal» en la página 14



¡ADVERTENCIA!

Peligro de electrocución

La bomba dispone de un conductor protector y de un enchufe con toma de tierra.

- Para reducir el peligro de que se produzca una electrocución, debe asegurarse de que la bomba se conecta únicamente a un enchufe apropiado con toma de tierra.



¡ADVERTENCIA!

Peligro de electrocución

En caso de fallo eléctrico, debe ser posible desconectar la bomba de la red de forma rápida.

- Instale un interruptor de emergencia en la línea de red de la bomba o
- integre la bomba en el plan general de seguridad de la instalación e informe al personal sobre las opciones de desconexión.

Las opciones eléctricas instaladas de forma incompleta pueden permitir la entrada de humedad en el interior de la carcasa.

- La ranura en el frontal de la bomba debe equiparse con los módulos adecuados o cerrarse con la tapa original de forma que quede estanca a la humedad.



¡ADVERTENCIA!

Peligro de descarga eléctrica

En el interior de la carcasa de la bomba puede haber tensión de red.

- Si la carcasa de la bomba ha sufrido daños se debe desconectar la bomba de la red de forma segura y lo más rápido posible.
La bomba solo podrá ponerse en funcionamiento de nuevo después de una reparación realizada por personal autorizado.



¡ATENCIÓN!

Peligro de cortocircuito con terminales húmedos

No debe entrar humedad en los terminales de las clavijas de PROFIBUS®.

- En las clavijas de PROFIBUS® deben atornillarse los conectores PROFIBUS® correspondientes o bien cubiertas de protección.



¡ATENCIÓN!

Posibles daños materiales a causa de puntas de tensión

Si la bomba está conectada a la red en paralelo con consumidores inductivos (como p.ej. válvula magnética, motor), los picos de tensión de inducción pueden dañar el mando al desconectar la bomba.

- Prevea algunos contactos para la bomba (fase) y proporcione tensión mediante contactores auxiliares o relés.
- Si no es posible, conecte en paralelo un varistor (n.º de referencia 710912) o un circuito RC (0.22 µF/220 Ω, n.º de referencia 710802).



¡ATENCIÓN!

Riesgo de quemadura de los contactos del relé de maniobra

Cuando la bomba de dosificación magnética de un proceso se conecta o desconecta a través de un relé externo con tensión de red, los contactos del relé se queman rápidamente debido a la elevada corriente de arranque.

- Utilice para activar la bomba las opciones de maniobra que ofrece la conexión externa (funciones: pausa, frecuencia auxiliar o modos de funcionamiento: contacto, lote, analógico).
- Si no se puede evitar conectar o desconectar la bomba a través de un relé, utilice un limitador de la corriente de arranque.

→ Instale la bomba adecuadamente y conforme a las instrucciones de servicio y a las normas vigentes.

9.1 Conexión tensión de alimentación, tensión de red



¡ADVERTENCIA!

Riesgo de puesta en marcha accidental

Cuando se conecta la bomba a la red, es posible que se ponga en marcha que haya una fuga de medio de dosificación.

- Evite las fugas de medio de dosificación.
- Si se produce una fuga de medio de dosificación, pulse inmediatamente la tecla *[STOP/START]* o desconecte la bomba de la red, por ejemplo, con el interruptor de parada emergencia.
- Observe la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.



¡ATENCIÓN!

Si la bomba está integrada en una instalación: Si existe el riesgo de que se produzcan situaciones peligrosas por el arranque autónomo de la bomba tras una interrupción accidental del suministro eléctrico, dicho riesgo deberá evitarse incorporando en la instalación los equipos necesarios.



La bomba debe poder desconectarse de la red fácilmente para realizar trabajos de reparación o mantenimiento.

- *En cables con conector: Deje un espacio suficiente alrededor de la toma de corriente prevista.*
- *En cables sin conector: Incluya un disyuntor on/off adecuado y de fácil acceso en la instalación del edificio.*

Señalice las distintas opciones de desconexión e informe debidamente al personal.

Conecte la bomba a la tensión de red mediante el cable de red.

9.2 Descripción de las conexiones

9.2.1 Conexión "Config E/S"

Existe la posibilidad de suministrar a la bomba las señales de 3 contactos sin potencial mediante la conexión "Config E/S" como Inputs I: o de emitir señales de contacto como Outputs O:.

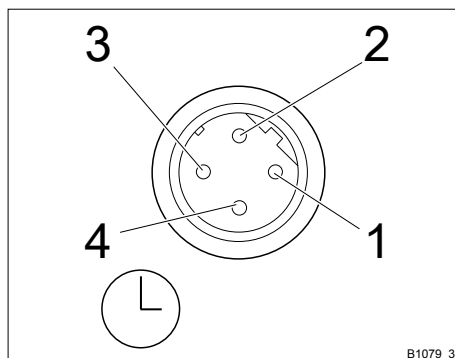


Fig. 10: Conexión "Config E/S", asignación de pins

Tab. 2: Asignación pins

Pin	Asignación	Cable de 4 hilos
1	Config E/S 1	marrón
2	Config E/S 2	blanco
3	Config E/S 3	azul
4	GND	negro

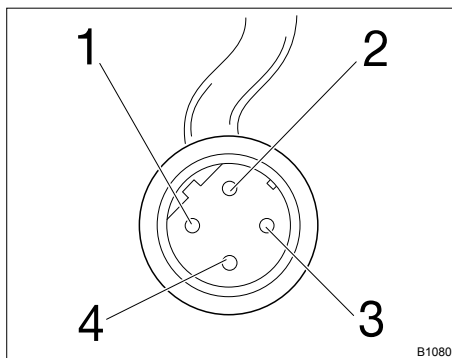


Fig. 11: Conector para conexión "Config E/S", asignación de pins

Configurado como entrada

Parámetro	Valor
Tensión con contactos abiertos	5 V
Resistencia de entrada	10 kΩ
Frecuencia de impulso, máx.	50 imp./s
Duración del impulso, mín.	10 ms

Tab. 3: Control mediante:

Elemento de maniobra	Especificación
Contacto sin potencial	Carga: 0,5 mA con 5 V
Interruptor de semiconductor	Tensión residual < 2 V

Configurado como salida

Parámetro	Valor
Frecuencia de impulso, máx.	50 imp./s
Duración del impulso, mín.	10 ms

Elemento de maniobra	Especificación
Salida NPN (Open Drain)	Tensión máx. de 30 V y capacidad de transporte de corriente por pin máx. de 300 mA



¡ATENCIÓN!

No existe protección para cargas inductivas.

- Para la activación de un relé debe preverse un diodo de retorno.

9.2.2 Conexión "Control externo"

La conexión "Control externo" es una base de conexión de 5 polos. Es compatible con los cables de 2 y 4 polos.

Las funciones "Potencia de dosificación auxiliar" y "Entrada mA" solo se pueden utilizar con un cable de 5 polos.

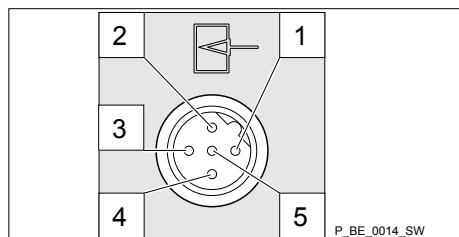


Fig. 12: Disposición en la bomba

Interfaz eléctrica para pin 1 "Pausa" - pin 2 "Extern Contact" - pin 5 "Potencia de dosificación auxiliar"

Dato	Valor	Unidad
Tensión con contactos abiertos	5	V
Resistencia de entrada	10	kΩ
Frecuencia de impulso, máx.	25	Imp./s
Duración del impulso, mín.	20	ms

Control mediante:

- contacto sin potencial (carga: 0,5 mA con 5 V) o
- Interruptor de semiconductores (tensión residual < 0,7 V)

Interfaz eléctrica para "Entrada mA" de pin 3 (con característica de código de identificación (Ident-code), "variante de mando": 2 y 3)¹

Dato	Valor	Unidad
Cargas de entrada, aprox.	120	Ω

¹ A aprox. 0,4 mA (4,4 mA), la bomba de dosificación se pone en marcha, y a aprox. 19,6 mA alcanza la potencia de dosificación máxima.

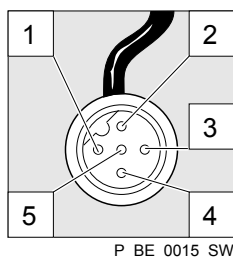


Fig. 13: Disposición en el cable

Pin	Función	Cable de 5 hilos	Cable de 2 hilos
1	Pausa	marrón	punteado en el pin 4
2	Extern Contact	blanco	marrón
3	Entrada mA *	azul	-
4	Masa GND	negro	blanco
5	Potencia de dosificación auxiliar	gris	-

* con característica de código de identificación (Ident-code) "variante de mando": 3



Para ver el orden jerárquico de las funciones y de los modos de funcionamiento: véase la descripción de funciones.

Función "Pausa"

La bomba funciona si:

- El pin 1 y el pin 4 están unidos entre sí y el cable está conectado.
- No hay ningún cable conectado.

La bomba no funciona si:

- El pin 1 y el pin 4 están abiertos y el cable está conectado.



Confirmar error con «Pausa»

Algunos errores que exigen ser confirmados se pueden confirmar con «Pausa» en lugar de con la Clickwheel.

Modo de funcionamiento "Extern Contact"

La bomba realiza una o más revoluciones si:

- Los pins 2 y 4 están conectados entre sí durante al menos 20 ms. Para ello es necesario que el pin 1 también esté conectado con el pin 4.

Modo de funcionamiento "Analog"

La potencia de dosificación y el número de revoluciones de la bomba se pueden controlar mediante una señal de corriente. La señal de corriente se establece entre los pins 3 y 4.

Además, los pins 1 y 4 deben estar conectados.

Modo de funcionamiento "Potencia de dosificación auxiliar"

La bomba funciona con una potencia de dosificación preajustada si:

- El pin 5 y el pin 4 están conectados entre sí. Para ello es necesario que el pin 1 también esté conectado con el pin 4. La potencia de dosificación auxiliar viene preajustada de fábrica con la máxima potencia de dosificación.

9.2.3 Conexión "Interruptor de nivel"

Existe la posibilidad de conectar un interruptor de nivel de 2 etapas con preaviso y desconexión final o una lanza de aspiración con medición de nivel continua.

9.2.3.1 Lanza de aspiración con interruptor de nivel de 2 etapas

Interfaz eléctrica

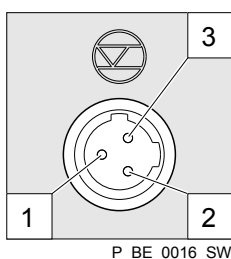


Fig. 14: Disposición en la bomba

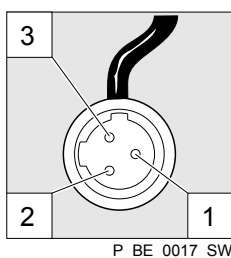


Fig. 15: Disposición en el cable

Dato	Valor	Unidad
Tensión con contactos abiertos	5	V
Resistencia de entrada	10	kΩ

Control mediante:

- contacto sin potencial (carga: 0,5 mA con 5 V) o
- Interruptor de semiconductores (tensión residual < 0,7 V)

Pin	Función	Cable de 3 hilos
1	Masa GND	negro
2	Mínimo preaviso	azul
3	Mínimo desconexión final	marrón

9.2.4 Conexión "Control de dosificación"

Esta conexión está sin función en la DFXa.

9.2.5 Conexión "Sensor de rotura de la manguera"

Existe la posibilidad de conectar un sensor de rotura de la manguera.

Enchufar el cable del sensor de rotura de la manguera en la conexión "Sensor de rotura de la manguera".

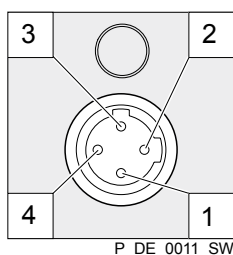


Fig. 16: Disposición en la bomba

Interfaz eléctrica

Indicación	Valor
Tensión de alimentación aprox.:	+5 V, intensidad admisible 20 mA (limitación de corriente a 150 mA)
Consumo de corriente:	mín. 10 mA, máx. 20 mA (detección de presencia de sensor)
Señal del sensor:	contacto sin potencial (carga: 0,5 mA con +5 V) o Interruptor de semiconductor (tensión residual < 0,3 V)

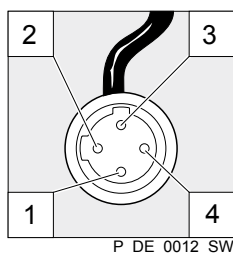


Fig. 17: Disposición en el cable

Pin	Función	Cable de 4 hilos
1	Alimentación eléctrica (5 V)	marrón
2	no ocupado	blanco
3	Señal del sensor	azul
4	Masa GND	negro

9.2.6 Relé

9.2.6.1 Funciones de relés

Tab. 4: DULCO flex Control - DFXa DFXa

Código de identificación (Ident-code)	Denominación	Tipo	Tensión, máx.	Corriente, máx.
0	Ningún relé	-	-	-
1	Relé de anomalía	Interruptor inversor	230 V AC	6 A
4	Relé de anomalía + Relé de impulsos	Desenergiz. (NC) Energizante (NO)	24 V DC 24 V DC	1 A 100 mA
C	Relé de anomalía + salida 4-20 mA	Desenergiz. (NC)	24 V DC	100 mA

Tab. 5: El relé conmuta...

Tipo de relé*	Nivel Advertencia	Nivel Insuficiente	Procesador Fallo
Relé de anomalía:	X	X	X
Relé de aviso:	X	-	-

* Se puede reprogramar en el menú «Relé».

9.2.6.2 Salida de "relé de anomalía" (código de identificación (Ident-code) 1)

Opcionalmente se puede solicitar un relé de anomalía: véase "Información para pedidos" en el anexo. Se utiliza para el envío de señales con mensajes de fallo de la bomba o con el mensaje de advertencia "Nivel insuficiente 1.ª etapa" y el mensaje de fallo "Nivel insuficiente 2.ª etapa".

El relé de anomalía se puede equipar posteriormente y está listo para funcionar una vez se conecta la placa del relé; véase el manual complementario "Instalación posterior del relé".

Su comportamiento viene programado de fábrica. Si se desea otra función de conmutación, la programación de la bomba puede modificarse en el menú «Relé».

El relé se puede instalar posteriormente y está listo para funcionar una vez se conecta la placa del relé.

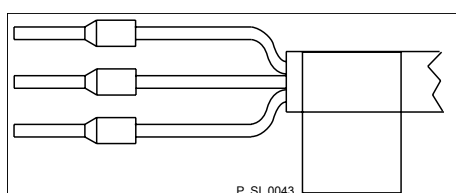


Fig. 18: Disposición en el cable

Interfaz eléctrica

Dato	Valor	Unidad
Carga de contacto, máx. con 230 V y 50/60 Hz:	8	A
Vida útil mecánica, mín.:	200 000	conmutaciones

Código de identificación (Ident-code) 1

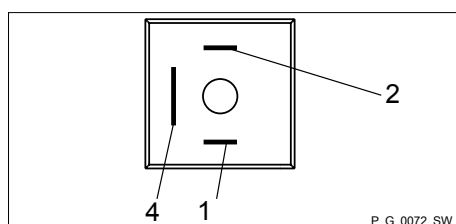


Fig. 19: Disposición en la bomba

Pin	Cable VDE	Contacto	Cable CSA
1	blanco	NO (normally open)	blanco
2	verde	NC (normally closed)	rojo
4	marrón	C (common)	negro

9.2.6.3 Salida de otros relés (código de identificación (Ident-code) 4)

Opcionalmente se puede solicitar un relé de anomalía y un relé de impulsos; véase "Información para pedidos" en el anexo. La salida del generador de impulsos dispone de una separación de potencial mediante un optoacoplador con interruptor de semiconductor. El segundo interruptor es un relé (también con separación de potencial).

Su comportamiento viene programado de fábrica. Si se desea otra función de conmutación, la programación de la bomba puede modificarse en el menú «Relé».

El relé de anomalía y relé de impulsos se puede instalar posteriormente y está listo para funcionar una vez se conecta la placa del relé; véase el manual complementario "Instalación posterior del relé".

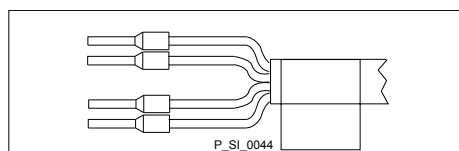


Fig. 20: Disposición en el cable

Interfaz eléctrica

para salida del relé de anomalía:

Dato	Valor	Unidad
Carga de contacto, máx. con 24 V y 50/60 Hz:	2	A
Vida útil mecánica, mín.:	20 000 000	conmutaciones

para relé de impulsos de semiconductores:

Dato	Valor	Unidad
Tensión residual máx. a $I_{off\ max} = 1\ \mu A$	0,4	V
Corriente, máx.	100	mA
Tensión, máx.	24	VDC
Duración de impulsos del generador de impulsos, aprox.	100	ms

Código de identificación (Ident-code)

4

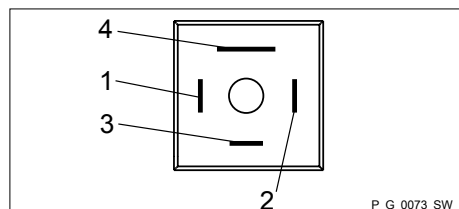


Fig. 21: Disposición en la bomba

Pin	Cable VDE	Contacto	Relé
1	amarillo	NO (normally open)	otro relé
4	verde	C (common)	otro relé
3	blanco	NO (normally open)	Relé de impulsos
2	marrón	C (common)	Relé de impulsos

9.2.6.4 Salida "Salida de corriente y relé", código de identificación (Ident-code) C

Se puede solicitar como opción un relé combinado con una salida de corriente. El relé se conecta como relé de anomalía cuando se producen mensajes de fallo de la bomba o mensajes de advertencia de "Nivel insuficiente 1.ª etapa" y el mensaje de fallo "Nivel insuficiente 2.ª etapa", o bien puede utilizarse como relé de impulsos.

Su comportamiento viene programado de fábrica. Si se desea otra función de conmutación, la programación de la bomba puede modificarse en el menú «Relé».

Para la salida de corriente, en el menú «SALIDA ANALÓGICA» se puede seleccionar la magnitud que deberá señalar.

La salida de corriente con relé se puede incorporar posteriormente y está lista para funcionar una vez se conecta la placa.

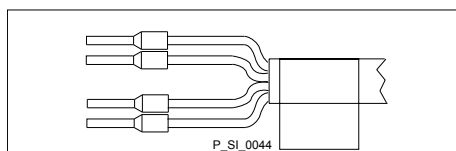


Fig. 22: Disposición en el cable

Interfaz eléctrica
para salida de corriente

Dato	Valor	Unidad
Tensión sin carga:	8	V
Rango de corriente:	4 ... 20	mA
Ondulación, máx.:	80	μ A ss
Carga, máx.:	250	Ω

para interruptor de semiconductores ("Relé"):

Dato	Valor	Unidad
Tensión residual máx. a $I_{off\ max} = 1\ \mu A$	0,4	V
Corriente, máx.	100	mA
Tensión, máx.	24	VDC
Duración de impulsos del generador de impulsos, aprox.	100	ms

Código de identificación (Ident-code)
C

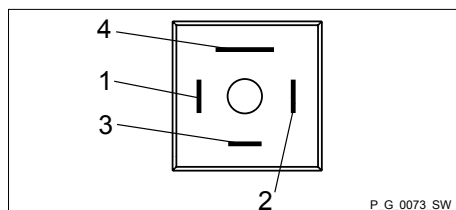


Fig. 23: Disposición en la bomba

Pin	Cable VDE	Contacto	Relé
1	amarillo	"+"	Salida de corriente
4	verde	"-"	Salida de corriente
3	blanco	NC (normally closed) o NO (normally open)	Relé
2	marrón	C (common)	Relé

10 Principios básicos de ajuste



- Consulte también para complementar los esquemas "Esquema de manejo y ajuste" y "Menú de operaciones DULCO flex Control - DFXa completo" en el anexo y el cap. "Vista general del aparato y elementos de mando" - "Elementos de mando".
- La bomba abandona el menú y vuelve a la indicación continua si pulsa la tecla [Menú] o si no pulsa ninguna tecla durante 60 segundos.

10.1 Principios básicos de ajuste del mando



Fig. 24: ¡Léalo atentamente!

La Fig. 25 muestra la sucesión de pasos para realizar un ajuste en base al ejemplo "Idioma":

- Sucesión de indicaciones
- Ruta derivada de éstos
- La ruta tal y como se muestra en las instrucciones de servicio

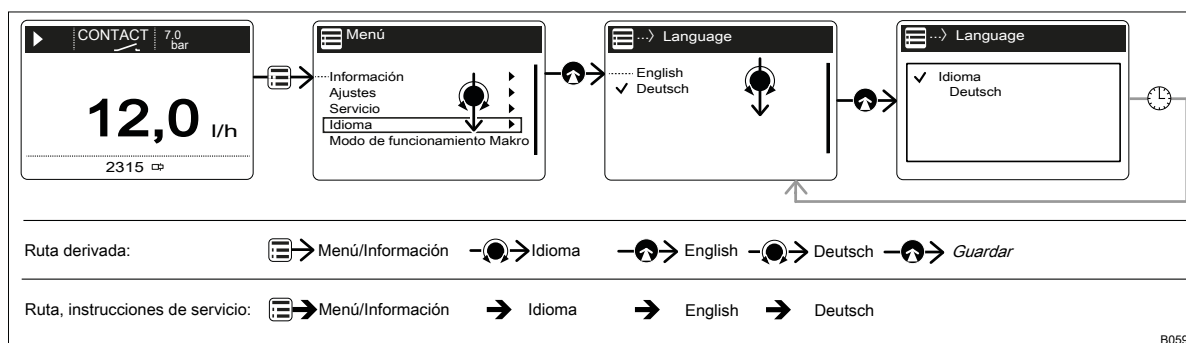


Fig. 25: "Ajuste del idioma": Ejemplo de ajuste y visualización de las rutas

Tab. 6: Leyenda:

Símbolo	Explicación
	Pulse la tecla [Menú]
	Gire la [Clickwheel]
	Pulse la [Clickwheel]

"Ajuste de idioma" explicado con texto detallado

1. Para pasar al «Menú»: pulse la tecla [Menú].
⇒ El cursor se pone sobre «Información».
2. Para pasar de «Información» a «Idioma»: gire la [Clickwheel].
3. Para cambiar al menú «Idioma»: pulse la [Clickwheel].
⇒ El cursor se pone sobre un idioma.
4. Para cambiar a «Español»: gire la [Clickwheel].

5. ➔ Para guardar: pulse la [Clickwheel].

⇒ El software muestra una indicación como confirmación.

Después de 2 segundos vuelve al «Menú» superior.

6. ➔ Para finalizar el ajuste: pulse la tecla [Menú].

Alternativa: espere 60 s o abandone el «Menú» pulsando la tecla [Menú] o «Fin».

Confirmación de entradas

➔ Pulse la [Clickwheel] brevemente.

⇒ El software salta a la siguiente opción de menú o vuelve al menú y guarda la entrada.

Salir de una opción de menú sin confirmar

➔ Pulse la tecla [Atrás].

⇒ El software salta a la siguiente opción de menú o vuelve al menú sin guardar nada.

Volver a la indicación continua (posición inicial)

➔ Pulse la tecla [Menú].

⇒ El software cancela la entrada y salta a una indicación continua anterior sin guardar nada.

Modificar magnitudes ajustables

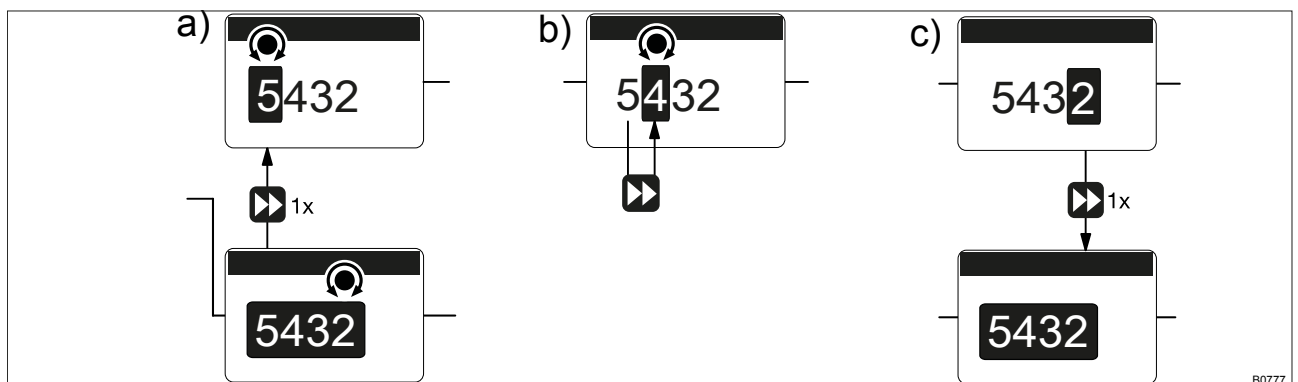


Fig. 26: a) Cambiar a la primera cifra de un número; b) Pasar a otra cifra; c) Volver de la última cifra al número (completo) (p. ej. para corregir después una cifra incorrecta).

Modificar un número (completo)

➔ Gire la [Clickwheel].

⇒ El valor resaltado con fondo oscuro se aumenta o se reduce.

Modificar cifras

1. ➤ Para ajustar el valor de un número cifra a cifra, pulse la tecla  [Cebado].
 - ⇒ La primera cifra aparece resaltada con fondo oscuro, véase figura superior, punto a)
2. ➤ Para ajustar el valor de la cifra gire la [Clickwheel].
3. ➤ Para pasar a la cifra siguiente pulse la tecla  [Cebado], véase la figura superior, punto b).
4. ➤ Para volver a pasar por todas las cifras (p. ej. para corregir una cifra incorrecta), vuelva a pulsar sobre la última cifra la tecla  [Cebado], véase la figura superior, punto c).
 - ⇒ Ahora se puede volver a empezar desde cero.

Confirmar magnitudes ajustables

- Pulse la [Clickwheel] 1 vez.
 - ⇒ El software guarda la entrada.

10.2 Comprobar magnitudes ajustables

Indicaciones continuas

Antes de ajustar la bomba, puede comprobar los ajustes actuales de las magnitudes ajustables:

- Gire la [Clickwheel] si la bomba muestra una indicación continua.
 - ⇒ Con cada enclavamiento al girar la [Clickwheel] se muestra otra indicación continua.



El número de las indicaciones continuas depende del código de identificación (Ident-code), del modo de funcionamiento seleccionado y de los dispositivos adicionales conectados (véase esquema "Indicaciones continuas" en el anexo).

Indicaciones secundarias

La última fila de la indicación continua muestra información diversa (no modificable en la indicación secundaria); véase el esquema "Indicaciones continuas e indicaciones secundarias" en el anexo.

En las indicaciones secundarias se puede acceder a una indicación continua con el siguiente procedimiento:

1. ➤ Pulse la [Clickwheel] durante 3 segundos.
 - ⇒ Aparece un marco que rodea la indicación secundaria.
2. ➤ Mientras aparece el marco, con cada enclavamiento de la [Clickwheel] al girarla aparece una indicación secundaria.

Cuando aparezca la indicación secundaria deseada, deje la [Clickwheel] y espere unos instantes.

10.3 Cambiar al modo de ajuste

Si pulsa en una indicación continua la tecla  «Menú», la bomba cambia al modo de ajuste: al «Menú». Para más información, véase el cap. siguiente "Ajuste / Menú".

Si se ha definido en «*Acceso protegido*» «*solo Menú*» o «*todo*» (parte superior derecha,  símbolo de candado), después de pulsar la *[Clickwheel]* primero se tiene que introducir la «*Contraseña*».

11 Primera puesta en marcha

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico, consulte  «Cualificación del personal» en la página 14



¡ADVERTENCIA!

El rotor en movimiento de la unidad de bombeo puede arrastrar y aprisionar partes del cuerpo.

- Insertar la manguera de bombeo en el cabezal dosificador siguiendo estrictamente las siguientes instrucciones.

Para alargar la vida útil en almacén de la manguera de bombeo, el usuario debe instalar la manguera de bombeo suministrada y el otro semirrotor en este momento y no antes.

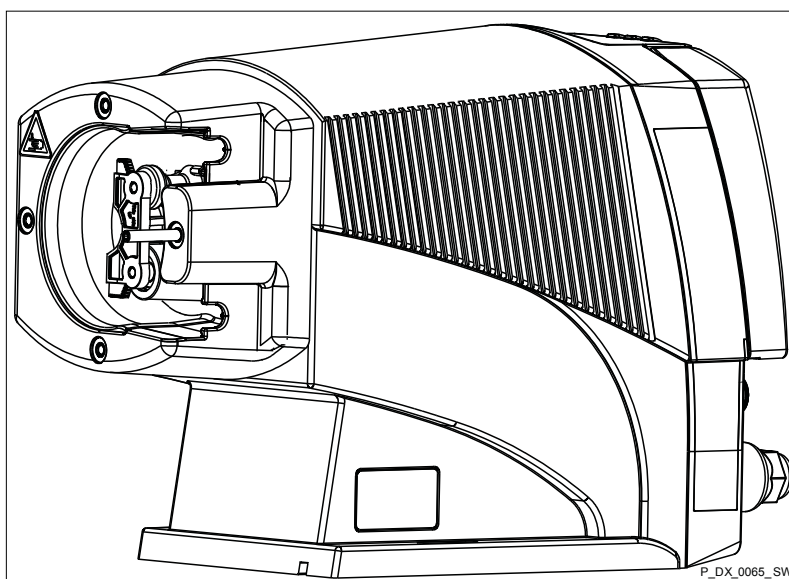


Fig. 27: Estado inicial del rotor (tapa de cojinete oculta)

1. Si es necesario: Pulse la tecla  [STOP/START] para que la bomba pase al estado de Stop (manual).
2. Ir al menú  → «Rotura de manguera», que se utilizará para montar la manguera.
 - ⇒ Aparece «¿Ir a pos. de cambio?».



¡ADVERTENCIA!

El rotor en movimiento de la unidad de bombeo puede arrastrar y aprisionar partes del cuerpo.

- Retire la tapa de cojinete solo cuando aparece la instrucción correspondiente en la bomba.
- Vuelva a montar la tapa de cojinete solo cuando aparece la instrucción correspondiente en las instrucciones de servicio.

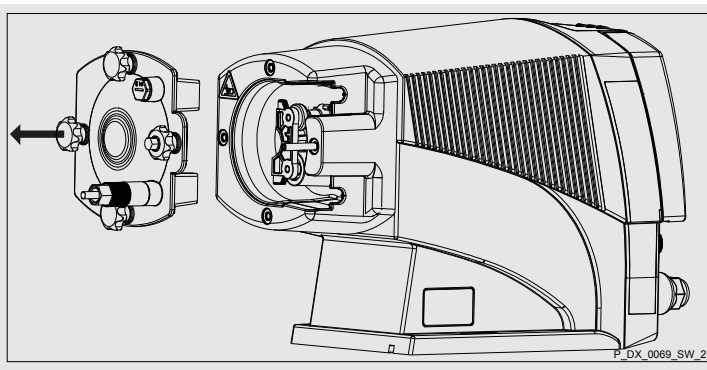
3. Confirme la consulta con «Sí».

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

«Esperar...».

El rotor se para y aparece «Desmontar la tapa y extraer el rotor».

4.

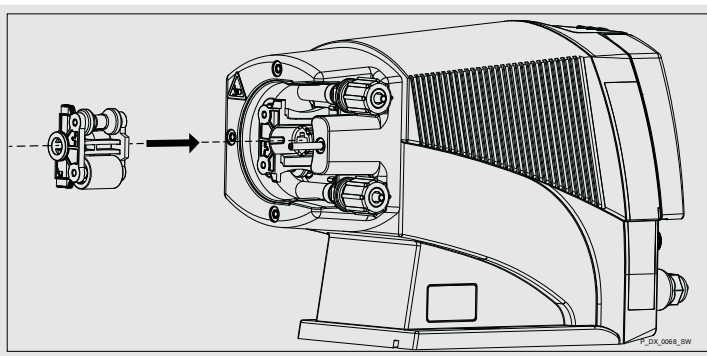


Afloje los 4 tornillos con cabeza de estrella del cabezal dosificador y retírelos junto con la tapa de cojinete.

5. Engrase la manguera de bombeo y la superficie de rodadura con la grasa de silicona suministrada.

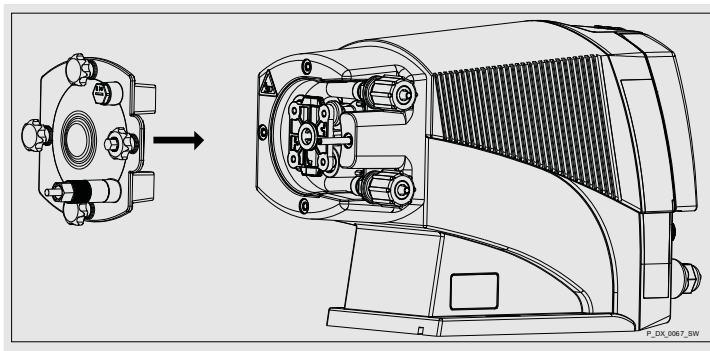
6. Inserte la manguera de bombeo en el cabezal dosificador.

7.



Inserte el semirrotor suministrado.

8. ➤



Asegúrese de que los dos planos de contacto de los dos semirrotores engrasan correctamente y coloque la tapa de cojinete en el cabezal dosificador.

9. ➤

Enrosque sin apretar los 4 tornillos con cabeza de estrella en el cabezal dosificador.

10. ➤

Apriete a mano los 4 tornillos con cabeza de estrella. En el 4.º tornillo con cabeza de estrella vuelva a colocar y a apretar la tuerca ciega a modo de seguro.

11. ➤

Pulse la Clickwheel.

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

« Esperar... ».

El rotor se para y aparece «Cambiar la manguera.»
Ignore el mensaje.

12. ➤

Pulse la Clickwheel

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

« Esperar... ».

El rotor se para y aparece «Volver a insertar el rotor.»
Ignore el mensaje.

13. ➤

Pulse la Clickwheel.

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

«Esperar...».

El rotor se para, esta vez con la punta hacia abajo, y aparece «Volver a montar la tapa.» Ignore el mensaje.

14. ➤

Pulse la Clickwheel.

⇒ Aparece «¿Hacer entrar manguera?».

«Sí» / «No»

15. ➤

Con «No» finaliza esta makro.

Con «Sí», la bomba introduce la manguera de bombeo (4).

⇒ Aparece «La manguera está entrando...».

El rotor gira despacio un par de veces.

16. ➤

Aparece el menú «Cambio de manguera paso 3».

La primera opción de menú «Revoluciones» ofrece la posibilidad de aumentar o reducir el tiempo de advertencia para el siguiente cambio de manguera modificando las «Revoluciones», consulte «Servicio ➔ manguera».

17. ➤

Para restablecer el tiempo de advertencia pulse la [Clickwheel].

⇒ Aparece «Volver a insertar el rotor.».

- 18.** ➤ Para finalizar el cambio de manguera, pulse otra vez la *[Clickwheel]*.
- ⇒ Aparece «*Finalizado.*» y un símbolo de mano. El símbolo recuerda que la bomba se encuentra en estado de parada manual. Si es preciso, vuelva a arrancar la bomba con la tecla  *[STOP/START]*.

12 Ajuste / «Menú»

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico, consulte  «Cualificación del personal» en la página 14



- Consulte también para complementar los esquemas "Esquema de manejo y ajuste" y "Menú de operaciones de DULCO flex Control - DFXa completo" en el anexo y el capítulo "Vista general del equipo" - "Elementos de mando".
- La bomba abandona el menú y vuelve a la indicación continua si pulsa la tecla  [Menú] o si no pulsa ninguna tecla durante 60 segundos.

El «Menú» se divide en las partes siguientes:

- 1 - «Información»
- 2 - «Ajustes»
- 3 - «Rotura de manguera»
- 4 - «Temporizador»
- 5 - «Servicio»
- 6 - «Language» (idioma)

12.1 «Información»

 → «Menú / Información → ...»

En el menú «Información» podrá encontrar información diversa sobre su bomba y consultar determinados parámetros y contadores. La cantidad y el tipo pueden depender de los ajustes de la bomba.

12.2 «Ajustes»

 → «Menú / Información → Ajustes → ...»

En el menú «*Ajustes*» se encuentran disponibles generalmente los siguientes menús de ajuste:

- 1 - «*Modo de funcionamiento*»
- 2 - «*Sentido de bombeo*»
- 3 - «*Concentración*»
- 4 - «*Calibración*»
- 5 - «*Sistema*»
- 6 - «*Entradas/salidas*»
- 7 - «*Config E/S*»
- 8 - «*Tiempo de aspiración*»
- 9 - «*Programar Hora*»
- 10 - «*Fecha*»

12.2.1 «*Modo de funcionamiento*»

 → «Menú / Información → Ajustes → Modo de funcionamiento → ...»

12.2.1.1 «*Manual*»

 → «Menú / Información → Ajustes → Modo de funcionamiento → Manual»

El modo de funcionamiento «*Manual*» permite operar la bomba manualmente.

La potencia de dosificación se puede ajustar en la indicación continua de este modo de funcionamiento.

12.2.1.2 «*Contacto*»

 → «Menú / Información → Ajustes → Modo de funcionamiento → Contacto → ...»

El modo de funcionamiento «*Contacto*» le permite preseleccionar cantidades de dosificación grandes.

Es posible realizar las dosificaciones con un impulso utilizando la conexión "Control externo".

Este modo de funcionamiento está previsto para convertir los impulsos entrantes en la cantidad de dosificación preajustada.



¡ATENCIÓN!

Si cambia del modo de funcionamiento «*Manual*» al modo de funcionamiento «*Contacto*», la bomba mantiene la potencia de dosificación.



En el modo de funcionamiento «*Contacto*» se puede ajustar la potencia de dosificación máxima.

Memoria: impulsos no procesados

Asimismo, es posible activar la ampliación de la función «Memoria» (indicador "memory"). Al activar «Memoria», la bomba añade las cantidades restantes que no se pudieron procesar, hasta alcanzar la capacidad máxima de 99 999 l de la memoria. Si se supera esta capacidad máxima, la bomba pasa al estado de fallo.

**¡ATENCIÓN!**

- Solo con «Memoria» - «Apagado»: Si pulsa la tecla  [STOP/INICIO] o si vacía la memoria de contactos («Menú / Información → Servicio → Borrar contadores») o se activa la función "Pausa", la «Memoria» se borra.

Medidor de agua por contacto

Con "Pulse Control" es posible adaptar el equipo de forma óptima a cada proceso utilizando p. ej. medidores de agua por contacto.

12.2.1.3 «Batch»

 → «Menú / Información → Ajustes → Modo de funcionamiento → Batch → ...»

El modo de funcionamiento «Batch» le permite preseleccionar cantidades de dosificación o tiempos de dosificación grandes.

Puede activar la cantidad de dosificación utilizando la [Clickwheel] si antes cambia a la indicación continua «Push». También la puede activar mediante un impulso con la conexión "Control externo".

Memoria: cantidades restantes no procesadas

Asimismo, es posible activar la ampliación de la función «Memoria» (indicador "memory"). Al activar «Memoria», la bomba añade las cantidades restantes que no se pudieron procesar, hasta alcanzar la capacidad máxima de 99 999 l de la memoria. Si se supera esta capacidad máxima, la bomba pasa al estado de fallo.

**¡ATENCIÓN!**

- Si cambia del modo de funcionamiento «Manual» al modo de funcionamiento «Batch», la bomba mantiene la potencia de dosificación.
- Si pulsa la tecla  [STOP/INICIO] o activa la función "Pausa", la «memoria» se borra.



Durante el funcionamiento, el volumen del batch se puede ajustar más fácilmente mediante la indicación continua "Volumen del batch".

12.2.1.4 «Analog» (opcional)

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Modo de funcionamiento → Analog → ...»

La indicación secundaria "Analog" muestra la corriente entrante.

Es posible seleccionar entre 5 modos de procesamiento de la señal de corriente:

- «0 - 20 mA»
- «4 - 20 mA»
- «Curva lineal »
- «Banda inferior»
- «Banda superior»

«0 - 20 mA»

Con 0 mA, la bomba está parada –

Con 20 mA la bomba opera con la máxima velocidad.

«4 - 20 mA»

Con 4 mA, la bomba está parada –

Con 20 mA la bomba opera con la máxima velocidad.

Si las señales de corriente son inferiores a 3,8 mA, aparece un mensaje de error y la bomba se detiene (p. ej. en caso de rotura de un cable).

«Curva lineal»

En la pantalla LCD aparece el símbolo "Curva Lineal". Puede introducir cualquier comportamiento de la velocidad de la bomba proporcional a la señal de corriente. Para ello deberá indicar dos puntos cualesquiera P1 (I_1 , F_1) y P2 (I_2 , F_2) (F_1 es la velocidad con la que se trabajará con la corriente I_1 , F_2 es la velocidad con la que se trabajará con la corriente I_2 ...); de este modo se establece una recta y con ella el comportamiento:

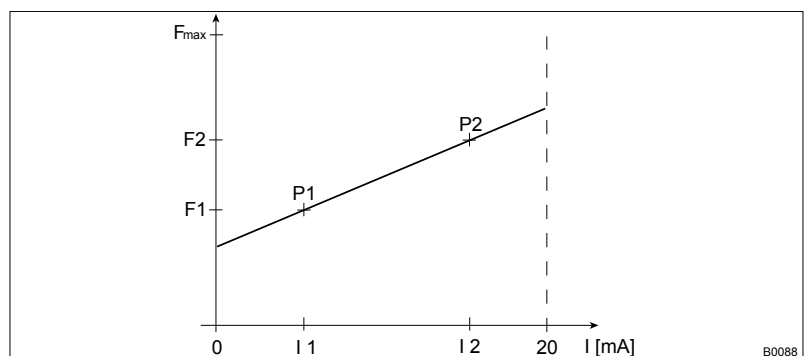


Fig. 28: Diagrama de velocidad-corriente para "Curva Lineal"



Dibuje un diagrama como el de arriba (con valores para (I_1 , F_1) y (I_2 , F_2)) para poder ajustar la bomba de la forma deseada.



La diferencia procesable más pequeña entre I_1 y I_2 es 4 mA ($|I_1 - I_2| \geq 4 \text{ mA}$).

Procesamiento de errores

En la opción de menú «Mensaje de error» puede activar un procesamiento de errores para estos modos de procesamiento.

«Banda inferior»

Mediante este modo de procesamiento es posible controlar una bomba de dosificación a través de la señal de corriente, como se muestra en el diagrama de abajo.

No obstante, también es posible controlar dos bombas de dosificación para medios de dosificación distintos con una sola señal de corriente (p. ej. una bomba de ácido y una bomba de lejía con la señal de un sensor de pH). Para ello, las bombas deben estar conectadas en serie.

Procesamiento de errores

En la opción de menú «Mensaje de error» puede activar un procesamiento de errores para estos modos de procesamiento.

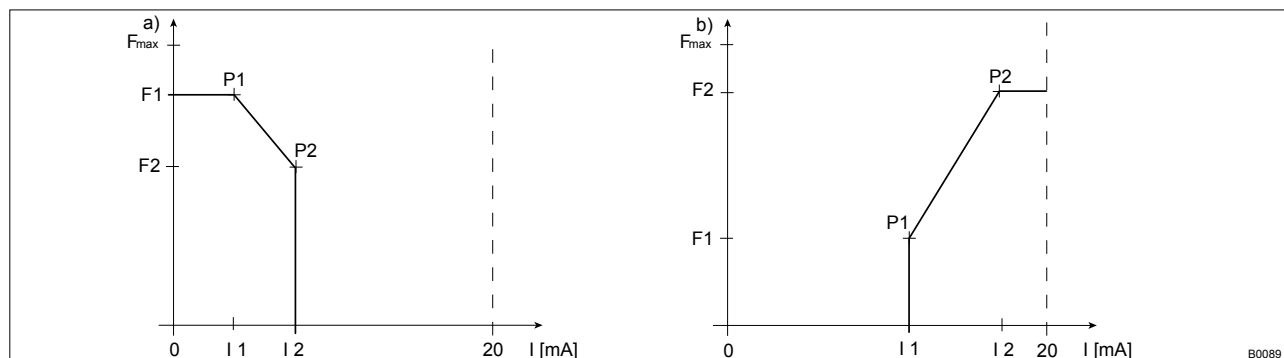


Fig. 29: Diagrama velocidad-corriente para a) banda inferior, b) banda superior

«Banda superior»

Mediante este modo de procesamiento es posible controlar una bomba de dosificación a través de la señal de corriente, como se muestra en el diagrama de arriba.

Todo funciona de acuerdo con el modo de procesamiento «Banda inferior».

12.2.2 Sentido de bombeo

☰ → «Menú / Información» → Ajustes → Sentido de bombeo»

El menú «Sentido de bombeo» le permite seleccionar el sentido de bombeo de la bomba:

- Sentido horario
- Sentido antihorario

12.2.3 Concentración

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Concentración → ...»

En la indicación continua "Concentración" se puede introducir directamente la concentración de masa deseada del medio de dosificación requerida en el medio en el que se disuelve (p. ej., el flujo principal).

Procedimiento para introducir la concentración:

1. ➤ Seleccione el modo de funcionamiento.
2. ➤ Seleccione «Activo» en el menú «Ajustes»- «Concentración»- «Control de concentración».
3. ➤ Siga el proceso e introduzca los datos requeridos del medio de dosificación y el medio de disolución.
4. ➤ En la indicación continua "Concentración" ajuste la concentración deseada.



- La indicación continua "Concentración" solo aparece si:
 - la bomba está calibrada,
 - se han seguido los pasos del menú «Concentración» en el modo de funcionamiento utilizado,
 - y el «Control de concentración» está «activo» en el modo de funcionamiento utilizado.
- En el caso de concentraciones superiores a 999,99, la indicación continua "Concentración" pasa al modo de indicación de "%".
- Al cambiar entre los modos de funcionamiento, la bomba guarda los ajustes de los distintos modos de funcionamiento siempre que la tensión de alimentación esté conectada.
- Si desea que la bomba muestre la concentración como concentración volumétrica, indique una densidad de masa del medio de dosificación de "1,00" kg/l.

12.2.3.1 Modo de funcionamiento «Manual» (ajustes de la función «Concentración»)

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Concentración
→ Control de concentración → Caudal del medio principal → ...»

La "Introducción de la concentración" en el modo de funcionamiento «Manual» está prevista para añadir a un medio («Flujo principal») que circula de forma constante por una tubería la dosis adecuada de una sustancia para conseguir una concentración de masa determinada.

**¡ATENCIÓN!****Peligro de concentraciones excesivas**

Es posible que la bomba de dosificación siga dosificando incluso cuando disminuye o se para el caudal.

- Deben preverse medidas en la instalación para evitar que la bomba de dosificación siga dosificando.

Las condiciones requeridas son:

- El medio circulante tiene la densidad de masa del agua ($1 \text{ kg/L} \pm \text{g/cm}^3$)
- La concentración de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: 35 %)
- La densidad de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: $1,26 \text{ kg/L} \pm \text{g/cm}^3$)
- Se ha ajustado la unidad de medida del volumen de líquido en el menú «Sistema → Unidad de volumen».

Procedimiento**¡ATENCIÓN!**

La exactitud de la concentración depende en gran medida de:

- la exactitud de calibración de la bomba de dosificación,
- la exactitud de los datos introducidos.

1. ➤ Calibre la bomba de dosificación si aún no se ha calibrado, consulte el capítulo «Ajustes»- «Calibración».
2. ➤ Seleccione el «Modo» «Manual» (se conservarán los ajustes existentes en otros modos de funcionamiento).
3. ➤ En el menú «Ajustes», seleccione el menú «Concentración».
4. ➤ En la opción de menú «Control de concentración», seleccione «Activo» y pulse la [Clickwheel].
5. ➤ Ajuste el «Caudal del medio principal» (de la tubería) y pulse la [Clickwheel].
6. ➤ Ajuste la «Concentración de masa del medio de dosificación» y pulse la [Clickwheel].
7. ➤ Ajuste la «Densidad medio de dosificación» y pulse la [Clickwheel].
⇒ Aparece el menú «Concentración».
8. ➤ Pulse la tecla [Menú] [≡].
⇒ Aparece una indicación continua.
9. ➤ Gire la [Clickwheel] para pasar a la indicación continua "Concentración" (ppm o %).
10. ➤ Gire y pulse la [Clickwheel] para introducir la concentración de masa deseada del medio de dosificación en el flujo principal.

Tab. 7: Posibles valores de las magnitudes ajustables

Magnitud ajustable	Valor inferior	Valor superior	Intervalo
Caudal en m ³ /h	0000,1	9999,9	0000,1
Concentración de masa %	000,01	100,00	000,01
Densidad de masa en kg/l	0,50	2,00	0,01

12.2.3.2 Modo de funcionamiento «Contacto» (ajustes de la función «Concentración»)

☰ → «Menú / Información» → Ajustes → Concentración
→ Control de concentración → Distancia contacto → ...»

La "Introducción de la concentración" en el modo de funcionamiento «CONTACTO» está prevista para añadir a un medio que circula de forma variable por una tubería la dosis adecuada de una sustancia para conseguir una concentración de masa determinada.



¡ATENCIÓN!

Peligro de concentraciones excesivas

Es posible que la bomba de dosificación siga dosificando incluso cuando disminuye o se para el caudal.

- Deben preverse medidas en la instalación para evitar que la bomba de dosificación siga dosificando.

Las condiciones requeridas son:

- El medio circulante tiene la densidad de masa del agua (1 kg/L $\triangleq$ g/cm³)
- La concentración de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: 35 %)
- La densidad de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: 1,26 kg/L $\triangleq$ g/cm³)
- Se ha instalado un medidor de agua por contacto en el circuito hidráulico y se ha conectado en la entrada externa de la bomba de dosificación.
- Se ha ajustado la unidad de medida del volumen de líquido en el menú «Sistema → Unidad de volumen».

Procedimiento



¡ATENCIÓN!

La exactitud de la concentración depende en gran medida de:

- la exactitud de calibración de la bomba de dosificación,
- la exactitud de los datos introducidos.

1. ➤ Calibre la bomba de dosificación si aún no se ha calibrado, consulte el capítulo «Ajustes»- «Calibración».
2. ➤ Seleccione el «Modo» - «Contacto» y confirme las opciones correspondientes simplemente con la [Clickwheel] (se conservarán los ajustes existentes en otros modos de funcionamiento).
3. ➤ En el menú «Ajustes», seleccione el menú «Concentración».
4. ➤ En la opción de menú «Control de concentración», seleccione «Activo» y pulse la [Clickwheel].
5. ➤ Ajuste la «Distancia contacto» y pulse la [Clickwheel].
6. ➤ Ajuste la «Concentración (de masa) del medio de dosificación» y pulse la [Clickwheel].
7. ➤ Ajuste la «Densidad medio de dosificación» y pulse la [Clickwheel].
⇒ Aparece el menú «Concentración».
8. ➤ Pulse la tecla [Menú] .
⇒ Aparece una indicación continua.
9. ➤ Girar la [Clickwheel] para pasar a la indicación continua "Concentración" (ppm o %).
10. ➤ Con la [Clickwheel] se puede introducir la concentración de masa deseada.

Tab. 8: Posibles valores de las magnitudes ajustables

Magnitud ajustable	Valor inferior	Valor superior	Intervalo
Distancia de contacto en l/contacto	000,10	999,99	000,01
Concentración de masa %	000,01	100,00	000,01
Densidad de masa en kg/l	0,50	2,00	0,01

12.2.3.3 Modo de funcionamiento «Batch» (ajustes de la función «Concentración»)

 ➔ «Menú / Información ➔ Ajustes ➔ Concentración ➔ Control de concentración ➔ Volumen medio principal ➔ ...»

La "Introducción de la concentración" en el modo de funcionamiento «Batch» está prevista para dosificar una sustancia a un medio en un recipiente para conseguir una concentración de masa determinada (preparar una solución, no olvide agitar).

Las condiciones requeridas son:

- El medio dentro del recipiente tiene la densidad de masa del agua ($1 \text{ kg/L} \triangleq \text{g/cm}^3$)
- La concentración de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: 35 %)

- La densidad de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: 1,26 kg/L $\triangleq$ g/cm³)
- Se ha ajustado la unidad de medida del volumen de líquido en el menú «Sistema → Unidad de volumen».

Procedimiento



¡ATENCIÓN!

La exactitud de la concentración depende en gran medida de:

- la exactitud de calibración de la bomba de dosificación,
- la exactitud de los datos introducidos.

1. ➤ Calibre la bomba de dosificación si aún no se ha calibrado, consulte el capítulo «Ajustes»- «Calibración».
2. ➤ Seleccione el «Modo» - «Batch» y confirme las opciones correspondientes simplemente con la [Clickwheel] (se conservarán los ajustes existentes en otros modos de funcionamiento).
3. ➤ En el menú «Ajustes», seleccione el menú «Concentración».
4. ➤ En la opción de menú «Control de concentración», seleccione «Activo» y pulse la [Clickwheel].
5. ➤ Ajuste el «Volumen del medio principal» del medio en el recipiente y pulse la [Clickwheel].
6. ➤ Ajuste la «Concentración (de masa) del medio de dosificación» y pulse la [Clickwheel].
7. ➤ Ajuste la «Densidad medio de dosificación» y pulse la [Clickwheel].
 - ⇒ Aparece el menú «Concentración».
8. ➤ Pulse la tecla [Menú] .
 - ⇒ Aparece una indicación continua.
9. ➤ Girar la [Clickwheel] para pasar a la indicación continua "Concentración" (ppm o %).
10. ➤ Con la [Clickwheel] se puede introducir la concentración de masa deseada.

Tab. 9: Posibles valores de las magnitudes ajustables

Magnitud ajustable	Valor inferior	Valor superior	Intervalo
Volumen en l	0000,1	9999,9	0000,1
Concentración de masa %	000,01	100,00	000,01
Densidad de masa en kg/l	0,50	2,00	0,01

12.2.3.4 Modo de funcionamiento «Analog» (ajustes de la función «Concentración»)

☰ → «Menú / Información» → Ajustes → Concentración
 → Control de concentración → Máx.circulación medio principal
 → ...»

La "Introducción de la concentración" en el modo de funcionamiento «Analog» está prevista para añadir a un medio que circula de forma variable por una tubería la dosis adecuada de una sustancia para conseguir una concentración de masa determinada.

**¡ATENCIÓN!****Peligro de concentraciones excesivas**

Es posible que la bomba de dosificación siga dosificando incluso cuando disminuye o se para el caudal.

- Deben preverse medidas en la instalación para evitar que la bomba de dosificación siga dosificando.

**¡ATENCIÓN!****Peligro de concentraciones incorrectas**

- Compruebe después del ajuste si las concentraciones corresponden a los resultados esperados con distintos caudales.

Las condiciones requeridas son:

- El medio circulante tiene la densidad de masa del agua (1 kg/L $\triangleq$ g/cm³)
- La concentración de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: 35 %)
- La densidad de masa del medio de dosificación es conocida (consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación, p.ej., en el caso de ácido sulfúrico es del 35%: 1,26 kg/L $\triangleq$ g/cm³)
- Se ha instalado un flujómetro con salida analógica en el circuito hidráulico y se ha conectado en la entrada externa de la bomba de dosificación.
- Se ha ajustado la unidad de medida del volumen de líquido en el menú «Sistema → Unidad de volumen».

Procedimiento**¡ATENCIÓN!**

La exactitud de la concentración depende en gran medida de:

- la exactitud de calibración de la bomba de dosificación,
- la exactitud de los datos introducidos.

1. ➤ Calibre la bomba de dosificación si aún no se ha calibrado, consulte el capítulo «Ajustes»- «Calibración».
2. ➤ Compruebe que en la bomba de dosificación se ha seleccionado el modo de dosificación «Automático» - «On».

3. Seleccione el modo de funcionamiento «*Analog*» y confirme con la [Clickwheel].
4. En la opción de menú «*Seleccionar analógico*», ajuste «*0..20mA*» o «*4..20mA*» y pulse la [Clickwheel].
5. En el menú «*Ajustes*», seleccione el menú «*Concentración*».
6. En la opción de menú «*Control de concentración*», seleccione «*Activo*» y pulse la [Clickwheel].
7. Ajuste la «*Máx.circulación medio principal*» (de la tubería) y pulse la [Clickwheel]. (Con eso se asocia al valor de corriente de 20 mA.)
8. Ajuste la «*Concentración (de masa) del medio de dosificación*» y pulse la [Clickwheel].
9. Ajuste la «*Densidad medio de dosificación*» y pulse la [Clickwheel].
⇒ Aparece el menú «*Concentración*».
10. Pulse la tecla [Menú] [≡].
⇒ Aparece una indicación continua.
11. Girar la [Clickwheel] para pasar a la indicación continua "Concentración" (ppm o %).
12. Con la [Clickwheel] se puede introducir la concentración de masa deseada.

**¡ATENCIÓN!**

- Tenga en cuenta el punto decimal.
- El valor de la concentración de masa cambia al modificar la potencia de dosificación.
- La bomba establece un límite superior del valor ajustable de la concentración de masa para evitar pasos excesivos inadmisibles durante el ajuste.



Los últimos dígitos del valor de la indicación continua no se pueden modificar a discreción mediante las [teclas de flecha], sino solo en pasos que dependen de los datos de entrada.

Si es necesario, modifique la potencia de dosificación y reajuste la concentración. La bomba realizará una compensación a través de la velocidad.

Tab. 10: Posibles valores de las magnitudes ajustables

Magnitud ajustable	Valor inferior	Valor superior	Intervalo
Caudal máximo en m ³ /h	0000,1	9999,9	0000,1
Concentración de masa %	000,01	100,00	000,01
Densidad de masa en kg/l	0,50	2,00	0,01

12.2.4 Calibración

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Calibrar → ...»



Exactitud de la calibración

Normalmente la bomba no se tiene que calibrar.

No obstante, la bomba puede calibrarse si se utilizan medios de dosificación viscosos o si se desea obtener una exactitud especialmente elevada.

Existen 2 formas de calibrar la bomba:

- 1 - Calibración mediante «Calib. Factor»
- 2 - «Calibración» mediante el procedimiento de calibración

12.2.4.1 Calibración mediante factor de calibración

Si ya conoce el factor de calibración que asegura la exactitud deseada de la bomba, introduzca el % adecuado en el menú «Calibración»- «Calib. Factor».

12.2.4.2 Calibración mediante el procedimiento de calibración

Si no conoce el factor de calibración siga el procedimiento de calibración.

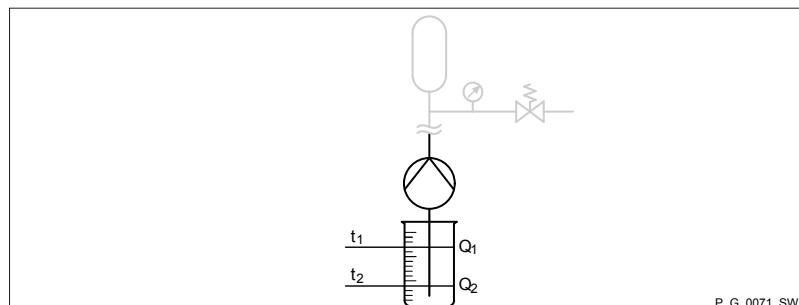


¡ADVERTENCIA!

Si el medio de dosificación utilizado es peligroso, deben tomarse las medidas de seguridad oportunas al ejecutar los siguientes pasos de calibración. Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.



Calibre sólo a través de la manguera de aspiración tal y como se muestra aquí.



Preparación

1. ➤ Desplácese por las indicaciones continuas con la [Clickwheel] para comprobar si se han seleccionado litros o galones.
2. ➤ Si se ha seleccionado una unidad de volumen incorrecta, corríjala en el menú «Menú / Información → Ajustes → Sistema → Unidad de volumen».

3. ➤ Compruebe que la potencia de dosificación de la indicación continua no es demasiado baja para la calibración.
4. ➤ Introduzca la manguera de aspiración en un cilindro de medición con el medio de dosificación. Debe haber finalizado la instalación definitiva de la manguera de impulsión (presión de servicio, etc.).
5. ➤ Realice el cebado del medio de dosificación (pulse la tecla  [Cebado]) si la manguera de aspiración está vacía.

Proceso de calibración

1. ➤ Anote el nivel de llenado en el cilindro de medición.
2. ➤ En el menú «Menú / Información ➔ Ajustes ➔ Modo de funcionamiento», ajuste el modo de funcionamiento «Manual» y asegúrese de que la bomba se ha parado con la tecla  [STOP/START].
3. ➤ Seleccione el menú «Menú / Información ➔ Ajustes ➔ Calibración» «» y pulse la [Clickwheel].
 - ⇒ Aparece la opción de menú «Iniciar calibración» (PUSH).
4. ➤ Para comenzar con la calibración, pulse la [Clickwheel].
 - ⇒ Aparece la opción de menú «Calibrar...», la bomba empieza a funcionar y muestra el número de revoluciones.
5. ➤ Tras un número adecuado de revoluciones (al menos 200), detenga la bomba con la [Clickwheel].
 - ⇒ Aparece la opción de menú «Calibración finalizada». El sistema solicita introducir la cantidad de calibración.
6. ➤ Determine la cantidad de medio de dosificación bombeada (diferencia entre la cantidad inicial y la restante en el cilindro de medición).
7. ➤ Introduzca dicha cantidad en la opción de menú «Calibración finalizada» con la [Clickwheel] y confirme.
 - ⇒ La bomba pasa a la opción de menú «Resultado de calibración»: la bomba está calibrada.
8. ➤ Pulse la [Clickwheel].
 - ⇒ La bomba vuelve al menú «Menú / Información ➔ Ajustes».

12.2.5 Sistema

 ➔ «Menú / Información ➔ Ajustes ➔ Sistema ➔ ...»

El menú «Sistema» se divide en los siguientes submenús:

- 1 - «Tipo de manguera»
- 2 - «Configurar el cabezal dosificador»
- 3 - «Unidad de volumen»
- 4 - «Comportamiento de inicio»

12.2.5.1 Tipo de manguera

☰ → «Menú / información → Ajustes → Sistema
→ Tipo de manguera → ...»

Si ha cambiado el tipo de manguera, debe ajustar el tipo de manguera en el menú «Tipo de manguera».

Las características que definen el «tipo de manguera» son el material de la manguera, la contrapresión permitida y la capacidad de bombeo máxima:

Tab. 11: Ejemplos de tipo de manguera

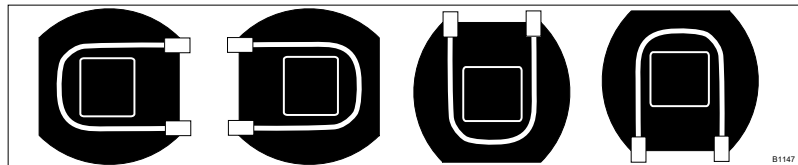
Material de la manguera	Contrapresión máxima permitida	Capacidad de bombeo máxima
TVP_	5BAR_	30L
TVP_	7BAR_	30L
PUR_	5BAR_	30L

12.2.5.2 «Configurar el cabezal dosificador»

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Sistema
→ Configurar cabezal dosificador → ...»

Si ha girado el cabezal dosificador debe indicar su posición en el menú «Configurar cabezal dosificador».

Tiene la posibilidad de situar el cabezal dosificador con las siguientes orientaciones:



¡ATENCIÓN!

Después de cambiar la orientación del cabezal dosificador debe introducir correctamente la orientación nueva porque de lo contrario, el «Cambio de manguera» no funcionará correctamente.

12.2.5.3 Unidad de volumen

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Sistema
→ Unidad de volumen → ...»

En el submenú «Unidad de volumen» puede seleccionar una unidad de volumen distinta.

12.2.5.4 Comportamiento de inicio

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Sistema → Comp. inicio
→ ...»

En el submenú «*Comp. inicio*» puede definir el comportamiento de inicio de la bomba después de conectar la tensión de alimentación.

Comportamiento de inicio	Descripción
« <i>siempre off</i> »	La bomba siempre se despierta en el estado "Parada manual por tecla  [STOP/INICIO]". Solo se puede iniciar pulsando la tecla  [STOP/INICIO].
« <i>siempre on</i> »	La bomba siempre se pone en marcha inmediatamente.
« <i>último estado</i> »	La bomba siempre adopta el último estado en que se encontraba antes de desconectar la tensión de alimentación.

12.2.6 Config E/S

 → «menú / Información → Ajustes → Config E/S → ...»

El menú «*Config E/S*» sirve para asignar funciones a los pins de la conexión "Config E/S" (-).

Entrada

Para el «*temporizador*»: se pueden configurar pins como una entrada.

Para una «*inversión del sentido de giro*» remota: se pueden/ tienen que configurar 2 pins:

Pin	Ajuste
1. Pin	« <i>cerrado - sentido horario.</i> »
2. Pin	« <i>cerrado - sentido antihorario.</i> »

Por consiguiente el resultado será:

1. Pin + GND	2. Pin + GND	Sentido de giro
Cerrado	abierto	Sentido horario
abierto	Cerrado	Sentido antihorario
abierto	abierto	Fallo *
Cerrado	Cerrado	Fallo *

* para una inversión del sentido de giro sin mensaje de error se mantiene 1 s.

Ahora la inversión del sentido de giro manual está oculta.

Si hay un 3.er pin libre, se puede asignar a la notificación del sentido de giro -  *Más información en la página 66.*

Salida

Se pueden configurar pins como salida (temporizador, advertencia, error, auxiliar, retorno sent. giro, ...).

Mediante «*Errores selectivos*» o «*Advertencia selectiva*» también es posible enviar solo determinados errores o advertencias (rotura de membrana, carreras erróneas dosificación, aire en cabezal dosificador, ...).

Con un pin libre también es posible mediante «*Retorno sent. giro*» el retorno del sentido de giro real como nivel de señal en función del ajuste:

Ajuste +	Sentido de giro real =	Nivel de señal
«Sent. giro Sentido horario»	Sentido horario	0
	Sentido antihorario	1
«Sent. giro antihor.»	Sentido antihorario	0
	Sentido horario	1

12.2.7 Entradas/salidas

 → «Menú / Información → Ajustes → Entradas/salidas → ...»

El menú «*Entradas/salidas*» se divide en los siguientes sub-menús:

- 1 - «*Potencia de dosificación auxiliar*»
- 2 - «*Relé1*» (opcional)
- 3 - «*Relé2*» (opcional)
- 4 - «*Salida mA*» (opcional)
- 7 - «*Entrada de pausa*» (opcional)
- 6 - «*Control de nivel*»

12.2.7.1 «Potencia de dosificación auxiliar»

 → «Menú / Información → Ajustes → Entradas/salidas → Potencia dosif. auxiliar → ...»

La función programable «*Potencia dosif. auxiliar*» permite cambiar a una potencia de dosificación adicional que se puede ajustar en el menú «*Potencia dosif. auxiliar*».

Se puede activar mediante la conexión "Control externo". Si hay una «*Potencia dosif. auxiliar*» disponible, se muestra el indicador "AUX" en la pantalla LCD.

Orden jerárquico de los distintos modos de funcionamiento, funciones y estados de fallo: véase el capítulo "Jerarquía de los modos de funcionamiento, funciones y estados de fallo".

12.2.7.2 «Relé1 (opcional)»

☰ → «Menú / Información → Ajustes → Entradas/salidas → Relé1 → ...»



Solo existe la posibilidad de ajustar la función «Relé» si se ha montado un relé.

DULCO flex Control, DFXa

Tab. 12: Relé, físico y preajustado a ...

Característica del código de identificación (Ident-code)	Relé, físico	Preajustado a ...
1	1 interruptor inversor 230 V – 8 A	Relé de anomalía normalmente cerrado
4	2 contactos normalmente abiertos 24 V – 100 mA	Relé de anomalía normalmente cerrado y relé de impulsos
C	1 contacto normalmente abierto 24 V – 100 mA y salida 4...20 mA	Relé de anomalía normalmente cerrado

Tipo de relé

La programación de los relés se puede cambiar en los tipos siguientes:

Ajuste en el menú	Efecto
Temporizador	La relé está disponible para el temporizador.
Fallo	El relé se activa en caso de mensaje de fallo (LED rojo*).
Advertencia	El relé se activa en caso de mensaje de advertencia (LED amarillo*).
Advertencia + error	El relé se activa en caso de mensaje de advertencia (LED amarillo*) o mensaje de fallo (LED rojo*).
Advertencia + error + stop	El relé se activa en caso de mensaje de advertencia (LED amarillo*) o mensaje de fallo (LED rojo*) o Stop.
Bomba activa	El relé se activa en cuanto la bomba está en espera y no en un estado como «Pausa».
Velocidad	El relé se activa con cada revolución.
Dosificación/Batch	El relé cambia su estado siempre que se haya procesado una dosis/batch.

* véase el cap. "Solucionar fallos de funcionamiento"

Relé-polaridad

Aquí puede ajustar cómo se debe activar un relé.

Ajuste en el menú	Efecto
desenergiz. (NC)	En el funcionamiento normal el relé está cerrado y se abre con un suceso desencadenante.
energizante (NO)	En el funcionamiento normal el relé está abierto y se cierra con un suceso desencadenante.

12.2.7.3 «Relé2 (opcional)»

☰ → «Menú / Información» → Ajustes → Entradas/salidas
→ Relé2 → ...»

Para obtener más información sobre «Relé2» véase  Capítulo 12.2.7 «Entradas/salidas» en la página 66.

12.2.7.4 «Salida mA (opcional)»

☰ → «Menú / Información» → Ajustes → Entradas/salidas
→ Salida mA → ...»

Aquí puede ajustar el rango de corriente que debe utilizarse en la salida mA.

Luego puede ajustar si en la salida mA se tiene que señalar la potencia de dosificación actual (litros/hora) y el valor correspondiente para 20 mA.

Además puede definir el estado que debe señalar la salida mA a 23 mA:

- Pasivo
- Fallo
- Advertencia
- Advertencia + error
- Advertencia + error + stop

12.2.7.5 «Entrada de pausa»

☰ → «Ajustes» → Entradas/Salidas → Pausa → ...»

En el menú «Pausa» se puede seleccionar si la bomba se debe poner en «Pausa» con la señal de contacto de entrada «contacto cierre» (NO) o «contacto reposo» (NC).

12.2.7.6 «Control de nivel»

☰ → «Ajustes» → Entradas/Salidas → Control de nivel → ...»

En el menú «Control de nivel» se puede seleccionar si la bomba funciona con el control de nivel de dos etapas habitual, o bien con un control de nivel continuo.

12.2.8 «Tiempo de aspiración»

 → «Menú / Información → Ajustes → Tiempo de aspiración → ...»

En el menú «Tiempo de aspiración» se puede seleccionar cuánto tiempo debe cebarse la bomba de dosificación después de pulsar la tecla  [Cebado].

12.2.9 «Programar Hora»

 → «Menú / Información → Ajustes → Programar Hora → ...»

En el menú «Programar Hora» puede ajustar la hora.

1.  Para ajustar una cifra utilice el mando giratorio.
2.  Para saltar a la cifra siguiente pulse la tecla ) [Cebado].

En «Auto. Horario de verano» puede seleccionar si desea adoptar automáticamente el «horario de verano».

También puede indicar cuándo la bomba debe pasar al «Horario de verano» y volver al de invierno.

Compruebe en «Localización» si la bomba está ajustada al «Hemisferio» de la Tierra en el que se encuentra.

12.2.10 «Fecha»

 → «Menú / Información → Ajustes → Fecha → ...»

En el menú «Fecha» puede ajustar la fecha.

12.3 «Cambio de manguera»

 → «Menú / Información → Servicio → Rotura de manguera → ...»

Este menú solo aparece después de una parada manual mediante la tecla  [STOP/START].

Permite cambiar la manguera siguiendo las instrucciones. Consulte la descripción detallada en  Capítulo 15.1 «Cambiar la manguera de bombeo» en la página 91

12.4 Temporizador

 → «Menú / Información → Temporizador → ...»



- *Lea en primer lugar este capítulo completo para hacerse una idea global. De ese modo comprenderá más rápidamente el funcionamiento del temporizador a medida que avance en el capítulo.*

El temporizador DULCO flex Control - DFXa puede ejecutar las acciones siguientes en función del suceso o en momentos predefinidos:

- Abrir / cerrar los relés
- Activar el nivel de una salida Config E/S
- activarse mediante el nivel detectado en una entrada Config E/S
- Iniciar un retardador
- Cambiar el modo de funcionamiento
- Hacer que la bomba trabaje con una potencia de dosificación determinada
- Parar/iniciar la bomba
- Activar batch («Batch (Hora)»)

12.4.1 Activación / Desactivar

☰ → «Menú / Información» → Temporizador → Activación → ...»



Solo se puede programar el temporizador si la «Activación» se ha ajustado en «Inactivo».

- ➔ Para programar el temporizador ponga la «Activación» en «Inactivo».
- ⇒ La primera línea de menú del temporizador «Estado del temporizador» mostrará el estado «Inactivo».

- ➔ Para activar el temporizador, ponga la «Activación» en «Activo».
- ⇒ La primera línea de menú del temporizador «Estado del temporizador» mostrará el estado «Activo».

El temporizador empieza a trabajar: en la indicación continua se muestra el indicador Temporizador ⌚.



Al ajustar la «Activación» en «activo» el software del temporizador genera el estado de la bomba que tendría justo en este momento en caso de que se hubiera ajustado en «activo» sin interrupción.

Esto no afecta a las acciones en cadena o con retardo.

12.4.2 Programar temporizador

☰ → «Menú / Información → Temporizador
→ Programar temporizador → ...»

En el menú «Programar temporizador» se pueden elaborar instrucciones (llamadas también "líneas de programa") para un programa temporizado.

Se pueden crear hasta 99 instrucciones (líneas de programa).

La creación se realiza en el orden siguiente:

- 1 - Creación de una instrucción (línea de programa) «Nuevo»
- 2 - Selección del «suceso desencadenante» (trigger) y en su caso del momento o de la duración
- 3 - Selección de la «acción» y en su caso del valor
- 4 - Comprobación de la instrucción
- 5 - Si se desea, creación de la instrucción siguiente

Para administrar las instrucciones (líneas de programa) se dispone de las funciones de administración siguientes:

- 1 - Volver a programar la línea de programa («Nuevo»)
- 2 - Comprobar la línea de programa («Indicadores»)
- 3 - Modificar la línea de programa («Modificar»)
- 4 - Borrar una línea de programa («Borrar»)
- (5 - borrar todo el programa («Borrar todo» un nivel superior))



¡ATENCIÓN!

La bomba no lleva a cabo ninguna comprobación de la plausibilidad.

Antes del uso asegúrese de que el temporizador hace lo que espera de él. Tenga en cuenta las consecuencias para su instalación.



¡ATENCIÓN!

Si desea utilizar el cambio automático al horario de verano («Ajustes» - «Hora»), entonces evite por principio la activación de sucesos entre las 02:00 h y las 03:00 h.



Limitación en la numeración de días

En caso de que desee iniciar una acción un día determinado de cada mes tenga en cuenta que el temporizador solo admite los días 01 a 28.



Utilizar Config E/S

Si desea utilizar los pins de Config E/S como entradas o salidas, primero debe configurar la conexión en «Menú / Información → Ajustes → Config E/S → ...» como «Entrada de temporizador» o «Salida de temporizador».

12.4.2.1 Volver a programar la línea de programa («Nuevo»)

**¡ATENCIÓN!**

En caso de que el «Estado del temporizador» se haya ajustado en «Activo» la bomba no se podrá ajustar o programar.

Para ello cambie el «Estado del temporizador» en «Activación» a «Inactivo».

12.4.2.1.1 Estructura básica de la línea de programa

La estructura básica (teórica) de una línea de programa/instrucción es la siguiente:

Suceso temporal (trigger)		Acción	
laborables 1 (lu-vi)	Hora 12:00	Manual	20.00 L/h

Esto corresponde a la instrucción siguiente:

CUANDO suceso desencadenante, entonces, ACCIÓN

El **Suceso temporal (trigger)** indica en qué situación o en qué momento debe realizarse una acción.

La **Acción** indica qué tipo de acción debe producirse.

La línea de programa/instrucción tiene el aspecto siguiente:

Instrucción 03/05

laborables 1 (lu-vi)
12:00

Manual
20.00 l/h

B1106

Ejemplo

Suceso temporal (trigger)		Acción	
laborables 1 (lu-vi)	Hora 12:00	Manual	20.00 L/h

El ejemplo significa lo siguiente:

Si son las 12:00 horas de un día laborable, la bomba debe trabajar en el modo de funcionamiento «Manual» con 20,00 l/h.

Tab. 13: Sucesos temporales (trigger)

Sucesos temporales (trigger)	Descripción	Comentario
Momento	Momento de actuación alcanzado	Para más información véase ↗ Capítulo 12.4.2.1.3 «Seleccionar sucesos temporales cíclicos y el momento de actuación» en la página 74
«Init»	Lo que se ha declarado así, se inicia al comienzo del programa	Predefine las condiciones de inicio: véase ↗ Capítulo 12.4.2.1.2 «Condiciones de inicio «Init»» en la página 73

Se puede seleccionar una acción y en su caso un valor asociado:

Tab. 14: Acción

Acción	Descripción	Valor
«Manual»	Pasar a este modo de funcionamiento	Litros/h («Potencia de dosifica.»)
«Alto»	Parar bomba	--
«Relé 1 **»	Activar el relé con el estado...	abierto cerrado
«Relé 2 **»	Activar el relé con el estado...	abierto cerrado
«Contacto»	Pasar a este modo de funcionamiento	--
«Batch (Entrada)»	Pasar a este modo de funcionamiento	--
«Analog»	Pasar a este modo de funcionamiento	--

** Opcional; debe estar asignado al «temporizador» (en «Ajustes → Entradas/salidas → relé → tipo de relé» - consulte las instrucciones de servicio, cap. «Ajustes»)

Tab. 15: Rangos de valores seleccionados

Denominación	Rango valores
Números de línea	01 ... 99
Día (fecha)	01 ... 28
Hora (horas)	00 ... 23
segundos	0001 ... 9999

12.4.2.1.2 Condiciones de inicio «Init»

Mediante el suceso desencadenante «Init» se pueden predefinir las condiciones de inicio al iniciar el programa.

Ejemplo

Suceso desencadenante (trigger)		Acción	
Init	-	Relé 2	cerrado
Init	-	Contacto	-

El ejemplo significa lo siguiente:

En cuanto se inicia el programa (mediante «*Temporizador* → *Activación* → *Activo*» o Tensión de red On), «*Init*» pone el «*Relé 2*» otra vez en «*cerrado*» y el «*Modo*» en «*Contacto*».

12.4.2.1.3 Seleccionar sucesos temporales cíclicos y el momento de actuación

Los sucesos temporales cíclicos activan acciones periódicamente. Por eso una línea de programa de este tipo consta de un ciclo y de un momento de actuación:

El **ciclo** indica después de cuánto tiempo se debe repetir una acción.

El **Momento de actuación** indica cuándo debe tener lugar la acción.

Ejemplo

Sucesos temporales (trigger)		Acción
Ciclo	Momento de actuación	
laborables 1 (lu-vi)	Hora 12:00	Manual

Tab. 16: Sucesos temporales cíclicos

Ciclo	Momento
«cada hora»	cada hora en el minuto mm. minuto
«diario»	cada día a la hora mm.ss., de lunes a domingo
«laborables 1 (lu-vi)»	cada día a la hora mm.ss., de lunes a viernes
«laborables 2 (lu-sá)»	cada día a la hora mm.ss., de lunes a sábado
«fin de semana (sá+do)»	cada día a la hora mm.ss., sábado y domingo
«semanal»	cada semana a la hora mm.ss., el día de la semana xxxxxx.
«mensual»	cada mes a la hora mm.ss., el dd. Día* del mes

* El rango de valores está limitado del día 01 al 28

**¡ATENCIÓN!**

Si desea utilizar el cambio automático al horario de verano («*Ajustes*» - «*Hora*»), entonces evite por principio la activación de sucesos temporales entre las 02:00 h y las 03:00 h.



Con un suceso temporal puede activar una acción en el minuto exacto que desee.

Si la acción se debe activar en el segundo exacto entonces debe basar su programación en un retardador.

12.4.2.2 1 suceso temporal: varias acciones

Puede asignar varias acciones a 1 suceso temporal. ¡Seleccione siempre el mismo ciclo y el mismo momento de actuación! :

Ejemplo

N.º	Suceso temporal (trigger)		Acción	
01	laborables 1 (lu-vi)	Hora 12:00	Alto	-
02	laborables 1 (lu-vi)	Hora 12:00	Batch (Entrada)	500 ml
03	laborables 1 (lu-vi)	Hora 12:00	Relé 1	-cerrado
04	-	-	...	.



- Para obtener más información sobre el orden de clasificación de las líneas de programa, véase «Orden de clasificación» en la página 76.
- El programa temporizado puede tener un máximo de 99 líneas de programa.

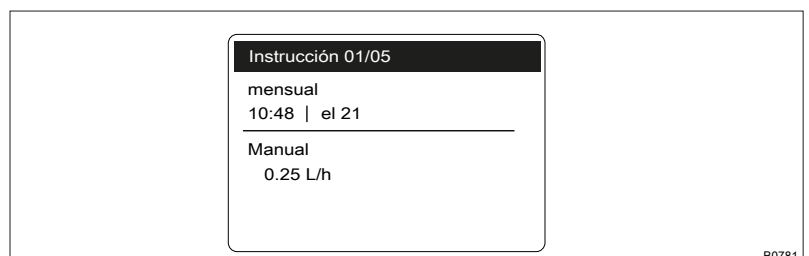
12.4.2.3 Comprobar las líneas de programa («Indicadores»)

☰ → «Menú / Información» → Temporizador
→ Programar temporizador → Indicadores»

En «Indicadores» puede comprobar las líneas de programa/instrucciones una por una.

1. Pulse la [Clickwheel] sobre una línea de programa/instrucción.

⇒ Aparece el siguiente indicador:



Por encima de la raya Suceso temporal (trigger) y, en su caso, valor

Por debajo de la raya Acción y, en su caso, valor

2. ➤ Gire la [Clickwheel].

⇒ Pasará de una instrucción a otra.

En la barra oscura superior aparece el número de la línea de programa o de la instrucción (y el número de la última línea de programa o instrucción).

3. ➤ Pulsando la [Clickwheel] se vuelve a «Programar temporizador».

Dado que el software del temporizador clasifica las líneas de programa automáticamente, se pueden cambiar los números de las líneas de programa en caso de que realice alguna modificación.

Orden de clasificación

El software del temporizador clasifica automáticamente cada línea de programa/instrucción nueva una vez confirmada (pulsando la [Clickwheel]) dentro de las restantes líneas de programa.

El 1.º criterio de clasificación es el tipo de **suceso temporal (trigger)** (para el orden, véase ➤ *Más información en la página 73* y ➤ *Más información en la página 74*).

Las líneas de programa en función del tiempo se clasifican entre sí en primer lugar por el **momento de actuación** (2.º criterio de clasificación)

después por la longitud del **ciclo** (3.º criterio de clasificación).

El 4.º criterio de clasificación es el tipo de **acción** (consulte los ejemplos de programación al final de este capítulo).

Un programa temporizado controlado solo por tiempo también sigue este orden.

12.4.2.4 Modificar líneas de programa («Modificar»)

☰ ➔ «Menú / Información ➔ Temporizador
➔ Programar temporizador ➔ Modificar»

1. ➤ Seleccione la línea de programa/instrucción deseada por su número con la [Clickwheel] y pulse la [Clickwheel].**2.** ➤ Haga clic en la instrucción y modifíquela.

⇒ Es posible que el software del temporizador clasifique de forma distinta cada línea de programa/instrucción modificada una vez confirmada pulsando la [Clickwheel] entre las restantes líneas de programa (véanse las reglas en ➤ «Orden de clasificación» en la página 76).

12.4.2.5 Borrar líneas de programa («Borrar»)

☰ ➔ «Menú / Información ➔ Temporizador
➔ Programar temporizador ➔ Borrar»

1. ➤ Seleccione la línea de programa/instrucción deseada por su número con la [Clickwheel].
2. ➤ En cuanto pulse la [Clickwheel] la línea de programa se borrará.
 - ⇒ El software del temporizador clasifica las líneas de programa restantes desde cero (Regulación: véase  «Orden de clasificación» en la página 76).



Borrar todas las líneas de programa

La posibilidad de borrar todas las líneas de programa se encuentra a un nivel superior en el menú:

 ➔ «Menú / Información ➔ Temporizador ➔ Borrar todo»

12.4.3 Borrar todo

 ➔ «Menú / Información ➔ Temporizador ➔ Borrar todo ➔ ...»

El menú «Borrar todo» permite borrar todas las instrucciones (todo el programa).

12.4.4 Ejemplos

Requisitos:

- Ya ha trabajado con este tipo de bomba
- la hora está ajustada (en su caso, modifíquela en «Ajustes ➔ Programar Hora ➔ hora». Solo es posible con «Estado del temporizador»- «Inactivo»).

Ejemplo "Adición dosificada laborables"**Tarea:**

Cada día laborable (lu-vi) entre las 8:00 h y las 11:00 h, la bomba debe dosificar 2 litros cada media hora.

Vía de solución:

Dado que con el temporizador se establecen momentos de actuación, en primer lugar se deben definir los momentos de actuación a las 08:30, 09:30 y 10:30.

Para dosificar 2 litros la bomba debe trabajar en el «Modo» «Manual» durante 10 minutos con una «Potencia de dosifica.» de 12.000 l/h. Con esto se añade una «potencia de dosifica.» de 12.000 l/h a los momentos de actuación.

Además se deben definir los momentos de actuación para parar la bomba a las 08:40, 09:40 y 10:40 junto con la acción «Alto».

Tab. 17: Programa como líneas de programa/instrucciones

N.º	Suceso temporal		Acción		Comentario
		Momento de actuación		Potencia de dosificación	
01	laborables 1 (lu-vi)	8:30	Manual	12.000 l/h	Dosificar con 12.000 l/h
02	laborables 1 (lu-vi)	8:40	Alto	-	Alto
03	laborables 1 (lu-vi)	9:30	Manual	12.000 l/h	Dosificar con 12.000 l/h
04	laborables 1 (lu-vi)	9:40	Alto	-	Alto
05	laborables 1 (lu-vi)	10:30	Manual	12.000 l/h	Dosificar con 12.000 l/h
06	laborables 1 (lu-vi)	10:40	Alto	-	Alto

Las líneas de programa/instrucciones se introducen como sigue:

1. ➤ Para poder programar el temporizador, ajuste en el  ➔ «Menú / Información ➔ Temporizador ➔ Activación» la opción «Inactivo».
 - ⇒ La primera línea de menú del temporizador «Estado del temporizador» mostrará el estado «Inactivo».
2. ➤ Introduzca la línea de programa/las instrucciones de la tabla arriba, en «Temporizador ➔ Programar temporizador ➔ Nuevo ➔ ...», siempre en la instrucción nueva creada (No se preocupe: el programa temporizado clasifica las instrucciones automáticamente.)
3. ➤ Para activar el temporizador, ponga la «Activación» en «Activo».
 - ⇒ La primera línea de menú del temporizador «Estado del temporizador» mostrará el estado «Activo».

El temporizador empieza a trabajar: en la indicación continua se muestra el indicador Temporizador .

4. ➤ ¡Haga una prueba de la programación!

La indicación secundaria "Temporizador" puede ayudar a decidir qué instrucción debe mostrarse a continuación y el tiempo restante. (Para obtener esta indicación secundaria pulse la [Clickwheel] en una indicación continua hasta que aparezca en la parte inferior una hilera larga de pequeños círculos, gire inmediatamente la [Clickwheel] para llegar hasta el último círculo y pulse la [Clickwheel].)

La indicación continua muestra en la barra negra superior información sobre el estado actual de la bomba.

***Si se ha introducido mal algún dato:***

- Pulse en la línea de programa actual la tecla  e introduzca el valor correcto
- o bien busque la línea de programa en «MODIFICAR» (¡clasificación automática!). Ahora pulse la [Clickwheel], vuelva a repasar la línea de programa e introduzca los valores correctos
- o seleccione la línea de programa con «Borrar» y bórrela,
- o bórrelo todo con «Borrar todo» (en un nivel superior.).

12.4.5 Advertencias sobre el temporizador

Estado en cuanto la bomba programada vuelve a tener tensión de red:

El software del temporizador genera el estado de la bomba que tendría justo en este momento en caso de que no se hubiera dejado sin tensión de red.

Ajustes activos después de alternar entre temporizador «Activo» e «Inactivo»:

Los ajustes del temporizador se han guardado y al pasar de «inactivo» a «activo» vuelven a tener efecto.

Los ajustes relativos a los modos de funcionamiento se han guardado y al pasar de «activo» a «inactivo» vuelven a tener efecto.

Periodo de almacenamiento de su programación:

La bomba guarda su programación durante un máximo de 20 años.

(Los datos de calibración y del temporizador se mantienen hasta 100 años.)

La hora se mantiene durante unos 2 años incluso si no hay tensión de red.

12.4.6 Problemas típicos: fallos operativos del temporizador

Problema	Posible causa del fallo	Solución
La bomba arranca de forma inesperada.	Cuando se activa el temporizador, anula todos los comandos de parada "manuales", véase "Comportamiento de inicio del temporizador"	Introducir una instrucción « <i>Init</i> » con acción « <i>Alto</i> ».
El temporizador no reacciona a una señal de contacto en el pin correspondiente de la conexión "Config E/S".	La Config E/S no se ha configurado en el menú « <i>Menú / Información</i> → <i>Ajustes</i> → <i>Entradas/Salidas</i> → ...» como "Config E/S" - "Entrada".	Configure la Config E/S en el menú « <i>Menú / Información</i> → <i>Ajustes</i> → <i>Entradas/Salidas</i> → ...» como "Config E/S" - "Entrada".
El temporizador no activa una salida Config E/S.	La Config E/S no se ha configurado en el menú « <i>Menú / Información</i> → <i>Ajustes</i> → <i>Entradas/Salidas</i> → ...» como "Temporizador" - "Entrada".	Configure la Config E/S en el menú « <i>Menú / Información</i> → <i>Ajustes</i> → <i>Entradas/Salidas</i> → ...» como "Temporizador" - "Entrada".
Un « <i>Retardador</i> » no activa ninguna « <i>Acción</i> ».	Se han definido distintos tiempos de retardo para el mismo « <i>Retardador</i> », pero después del tiempo de retardo más breve el retardador se para y queda inactivo.	Crear otro « <i>Retardador</i> » para el tiempo de retardo más largo.

12.4.7 Explicación breve de algunas funciones

Suceso temporal (trigger)

Un suceso se puede activar tanto por tiempo como por un suceso.

- 1 - Los sucesos temporales (con dependencia real del tiempo) se procesan en el minuto exacto.
- 2 - La inicialización («*Init*») se ejecuta al iniciar el programa («*Temporizador* → *Activación* → *Activo*» o tensión de red on) para obtener un estado de inicio definido.
- 3 - Las entradas "Config E/S" pueden activar algo si el potencial de entrada pasa de 1 a 0, con un flanco descendente o si el contacto sin potencial se cierra.
- 4 - Los retardadores pueden activar una acción en cuanto el tiempo ha transcurrido en el segundo exacto.

Acciones

Estas son las «*acciones*» que ejecuta el temporizador en cuanto se da un «*suceso temporal*».

Inicialización

Al ajustar la «*Activación*» en «*activo*» el software del temporizador genera el estado de la bomba que tendría justo en este momento en caso de que se hubiera ajustado en «*activo*» sin interrupción.

Esto no afecta a las acciones en cadena o con retardo.

Con instrucciones iniciales («*Init*») se puede sin embargo programar un estado de conexión definido. Las instrucciones iniciales predominan sobre las instrucciones temporales.

Salidas

Como salidas se definen aquellos relés que se han configurado con opción de relé. Pueden existir hasta 2 relés.

Los pins 1 - 3 de la conexión "Config E/S" pueden ser entradas y salidas. Esto se puede programar.

Entradas

Los pins 1 - 3 de la conexión "Config E/S" pueden ser entradas y salidas. Esto se puede programar.

Retardador

Los retardadores se inician por suceso o por tiempo. Una vez transcurrido el tiempo de retardo el retardador puede activar las acciones deseadas.

12.5 «Servicio técnico»

 → «Menú / Información → Servicio → ...»

El menú «Servicio» se divide en los siguientes submenús:

- 1 - «Acceso protegido»
- 2 - «Contraseña»
- 3 - «Borrar contadores»
- 4 - «Manguera»
- 5 - «Error-Logbook»
- 6 - «Pantalla»
- 7 - «Ajuste de fábrica»
- 8 - «Juegos de recambios n.º»

12.5.1 «Acceso protegido»

 → «Menú / Información → Servicio → Acceso protegido → ...»

Aquí puede bloquear partes de las opciones de ajuste.

Existen las siguientes opciones de bloqueo:

Selección	Punto ①	Punto ②
«ninguno»	-	-
« Bloquear menú»	X	-
«Bloquear todo»	X	X

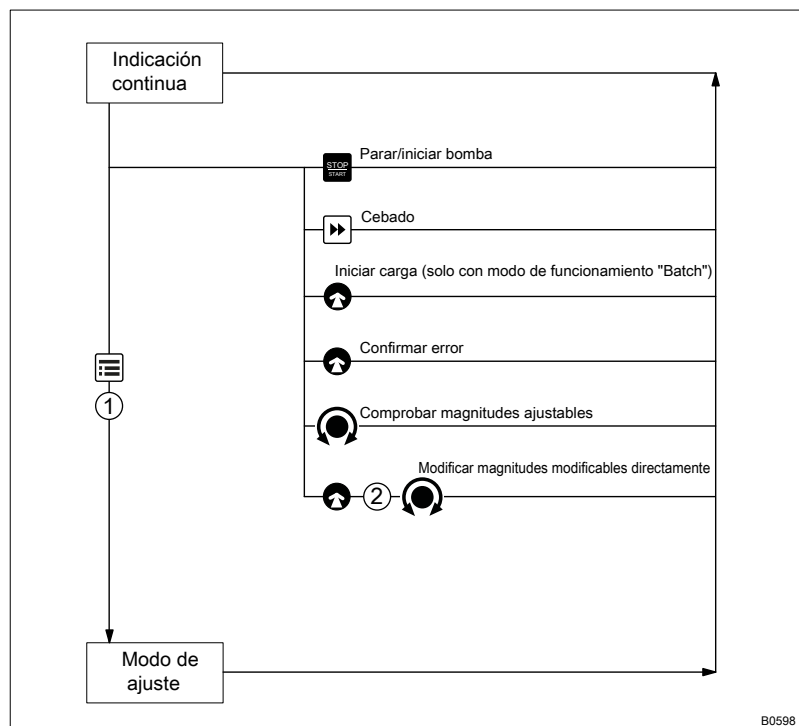


Fig. 30

Si ha establecido una «Contraseña»: véase abajo, al cabo de 1 minuto aparece el indicador  y se bloquean las zonas indicadas si no se pulsa ninguna tecla entretanto.

Los dos bloqueos utilizan la misma «Contraseña».

12.5.2 «Contraseña»

 → «Menú / Información → Servicio → Contraseña → ...»

En el menú «Cambiar contraseña» puede indicar la contraseña deseada.

12.5.3 «Borrar contadores»

 → «Menú / Información → Servicio → Borrar contadores → ...»

En el menú «Borrar contadores» puede poner los contadores a "0":

- «Revolution counter»
- «Contador cantidad» (volumen total en litros)
- «Todo»

→ Para borrar: abandone el menú pulsando brevemente la [Clickwheel].

Los valores se han ido aumentando desde la primera puesta en marcha de la bomba, la última calibración o el último borrado.



El contador "Mantenim. manguera en" solo e puede restablecer después de seguir los pasos del menú «Cambio de manguera».

12.5.4 «Manguera»

☰ → «Menú / Información → Servicio → Manguera → ...»

Para abrir el menú, pulse la tecla  [STOP/INICIO] para que la bomba pase al estado de Stop (manual).

En el menú «Manguera» puede consultar y programar los diferentes contadores relativos al funcionamiento de la manguera:

- «Intervalo de manguera»
- «Mantenim. manguera en»
- «Revoluciones desde mantenim.»
- «Contador de intervalos»

Desde que se puso en marcha la bomba o desde que la información se borró por última vez, el contador de estos valores ha avanzado.

Intervalo de manguera

Aquí puede cambiar el intervalo de cambio de la manguera. Las revoluciones se cuentan en miles.

Cuando el contador marque "0", en la pantalla LCD aparece la advertencia «Cambio de manguera». La indicación secundaria "Mantenim. manguera en" indicará las revoluciones contadas con el signo negativo, para que el usuario pueda adaptar mejor el intervalo a las condiciones reales.

Vida útil prevista de la manguera de bombeo



Determinar la vida útil de la manguera de bombeo

Al iniciar el bombeo compruebe con frecuencia el desgaste de la manguera de bombeo, en casos extremos hasta varias veces al día. La información obtenida mediante estas comprobaciones permite sacar conclusiones sobre la posible vida útil de la manguera de bombeo y establecer un intervalo de cambio para la misma.

La vida útil de la manguera de bombeo es de entre 600 y 1200 horas de servicio aproximadamente.

Los siguientes factores afectan negativamente a la vida útil de la manguera de bombeo:

- Elevada contrapresión
- Elevada velocidad
- Elevada temperatura
- Medios de bombeo abrasivos
- Sustancias químicas agresivas
- Largos intervalos de funcionamiento.

Mantenim. manguera en

Indica cuántas horas faltan hasta que sea conveniente cambiar la manguera. El valor indicado depende el valor del «Intervalo de manguera».

Revoluciones desde mantenim.

Indica cuántas revoluciones ha realizado la bomba desde el último mantenimiento.

Contador de intervalos

Indica los intervalos de cambio de manguera que ha pasado la bomba en total.

12.5.5 «Error-Logbook»

 → «Menú / Información → Servicio → Error-Logbook → ...»

Aquí se puede ver la lista «Error-Logbook».

Para facilitar la visualización se puede utilizar un «Filtro».

12.5.5.1 Registro entrada - Vista detallada

Para obtener más información sobre una entrada de registro pulse la [Clickwheel].

Tab. 18: Información de la vista detallada

Línea	Información
1	Fecha, hora
2	Tipo de entrada (fallo, advertencia...)
3	Tiempo de funcionamiento total
4	Tiempo de funcionamiento, número de carreras desde la conexión
5	Temperatura ambiente, más información sobre el error (para desarrolladores)

12.5.6 «Pantalla»

 → «Menú / Información → Servicio → Pantalla → ...»

Aquí se puede ajustar el «Contraste» y el «Brillo» de la pantalla LCD.

12.5.7 «Ajuste de fábrica»

 → «Menú / Información → Servicio → Ajuste de fábrica → ...»

Para abrir el menú, pulse la tecla  [STOP/INICIO] para que la bomba pase al estado de Stop (manual).

Aquí se puede devolver la bomba con «Sí» al ajuste de fábrica.

La contraseña es 1812.

12.5.8 N.º juego de recambios XXXXXXXX

 → «Menú / Información → Servicio
→ Juego de recambios n.º: XXXXXXXX → ...»

Aquí puede consultar el n.º de referencia (número de pieza) del juego de recambios adecuado.

12.6 «Language» (idioma)

 → «Menú / Información → Language → ...»

En el menú «Language» (idioma) puede seleccionar el idioma de operación deseado.

13 Manejo

Cualificación del usuario: Persona instruida, consulte  «*Cualificación del personal*» en la página 14

Este capítulo describe las opciones de manejo en una indicación continua (en la barra negra superior aparecen varios símbolos y la indicación de presión) para el personal instruido en la bomba.



– Consulte también para complementar los esquemas "Esquema de manejo y ajuste" e "Indicaciones continuas e indicaciones secundarias" al final de las instrucciones de servicio y el capítulo "Vista general del equipo y elementos de mando".

13.1 Manejo manual

Parar/iniciar bomba

Detener la bomba: Pulse la tecla  [STOP/INICIO].

Iniciar la bomba: Vuelva a pulsar la tecla  [STOP/INICIO].

Cebado

Pulse la tecla  [Cebado].

El tiempo de aspiración se puede prolongar o acortar durante el cebado girando la [Clickwheel].

Iniciar batch

En el modo de funcionamiento «Batch»: En la indicación continua «Push» pulse la [Clickwheel].

Confirmar error

Puede confirmar los mensajes de error que requieren confirmación pulsando la [Clickwheel].

Comprobar magnitudes ajustables

En la indicación continua: Con cada enclavamiento al girar la [Clickwheel] se muestra otra indicación continua. (la cantidad depende de la configuración)

Modificar magnitudes modificables directamente

Para modificar una magnitud en la indicación continua correspondiente:

1.  Pulse la [Clickwheel].
 - ⇒ La magnitud se vuelve modificable (aparece con fondo oscuro).
2.  Gire la [Clickwheel].
 - ⇒ La magnitud se modifica.
3.  Pulse la [Clickwheel].
 - ⇒ La magnitud se guarda (el fondo oscuro desaparece).

Si se ha ajustado el "Bloqueo" - "bloquear todo" (véase  «*Esquema de ajuste DULCO flex Control - DFXa* en la página 87), después de pulsar la [Clickwheel] primero se tiene que introducir la «Contraseña».

Lista de las magnitudes que se pueden modificar directamente:

- Potencia de dosificación
- Cantidad de contactos
- Tiempo de dosificación del batch
- Concentración
- Hora

Esquema de ajuste DULCO flex Control - DFXa

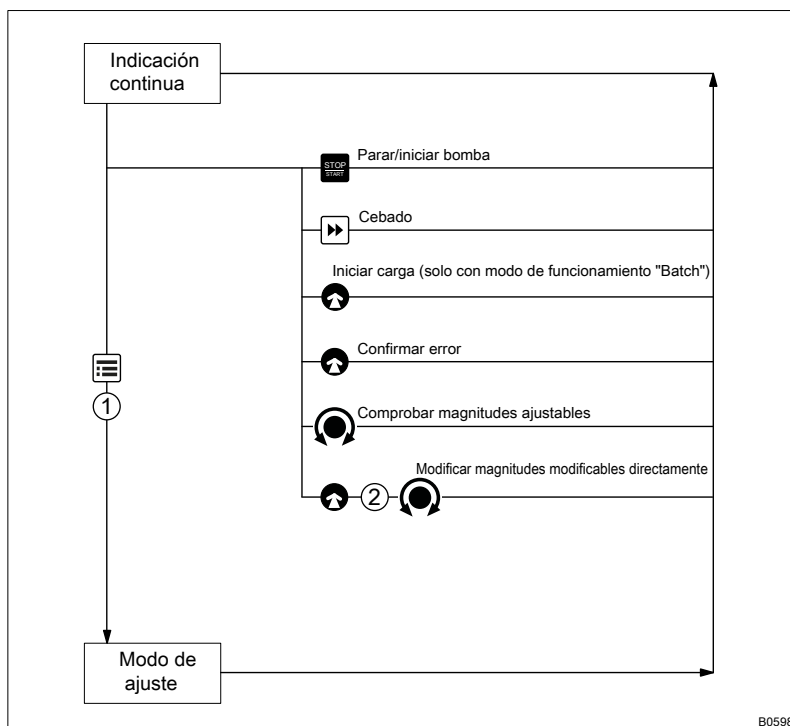


Fig. 31: Opciones de mando mediante las teclas y las opciones de bloqueo

- ⬆ Pulse la [Clickwheel]
- ⬇ Pulse la [Clickwheel]
- ① Bloqueo "Bloquear menú"
- ② Bloqueo "Bloquear todo"

14 Mantenimiento

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico, consulte  «Cualificación del personal» en la página 14



¡ADVERTENCIA!

Antes de enviar la bomba, es imprescindible que observe las indicaciones de seguridad y los datos del capítulo "Almacenamiento, transporte y desembalaje".



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

La presión existente en la unidad de bombeo y en los componentes adyacentes puede hacer que el medio de dosificación salga proyectado al manipular o abrir las piezas hidráulicas.

- Desconecte la bomba de la red y protéjala contra una puesta en marcha accidental.
- Antes de realizar los trabajos, evacue la presión de la instalación.



¡ADVERTENCIA!

Contacto con el medio de dosificación

Durante la reparación se expondrán y se tocarán las piezas en contacto con el medio.

- Si el medio de dosificación es peligroso, protéjase adoptando las medidas necesarias. Observe la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.



¡ATENCIÓN!

Antes de realizar un envío

Antes de realizar un envío de la bomba retire la manguera de bombeo.



Si se utilizan recambios de otros fabricantes para las bombas pueden producirse problemas durante el bombeo.

- *Utilice solo recambios originales.*
- *Emplee los juegos de recambios adecuados, consulte el n.º de referencia en el menú «Servicio». En caso de duda, consulte la información de pedido del anexo.*

Intervalo	Trabajo de mantenimiento	Personal
Trimestral*	■ Compruebe que la manguera de bombeo no presenta fugas** (véase Reparación). ■ Limpie la superficie de rodadura en el cabezal dosificador y los rodillos del rotor. ■ Compruebe que las tuberías hidráulicas están bien fijadas en la unidad de bombeo. ■ Compruebe la estanqueidad de la unidad de bombeo completa. ■ Desmonte el sensor de rotura de la manguera (opcional) y Pruébalo con agua. ■ Compruebe el asiento firme de la tapa frontal. ■ Compruebe que el bombeo se realiza correctamente: Inicie brevemente el cebado de la bomba pulsando la tecla  [Cebado]. ■ Compruebe la integridad de las conexiones eléctricas. ■ Compruebe la integridad de la carcasa.	Personal especializado

* Con un uso normal (aprox. 30 % de funcionamiento continuo).

Con un uso intensivo (p. ej. funcionamiento continuo): Intervalos más cortos.

** En caso de medios de dosificación que carguen especialmente la manguera de bombeo, como p. ej. los aditivos abrasivos o agentes oxidantes, inspeccione la manguera de bombeo en intervalos más cortos.

Vida útil prevista de la manguera de bombeo



Determinar la vida útil de la manguera de bombeo

Al iniciar el bombeo compruebe con frecuencia el desgaste de la manguera de bombeo, en casos extremos hasta varias veces al día. La información obtenida mediante estas comprobaciones permite sacar conclusiones sobre la posible vida útil de la manguera de bombeo y establecer un intervalo de cambio para la misma.

Puede introducir un valor para el intervalo de cambio en «Intervalo de manguera» del menú «Manguera» para que aparezca una advertencia al vencer el plazo.

Los siguientes factores afectan negativamente a la vida útil de la manguera de bombeo:

- Elevada contrapresión
- Elevada temperatura
- Medios de bombeo abrasivos
- Sustancias químicas agresivas.

15 Reparación

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico:

🔗 «Cualificación del personal» en la página 14

Indicaciones de seguridad

Peligro de descarga eléctrica.

- Las reparaciones no autorizadas en el interior de la bomba pueden, por ejemplo, causar una electrocución.
- Por ese motivo las reparaciones en el interior de la bomba sólo pueden ser realizadas por una delegación o representación de ProMinent. Nos referimos concretamente a las siguientes reparaciones:
 - Sustitución de cables de conexión de red dañados.
 - Sustitución de los fusibles.
 - Sustitución del mando electrónico.

Contacto con el medio de dosificación

- Durante la reparación se expondrán y se tocarán las piezas en contacto con el medio.
- Use protección contra el medio de dosificación. Observe la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

La presión existente en la unidad de bombeo y en los componentes adyacentes puede hacer que el medio de dosificación salga proyectado al manipular o abrir las piezas hidráulicas.

- Desconecte la bomba de la red y protéjala contra una puesta en marcha accidental.
- Antes de realizar los trabajos, evacue la presión de la instalación.

15.1 Cambiar la manguera de bombeo

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico, consulte  «Cualificación del personal» en la página 14



¡ADVERTENCIA!

El rotor en movimiento de la unidad de bombeo puede arrastrar y aprisionar partes del cuerpo.

- Cambiar la manguera siguiendo estrictamente las siguientes instrucciones.



Encontrará el n.º de referencia (número de pieza) del juego de recambios al final del menú «Servicio», p. ej.



Si monta otro tipo de manguera deberá comunicarlo al mando de la bomba en  → «Menú / Información → Ajustes → Sistema → Tipo de manguera». De lo contrario puede haber problemas.

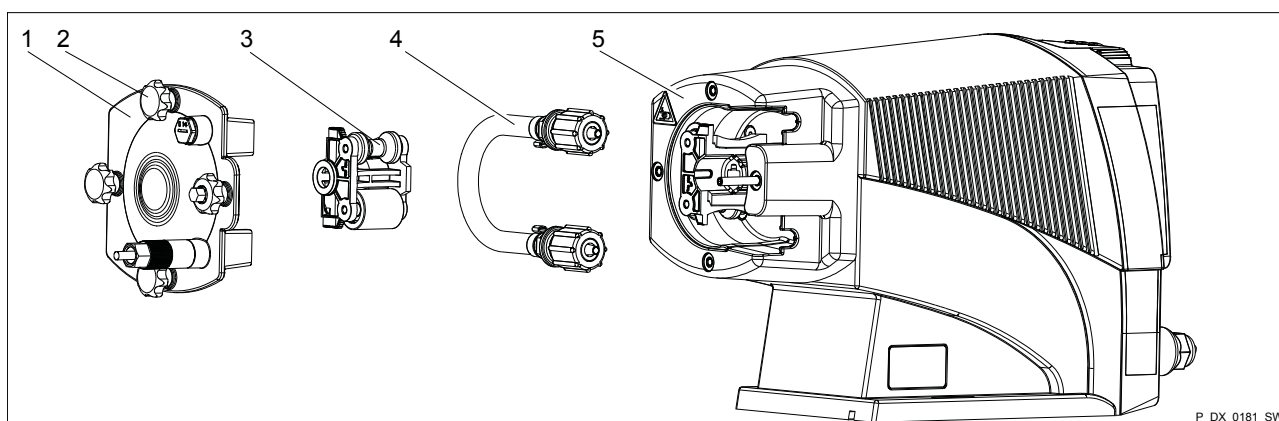


Fig. 32

- Despresurice la instalación.
 - Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.
 - Evite la fuga de medio de dosificación.
 - Adopte las medidas de protección necesarias.
1. Pulse la tecla  [STOP/START] para que la bomba pase al estado de Stop (manual).
 2. Vacíe la unidad de bombeo (dé la vuelta a la unidad de bombeo y deje que salga el medio de dosificación; enjuague la unidad con un medio adecuado; en caso de medios de dosificación peligrosos, lave a fondo la unidad de bombeo).
 3. Abra el menú  → «Rotura de manguera».
 - ⇒ Aparece «¿Ir a pos. de cambio?».



¡ADVERTENCIA!

El rotor en movimiento de la unidad de bombeo puede arrastrar y aprisionar partes del cuerpo.

- Retire la tapa de cojinete solo cuando aparece la instrucción correspondiente en la bomba.
- Vuelva a montar la tapa de cojinete solo cuando la bomba lo solicite.

4. ► Confirme la consulta con «Sí».

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

« Esperar... ».

El rotor se para y aparece «Desmontar la tapa y extraer el rotor.» (el semirrotor correspondiente parpadea en la animación).

5. ► Afloje las 4 tornillos con cabeza de estrella (2) del cabezal dosificador (5) y retíelos junto con la tapa de cojinete (1).

6. ► Extraiga el semirrotor (3) que parpadea en la pantalla LCD del cabezal dosificador (5) (si es necesario, emplee una herramienta para soltarlo).

7. ► Pulse la Clickwheel.

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

« Esperar... ».

El rotor se para y aparece «Cambiar la manguera.»

8. ► Desenclave las dos conexiones hidráulicas del cabezal dosificador (5) alejándolas de la bomba y retírelas junto con manguera de bombeo (4).

9. ► Si la manguera de bombeo (4) tenía una fuga limpie la unidad de bombeo.

10. ► Compruebe que la superficie de rodadura de la unidad de bombeo es lisa y plana.

11. ► Engrasar la manguera de bombeo (4) y la superficie de rodadura de la unidad de bombeo con la grasa de silicona suministrada.

12. ► Inserte la manguera de bombeo nueva (4) en el cabezal dosificador (5) y encaje las dos conexiones hidráulicas en su sitio, con la cara redonda en el cabezal dosificador (5).

13. ► Pulse la Clickwheel

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

« Esperar... ».

El rotor se para y aparece «Volver a insertar el rotor.»

14. ► Vuelva a colocar el primer semirrotor (3) extraído. Los planos de contacto de los dos semirrotores deben engrasar perfectamente.

15. ► Pulse la Clickwheel.

⇒ El rotor gira despacio y aparece:

«Esperar...».

El rotor se para, esta vez con la punta hacia abajo, y aparece «Volver a montar la tapa.»

16. ► Coloque la tapa de cojinete (1) en el cabezal dosificador (5).

17. ➤ Enrosque sin apretar los 4 tornillos con cabeza de estrella (2) en el cabezal dosificador (5).
18. ➤ Apriete a mano los 4 tornillos con cabeza de estrella (2). En el 4.º tornillo con cabeza de estrella vuelva a colocar y a apretar la tuerca ciega a modo de seguro.
19. ➤ Pulse la Clickwheel.
 - ⇒ Aparece «¿Hacer entrar manguera?».
 - «Sí» / «No»
20. ➤ Con [No] finaliza esta makro.
 - Con «Sí», la bomba introduce la manguera de bombeo (4).
 - ⇒ Aparece «La manguera está entrando...».
 - El rotor gira un par de veces.
21. ➤ Aparece el menú «Cambio de manguera paso 3».
 - La primera opción de menú «Revoluciones» ofrece la posibilidad de aumentar o reducir el tiempo de advertencia para el siguiente cambio de manguera modificando las «Revoluciones», consulte «Servicio → manguera».
22. ➤ Para restablecer el tiempo de advertencia pulse la [Clickwheel].
 - ⇒ Aparece «Volver a insertar el rotor.».
23. ➤ Para finalizar el cambio de manguera, pulse otra vez la [Clickwheel].
 - ⇒ Aparece «Finalizado.» y un símbolo de mano. El símbolo recuerda que la bomba se encuentra en estado de parada manual. Si es preciso, vuelva a arrancar la bomba con la tecla  [STOP/START].
24. ➤ Si la manguera de bombeo estaba rota, limpie el sensor de rotura de la manguera (opcional).

15.2 Limpiar el sensor de rotura de la manguera (opcional)

Vertido inadvertido de medio de dosificación

- Cuando reacciona el sensor de rotura de la manguera, los residuos del medio de dosificación podrían alterar la función del sensor.
 - Limpie y compruebe el sensor de rotura de la manguera después de cada activación.
1. ➤ Desenrosque el sensor de rotura de la membrana con una llave de boca de 14.
 2. ➤ Limpie el sensor de rotura de la membrana con un líquido adecuado, si es posible con agua.
 3. ➤ Pruebe el sensor de rotura de la membrana conectado:
 - Sumerja el cono anterior completamente en agua.
 - ⇒ En la indicación continua aparece un mensaje que indica la rotura de la manguera.
 4. ➤ Seque bien sensor de rotura de la manguera.
 - ⇒ En la indicación continua ya no se muestra la rotura de la manguera.

5. ➤ Una vez limpio y seco, enrosque el sensor de rotura de la manguera en el orificio hasta que quede estanco, de forma manual y sin herramientas.

16 Solución de fallos operativos

Cualificación del usuario, consulte las tablas siguientes y  «Cualificación del personal» en la página 14

Indicaciones de seguridad



¡ADVERTENCIA!

Advertencia sobre medios de dosificación peligrosos

En caso de haber utilizado un medio de dosificación peligroso: existe riesgo de fuga en las piezas hidráulicas de la bomba durante la realización de los trabajos en la bomba o en caso de fallo del material o de una manipulación incorrecta.

- Antes de trabajar en la bomba deben tomarse las medidas de protección adecuadas (como p. ej. llevar gafas de protección, guantes protectores, etc.). Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.
- Antes de trabajar en la bomba vacíe y limpie la unidad de bombeo.



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

La presión existente en la unidad de bombeo y en los componentes adyacentes puede hacer que el medio de dosificación salga proyectado al manipular o abrir las piezas hidráulicas.

- Desconecte la bomba de la red y protéjala contra una puesta en marcha accidental.
- Antes de realizar los trabajos, evacúe la presión de la instalación.

16.1 Fallos sin mensaje de error

Fallos sin mensaje de error

Descripción de fallos	Causa	Solución	Personal
Sale líquido de la unidad de bombeo.	La manguera de bombeo no es estanca.	Sustituya la manguera de bombeo (consulte el cap. "Reparación"). Si se ha mostrado una rotura de la manguera de bombeo, limpie el sensor de rotura de la manguera (consulte el cap. "Reparación").	Personal especializado
El indicador LED verde (indicación de funcionamiento) no se ilumina.	No hay tensión de red o la tensión no es correcta.	Utilizar la tensión de red indicada en la información de la placa de características.	Técnico electricista

16.2 Fallos con mensaje de error

16.2.1 Mensajes de fallo en la pantalla LCD

En caso de fallo:

- el indicador LED rojo se ilumina.
- En la pantalla LCD aparecen un indicador y un mensaje.
- la bomba se detiene.

Descripción de fallos	Causa	Solución	Personal
N.º 0: Aparecen el indicador  y el mensaje «Error de sistema».	Error de sistema o de EPROM	Envíe la bomba a ProMinent.	Personal instruido
N.º 1: Aparecen el indicador  y el mensaje «Señal entrada < 4 mA».	La bomba está en el modo de funcionamiento «Analog». En el menú «Analog» se ha programado un comportamiento de error, y la corriente de mando ha caído por debajo de 4 mA.	Elimine la causa que origina la caída de la corriente de mando o Ponga la programación del comportamiento de error en «Off» (consulte el capítulo "Ajuste"- "Ajustes"- "Modo de funcionamiento"- "Analog").	Personal especializado
N.º 2: Aparecen el indicador  y el mensaje «Señal entrada > 20 mA».	La bomba está en el modo de funcionamiento «Analog». En el menú «Analog» se ha programado un comportamiento de error y la corriente de mando ha aumentado por encima de 20 mA.	Elimine la causa que origina la corriente de mando alta o Ponga la programación del comportamiento de error en «Off» (consulte el capítulo "Ajuste"- "Ajustes"- "Modo de funcionamiento"- "Analog").	Personal especializado
N.º 3: Aparecen el indicador  y el mensaje «Error Nivel».	El nivel del líquido del recipiente de reserva ha alcanzado el "Nivel insuficiente 2.ª etapa".	Rellene el recipiente de reserva.	Personal especializado
N.º 4: Aparecen el indicador  y el mensaje «Rotura de manguera».	La manguera de bombeo no es estanca.	Pulse la [Clickwheel]. Cambie la manguera de bombeo y limpie el sensor de rotura de la manguera (consulte el cap. "Reparación").	Personal especializado
N.º 7: Aparecen el indicador "Temperatura"  y el mensaje «Temperatura», y la bomba se para.	La temperatura ambiente es demasiado alta o demasiado baja.	Cambie la temperatura ambiente. La bomba arranca automáticamente.	Personal especializado
	La temperatura es excesiva.	Corrija la causa. La bomba arranca automáticamente.	Personal especializado
N.º 8: Aparecen el indicador  y el mensaje «Inicialización».	Reinicio de la bomba, inicialización incompleta.	Corrija la causa. La bomba arranca automáticamente.	Personal especializado
N.º 10: Aparecen el indicador  y el mensaje «Parámetro».	Se ha introducido un parámetro erróneo.	Corrija el parámetro.	Personal especializado
N.º 13: Aparecen el indicador  y el mensaje «Red / Sobretensión».	La tensión de red es demasiado baja o nula.	Corrija la causa.	Personal especializado
N.º 16: Aparecen el indicador  y el mensaje «Memoria desbordada».	La memoria reservada para la pila ya no es suficiente.	Realice un reset (desconectar el equipo brevemente de la red eléctrica).	Personal especializado

Descripción de fallos	Causa	Solución	Personal
N.º 17: Aparecen el indicador  y el mensaje «Señal de mando < I _{min} ».	La bomba está en modo de funcionamiento «Analog»-"xx. banda superior", en el menú «Analog» se ha programado un comportamiento de fallo y la corriente de mando ha caído por debajo de 4 mA.	Elimine la causa que origina la caída de la corriente de mando o Ponga la programación del comportamiento de error en «Off» (consulte el capítulo "Ajuste"- "Ajustes"- "Modo de funcionamiento"- "Analog").	Personal especializado
N.º 18: Aparecen el indicador  y el mensaje «Señal de mando > I _{max} ».	La bomba está en modo de funcionamiento «Analog»-"xx. banda superior", en el menú «Analog» se ha programado un comportamiento de fallo y la corriente de mando ha aumentado por encima de 20 mA.	Elimine la causa que origina la corriente de mando alta o Ponga la programación del comportamiento de error en «Off» (consulte el capítulo "Ajuste"- "Ajustes"- "Modo de funcionamiento"- "Analog").	Personal especializado
N.º 20: Aparecen el indicador  y el mensaje «Falta módulo».	Falta el módulo opcional.	Insertar el módulo opcional.	Personal especializado
	No existe comunicación entre el módulo opcional y la electrónica de la bomba.	Envíe la bomba a ProMinent.	
N.º 21: Aparecen el indicador  y el mensaje «Módulo de comunicación».	No existe comunicación entre el módulo opcional y la electrónica de la bomba.	Corrija la causa.	Personal especializado
N.º 22: Aparecen el indicador  (interno) y el mensaje «Bus CAN interno».	El módulo frontal ya no ha recibido el mensaje de heartbeat durante un intervalo de tiempo determinado.	Corrija la causa.	Personal especializado
N.º 23: Aparecen el indicador  y el mensaje «Error versiones».	Problemas con compatibilidad entre los diferentes firmware de los módulos.	Envíe la bomba a ProMinent.	Personal instruido
N.º 24: Aparecen el indicador  y el mensaje «Error de sistema».	Error de sistema o de EPROM	Envíe la bomba a ProMinent.	Personal instruido
N.º 25: Aparecen el indicador  y el mensaje «Inicialización».	Reinicio de la bomba, inicialización incompleta.	Corrija la causa.	Personal especializado
N.º 26: Aparecen el indicador  y el mensaje «Error motor».	El motor comunica un fallo.	Envíe la bomba a ProMinent.	Personal especializado
N.º 27: Aparecen el indicador  y el mensaje «Advert. ventilador».	El ventilador es defectuoso o no está conectado.	Envíe la bomba a ProMinent.	Personal instruido
N.º 28: Aparecen el indicador  (drive) y el mensaje «Comunicación interrumpida».	La comunicación RS485 está interrumpida.	Corrija la causa.	Personal especializado
N.º 30: Aparecen el indicador  y el mensaje «Bloqueo de motor».	El motor está bloqueado.	Envíe la bomba a ProMinent.	Personal instruido

16.2.2 Mensajes de advertencia en la pantalla LCD

En caso de advertencia:

- el indicador LED amarillo se ilumina.
- En la pantalla LCD aparecen un indicador y un mensaje.

Descripción de fallos	Causa	Solución	Personal
N.º 0: Aparece «Nivel» y el indicador  .	El nivel del líquido del recipiente de reserva ha alcanzado el "Nivel insuficiente 1.ª etapa".	Rellene el recipiente de reserva.	Personal instruido
N.º 1: Aparecen el indicador  y el mensaje «Rotura de manguera».	Ha transcurrido el tiempo de vida programado de la manguera de bombeo. (Ajuste -  Capítulo 12.5.4 «Manguera» en la página 83.).	Sustituya la manguera de bombeo (consulte el cap. "Reparación").	Personal especializado
N.º 3: Aparecen el indicador  y el mensaje «Dosis no válida».	La cantidad de dosificación ajustada en el modo concentración no se puede dosificar.	Adapte los parámetros de dosificación.	Personal especializado
N.º 4: Aparecen el indicador  y el mensaje «Parámetro no válido».	Un parámetro ajustado no es válido.	Adapte el parámetro.	Personal especializado
N.º 5: Aparecen el indicador  y el mensaje «Advert. ventilador».	El ventilador es defectuoso o no está conectado.	Envíe la bomba a ProMinent.	Personal instruido
N.º 12: Aparecen el indicador  y el mensaje «Dosis no válida».	La cantidad de dosificación ajustada en el modo concentración no se puede dosificar.	Adapte los parámetros de dosificación.	Personal especializado
N.º 13: Aparece el indicador "Temperatura"  y el mensaje «Temperatura».	La temperatura es excesiva.	Corrija la causa. La bomba arranca automáticamente.	Personal especializado

16.2.3 En caso de que se produzcan otros fallos

Diríjase a su establecimiento o delegación ProMinentcorrespondiente.

16.3 Registro

16.3.1 Mensajes de fallo en el registro



Más información sobre los mensajes «ERROR» - véase el capítulo "Mensajes de fallo en la pantalla LCD".

Tab. 19: Errors

N.º registro	Descripción	¿Confirmar?
0	Errores de sistema, EEPROM *	X
1	La bomba está en el modo de funcionamiento «Analog». En el menú «Analog» se ha programado un comportamiento de error, y la corriente de mando ha caído por debajo de 4 mA.	-

N.º registro	Descripción	¿Confirmar?
2	La bomba está en el modo de funcionamiento «Analog». En el menú «Analog» se ha programado un comportamiento de error y la corriente de mando ha aumentado por encima de 20 mA.	-
3	El nivel del líquido del recipiente de reserva ha alcanzado el "Nivel insuficiente 2.ª etapa".	-
4	La manguera de bombeo no es estanca.	-
5	-	-
6	-	-
7	Error de temperatura	-
8	Reinicio de la bomba, inicialización incompleta.	-
9	-	-
10	Se ha introducido un parámetro erróneo.	X
11	-	-
12	-	-
13	La tensión de red es demasiado baja o nula.	-
14	-	-
15	-	-
16	Ha rebosado la memoria de las revoluciones aún no realizadas.	-
17	Señal de mando < Imin (con el control de corriente activado)	-
18	Señal de mando > Imax (con el control de corriente activado)	-
19	-	-
20	Falta el módulo*	-
21	No existe comunicación entre el módulo opcional y la electrónica de la bomba.	-
22	El módulo frontal ya no ha recibido el mensaje de heartbeat durante un intervalo de tiempo determinado.	-
23	Problemas con compatibilidad entre los diferentes firmware de los módulos. *	X
24	Error de sistema o de EPROM	X
25	Reinicio de la bomba, inicialización incompleta.	-
26	El motor comunica un fallo.	-
27	El ventilador es defectuoso o no está conectado. *	-
28	La comunicación RS485 está interrumpida.	-
29	El motor comunica un fallo.	-
30	El motor está bloqueado. *	X

* Si se da este error, póngase en contacto con la central de ProMinent.

16.3.2 Mensajes de advertencia en el registro



Más información sobre los mensajes
«WARNING» - véase el capítulo "Mensajes de
advertencia en la pantalla LCD".

Tab. 20: Warnings

N.º registro	Descripción
0	El nivel del líquido del recipiente de reserva ha alcanzado el "Nivel insuficiente 1. ^a etapa".
1	Fin del tiempo de cambio de manguera.
2	-
3	La cantidad de dosificación ajustada no se puede dosificar.
4	Un parámetro de motor ajustado no es válido.
5	El ventilador es defectuoso o no está conectado.
6	-
...	...
11	-
12	La cantidad de dosificación ajustada no se puede dosificar.
13	La temperatura es excesiva.

16.3.3 Mensajes de sucesos en el registro

Tab. 21: Events

N.º registro	Descripción
0	Ha cambiado el montaje del cabezal
1	Abrir el menú de parámetros
2	-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	La bomba se ha reseteado con el ajuste de fábrica.
8	La bomba se ha calibrado.
9	Se ha pulsado la tecla  [START/STOP].
10	Se ha pulsado la tecla  [Cebado].
11	Se ha pulsado la [Clickwheel].
12	Se ha cambiado la manguera de bombeo.
13	El temporizador había realizado una acción.
14	Se había activado un relé.

N.º registro	Descripción
15	Se ha cambiado el sentido de bombeo.
16	Se había detectado un error CRC en los datos EEPROM. Registro: [hh ll 00 00] hh – dirección MSB ll – dirección LSB [00 00 rr ss] ss – Structure rr – Result
17	-
18	La dosis no se puede dosificar.
19	La bomba se ha arrancado y está lista para funcionar.

16.3.4 Registro entrada - Vista detallada

Para obtener más información sobre una entrada de registro pulse la *[Clickwheel]*.

Tab. 22: Información de la vista detallada

Línea	Información
1	Fecha, hora
2	Tipo de entrada (fallo, advertencia...)
3	Tiempo de funcionamiento total
4	Tiempo de funcionamiento, número de carreras desde la conexión
5	Temperatura ambiente, más información sobre el error (para desarrolladores)

17 Puesta fuera de servicio y eliminación

Cualificación del usuario: Personal técnico y servicio técnico, consulte  «Cualificación del personal» en la página 14

Puesta fuera de servicio



¡ADVERTENCIA!

Peligro debido a restos de sustancias químicas

Tras el servicio, es habitual que existan restos de sustancias químicas en la unidad de bombeo y en la carcasa. Estas sustancias químicas podrían ser peligrosas para las personas.

- Antes de realizar un envío o transporte, es imprescindible que se observen las indicaciones de seguridad relativas al almacenamiento, transporte y desembalaje.
- Elimine siempre la suciedad y los restos de sustancias químicas de la unidad de bombeo y la carcasa. Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.



¡ADVERTENCIA!

Advertencia sobre medios de dosificación peligrosos

En caso de haber utilizado un medio de dosificación peligroso: existe riesgo de fuga en las piezas hidráulicas de la bomba durante la realización de los trabajos en la bomba o en caso de fallo del material o de una manipulación incorrecta.

- Antes de trabajar en la bomba deben tomarse las medidas de protección adecuadas (como p. ej. llevar gafas de protección, guantes protectores, etc.). Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.
- Antes de trabajar en la bomba vacíe y limpie la unidad de bombeo.



¡ATENCIÓN!

Advertencia sobre salpicaduras de medios de dosificación

La presión existente en la unidad de bombeo y en los componentes adyacentes puede hacer que el medio de dosificación salga proyectado al manipular o abrir las piezas hidráulicas.

- Desconecte la bomba de la red y protéjala contra una puesta en marcha accidental.
- Antes de realizar los trabajos, evacúe la presión de la instalación.



Peligro de daños en el equipo

En caso de una puesta fuera de servicio temporal deben observarse las indicaciones correspondientes (véase el capítulo "Almacenamiento, transporte y desembalaje").

1. ➤ Desconecte la bomba de la red.
2. ➤ Vacíe la unidad de bombeo colocando la bomba del revés y dejando salir el medio de dosificación.
3. ➤ Utilice un medio apropiado para lavar la unidad de bombeo; en caso de medios de dosificación peligrosos, lave a fondo el cabezal dosificador.

Eliminación



¡ATENCIÓN!

Peligro medioambiental por la batería

La bomba incorpora una batería que puede ser tóxica para el medio ambiente.

- Separe la batería del resto de piezas.
- Respete la normativa local vigente.



¡ATENCIÓN!

Peligro medioambiental debido a la chatarra electrónica

La bomba incorpora elementos electrónicos que pueden ser tóxicos para el medio ambiente.

- Respete la normativa local vigente.

18 Datos técnicos

18.1 Datos de rendimiento

DULCO flex Control - DFXa, DFXa

Tipo de unidades de transporte	Potencia de dosificación mínima Con contrapresión máxima		potencia de dosificación mínima	Velocidad, máx.	Tamaño de conexión ãØ x iØ	Altura de aspiración* = altura de cebado	Presión inicial permitida, lado de aspiración	Peso
	bar	l/h	ml/h	rpm	mm	m CA	bar	kg
0518	5 *	18	6	100	12x9	9	1	5,8
0530	5 *	30	10	100	12x9	9	1	5,8
0730	7 *	30	10	100	12x9	9	1	5,8
0565	5 *	65	22	100	12x9	9	1	5,8

* en función del material de la manguera

Los datos se han determinado con agua a 20 °C.

La presencia de burbujas de gas en el medio de dosificación disminuye la capacidad de bombeo.

18.2 Exactitudes

Parámetro	Valor
Rango de capacidades de la serie	-5 ... + 5 %
Reproducibilidad	± 2 % *

* con la manguera de bombeo adaptada (después de unas 200 revoluciones)

18.3 Viscosidad

Las unidades de bombeo son adecuadas para líquidos con una viscosidad de hasta:

Material de la manguera	Rango	Unidad
TPV	0,7 ... 10 000	mPas
PUR	0,7 ... 200 000	mPas

18.4 Datos de materiales

Elemento	Material
Manguera de bombeo *	TPV o PUR
Conexión de manguera *	PVDF
Anillos en O *	PTFE
Cabezal dosificador	PA6 50 % GB
Rotor	PPS 40 % GF
Rodillos del rotor	PA66
Tapa de cojinete	PC
Parte superior de la carcasa	PPE + 20 % GF
Parte inferior de la carcasa	PPE + 20 % GF
Prensaestopas	PA6
Piezas de metal (tornillos, etc.)	A2

* en contacto con el medio

18.5 Datos eléctricos

Versión: 100 - 230 V ± 10 %, 50/60 Hz

Dato	Valor	Unidad
Potencia nominal aprox.	50	W
Corriente I_{eff}	0,45 ... 0,20	A
Fusible	1,6	AT

Los fusibles deben estar homologados conforme a VDE, UL y CSA, p. ej., serie SPT, 1,6 amperios de la marca Schurter®, n.º ref. 0001.2506, según la publicación IEC 127 - 2/3.

Categoría de sobretensión

Categoría de sobretensión: II

18.6 Temperaturas

Bomba completa

Dato	Valor	Unidad
Temperatura de almacenamiento y transporte:	- 10 ... +50	°C
Temperatura ambiente en funcionamiento (accionamiento y mando):	0 ... +45	°C
Temperatura del medio de dosificación	+5 ... +45	°C
Temperatura del medio de dosificación a corto plazo (5 min)	+80	°C

18.7 Clima

Humedad atmosférica máx. 95 % humedad relativa no condensante.

Solicitud en climas húmedos e inestables:

FW 24 según DIN 50016

Lugar húmedo

Lugar húmedo: No

18.8 Altitud de instalación

Dato	Valor	Unidad
Altitud de instalación máx.:	2000	m sobre el nivel del mar

18.9 Tipo de protección y condiciones de seguridad

18.9.1 Tipo de protección

Protección contra contacto y humedad: La bomba está construida según: IP 66 (EN 60529) y NEMA-4X/indoor (NEMA 250)

18.9.2 Condiciones de seguridad

Clase de protección: 1 - Conexión de red con conductor de puesta a tierra

18.9.3 Grado de suciedad

Grado de suciedad: 2

18.10 Nivel de presión acústica

Nivel de presión acústica

Nivel de presión acústica $L_{pA} < 70$ dB según EN ISO 20361

Con potencia de dosificación y contrapresión máximas (agua)

18.11 Lanza de aspiración, continua

La lanza de aspiración con medición de nivel continua se ha configurado para bidones estándar de 30 l y para la DULCO flex Control - DFXa.

Funciona muy bien con medios de dosificación con un alto contenido de agua. La constante de dielectricidad debe ser alta.

Empalme de manguera mm	N.º de referencia	Dimensiones * aprox. Ø x largo mm
6 x 4mm	1094379	74,5x571
8 x 5mm	1094382	74,5x571
12 x 9mm	1094380	74,5x571

* sin cable ni manguera (3 m)

Indicación	Valor
Exactitud (relativa al tramo de medición):	5 %

Indicación	Valor
Temperatura de almacenamiento y transporte:	-10 ... +50 °C
Temperatura ambiente en funcionamiento:	-10 ... +45 °C
Temperatura de medios:	-10 ... +50 °C

Indicación	Valor
Protección contra contacto y humedad: Según EN 60529	IP67
Humedad rel. máx.:	95 % *

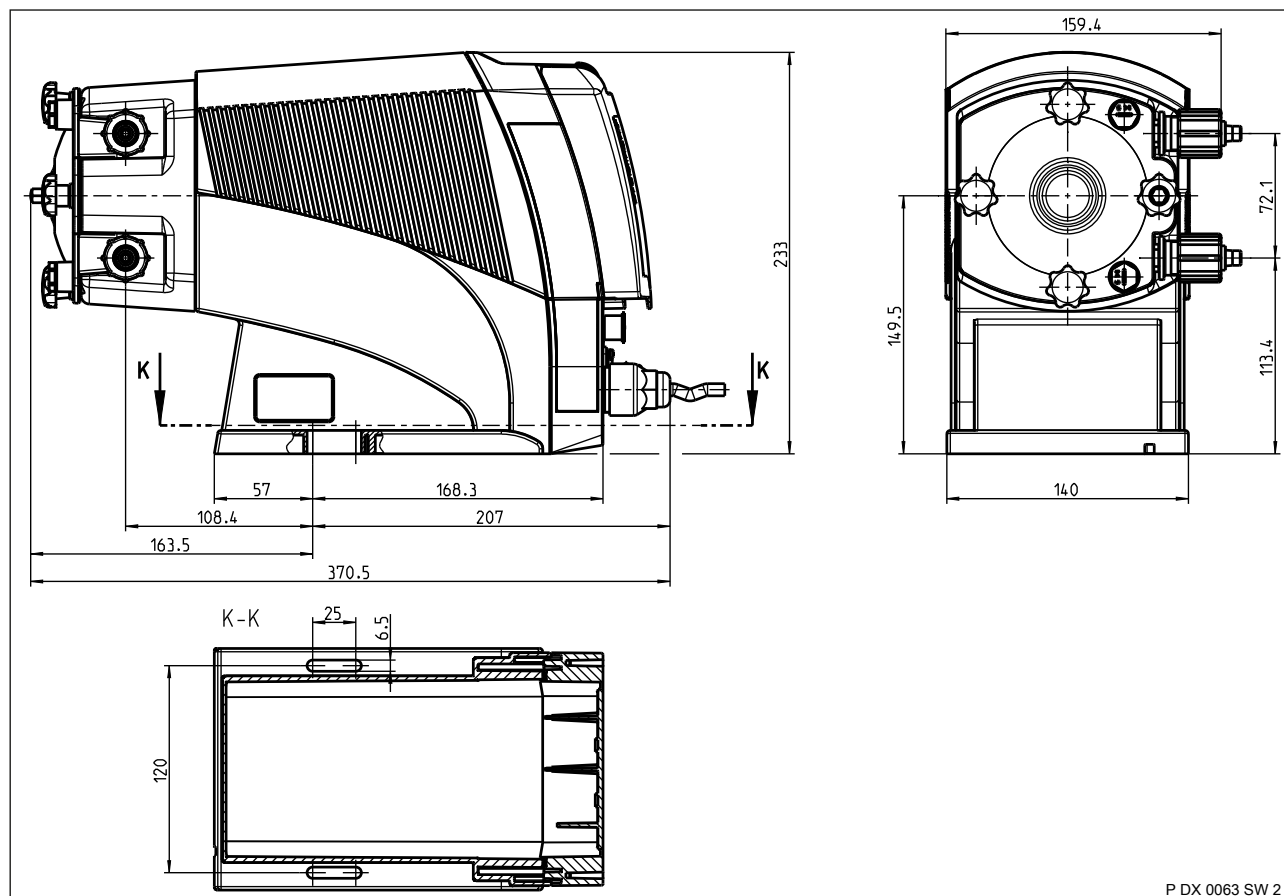
* no condensante

Componente	Materiales
Lanza de aspiración	
Tubo, manguera y tapón roscado	PE
Adaptador, inserto de válvula, anillo de compresión, boquilla portatubo, asiento de la válvula, casquillo distanciador, filtro redondo	PVDF
Electrónica	Componentes electrónicos
Junta plana	PTFE
Bola de válvula	Cerámica
Medición del nivel	
Tubo retráctil	PLG / PVDF
Partes de la carcasa	PP GF30
Junta	TPE

19 Hojas de dimensiones

Hoja de dimensiones

- Compare las medidas de la hoja de dimensiones con las de la bomba.
- Las dimensiones se indican en mm.



P DX 0063 SW 2

Fig. 33: Variante con "orientación del cabezal dosificador": "R = derecha", con "conexión hidráulica": "0 = 12x9", con "sensor de rotura de la manguera": "0 = sin". Representación salvo variaciones.

20 Diagramas para el ajuste de la capacidad de bombeo

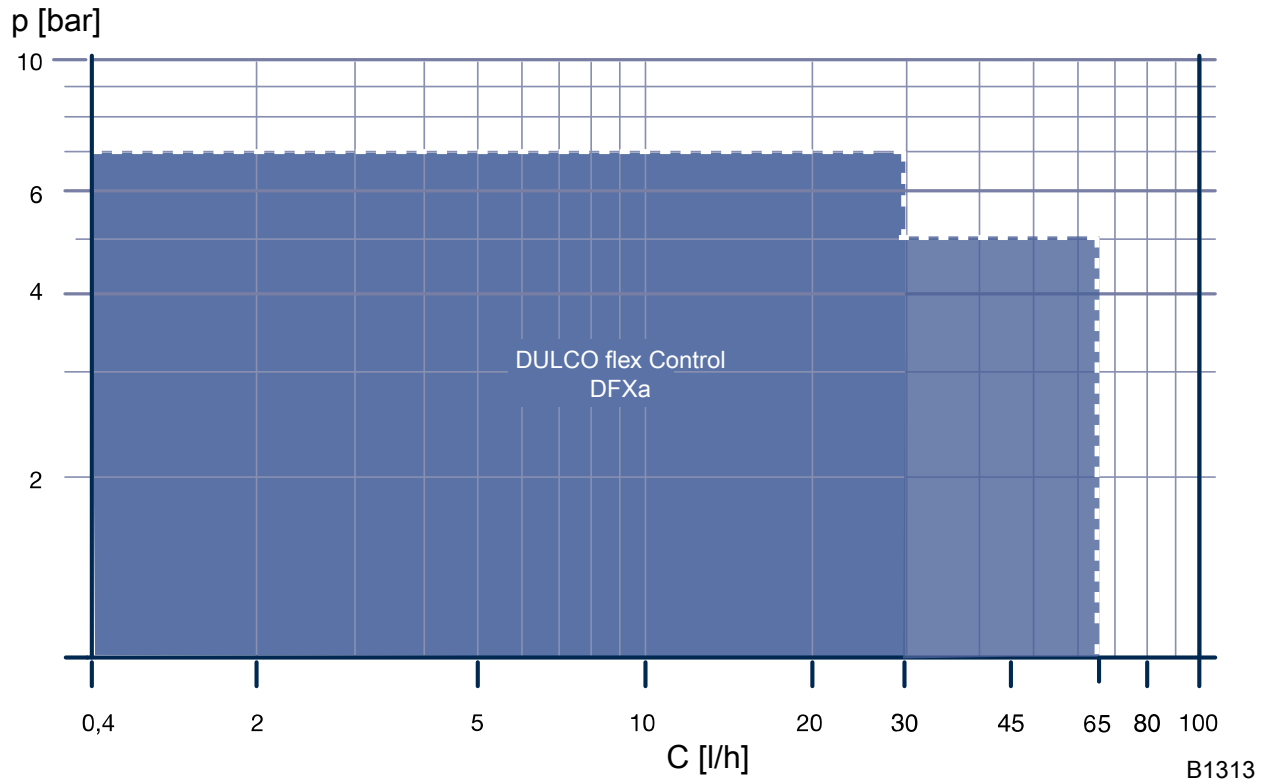


Fig. 34: Diagrama de potencia DFXa - presión p frente a volumen de bombeo C

21 Declaración de conformidad para máquinas

En aplicación de la DIRECTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, Anexo I, REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y SALUD, apartado 1.7.4.2. C.

Nosotros,

- ProMinent GmbH
- Im Schuhmachergewann 5 - 11
- D - 69123 Heidelberg,

declaramos por la presente que el producto designado a continuación cumple, por su concepción y tipo de construcción, y en la versión puesta en circulación por nosotros, los requisitos esenciales en materia de seguridad y salud de las directivas CE.

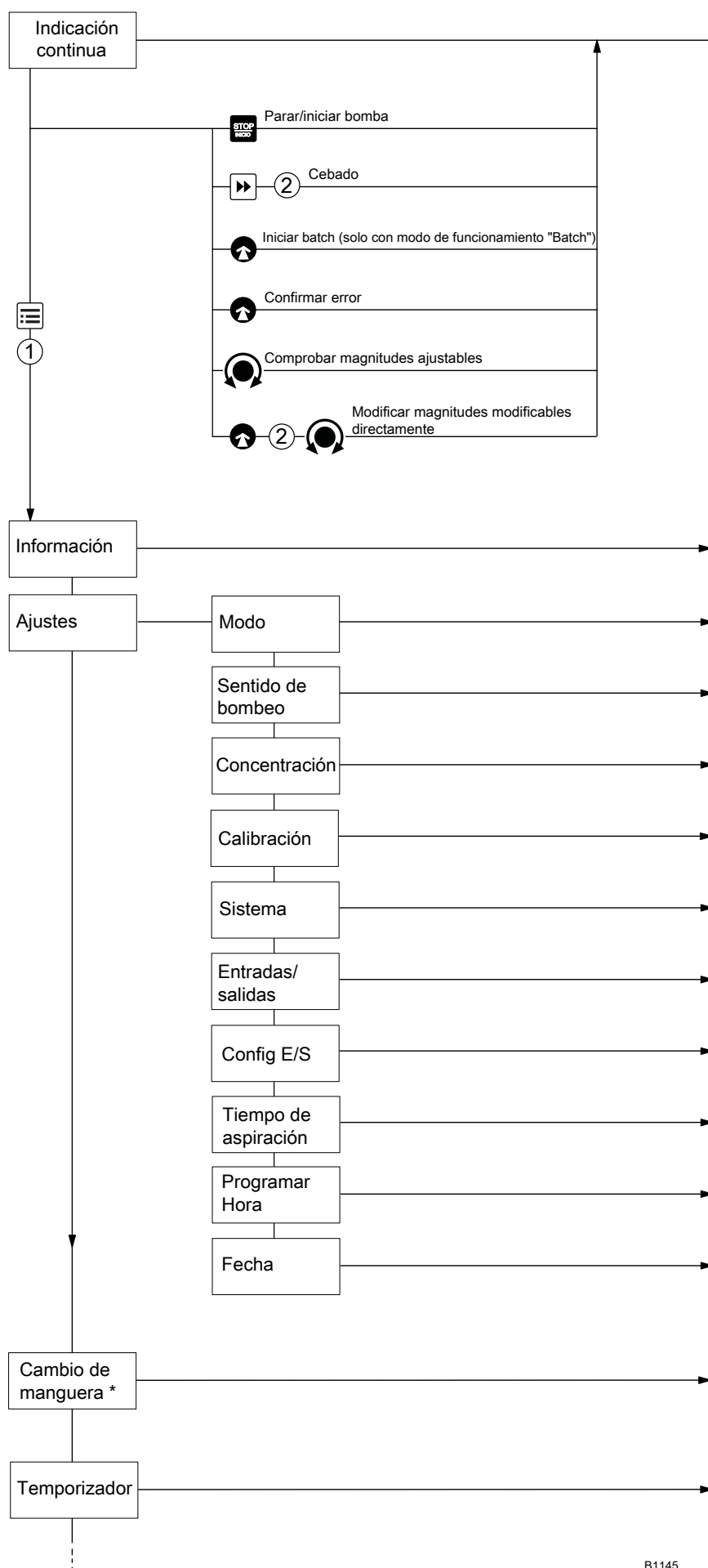
Esta declaración perderá su validez si el producto se somete a modificaciones no acordadas con el fabricante.

Tab. 23: Extracto de la Declaración de conformidad

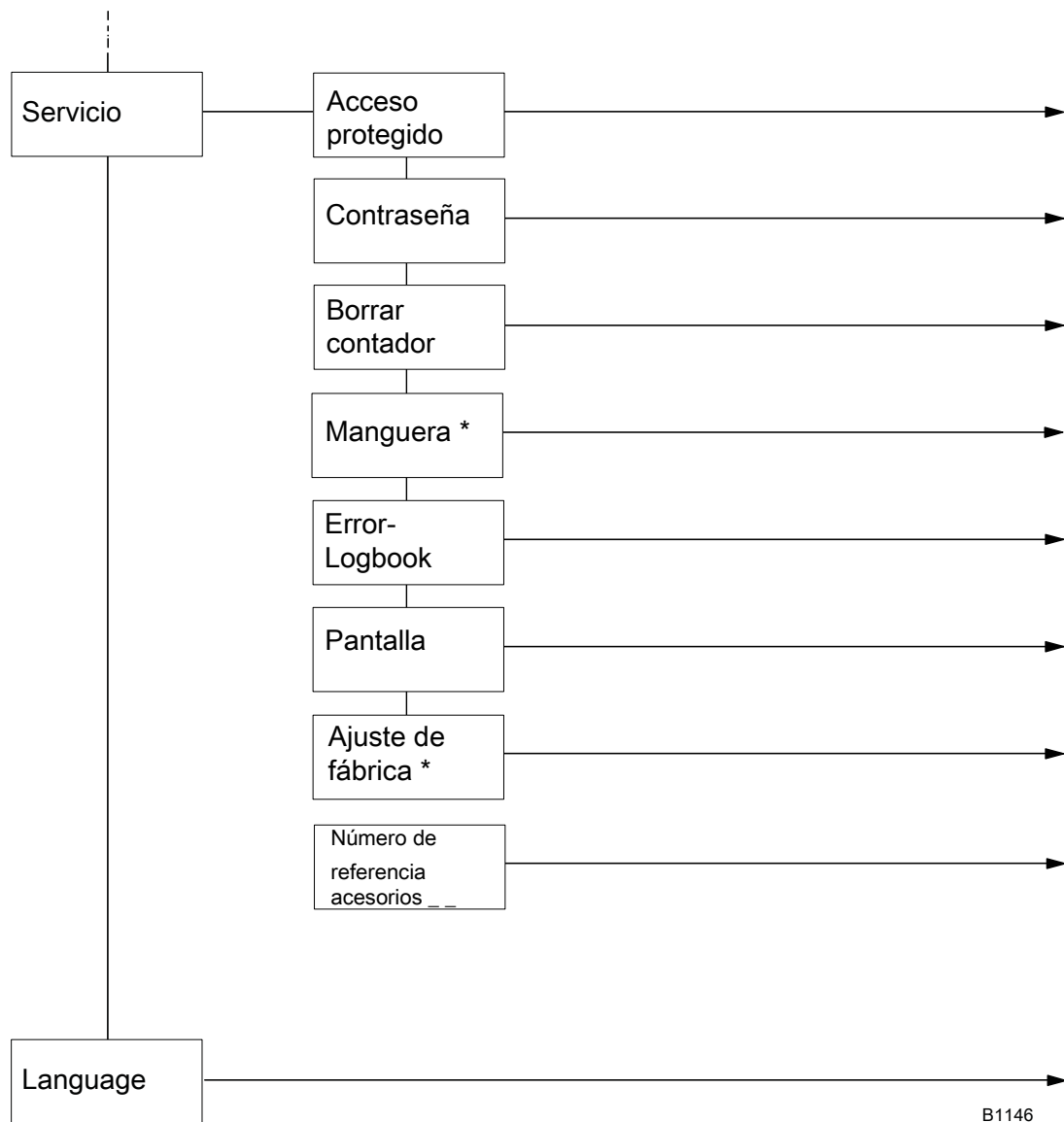
Denominación del producto:	Bomba peristáltica DULCO flex Control
Tipo de producto:	DFXa...
N.º de serie:	Véase la placa de características del equipo
Directivas aplicables:	Directiva de máquinas (2006/42/CE) Se cumplen los objetivos de protección de la Directiva de baja tensión conforme al anexo I, N.º 1.5.1 de la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas Directiva de compatibilidad electromagnética (2014/30/UE) Directiva RoHS (2011/65/UE)
Normas armonizadas aplicadas, en especial:	EN ISO 12100: 2010 EN 809:1998 + A1:2009 + AC:2010 EN 61010-1:2010 EN 61000-6-2:2005 + AC:2005 EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 EN 50581:2012
Fecha:	01/08/2019

La Declaración de conformidad se puede descargar en la dirección www.prominent.com.

22 Esquema de manejo y ajuste DULCO flex Control - DFXa



B1145



* Para abrir el menú, pulse la tecla  [STOP/INICIO] para que la bomba pase al estado de Stop (manual).

23 Menú de operaciones DULCO flex Control - DFXa, completo

1. Nivel	2.	3.	4.	5.	x.
Información	Versiones	Control	Hardware Software Bootloader		
		Alim.	Hardware Software Bootloader		
		Datos HMI			
	Hora				
	Fecha				
	Número de serie				
	Código de identificación (Ident-code)				
	Potencia de dosifica. máx.				
	Contador de conexión				
	Tiempo de funcionamiento total				
	Revoluciones total				
	Cantidad dosificada total				
	Akt. Cantidad actual por revolución				
Ajustes	Modo de funcionamiento	Manual			
		Contacto	<i>Memoria</i> On Off	Dosis *1	..
		Lote	<i>Memoria</i> On Off	Dosis *1	...
		Analog	0..20 mA		
			4..20 mA		
			Curva lineal ** Banda lateral inferior ** Banda lateral superior **	Punto 1 de curva (I1,F1)	...

1. Nivel	2.	3.	4.	5.	x.
	Sentido de bombeo	Sentido horario Sentido antiho- rario			
	Concentración	Control de con- centración activo inactivo	Caudal del medio principal (para Manual)	Concentración del medio de dosificación	...
			Distancia con- tacto (para Con- tacto)	Concentración del medio de dosificación	...
			Volumen medio principal (para lote)	Concentración del medio de dosificación	...
			Caudal máx. del medio principal (para Analog)	Concentración del medio de dosificación	...
	Calibración	Calib. Factor	Calib. Factor		
		Calibración *	Iniciar calibración	Calibración finali- zada	Resul- tado de calibra- ción
	Sistema	Tipo de man- guera	PUR_5BAR_18L TVP_5BAR_30L TPV_7BAR_30L PUR_5BAR_30L PUR_5BAR_65L		
		Config. Cabezal dosificador	Derecha Izquierda superior inferior		
		Unidad de volumen	Litros Galones (U.S.)		
		Comportamiento de inicio	siempre off siempre on último estado		
	Entradas/salidas	Modo auxiliar	Potencia de dosi- ficación auxiliar	...	

1. Nivel	2.	3.	4.	5.	x.
		Relay 1	Relé1-tipo	Temporizador Fallo Advertencia Advertencia + error Advertencia + error + stop Bomba activa Dosificación/ Batch	
			Relé1-polaridad	Energizante (NO) Desenergiz. (NC)	
		Relay 2	Tipo de relé	Temporizador Fallo Advertencia Advertencia + error Advertencia + error + stop Bomba activa Cantid.freq Velocidad Dosificación/ Batch	
			Polaridad	Energizante (NO) Desenergiz. (NC)	
		Salida de mA	0..20 mA 4..20 mA	Potencia con 20 mA	...
		Control del flujo	Flow Control	Tolerancia/revo- luciones Activación con auxiliar	...
		Entrada de pausa	Contacto cierre Contacto reposo		
		Control de nivel	2 niveles continuo		

1. Nivel	2.	3.	4.	5.	x.
	Config E/S	ajustar Config E/S	Config E/S 1 Config E/S 2 Config E/S 3	Apagado Entr. tempor. Sal. tempor. AUX Fallo selectivo Advert. selectiva Cantid.freq Dosificación/ Batch Fallo Advertencia Advertencia + error Advertencia, error + stop Bomba activa	...
		Config E/S 1 xxxxxx Config E/S 2 xxxxxx Config E/S 3 xxxxxx			
	Tiempo de aspiración	0 ... 60 s			
	Programar Hora	Hora	Ajuste	hh.mm.ss	
		Horario de verano aut.	Sí No		
		Inicio Horario verano en	Febrero Marzo Abril		
		Domingo el	1, 2, 3, 4, 5		
		Fin Horario verano en	Agosto Septiembre Octubre Noviembre		
		Domingo el	1, 2, 3, 4, 5		
		Localidad	Hemisferio norte Hemisferio sur		
	Fecha	dd.mm.yyyy			
Cambio de manguera *	¿Ir a pos. de cambio?	No Sí	...		
Temporizador	Estado del temporizador				

1. Nivel	2.	3.	4.	5.	x.
	Activación	Activo Inactivo			
	Programar temporizador	Nuevo Indicaciones Modificar Borrar	Instrucción 01 Instrucción2 ...	cada hora diario (lu-do) laborables1 (lu-vi) laborables2 (lu-sá) fin de semana (sá-do) Semanal mensual Init Retardador Config E/S 1 Config E/S 2 Config E/S 3	...
	Borrar todo	No Sí			
Servicio	Acceso protegido	¿Contraseña?	Ninguno Bloquear menú Bloquear todo		
	Contraseña	¿Contraseña?	0000		
	Borrar contadores	Revolution counter Contador de cantidad Todo			
	Manguera *	Intervalo de manguera Mantenim. manguera en xxx h Revoluciones desde mantenim. Contador de intervalos			
	Error-Logbook	Error-Logbook	...		
		Filtro	Ninguno solo advert.+error solo error solo advertencias solo eventos		
	Pantalla	Brillo			
		Contraste			

1. Nivel	2.	3.	4.	5.	x.
	Ajuste de fábrica *	¿ Contraseña?	Sí No		
	N.º juego de recambios: XXXXXXX				
Language (Idioma)	English Deutsch Français Español Italiano Polski ...				

Es posible que los menús difieran de los indicados en función de la versión y del equipamiento de la bomba.

* Para abrir el menú, pulse la tecla  [STOP/START] para que la bomba pase al estado de "Stop (manual)".

** no disponible con salida mA.

24 Indicaciones continuas e indicaciones secundarias

Indicaciones continuas

Indicación continua	Modo "Manual"	Modo "Contacto"	Modo "Batch"	Modo "Analog"
Potencia de dosifica.	12:00 _{in}	12:00 _{in}	12:00 _{in}	12:00 _{in}
Cantidad de contactos		1.250 $\frac{1}{\sim}$	1.250 $\frac{1}{\sim}$	
Tiempo de dosificación del batch			90 _s	
Concentración	03.5 %	03.5 %	03.5 %	03.5 %
Activar batch				
Hora	16:12:21	16:12:21	16:12:21	16:12:21

Indicaciones secundarias en la indicación continua

Indicación secundaria	Modo "Manual"	Modo "Contacto"	Modo "Batch"	Modo "Analog"
Potencia de dosifica.	12.00 L / h			12.00 L / h
Litros restantes			000,833 ↓ L ¹	
Mantenim. manguera Advertencia	1613 h	1613 h	1613 h	1613 h
Revoluciones total	602371 ♂	602371 ♂	602371 ♂	602371 ♂
Litros totales	2949.6 L	2949.6 L	2949.6 L	2949.6 L
Corriente de señal (en la entrada)				12,7 mA ²
Hora	16:12:21	16:12:21	16:12:21	16:12:21
Fecha	2015 - 03 - 27	2015 - 03 - 27	2015 - 03 - 27	2015 - 03 - 27
Estado de relés	Relé 1: on Relé 2: off ³	Relé 1: on Relé 2: off ³	Relé 1: on Relé 2: off ³	Relé 1: on Relé 2: off ³

1 = solo con la ampliación de funciones "Memoria"

2 = solo con la salida de corriente

3 = solo con relés

25 Instrucciones de montaje: Montaje posterior de relés

Tab. 24: Estas instrucciones de montaje son válidas para:

Denominación	N.º de referencia
Relé de anomalía	1050643
Relé de anomalía y relé de impulsos	1050654
Relé de anomalía + salida 4-20 mA	1050655

Materiales

Llave Torx T 25.

Puede ayudarse de una linterna de bolsillo para encontrar más fácilmente el contacto 4x2 en la ranura para relés.

Requisitos:

Personal: ■ Técnico electricista

Volumen de suministro

- 1 - Placa del relé completa.
- 1 - Cable de relé completo con conector hembra.
- 1 - Junta.

Si se abre la ranura para relés, se accederá a piezas que están en tensión.

- Antes de realizar los trabajos, desconecte la bomba de la red eléctrica.
- La bomba solo puede ponerse en funcionamiento con una ranura para relés atornillada estanca y con un cable de relé con conector hembra.

1. ➤ Desconecte la bomba de la alimentación eléctrica.
2. ➤ Retire la tapa de la ranura.
3. ➤ Sujete la placa del relé por el borde de la tapa del relé.
4. ➤ Inserte con cuidado la placa del relé en la ranura para relés - la muesca de la placa que encaja en la ranura puede ser de ayuda (A). Al mismo tiempo asegúrese de que los pins 3x2 de la placa del relé se asientan correctamente en los contactos izquierdos del contacto 4x2 de la ranura (B) (ver la figura).
5. ➤ Introduzca por completo la placa del relé en la ranura ejerciendo una ligera presión.
6. ➤ Atornille la tapa del relé a la carcasa utilizando los tornillos de modo que quede estanca.
7. ➤ Coloque la junta del conector hembra del cable del relé en la tapa del relé.
8. ➤ Conecte el conector hembra en los pins de la tapa del relé y a continuación apriete el tornillo del conector hembra de forma que quede estanco.

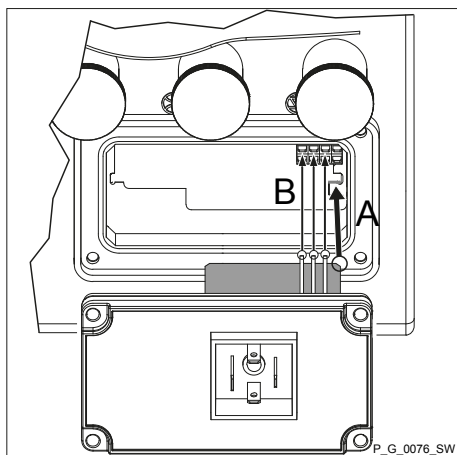


Fig. 35: Ranura (B)

26 Índice

1, 2, 3 ...

.....	76
4 - 20 mA	53

A

Acceso protegido	44, 81
Advert. selectiva	66
Advertencia	65, 67, 100
Advertencias	100
Aire en cabezal dosificador	
Advert. selectiva	66
Errores selectivos	66
Ajuste	42
Ajuste de fábrica	84
Ajuste, capítulo	50
Ajustes	50
Almacenamiento	16
Altitud de instalación	106
Analog	22, 37
AUX	66
Auxiliar	65

B

Banda	53, 54
Banda inferior	54
Banda superior	54
Batch	22, 52, 57, 58, 60, 67
Bloqueo	81
Bomba activa	65, 67
Bootloader	50
Borrar	82
Borrar contadores	82
Brillo	84

C

Cable de red	33
Calibración	23, 62
Cambiar la manguera	91
Cambiar la manguera de bombeo	91
Cambio de manguera	69, 91
Cantid.freq	65, 67
Cantidad actual por revolución	50
Cantidad dosificada total	50
Carreras erróneas	
Errores selectivos	66

Cebado	23, 24, 86
Clase de protección	106
Clickwheel	19
Código	82
Código de acceso	82
Código de identificación (Ident-code)	7, 50
Comportamiento de inicio	64
Comprobar magnitudes ajustables	44, 86
Concentración	55
Conexión "Control externo"	35
Conexión Temporizador	34
Config E/S	34, 65
Configurar el cabezal dosificador	64
Confirmar	86
Conmutación de la frecuencia externa	24
Contacto	22, 51
Contador cantidad	82
Contador de conexión	50
Contador de intervalos	83
Contraseña	44, 82
Contraste	84
Control de dosificación	38
Advert. selectiva	66
Control de nivel	68
Control de nivel continuo	68
Control de nivel de dos etapas	68
Cualificación del personal	14
Curva	53
Curva lineal	53

D

Datos de materiales	105
Datos HMI	50
Datos técnicos, lanza de aspiración continua ..	106
Declaración de conformidad	110
Declaración de descontaminación	16
Declaración de no peligrosidad	16
Descripción del funcionamiento	22
Desembalaje	16
Directivas aplicables	110
Domingo	69
Dosificación	67
Dosis	67
Dosis / Batch	65

Dosis no válida		Igualdad general de trato	2
Advert. selectiva	66	Indicación continua	19
E		Indicación de advertencias (amarillo)	24
Elementos de mando	19	Indicación de fallos (rojo)	24
Eliminación	103	Indicación de funcionamiento (verde)	24
Emergencia	14	Indicación principal	19
Engranaje reductor	89	Indicación secundaria	19
Entrada analógica	36, 53	Indicaciones continuas	44, 120
Entrada mA	36, 53	Indicaciones secundarias	44, 121
Entradas/salidas	66	Información	50
Error	98	Información adicional	84, 101
Error-Logbook	84	Información para casos de emergencia	14
Errores selectivos	66	Iniciar batch	86
Esquema de ajuste	111	Inspección	89
Esquema de manejo	111	Instalación eléctrica	32
Estados de fallo	24	Instalación hidráulica	29
Etiquetas adhesivas	14	Instrucciones adicionales	2
Events	100	Interruptor de nivel	23, 37, 39
Exactitudes	104	Interruptor de semiconductor	39, 40
Extern Contact	24, 36, 37	Introducción de la concentración	55
F		Inversión sentido de giro	65
Factor	51, 52	IP	106
Fallo	24, 65, 67, 98	J	
Fallos sin mensaje de error	95	Jerarquía de los modos de funcionamiento	24
FAULT	95	Juego de recambios	85
Fecha	50, 69, 84, 101	L	
Frecuencia auxiliar	36, 66	Language	85
Frecuencia de dosificación máxima	50	Lanza de aspiración	23
Freq. carrera	65	Limpiar el sensor de rotura de la manguera	93
Funciones	23, 24	Localización	69
G		Lost in Hyperspace	42
Girar el cabezal dosificador	64	M	
H		Magnitudes que se pueden modificar directa- mente	86
Hardware	50	Manejo	86
Hemisferio	69	Manguera	83
Hojas de dimensiones	108	Manguera de bombeo	89
Hora	50, 84, 101	Mantenim. manguera en	83
Horario de verano	69	Mantenimiento	88
I		Manual	22, 24, 51, 55
Identificación de las indicaciones de seguridad	10	Medidor de agua por contacto	52
Idioma	85	Memoria	51, 52
Igualdad de trato	2	Memoria desbordada	
		Errores selectivos	66

Mensaje de advertencia	39
Mensajes de advertencia	98
Mensajes de fallo	95
Menú	50
Menú de operaciones	114
Menú protección	81
Modo de ajuste	44
Modos de funcionamiento	22, 24
Montaje	26

N

Nivel	68
Advert. selectiva	66
Errores selectivos	66
Nivel de presión acústica	15, 106
Normas armonizadas aplicadas	110
Número de pieza juego de recambios	85
Número de serie	50

O

Orientación del cabezal dosificador	26
Orificio de fugas	89

P

Pantalla	84
Pantalla LCD	19, 84
Parar	23
Pausa	23, 24, 36, 68
Periodo de almacenamiento	79
Polaridad	67
Polaridad relé	67
Potencia de dosificación auxiliar	23, 24, 36, 37, 66
Potencia de dosificación insuficiente	
Advert. selectiva	66
Presión insuficiente	
Advert. selectiva	66
Primera puesta en marcha	46
Principios básicos de ajuste del mando	42
Procesamiento de errores	54
Programar Hora	69
Protección contra contacto y humedad	106
Puesta fuera de servicio	102
Pulse Control	52
Purga de aire	
Errores selectivos	66

R

Registro	84, 98, 100
Registro entrada	84, 101
Registros entrada	84
Relé	23, 38, 67
Relé de anomalía	23, 39, 40
Relé de anomalía y relé de impulsos	23
Relé de impulsos	39, 40
Relé-polaridad	67
Reorientar el cabezal dosificador	26
Reorientar la unidad de bombeo	26
Reorientar las conexiones	26
Reorientar las conexiones hidráulicas	26
Reparación	90
Revoluciones desde la conexión	84, 101
Revoluciones desde mantenim.	83
Revoluciones total	50, 84, 101
Revolution counter	82
Rotura membrana	
Advert. selectiva	66
Errores selectivos	66

S

Salida analógica	68
Salida de corriente	40
Salida de mA	24, 68
Selección del modo de funcionamiento	51
Sensor de rotura de la manguera	38
Sentido de bombeo	54
Sentido de giro	66
Señal de entrada iMax	
Errores selectivos	66
Señal de entrada iMin	
Errores selectivos	66
Señal de entrada mA	
Errores selectivos	66
Servicio técnico	81
Símbolo de advertencia	10
Sin presión	
Errores selectivos	66
Sistema	63
Sobre esta bomba	6
Sobrecarga	
Advert. selectiva	66
Sobrepresión	
Errores selectivos	66

Software	50
Solución de fallos operativos	95
Stop	24, 65, 67
Sucesos	100

T

Teclas	21
Temperatura	84, 101
Errores selectivos	66
Temperatura ambiente	84, 101
Temporizador	67, 69
1 suceso temporal: varias acciones	75
Acción	73
Acciones	80
Activación	70
activo	70
activo / inactivo	79
Adición dosificada	78
Advertencias sobre el temporizador	79
ajustar	71
Borrar líneas de programa	76
Borrar líneas de programa una a una	76
Borrar programa	77
Borrar todo	77
Borrar, todo	77
Cambiar líneas de programa	76
Ciclo	74
Comprobar las líneas de programa ("Indicadores")	75
Conexión	34
Config E/S	34
Crear instrucciones	71
Crear programa	71
Criterio de clasificación	76
Desactivar	70
Ejemplos	77
Entrada	34, 65
Entradas	81
Explicación de algunas funciones	80
Fallos operativos	79
Funciones de gestión para instrucciones	71
Funciones Descripción	80
inactivo	70
Inicialización	80
Init	73
Línea de programa	71

Línea de programa nueva	72
Modificar líneas de programa	76
Momento	74
Momento de actuación	74
Mostrar instrucción	75
Mostrar línea de programa	75
nueva línea de programa	72
Orden	76
Orden de clasificación	76
Pins	34
Problemas	79
Retardador	81
Salida	34, 65
Salidas	81
Suceso	73
Suceso temporal	73
Sucesos desencadenantes	80
Tensión de red	79
Trigger	73, 80
varias acciones: 1 suceso temporal	75
Temporizador, función	23
Tensión de alimentación	33
Test (función)	24
Tiempo de aspiración	69
Tiempo de funcionamiento	84, 101
Tiempo de funcionamiento total	50, 84, 101
Tipo de relé	67
Transporte	16

U

Unidad de volumen	64
Uso debido	11

V

Vaciado de la unidad de bombeo	103
Velocidad	67
Versiones	50
Vida útil de la manguera de bombeo	89
Viscosidad	104
Vista detallada	84, 101
Vista general del equipo	18
Volumen de suministro	17

W

WARNING	98
---------------	----



ProMinent GmbH

Im Schuhmachergewann 5-11

D-69123 Heidelberg

Alemania

Teléfono: +49 6221 842-0

Fax: +49 6221 842-419

Correo electrónico: info@prominent.com

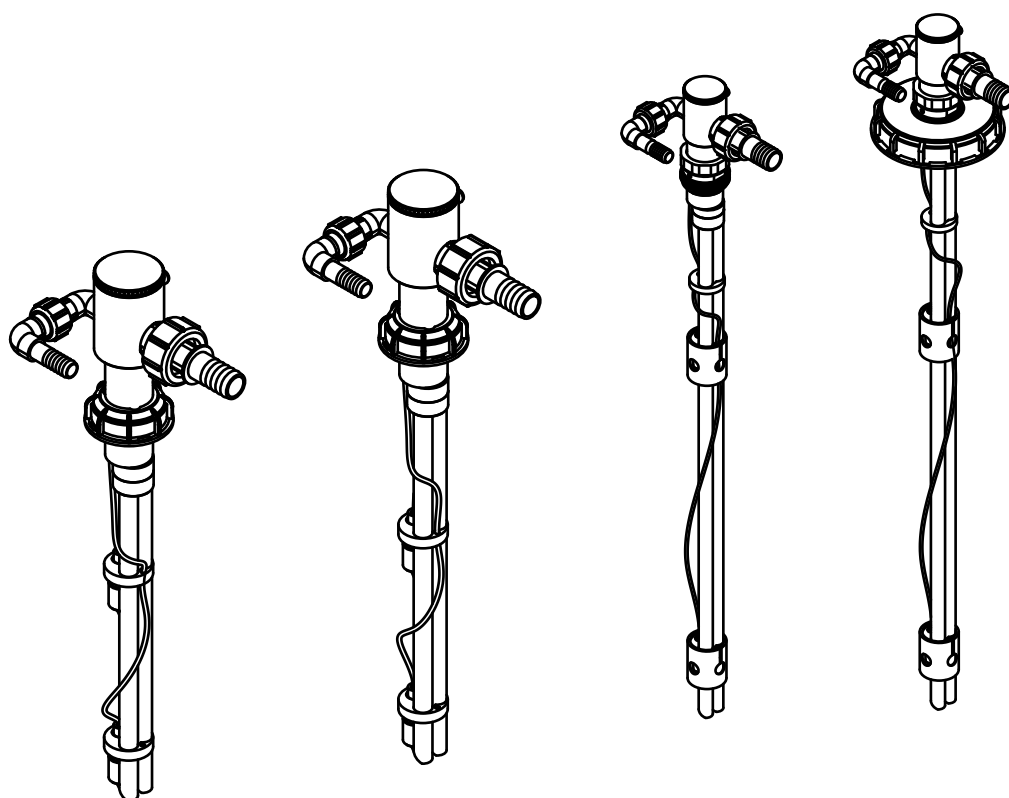
Internet: www.prominent.com

981952, 3, es_ES

Instrucciones de montaje y de servicio

Lanza de aspiración universal PP para bombas de dosificación a motor

ES



A1682

Lea primero las instrucciones de servicio completas. · No las tire.
En caso de daños debidos a errores de instalación o manejo, será responsable el propio usuario.
Puede descargar la versión más actualizada de las instrucciones de servicio de nuestra página web.

Igualdad general de trato

Este documento emplea la forma gramatical masculina en sentido neutro para facilitar la lectura del texto. El documento hace referencia por igual a todos los géneros (h/m/x). Pedimos a los lectores que comprendan esta simplificación del texto.

Instrucciones adicionales

➞ Lea las siguientes instrucciones adicionales.

Observaciones



Una observación proporciona información importante para el correcto funcionamiento del equipo o para facilitarle el trabajo.

Advertencias

Las advertencias incluyen descripciones detalladas de situaciones de peligro, consulte ➞ *Capítulo 2.1 «Identificación de las advertencias» en la página 6.*

En este documento se emplean las siguientes señalizaciones para resaltar instrucciones operativas, referencias, listados, resultados y otros elementos:

Tab. 1: Otras señalizaciones

Identificación	Descripción
1. ➞	Acción paso a paso.
⇒	Resultado de una acción.
➞	Vínculos a elementos o secciones de este manual o documentos adicionales aplicables.
■	Listado sin orden establecido.
[Pulsador]	Elementos indicadores (p. ej. pilotos de aviso). Elementos de mando (p. ej. pulsadores, interruptores).
«Indicador/GUI»	Elementos de pantalla (p. ej., botones, ocupación de las teclas de función).
CODE	Representación de elementos o textos de software.

Índice de contenido

1	Introducción	4
1.1	Inocuidad fisiológica de los materiales en contacto con el medio	5
2	Seguridad y responsabilidad.....	6
2.1	Identificación de las advertencias.....	6
2.2	Cualificación del usuario.....	8
2.3	Uso adecuado	9
2.4	Indicaciones generales de seguridad.....	9
3	Transporte y almacenamiento.....	11
4	Montaje/Instalación.....	12
4.1	Montaje mecánico.....	12
4.2	Montaje hidráulico.....	15
4.3	Montaje eléctrico.....	16
4.4	Esquema de bornes.....	16
4.4.1	Esquema de conexiones de los números de pieza 1039206, 1038817, 1039397, 1039399.....	17
4.4.2	Esquema de conexiones de los números de pieza 1046668, 1046670, 1046671, 1046672.....	18
5	Puesta en marcha y mantenimiento.....	19
5.1	Puesta en marcha.....	19
5.2	Mantenimiento.....	20
6	Tapón roscado IBC, retirar el tapón de purga de aire, número de pieza 1046672.....	21
7	Eliminación de piezas obsoletas.....	23
8	Datos técnicos.....	24
9	Piezas de conexión.....	25
10	Planos.....	26
11	Índice.....	30

1 Introducción

Generalidades

Lanza de aspiración universal ProMinent (en adelante: lanza de aspiración universal) de polipropileno (PP) en 4 tamaños para usarla en bidones, barriles y contenedores. La lanza de aspiración universal está equipada de serie con retorno, función de purga y control de nivel de 2 etapas. Los interruptores de nivel y los racores del recipiente regulables en altura facilitan la adaptación al proceso o a la altura de los recipientes. Además, el cliente puede acortar el tubo de aspiración fácilmente. Hay una bola de retención de PTFE integrada, que evita que el tubo de aspiración pueda quedar sin producto. La lanza de aspiración universal se entrega embalada en una caja de cartón con todos los accesorios.

Denominación	Uso	Conexión de aspiración	Conexión de retorno	Piezas de conexión boquillas portatubo de presión	Número de pieza
Lanza de aspiración	Bidón de 20 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1039206
Lanza de aspiración	Bidón de 20 ... 60 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1038817
Lanza de aspiración	Barril de 200 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1039397
Lanza de aspiración	Contenedor IBC de 1000 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1039399
Lanza de aspiración, FDA	Bidón de 20 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1046668
Lanza de aspiración, FDA	Bidón de 20 ... 60 l	DN 20	DN 10	DN 10, DN 15, DN 20	1046670
Lanza de aspiración, FDA	Barril de 200 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1046671
Lanza de aspiración, FDA*	Contenedor IBC de 1000 l	DN 25	DN 15	DN 10, DN 15, DN 20, DN 25	1046672

* = En el caso de la lanza de aspiración FDA, se tiene que modificar el tapón. ➔ *Capítulo 6 «Tapón rosado IBC, retirar el tapón de purga de aire, número de pieza 1046672» en la página 21*

Descripción del producto

Versión de material: PP con juntas de EPDM montadas y otras de FPM incluidas para recambio

Conexión de aspiración: La conexión de aspiración no se entrega premontada. Las piezas de unión y boquillas portatubo de presión DN 10, DN 15, DN 20, DN 25 (no para bidones) y la junta en EPDM están incluidas en el volumen de suministro.

Conexión de retorno: La conexión de retorno no se entrega premontada. Las piezas de unión y boquillas portatubo de presión DN 10 y DN 15 (PP) están incluidas en el volumen de suministro, igual que un tapón obturador (EPDM) y una junta (EPDM).

Nivel: En las lanzas de contenedor y barril, los interruptores de nivel están protegidos por piezas tubulares. La salida de nivel de la lanza de aspiración universal está ejecutada como conector M12. El cable de comunicación del nivel a las bombas de dosificación ProMinent®, al PLC o las cajas de bornes se tiene que pedir por separado.

Ámbitos de aplicación:

- Para bombas de dosificación de motor y magnéticas con diámetros de conexión de DN 10 ... DN 20 y potencias de dosificación de 20 l/h ... 250 l/h
- Medios de dosificación acuosos habituales con una viscosidad de hasta 100 mPas.
- Uso vertical en bidones, barriles o Intermediate Bulk Container (IBC)

Accesorios eléctricos:

Cable para conectar el interruptor de nivel de la lanza de aspiración universal a las bombas de dosificación ProMinent®. Cable para conectar el interruptor de nivel de la lanza de aspiración universal al sistema de mando externo (p. ej., PLC o caja de bornes).

Denominación	Longitud de cable	Número de referencia
Conector redondo hembra para conector redondo M12 de 3 polos	2 metros	1040962
	5 metros	1040963
Conector redondo hembra para conector redondo M12 de terminal abierto	1,1 metros	1009873
	5 metros	1022537

Volumen de suministro:

La lanza de aspiración universal siempre incluye:

- Lanza de aspiración (montada)
- Piezas de conexión / de recambio

1.1 Inocuidad fisiológica de los materiales en contacto con el medio

Todas las lanzas de aspiración que figuran en estas instrucciones de servicio presentan materiales fisiológicamente inocuos conforme a las directrices FDA que se detallan a continuación.

Material	Directriz FDA
PP	21CFR177.1520
PTFE	21CFR177.1550
PVDF	21CFR177.2510
EPDM	21CFR177.2600
FKM	21CFR177.2600

2 Seguridad y responsabilidad

2.1 Identificación de las advertencias

Introducción

Estas instrucciones de servicio describen los datos técnicos y las funciones del producto. Las instrucciones de servicio proporcionan advertencias detalladas y están claramente desglosadas en los pasos necesarios.

Las advertencias y los avisos están clasificados conforme al siguiente esquema. De este modo y según corresponda, se utilizan diferentes pictogramas. Los pictogramas aquí representados sirven sólo como ejemplo.



¡PELIGRO!

Tipo y fuente de peligro

Consecuencia: la muerte o lesiones muy graves.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

Peligro descrito

- Indica un peligro inminente. Si no se evita la situación, se produce la muerte o lesiones muy graves.



¡ADVERTENCIA!

Tipo y fuente de peligro

Posibles consecuencias: la muerte o lesiones muy graves.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

- Indica una posible situación de peligro. Si no se evita la situación, se podría producir la muerte o lesiones muy graves.



¡ATENCIÓN!

Tipo y fuente de peligro

Posibles consecuencias: Lesiones menores o leves. Daños materiales.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

- Indica una posible situación de peligro. Si no se evita la situación, se podrían producir lesiones menores o leves. Esta advertencia también puede utilizarse para daños materiales.



¡AVISO!

Tipo y fuente de peligro

Daños al producto o a su entorno.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

- Indica una posible situación dañina. Si no se evita la situación, el producto o su entorno podrían sufrir daños.



Tipo de información

Consejos de uso e información adicional.

Fuente de información. Medidas adicionales.

- *Indica consejos de uso e información adicional especialmente útil. No se trata de ninguna palabra de aviso que denote una situación de peligro o dañina.*

2.2 Cualificación del usuario



¡ADVERTENCIA!

Peligro de lesiones debido a una cualificación del personal insuficiente

El propietario de la instalación o del equipo es el responsable del acatamiento de las cualificaciones.

La manipulación del aparato por parte de personal no cualificado o su presencia en el área de peligro del aparato, son fuente de riesgos y posible causa de graves lesiones y daños materiales.

- Todas las operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal cualificado.
- El personal no cualificado debe permanecer alejado de las zonas de peligro.

Deben cumplirse las normas de prevención de accidentes y los reglamentos generales de seguridad técnica.

Formación requerida	Definición
Personal instruido	Se considera personal instruido a las personas que han recibido información y, si procede, formación sobre los trabajos encomendados y los posibles peligros en caso de registrarse un comportamiento inadecuado. Además, han sido instruidas sobre los dispositivos de protección y las medidas de seguridad.
Usuario formado	Se considera usuario formado a la persona que cumple con los requisitos del personal instruido y, además, haya recibido formación específica de la instalación por parte del fabricante o de un distribuidor autorizado.
Personal técnico cualificado	Se considera personal técnico cualificado a las personas que, debido a su formación, conocimientos y experiencia, así como al conocimiento de la reglamentación correspondiente, son capaces de valorar los trabajos que le han sido encomendados e identificar posibles peligros. El personal técnico cualificado debe ser capaz de realizar las tareas encomendadas de forma autónoma, con la ayuda de la documentación gráfica y las listas de piezas. La valoración de la formación técnica puede basarse también en el ejercicio de la actividad en el ramo laboral correspondiente durante varios años.
Técnico electricista	Se consideran técnicos electricistas a las personas que, debido a su formación profesional, conocimientos y experiencia, así como al conocimiento de la normativa y reglamentación correspondiente, son capaces de trabajar en instalaciones eléctricas e identificar y evitar posibles peligros. El técnico electricista debe ser capaz de realizar las tareas encomendadas de forma autónoma, con la ayuda de la documentación gráfica, las listas de piezas y los esquemas de bornes y eléctricos. El técnico electricista conoce el entorno de trabajo en el cual ejerce, está instruido y conoce las normas y la reglamentación relevantes.
Servicio técnico	El servicio técnico está constituido por técnicos de servicio formados y autorizados de forma acreditada por el fabricante para que ejecuten trabajos en la instalación.

2.3 Uso adecuado

Uso adecuado:

- Solo puede utilizar la lanza de aspiración universal para dosificar medios líquidos.
- La lanza de aspiración universal debe utilizarse únicamente después de su correcta instalación y conforme a los datos técnicos y las especificaciones que aparecen en las instrucciones de servicio.
- Deben observarse las restricciones generales relativas a límites de viscosidad, resistencia a sustancias químicas y densidad. Consulte a este respecto la lista de resistencias ProMinent (en el catálogo de productos o la dirección www.prominent.com).

Queda prohibida cualquier otra aplicación o modificación.



¡ATENCIÓN!

Medios inadecuados

No puede utilizar la lanza de aspiración universal para medios inflamables o radioactivos.

Si trabaja con medios altamente gasificantes tenga en cuenta que la lanza de aspiración universal no es estanca a los gases.

2.4 Indicaciones generales de seguridad



¡ADVERTENCIA!

peligro por sustancias peligrosas.

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

Al manipular sustancias peligrosas, compruebe que tiene a su disposición las fichas de seguridad del fabricante. En dichas fichas de seguridad podrá encontrar las medidas necesarias. Dado que los resultados de las nuevas investigaciones pueden cambiar la evaluación del potencial de riesgo de una sustancia en cualquier momento, hay que comprobar con regularidad la ficha de seguridad y, si es necesario, sustituirla.

El operario de la instalación es responsable de la disponibilidad y de la vigencia de la ficha de seguridad; del mismo modo, también es responsable de evaluar los riesgos de los puestos de trabajo afectados.



¡AVISO!

Acceso no autorizado

Proteja el aparato para que las personas no autorizadas no puedan acceder a él.



Peligro por incumplimiento de las indicaciones de seguridad

El incumplimiento de las indicaciones de seguridad puede provocar peligros tanto para las personas como para el medio ambiente y la instalación. El incumplimiento de las indicaciones de seguridad puede provocar los siguientes peligros:

- *Fallos de las funciones importantes del equipo.*
- *El fallo de los métodos de mantenimiento obligatorios.*
- *Daños personales por acciones eléctricas, mecánicas y químicas.*
- *Daños ambientales por el escape de sustancias nocivas.*



Trabajar de forma segura

Respete las indicaciones de seguridad mencionadas, las normas locales de protección de la salud y prevención de accidentes así como todas las normas internas de trabajo, empresa y seguridad del propietario de la instalación.

Indicaciones de seguridad para el propietario/usuario



¡AVISO!

Indicaciones de seguridad para el propietario/usuario

La instalación debe diseñarse para que las sustancias peligrosas que puedan escapar en caso de avería se evacúen de forma que no presenten ningún peligro para el medio ambiente ni para la salud de las personas. Debe respetarse la normativa legal. Deben evitarse los daños por energía eléctrica (para detalles, consulte las normas de las empresas suministradoras de energía locales, p. ej.).

Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje



Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje

El propietario debe asegurar que únicamente personal autorizado y debidamente cualificado realiza los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje. El personal debe leer estas instrucciones de servicio y recibir la formación adecuada.

Cualquier trabajo en la lanza de aspiración universal solo se puede realizar cuando la instalación está parada.

Las piezas de la lanza de aspiración que contengan medios nocivos deben descontaminarse.

Los dispositivos de protección y seguridad deben volver a ponerse en servicio inmediatamente después de finalizar los trabajos.

3 Transporte y almacenamiento

- **Cualificación del usuario:** personal instruido, véase ↗ *Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8*

Las lanzas de aspiración se entregan en una caja de cartón específica y siempre deben transportarse dentro de esa caja:

- El material de embalaje es reutilizable.
- Antes almacenar la lanza de aspiración universal, límpiela y elimine todos los posibles restos de producto.
- Tenga en cuenta las condiciones ambientales.

Condiciones de almacenamiento, servicio y ambientales permitidas:

- Todos los tipos: + 5 °C ... 60 °C Todos los tipos: < 95 % de humedad atmosférica relativa (no condensante)
- Observe las condiciones de almacenamiento, servicio y ambientales del medio de dosificación empleado. Las encuentra, p. ej., en la ficha técnica del producto.

4 Montaje/Instalación

- **Cualificación del usuario, montaje mecánico:** personal técnico cualificado ↗ *Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8*
- **Cualificación del usuario, montaje hidráulico:** personal técnico cualificado ↗ *Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8*
- **Cualificación del usuario, instalación eléctrica:** Técnico electricista ↗ *Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8*

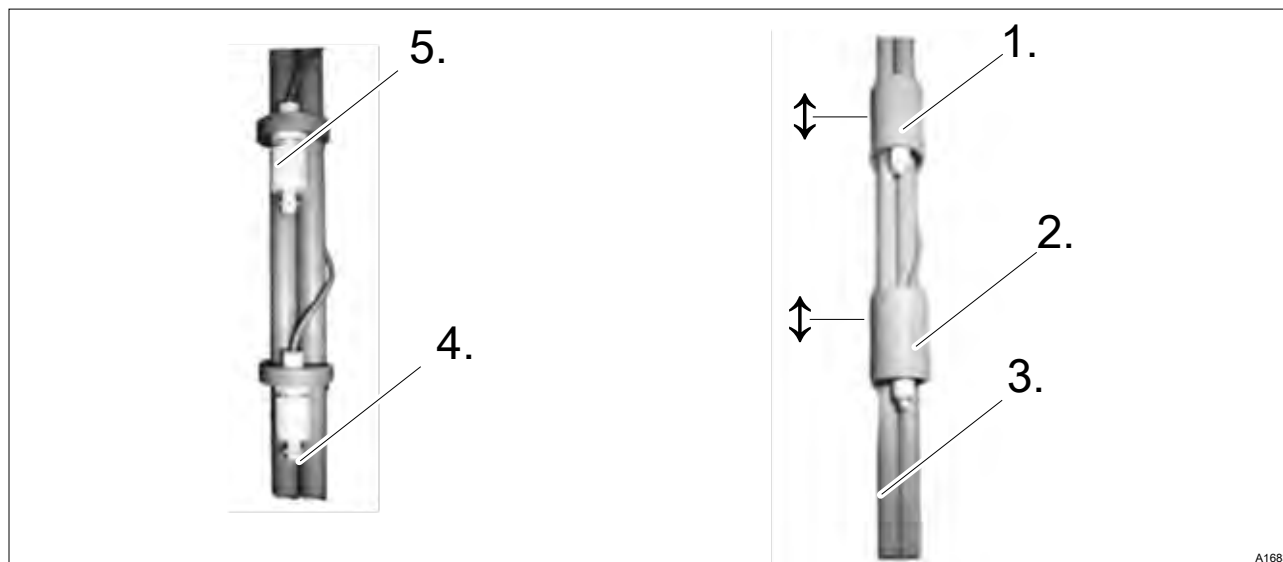


Fig. 1: Componentes de la lanza de aspiración universal

1. Interruptor de nivel, señal de preaviso
2. Interruptor de nivel, señal de desconexión
3. Tubos de aspiración
4. Tubos de aspiración
5. Interruptor de nivel, señal de preaviso

4.1 Montaje mecánico

1. ➤ Proteja los recipientes de un posible volcado y de daños mecánicos.
2. ➤ Coloque los recipientes (bidón de 20 o 60 l, barril de 200 l o IBC de 1000 l) debajo de la lanza de aspiración universal.
3. ➤ Retire el tapón original del recipiente.
4. ➤ Acorte los tubos de aspiración de la lanza de aspiración universal, véase Fig. 1, a la medida necesaria en función del tamaño del recipiente.
5. ➤ Deslice los interruptores de nivel sobre los dos tubos de aspiración de la lanza de aspiración universal, véase Fig. 1, hasta obtener la posición deseada. Mantenga una distancia mínima de 1 cm aproximadamente.
6. ➤ Asegure el interruptor de nivel mediante los tornillos contra un posible desplazamiento. Para reajustar los interruptores de nivel, afloje los tornillos, desplace los interruptores de nivel y vuelva a apretar los tornillos.
7. ➤ Puede ajustar y fijar la profundidad de inmersión de la lanza de aspiración universal mediante los racores integrados.

8. ➔ Puede introducir la lanza de aspiración universal en la boca correspondiente del recipiente.

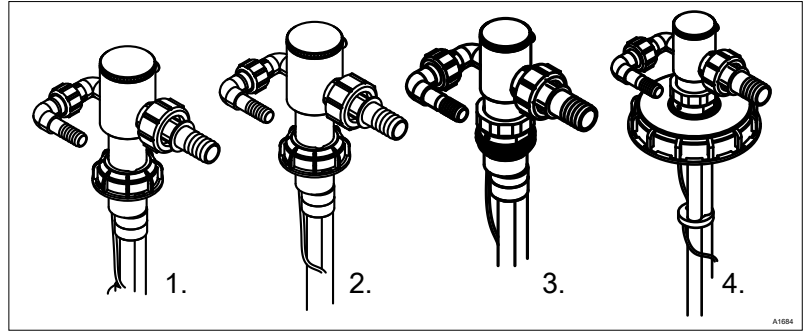


Fig. 2: Tapón de la lanza de aspiración universal

1. Tapón roscado, bidón 20 l
 2. Tapón roscado, bidón 20 ... 60 l
 3. Racor de barril ajustable con junta, barril 200 l
 4. Racor IBC con junta, contenedor IBC 1000 l
9. ➔ Puede enroscar los tapones de la lanza de aspiración universal en el recipiente, o bien enroscar la lanza de aspiración universal en la boca del recipiente existente, véase Fig. 2.

Dimensiones y rangos de ajuste

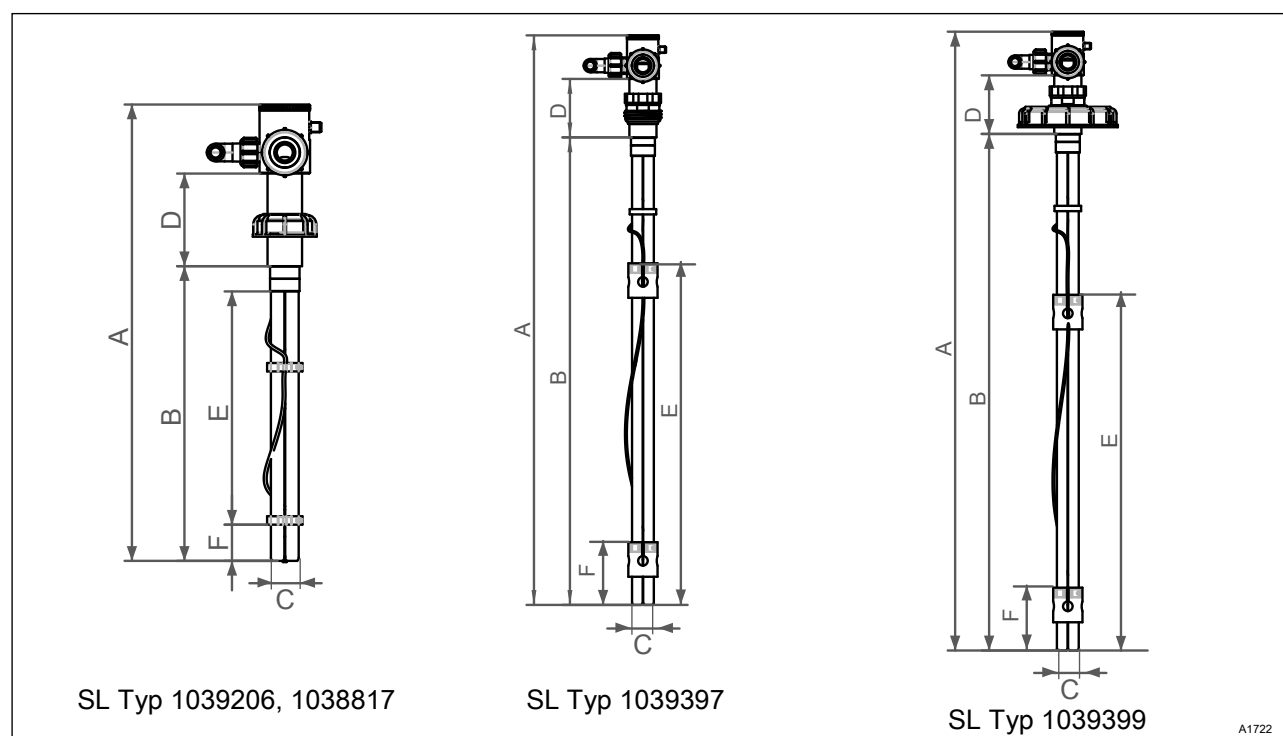


Fig. 3: Dimensiones y rangos de ajuste

	Todos los rangos de ajuste en mm						
Uso	A	B*, máx./mín.	C	D	E, máx./mín.	F, máx./mín.	Número de pieza
Bidón de 20 l	542	450/370	41	80	300/120	240/55	1039206
Bidón de 20...60 l	584	490/410	41	80	345/120	300/55	1038817
Barril de 200 l	1.072	955/900	55	50	820/185	750/70	1039397
Contenedor IBC de 1000 l	1.162	1045/990	55	50	910/160	830/70	1039399
Bidón de 20 l, FDA	542	450/370	41	80	300/120	240/55	1046668
Bidón de 20...60 l, FDA	584	490/410	41	80	345/120	300/55	1046670
Barril de 200 l, FDA	1.072	955/900	55	50	820/185	750/70	1046671
Contenedor IBC de 1000 l, FDA	1.162	1045/990	55	50	910/160	830/70	1046672

B* profundidad de montaje máxima y mínima

A=longitud total, B=profundidad de inmersión, C=diámetro del tubo de inmersión, D=rango de ajuste racor, E=rango de ajuste advertencia de nivel, F = rango de ajuste nivel de desconexión

4.2 Montaje hidráulico

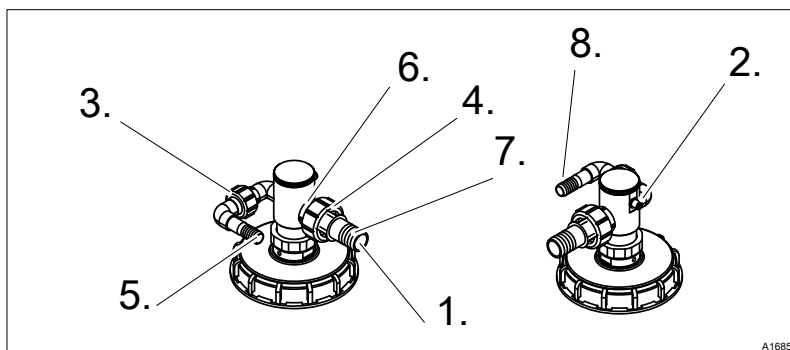


Fig. 4: Conexiones de la lanza de aspiración universal

1. Conexión de aspiración
2. Conexión de retorno
3. Anillo retén
4. Anillo retén
5. Conexión de retorno
6. Conexión de aspiración
7. Boquilla portatubo de presión
8. Boquilla portatubo de presión

1. ➔ Conecte la tubería de aspiración mediante el anillo retén a la boquilla portatubo de presión de la conexión de aspiración.

Los adaptadores (DN 10 ... DN 25) para el racor de conexión están incluidos.

2. ➔ Para establecer la línea de retorno a la válvula de rebose de un cabezal dosificador de una bomba de dosificación de motor o a una instalación de dosificación, conecte la boquilla portatubo de presión mediante el anillo retén al conector de rosca macho de la lanza de aspiración universal.

El diámetro nominal de la boquilla portatubo de presión debe coincidir con el indicado por el fabricante de la bomba de dosificación.

3. ➔ Si no se conecta la línea de retorno, inserte el tapón obturador adjunto en el anillo retén suministrado para estancar la lanza de aspiración universal. A continuación, apriete el anillo retén en el conector de rosca macho de la lanza de aspiración universal.

4.3 Montaje eléctrico

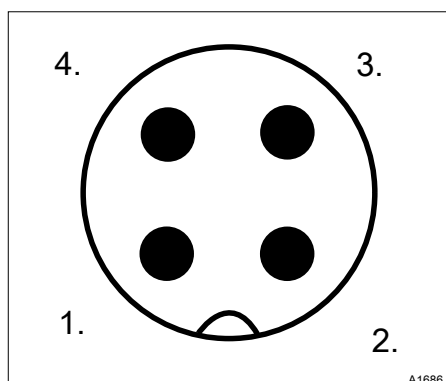


Fig. 5: Vista de los PIN

Enrosque el cable de conexión para las bombas de dosificación a motor o los autómatas programables (PLC) en el conector M12x1 situado en la parte de la cabeza de la lanza de aspiración.

La ocupación del conector M12 de 4 polos con codificación A se realiza según el esquema de conexiones.

		Estándar: Fig. 7	FDA: Fig. 8	Color de los hilos del cable ProMinent
Función	Pin	Color de los hilos del cable del interruptor de nivel	Color de los hilos del cable del interruptor de nivel	M12 terminal abierto Número de pieza 1009873, 1022537
Mínimo desconexión final	1	marrón	marrón	marrón
No ocupado	2	blanco	blanco	blanco
Mínimo preaviso	3	marrón	azul	azul
Masa	4	blanco	negro	negro

Tab. 2: Datos eléctricos de los interruptores de nivel

Potencia de ruptura	aprox. 10 W / 12 VA
Corriente de maniobra	aprox. 0,5 A
Alimentación eléctrica	≤ 48 V AC/DC
Tipo de protección	IP 67
Función de maniobra	Contacto normalmente cerrado

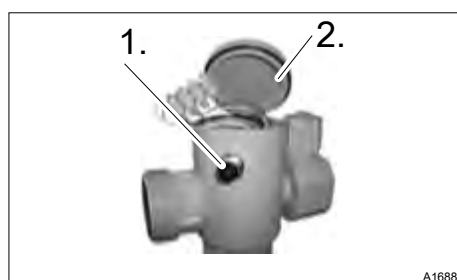


Fig. 6: Conexiones por cable



En la cabeza de la lanza de aspiración universal, debajo de la tapa desenroscable (2) (con anillo en O), se encuentran las conexiones por cable entre los interruptores de nivel y el conector M12x1 (1) según el esquema de conexiones.

4.4 Esquema de bornes

Las abreviaturas de los colores de los cables se rigen por DIN 72551, ECE 757, IEC 60757.

4.4.1 Esquema de conexiones de los números de pieza 1039206, 1038817, 1039397, 1039399

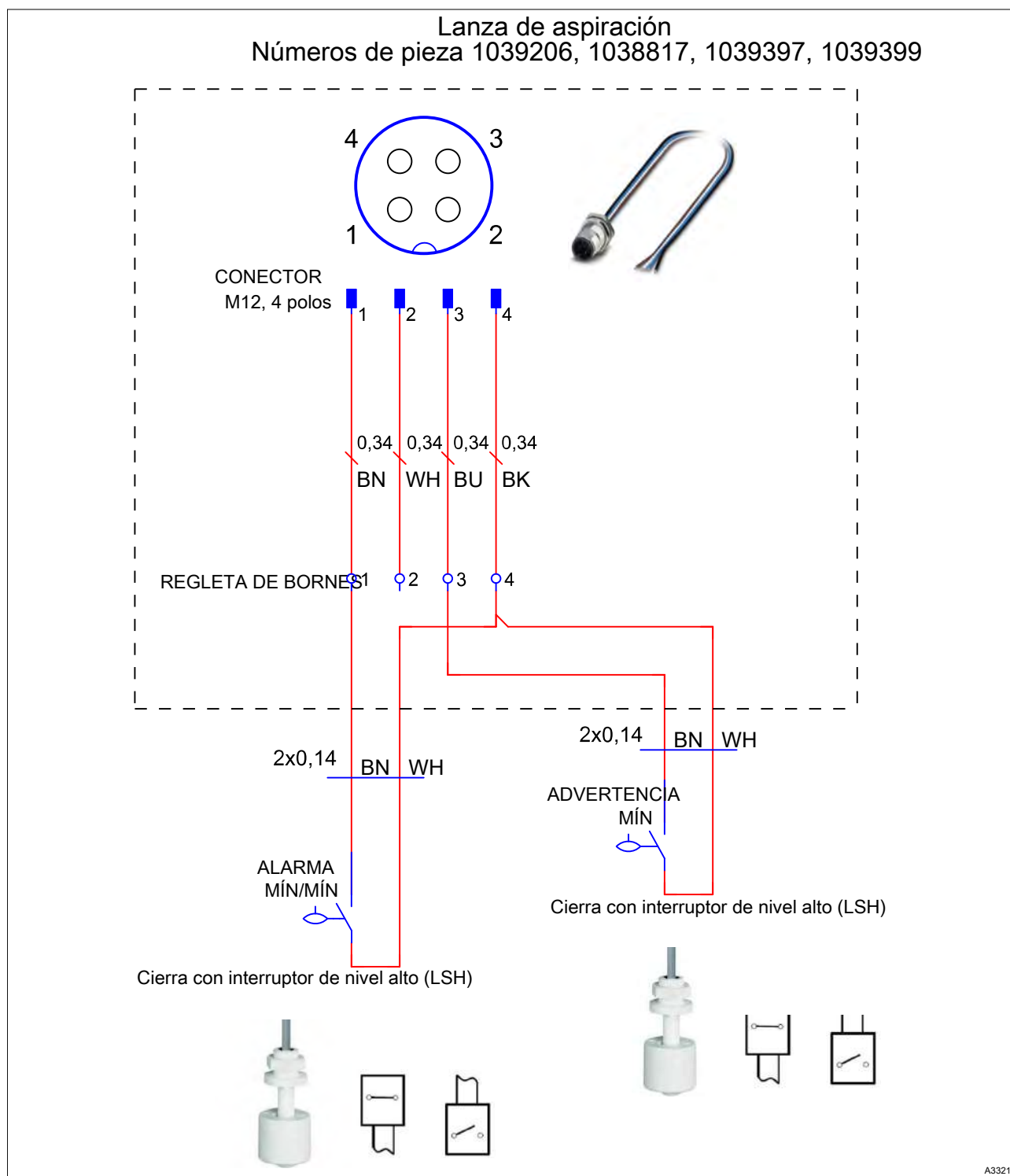


Fig. 7: Esquema de conexiones de los números de pieza 1039206, 1038817, 1039397, 1039399

4.4.2 Esquema de conexiones de los números de pieza 1046668, 1046670, 1046671, 1046672

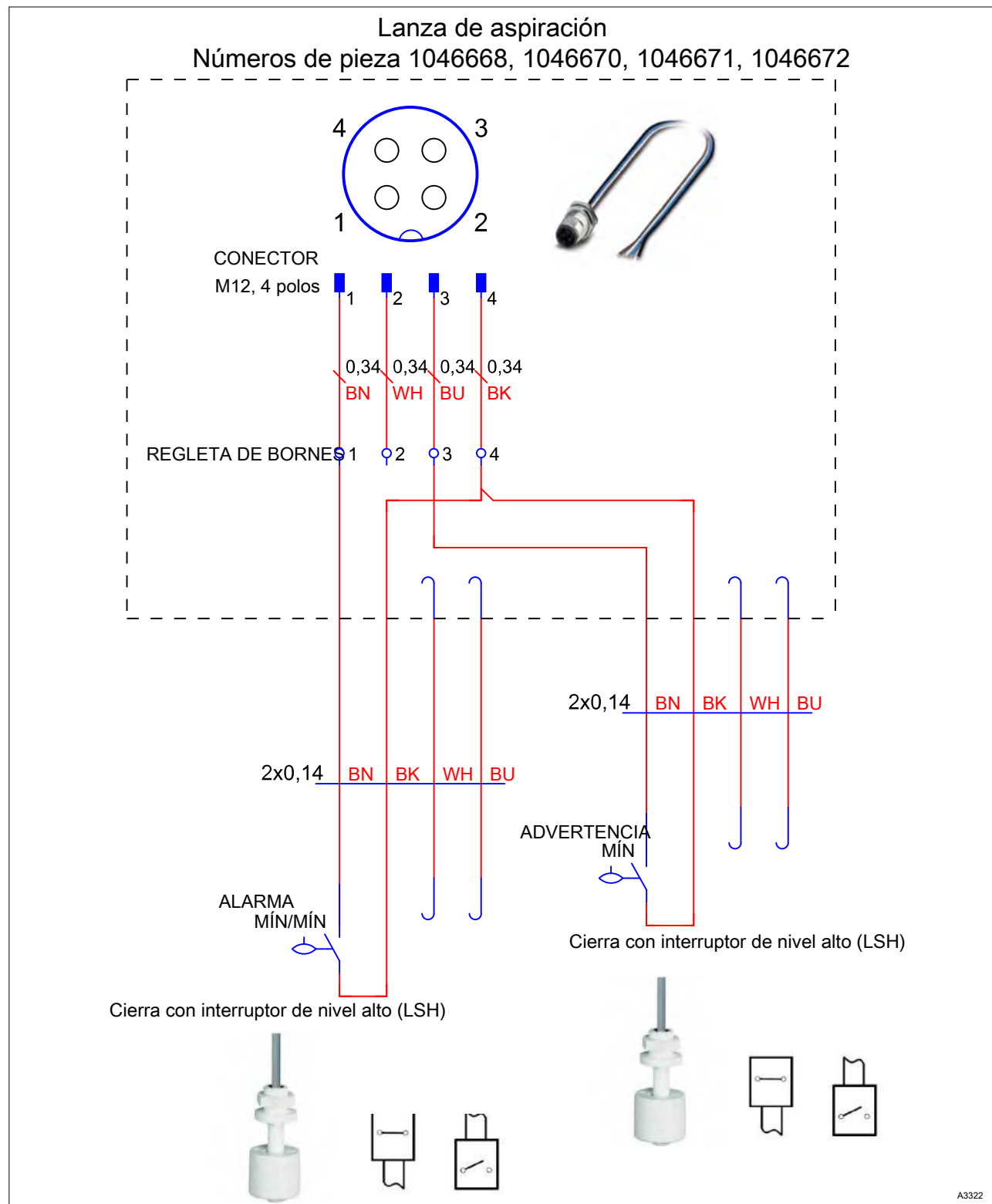


Fig. 8: Esquema de conexiones de los números de pieza 1046668, 1046670, 1046671, 1046672

5 Puesta en marcha y mantenimiento

5.1 Puesta en marcha

- **Cualificación del usuario, puesta en marcha:** personal técnico cualificado, véase  Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8



¡ADVERTENCIA!

peligro por sustancias peligrosas.

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

Al manipular sustancias peligrosas, compruebe que tiene a su disposición las fichas de seguridad del fabricante. En dichas fichas de seguridad podrá encontrar las medidas necesarias. Dado que los resultados de las nuevas investigaciones pueden cambiar la evaluación del potencial de riesgo de una sustancia en cualquier momento, hay que comprobar con regularidad la ficha de seguridad y, si es necesario, sustituirla.

El operario de la instalación es responsable de la disponibilidad y de la vigencia de la ficha de seguridad; del mismo modo, también es responsable de evaluar los riesgos de los puestos de trabajo afectados.

1. ➤ Compruebe que las juntas están correctamente insertadas en los dos racores.
2. ➤ Apriete los racores a mano con aproximadamente 1 Nm.
3. ➤ Asegúrese de que las mangueras están correctamente conectadas en las boquillas portatubo de presión y compruebe la estanqueidad de las uniones.

Active la función de aspiración de la bomba de dosificación de motor.
4. ➤ Asegure la manguera con abrazaderas.
5. ➤ Pares de apriete para bidón/barril: Consulte las indicaciones del fabricante del envase.

5.2 Mantenimiento

- **Cualificación del usuario, puesta en marcha:** usuario especializado, véase  *Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8*



¡ADVERTENCIA!

peligro por sustancias peligrosas.

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

Al manipular sustancias peligrosas, compruebe que tiene a su disposición las fichas de seguridad del fabricante. En dichas fichas de seguridad podrá encontrar las medidas necesarias. Dado que los resultados de las nuevas investigaciones pueden cambiar la evaluación del potencial de riesgo de una sustancia en cualquier momento, hay que comprobar con regularidad la ficha de seguridad y, si es necesario, sustituirla.

El operario de la instalación es responsable de la disponibilidad y de la vigencia de la ficha de seguridad; del mismo modo, también es responsable de evaluar los riesgos de los puestos de trabajo afectados.

- ➔ Compruebe las juntas y, si es necesario, sustitúyalas. Intervalo: Según sea necesario.

6 Tapón roscado IBC, retirar el tapón de purga de aire, número de pieza 1046672

- **Cualificación del usuario, puesta en marcha:** usuario especializado, véase  Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8

En el caso de la lanza de aspiración para contenedores IBC con homologación FDA (número de pieza 1046672), puede ser necesario, según la aplicación, cambiar el tapón. Este cambio se tiene que realizar in situ. Para cambiar el tapón, hay que extraer de la lanza de aspiración el tapón roscado suministrado (sin homologación FDA). Para poder montarse en la lanza de aspiración, el tapón roscado de su contenedor IBC se tiene que modificar tal y como se describe en la siguiente instrucción de montaje.

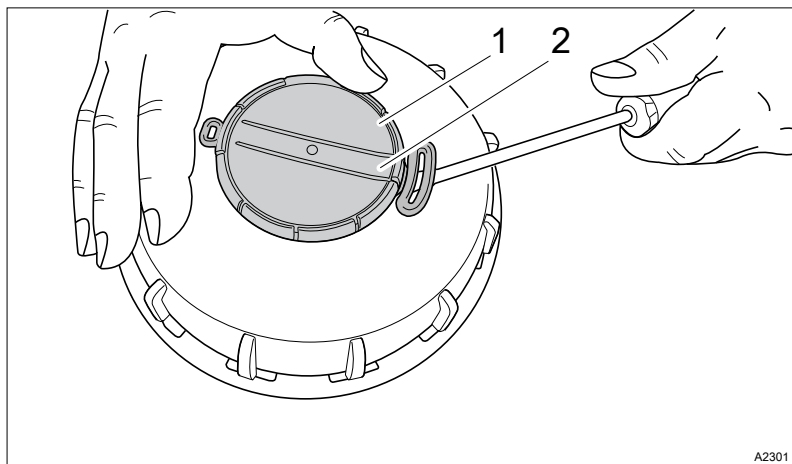


Fig. 9: Bloqueo (1) de la cubierta protectora (2).

1. ➔ Haciendo palanca con un destornillador, levante el bloqueo (1) de la cubierta protectora (2) del tapón roscado.

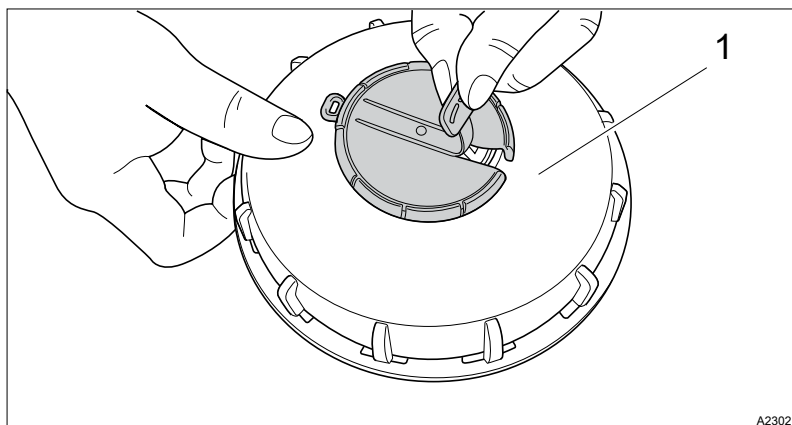


Fig. 10: Retirar el bloqueo.

2. ➔ Con la mano, quite el bloqueo de la cubierta protectora del tapón roscado (1).

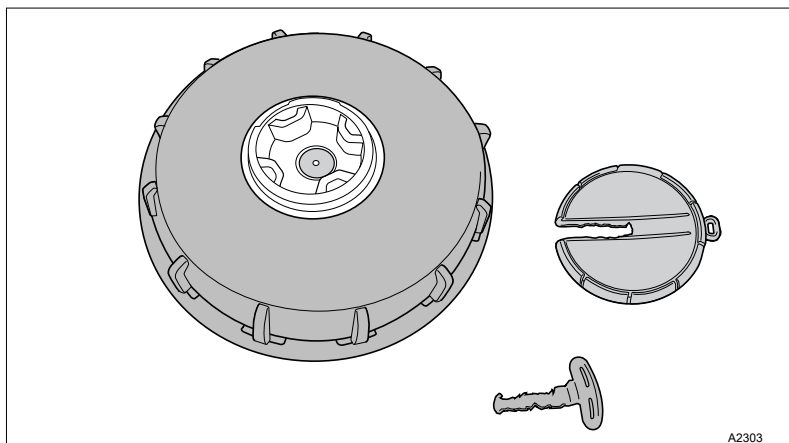


Fig. 11: Retirar la cubierta protectora.

3. ➡ Retire ahora la cubierta protectora del tapón roscado.

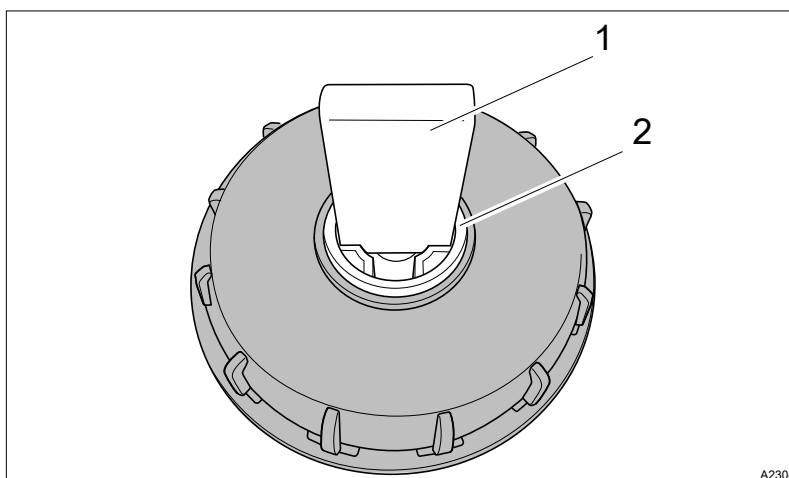


Fig. 12: Aflojar el tapón de purga de aire (2).

4. ➡ Afloje el tapón de purga de aire (2). Utilice para ello un destornillador u otra herramienta plana (1).

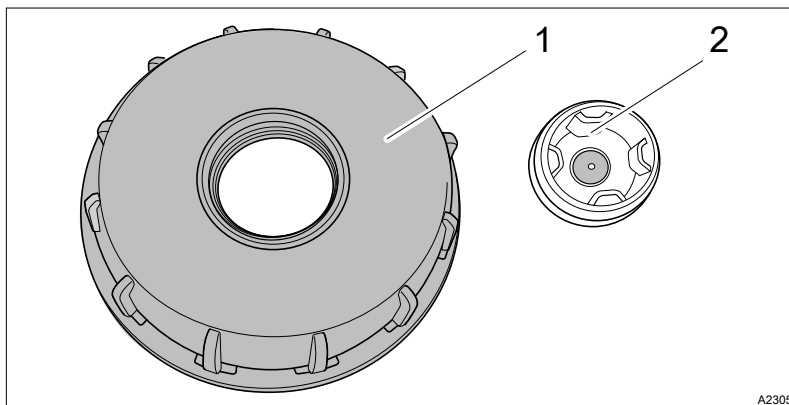


Fig. 13: Tapón de purga de aire (2).

5. ➡ Retire el tapón de purga de aire (2).
⇒ Ahora puede introducir la lanza de aspiración en el tapón roscado modificado (1).

7 Eliminación de piezas obsoletas

- **Cualificación del usuario:** personal instruido, véase [🔗 Capítulo 2.2 «Cualificación del usuario» en la página 8](#)



¡AVISO!

Prescripciones sobre la eliminación de piezas obsoletas

- Observe las normas y disposiciones nacionales vigentes aplicables en su ámbito

El fabricante se hace cargo de los aparatos viejos descontaminados siempre y cuando el franqueo del envío sea suficiente.

Antes de enviar el aparato debe descontaminarlo. Para ello deberá eliminar todas las sustancias peligrosas y no dejar ningún residuo. Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.

Puede descargar una declaración de descontaminación actualizada de la página web.

Información sobre el sistema de recogida de la UE



Este aparato lleva el símbolo de un contenedor de residuos tachado conforme a la Directiva Comunitaria 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. El aparato no se debe desechar con la basura doméstica. Para una eliminación adecuada utilice los puntos de recogida y reciclaje disponibles y respete la normativa local aplicable.

8 Datos técnicos

Condiciones de almacenamiento, servicio y ambientales permitidas:

- Todos los tipos: +5°C ... 60°C Todos los tipos: < 95 % de humedad atmosférica relativa (no condensante)
- Observe las condiciones de almacenamiento, servicio y ambientales del medio de dosificación empleado. Las encuentra, p. ej., en la ficha técnica del producto.

Viscosidad: 0,8 ... 100 mPas

Datos eléctricos de los interruptores de nivel:

- Potencia de ruptura: aprox. 10 W / 12 VA
- Corriente de maniobra: aprox. 0,5 A
- Tipo de protección: IP 67
- Función de maniobra: Contacto normalmente cerrado

9 Piezas de conexión

Lanza de aspiración universal:
Números de pieza 1039206,
1038817, 1046668 y 1046670 para
bidón de 20 l y 20 ... 60 l

Piezas de conexión:

- Anillo retén, G 1 1/4, DN20, PP
- Boquilla portatubo de presión, Ø25, DN20, PP
- Boquilla portatubo de presión con reducción, DN20/DN15, PP
- Boquilla portatubo de presión con reducción, DN20/DN10, PP
- Kit de conexión de retorno con codo, DN10/DN10

Juntas de recambio:

- Anillo en O, M 28.17 - 3.53, FPM-A, DN20
- Anillo en O, M 15.54 - 2.62, FPM-A, DN10

Arandela ciega:

- Anillo retén, Ø16, PP
- Tapón obturador, Ø16, PP

Lanza de aspiración universal:
Números de pieza 1039397,
1039399, 1046671 y 1046672 para
barril de 200 l e IBC de 1000 l

Piezas de conexión:

- Boquilla portatubo de presión, Ø32, DN25, PP
- Anillo retén, G 1 1/2, DN25, PP
- Boquilla portatubo de presión con reducción, DN25/DN20, PP
- Boquilla portatubo de presión con reducción, DN25/DN15, PP
- Boquilla portatubo de presión con reducción, DN25/DN10, PP
- Kit de conexión de retorno con codo, DN15/DN10
- Kit de conexión de retorno con codo, DN15/DN15

Juntas de recambio:

- Anillo en O, M 20.22 - 3.53, FPM-A, DN15
- Anillo en O, M 32.93 - 3.53, FPM-A, DN25

Arandela ciega:

- Anillo retén, Ø20, PP
- Tapón obturador, Ø20, PP

10 Planos

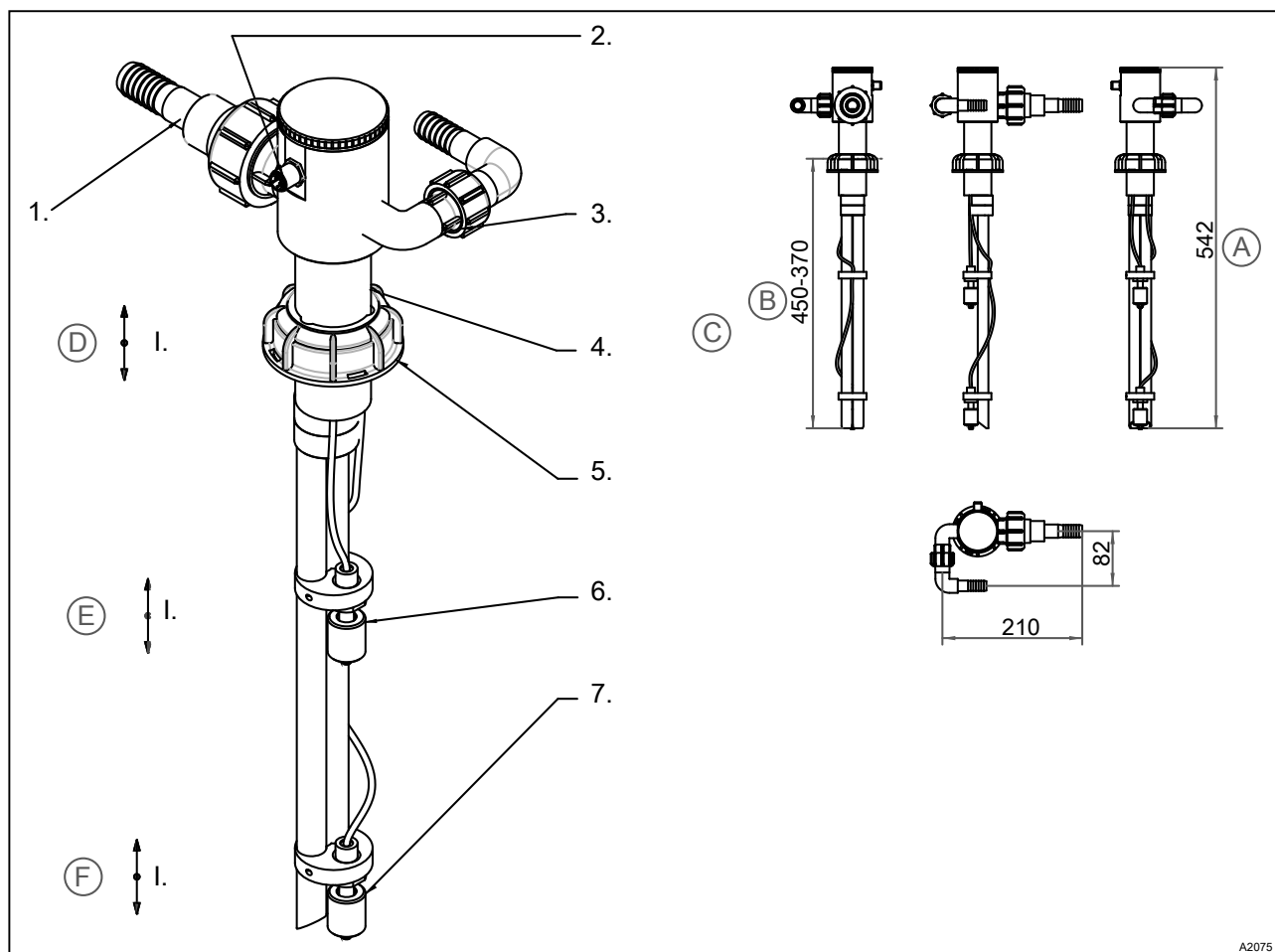
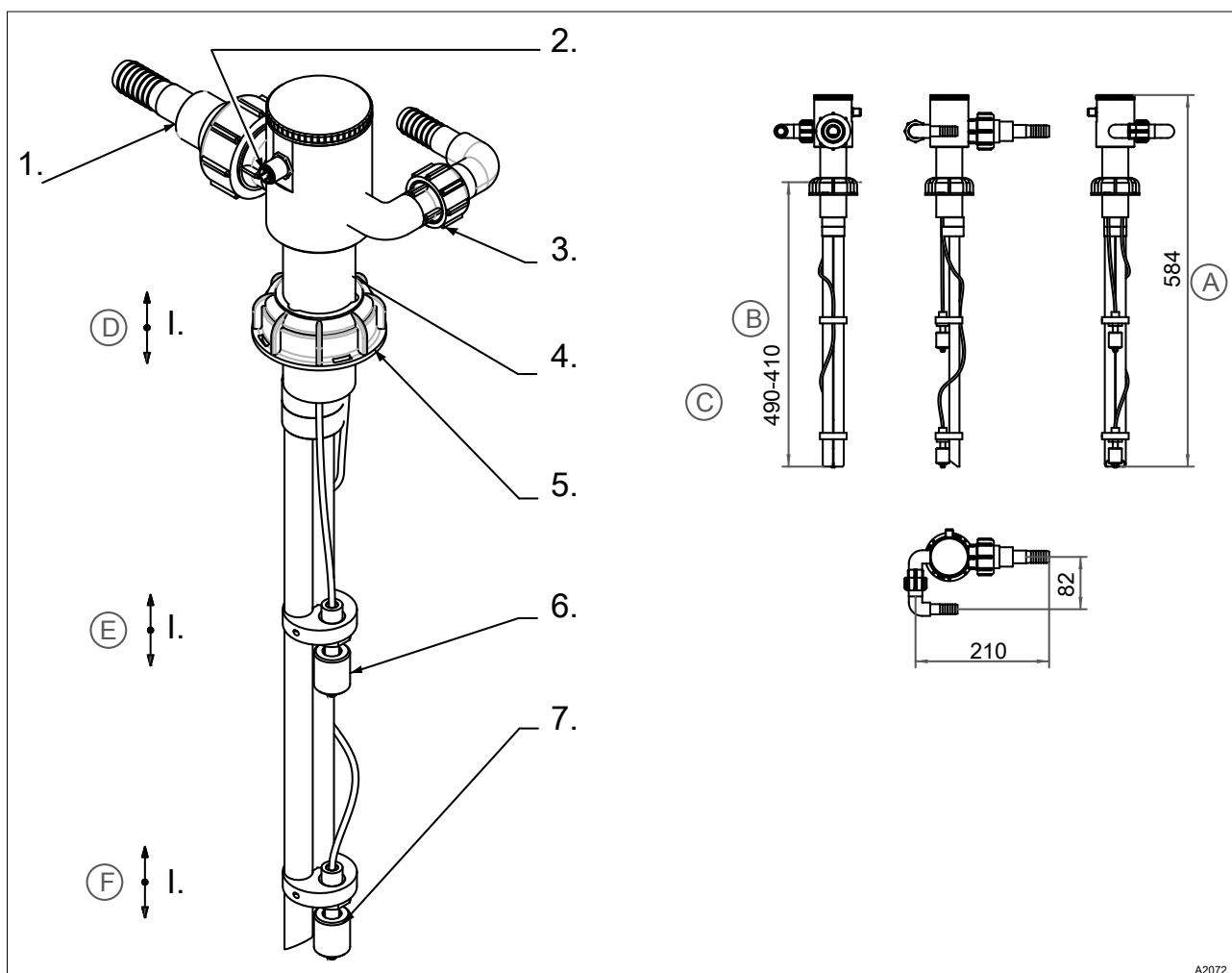


Fig. 14: Lanza de aspiración DN20 PP M12 para bidón de 20 l

- | | |
|---|--|
| I. Rango de ajuste | 4. Tubo de inmersión, diámetro máx. 41 mm |
| 1. Conexión de aspiración con boquilla portatubo, DN20 / DN15 / DN10 | 5. Tapón roscado con purga de aire, ajustable y bloqueable |
| 2. Conexión, interruptor de nivel, conector redondo, conector M12 | 6. Interruptor de nivel para señal de preaviso, ajustable |
| 3. Conexión de retorno, con boquilla portatubo y tapón obturador, DN 10 | 7. Interruptor de nivel para señal de desconexión, ajustable |



A2072

Fig. 15: Lanza de aspiración DN20 PP M12 para bidón de 20 ... 60 l

- | | |
|---|--|
| I. Rango de ajuste | 4. Tubo de inmersión, diámetro máx. 41 mm |
| 1. Conexión de aspiración con boquilla portatubo, DN20 / DN15 / DN10 | 5. Tapón roscado con purga de aire, ajustable y bloqueable |
| 2. Conexión de retorno, con boquilla portatubo y tapón obturador, DN 10 | 6. Interruptor de nivel para señal de preaviso, ajustable |
| 3. Conexión, interruptor de nivel, conector redondo, conector M12 | 7. Interruptor de nivel para señal de desconexión, ajustable |

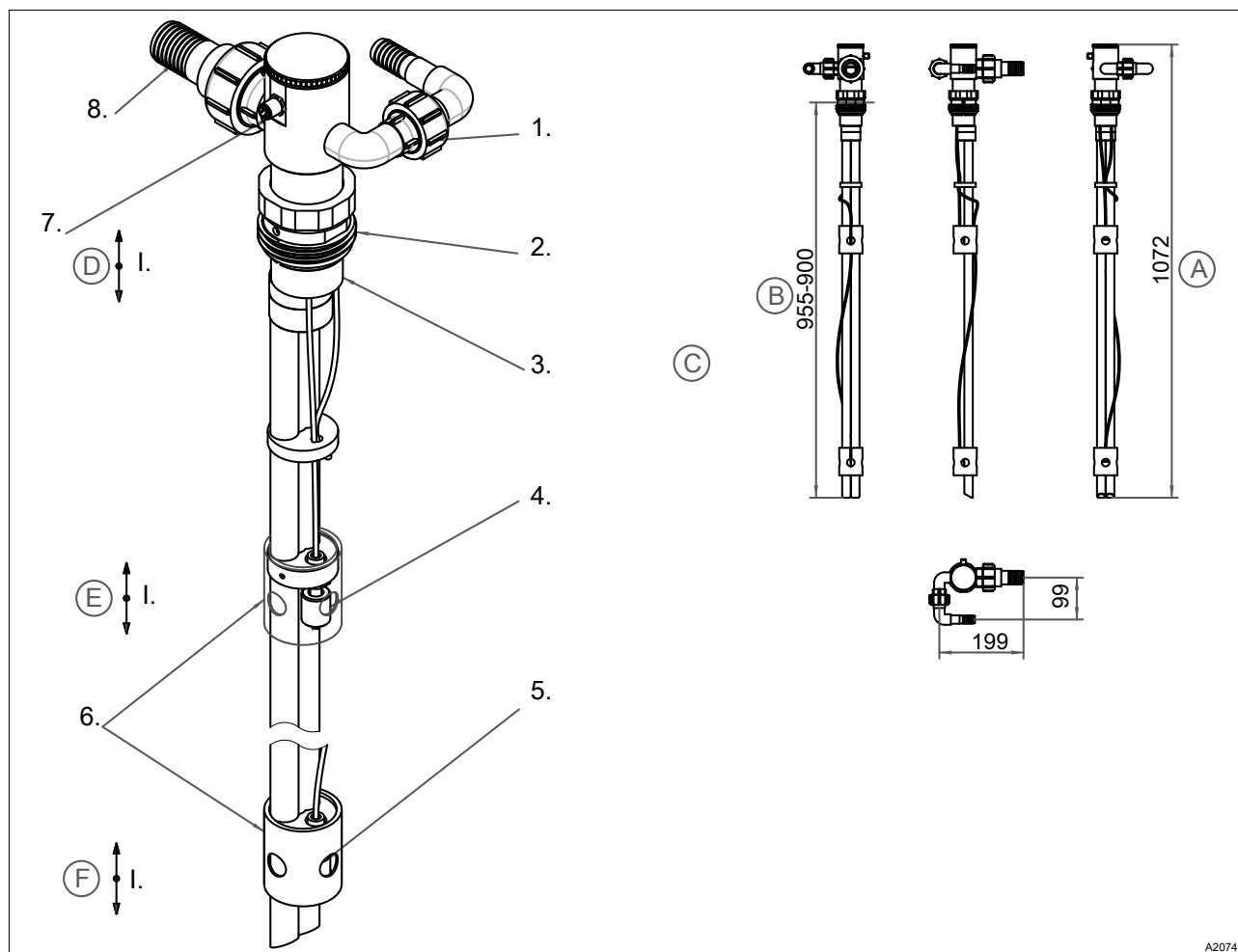


Fig. 16: Lanza de aspiración DN25 PP M12 para barril de 200 l

- | | |
|---|---|
| I. Rango de ajuste | 5. Interruptor de nivel para señal de desconexión, ajustable |
| 1. Conexión de retorno, con boquilla portatubo y tapón obturador, DN15 / DN10 | 6. Tubo de protección interruptor de nivel, diámetro máx. 55 mm |
| 2. Racor de barril S70x6, con junta, ajustable y bloqueable | 7. Conexión interruptor de nivel, conector redondo, conector M12 |
| 3. Tubo de inmersión, diámetro máx. 51mm | 8. Conexión de aspiración con boquilla portatubo, DN25 / DN20 / DN15 / DN10 |
| 4. Interruptor de nivel para señal de preaviso, ajustable | |

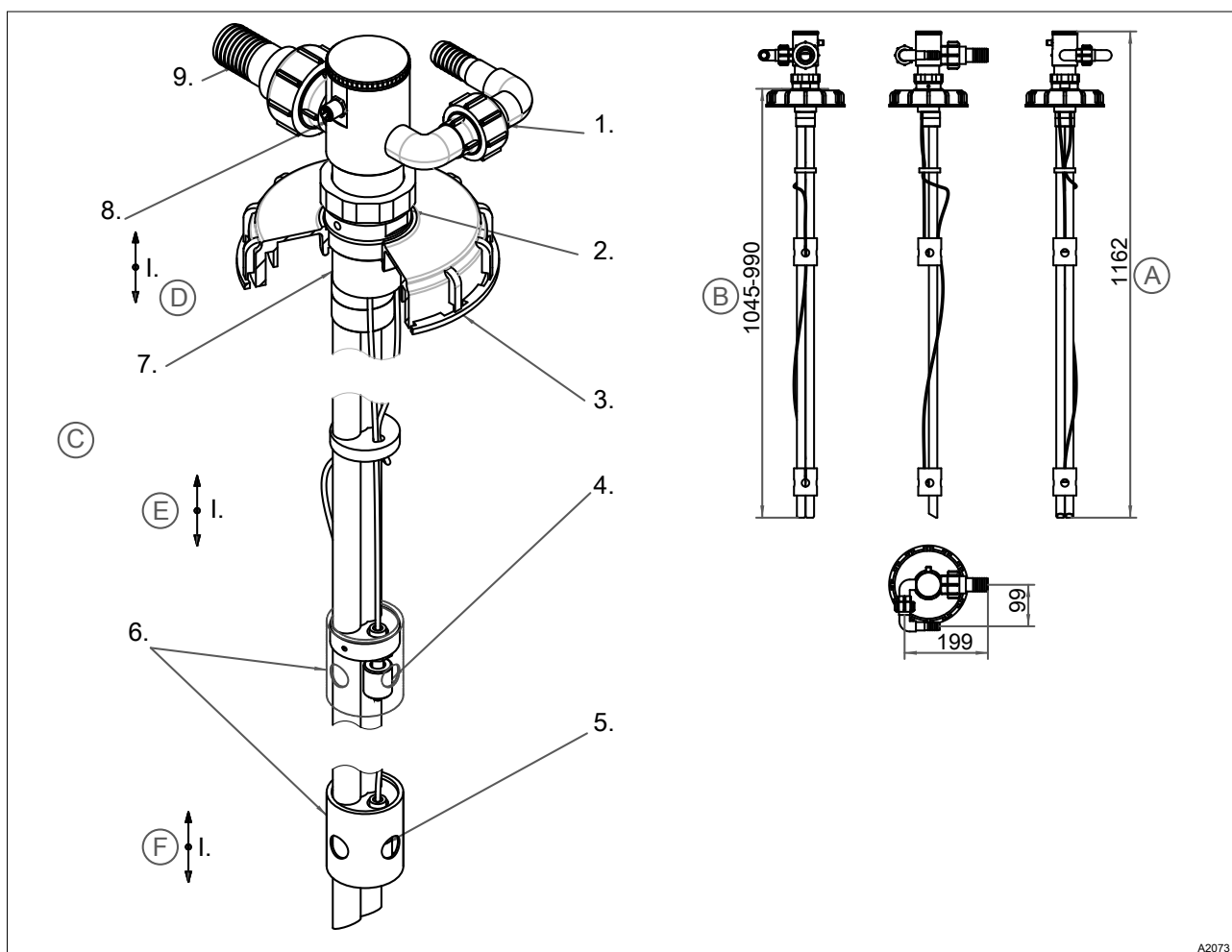


Fig. 17: DN25 PP M12 para IBC 1000 I

- | | |
|---|---|
| l. Rango de ajuste | 6. Tubo de protección interruptor de nivel, diámetro máx. 55 mm |
| 1. Conexión de retorno, con boquilla portatubo y tapón obturador, DN15 / DN10 | 7. Tubo de inmersión, diámetro máx. 51mm |
| 2. Racor IBC G2" con junta, ajustable y bloqueable | 8. Conexión interruptor de nivel, conector redondo, conector M12 |
| 3. Tapón roscado, DN150 | 9. Conexión de aspiración con boquilla portatubo, DN25 / DN20 / DN15 / DN10 |
| 4. Interruptor de nivel para señal de preaviso, ajustable | |
| 5. Interruptor de nivel para señal de desconexión, ajustable | |

11 Índice

A	Volumen de suministro	5
Accesorios eléctricos		5
Acción paso a paso		2
Advertencias		6
Ámbitos de aplicación		5
B		
Bola de retención de PTFE		4
C		
Componentes de la lanza de aspiración uni- versal		12
Condiciones ambientales		11
Conexiones de la lanza de aspiración universal .		15
Conexiones por cable		16
Contenedor IBC		21
Cualificación del usuario		8
D		
Datos eléctricos de los interruptores de nivel	16, 24	
Descripción del producto		4
Directriz FDA		5
F		
FDA		4
H		
Homologación FDA		21
I		
Igualdad de trato		2
Igualdad general de trato		2
Inocuidad fisiológica		5
O		
Otras señalizaciones		2
P		
Pregunta: ¿Los componentes son fisiológica- mente inocuos?		5
T		
Tapón de purga de aire		21
Tapón roscado IBC		21
V		
Vínculos a elementos o secciones de este manual o documentos adicionales aplicables		2



ProMinent GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
D-69123 Heidelberg
Teléfono: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419
Correo electrónico: info@prominent.com
Internet: www.prominent.com

984161, 3, es_ES



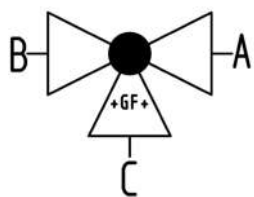
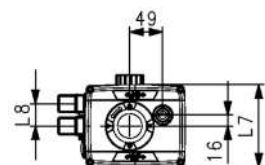
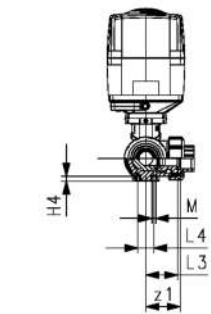
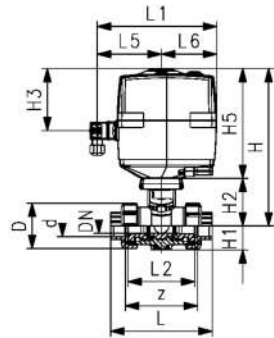
3-Way ball valve type 543 Pro ABS
Horizontal/T-port 24V
With manual emergency override
With solvent cement sockets metric

Model:

- Voltage 24V AC/DC
- Factory set control range 90°<
- Basic position A-C opened, activated position B-C opened, see flow scheme
- Other positions possible by adjusting the limit switches
- Heating element, position feedback (Open/Close/ Middle)
- Integrated stainless steel mounting inserts

Option:

- Optional accessories: Fail-safe return unit, Monitoring board, Position controller, Profibus DP board



d	DN	Size	PN	kv-value	EA	EPDM	Weight
(mm)	(mm)	(inch)	(bar)	(Δp=1 bar)		Code	(kg)
16	10	3/8	10	50	EA25	199 167 352	2.064
20	15	1/2	10	75	EA25	199 167 353	2.068
25	20	3/4	10	150	EA25	199 167 354	2.169
32	25	1	10	280	EA25	199 167 355	2.311
40	32	1 1/4	10	480	EA25	199 167 356	2.640
50	40	1 1/2	10	620	EA25	199 167 357	2.977
63	50	2	10	1230	EA25	199 167 358	4.008

d	D	H	H1	H2	H3	H5	H6	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
16	50	231	28	64	94	167	8	109	180	73	36	25	97	83	122
20	50	231	28	64	94	167	8	112	180	73	36	25	97	83	122
25	58	240	32	73	94	167	8	131	180	86	43	25	97	83	122
32	68	240	36	73	94	167	8	151	180	99	50	25	97	83	122
40	84	251	45	84	94	167	9	181	180	120	60	45	97	83	122
50	97	251	51	84	94	167	9	205	180	137	69	45	97	83	122
63	124	273	65	106	94	167	9	261	180	179	89	45	97	83	122

d	L8	M	z	z1	closest
(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	inch
16	33	6	81	40	3/8
20	33	6	81	40	1/2
25	33	6	94	47	3/4
32	33	6	107	54	1
40	33	8	130	65	1 1/4
50	33	8	143	72	1 1/2
63	33	8	185	92	2

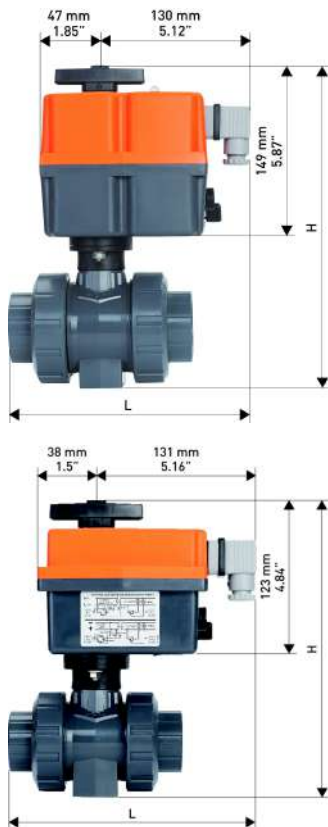
The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

Data sheet

valid from: 6/20/24



Georg Fischer Piping Systems Ltd, Postfach, CH-8201 Schaffhausen/Switzerland Phone +41 -(0)52-631 1111 e-mail:
info.ps@georgfischer.com Internet: <http://www.gfps.com>



Ball valve type 104 PVC-U 24V With solvent cement sockets JIS

Model:

- Voltage according data sheet
- Control range 90°<
- For easy installation and removal
- Integrated stainless steel mounting inserts

d (mm)	DN (mm)	Size (inch)	PN (bar)	kv-value ($\Delta p=1$ bar) (l/min)	Voltage	EPDM Code	FKM Code	SP	Weight (kg)
	15		10	185	24V	199 104 863	199 104 873	1	0.995
25	20	¾	10	350	24V	199 104 864	199 104 874	1	1.050
32	25	1	10	700	24V	199 104 865	199 104 875	1	1.120
40	32	1 ¼	10	1000	24V	199 104 866	199 104 876	1	1.290
	40		10	1600	24-240V	199 104 867	199 104 877	1	2.010
	50		10	3100	24-240V	199 104 868	199 104 878	1	2.395

H (mm)	L (mm)	Type of actuator	Inch (inch)	B (mm)
194	178.5	10Nm	1/2	50
207	186.0	10Nm	3/4	58
217	192.5	10Nm	1	68
236	204.5	10Nm	1 1/4	84
275	208.5	20Nm	1 1/2	97
307	221.5	20Nm	2	124

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

Georg Fischer Piping Systems Ltd, Postfach, CH-8201 Schaffhausen/Switzerland

Phone +41 -(0)52-631 1111

e-mail: info.ps@georgfischer.com

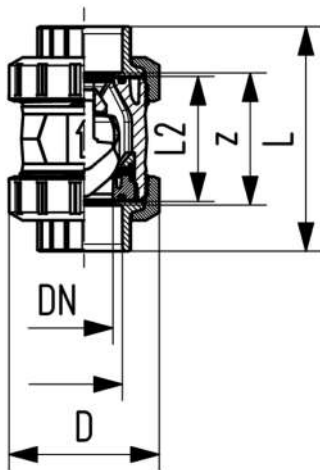
Internet: <http://www.gfps.com>



Check valve type 562 PVC-C With threaded sockets Rp

Model:

- For horizontal or vertical installation
- Sealing at a minimum water column of 1 m
- Spring loaded, spring made of stainless steel (1.4310)
- Spring available in other materials, see spare parts
- Designed for easy installation and removal
- Vibration free even at high flow velocity
- Flow-optimized return cone, double guided
- Compact installation length, same as ball valve type 546
- Z-length, end connectors and union nuts **not** compatible with type 360
- New DN65-DN100



Rp (inch)	DN (mm)	PN (bar)	kv-value ($\Delta p=1$ bar) (l/min)	EPDM Code	SP	Weight (kg)	FKM Code	SP	Weight (kg)
3/8	10	10	190	163 562 021	1	0.120	163 562 031	1	0.120
1/2	15	10	180	163 562 022	1	0.120	163 562 032	1	0.120
3/4	20	10	380	163 562 023	1	0.260	163 562 033	1	0.280
1	25	10	460	163 562 024	1	0.290	163 562 034	1	0.290
1 1/4	32	10	850	163 562 025	1	0.490	163 562 035	1	0.500
1 1/2	40	10	1080	163 562 026	1	0.740	163 562 036	1	0.750
2	50	10	1670	163 562 027	1	1.530	163 562 037	1	1.530
2 1/2	65	10	2950	163 562 028	1	3.530	163 562 038	1	3.550
3	80	10	3600	163 562 029	1	5.670	163 562 039	1	5.700
4	100	10	4150	163 562 030	1	8.990	163 562 040	1	9.030

Rp (inch)	D (mm)	L (mm)	L2 (mm)	z (mm)
3/8	50	95	56	69
1/2	50	100	56	67
3/4	58	114	65	78
1	68	127	71	85
1 1/4	84	146	85	100
1 1/2	97	152	89	106
2	124	177	101	121
2 1/2	166	233	136	144
3	200	254	141	151
4	238	301	164	174

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

Georg Fischer Piping Systems Ltd, Postfach, CH-8201 Schaffhausen/Switzerland Phone +41 -(0)52-631 1111 e-mail:
info.ps@georgfischer.com Internet: <http://www.gfps.com>



OPTIFLUX 4000 Hoja de datos técnica

Sensor de caudal electromagnético Tubo de flujo magnético

- Construcción robusta, totalmente soldada para aplicaciones de procesos industriales
- Para aplicaciones difíciles con productos corrosivos y abrasivos y con alta presión
- Construcciones diseñadas para soluciones personalizadas



La documentación sólo está completa cuando se usa junto con la documentación relevante del convertidor.

1	Características del producto	3
1.1	La solución integral para industrias de procesos	3
1.2	Opciones	5
1.3	Principio de medida	7
2	Datos técnicos	8
2.1	Datos técnicos	8
2.2	Metrología legal	16
2.2.1	OIML R49	16
2.2.2	Anexo III (MI-001) de la MID	18
2.2.3	Verificación según MI-001 & OIML 49	20
2.2.4	OIML R117	21
2.2.5	MI-005	21
2.3	Precisión de medida	22
2.4	Dimensiones y pesos	24
2.5	Reducción de la presión	29
2.6	Carga en vacío	31
3	Instalación	32
3.1	Uso previsto	32
3.2	Notas generales sobre la instalación	32
3.2.1	Vibraciones	32
3.2.2	Campo magnético	32
3.3	Condiciones de instalación	33
3.3.1	Entrada y salida	33
3.3.2	Codos en 2 o 3 dimensiones	33
3.3.3	Sección en T	34
3.3.4	Codos	34
3.3.5	Descarga abierta	35
3.3.6	Bomba	35
3.3.7	Válvula de control	35
3.3.8	Purga del aire y fuerzas de vacío	36
3.3.9	Desviación de las bridas	37
3.3.10	Posición de montaje	37
3.4	Montaje	38
3.4.1	Pares de apriete y presiones	38
4	Conexiones eléctricas	41
4.1	Instrucciones de seguridad	41
4.2	Puesta a tierra	41
4.3	Referencia virtual para IFC 300 (versión C, W y F)	43
4.4	Diagramas de conexión	43

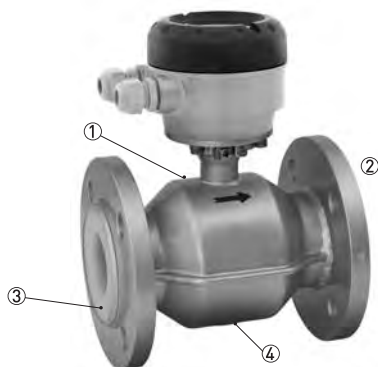
1.1 La solución integral para industrias de procesos

El diseño del **OPTIFLUX 4000** satisface las exigencias de un amplio rango de aplicaciones industriales, incluyendo la industria química, de pulpa y papel, agua y aguas residuales, minerales y minería, acero y metales, farmacéutica y del petróleo y gas.

El OPTIFLUX 4000 tiene una duración comprobada en el campo y sin iguales. Esto queda asegurado gracias a la construcción completamente soldada, el tubo de paso integral, la ausencia de partes móviles y los materiales del recubrimiento resistentes al desgaste. Incluso en caso de aplicaciones exigentes en entornos difíciles o en presencia de productos agresivos o abrasivos, el OPTIFLUX 4000 puede brindar una solución.

Algunos ejemplos son la inyección de agua en condiciones de alta presión 1500 lbs / 21755 psi, instalaciones submarinas, lodos con un alto contenido en sólidos, soluciones alcalinas y ácidos, hasta la dosificación química, el blanqueo, la coloración y el licor negro en la industria del papel. Bajo pedido, podemos diseñar soluciones fuera de nuestro alcance estándar. KROHNE cuenta internamente con conocimientos especializados en materia de construcción, soldadura y materiales especiales.

Para aplicaciones de transferencia de custodia en las que la máxima precisión es crucial, el OPTIFLUX 4000 posee una amplia gama de certificaciones incluyendo OIML R49 & R117, MI-001, MI-004 & MI-005.



- ① Construcción robusta completamente soldada
- ② Rango de diámetros: DN2,5...DN3000
- ③ Recubrimientos de PFA, PTFE, ETFE, PU, goma dura y goma blanda
- ④ Electrodo de Hastelloy, titanio, tantalito, acero inoxidable, platino y bajo ruido

Características principales

- Sensor de caudal confiable y aceptado para todas las aplicaciones de proceso
- Duración comprobada en el uso sin igual
- Gran número de equipos instalados, más de 400,000 unidades, en prácticamente cualquier sector industrial
- Construcción robusta, totalmente soldada para una vida útil prolongada del equipo
- Buena resistencia a la corrosión, erosión / abrasión.
- Amplia elección de materiales para los alojamientos y las bridas, incluyendo acero inoxidable, dúplex, 6Mo
- Flexibilidad de tamaños, incluyendo varias longitudes de instalación, construcciones especiales, diámetros internos y grosores internos especiales
- Resistente a la corrosión y con electrodos estancos. Versiones especiales bajo pedido (con materiales especiales, retráctiles o puntiagudos)
- Recubrimientos externos para instalaciones offshore o en el subsuelo. Especificaciones de la pintura opcionales conformes a ISO 12944 – recubrimiento de protección
- Medida fiable en condiciones muy difíciles : incluyendo altas temperaturas hasta 180°C / 356°F, presiones hasta 1500 bar / 21755 psi, alto contenido en sólidos (hasta el 70%)
- Medida de caudal bidireccional
- Amplio rango de aprobaciones para áreas peligrosas.
- Cumple los requisitos para la transferencia de custodia OIML R49 & R117, MI-001, MI-004 & MI-005
- Los anillos de puesta a tierra se pueden omitir con la opción de referencia virtual en el IFC300
- Capacidades de diagnóstico muy amplias

Industrias

- Química
- Pulpa y papel
- Minerales y minería
- Petróleo y gas
- Hierro, acero y metales
- Agua y aguas residuales
- Farmacéuticas

Aplicaciones

- Para líquidos limpios
- Para mezclas y pastas con alto contenido de sólidos
- Para productos abrasivos y agresivos

1.2 Opciones

La solución para todas las industrias



De estándar a personalizado

Para simplificar el pedido el rango estándar del OPTIFLUX 4000 cubre todos los comunes tamaños, materiales y revestimientos. Las conexiones de proceso están disponibles en EN 1092-1 (hasta PN40), ASME B16.5 (hasta 2500 lbs), JIS (20K) y AWWA (clase D). Sin embargo, KROHNE no se para aquí. Nuestro amplio departamento de ingeniería se dedica a proporcionar soluciones para todas las especificaciones que el rango estándar no cubre. Las solicitudes de tamaños, conexiones de la brida, presiones nominales, longitudes de construcción y materiales especiales, se considerarán siempre con mucha atención. Cuando sea posible se proyectará un caudalímetro que satisfaga las exigencias de su aplicación.



Facilidad de instalación

La instalación del OPTIFLUX 4000 es sencilla gracias a la versión bridada y las longitudes de inserción ISO estándares. Para facilitar todavía más la operación, el OPTIFLUX 4000 puede instalarse sin filtros ni secciones rectas. Tampoco se requiere la instalación de los anillos de tierra con la opción patentada "**Referencia virtual**" en el convertidor de señal IFC 300 convertidor de señal.



IP68

La instalación en cámaras de medida sujetas a inundación (constante) es posible con la versión IP68. Las cámaras pueden estar incluso del todo sumergidas si junto con la versión IP68 se utiliza nuestro especial revestimiento para subsuelos que permite instalar el OPTIFLUX 4000 directamente en el suelo.



Transferencia de custodia

En combinación con el IFC 300 convertidor de señal el OPTIFLUX 4000 es apto para aplicaciones de transferencia de custodia. Cumple los requisitos de OIML R49 y puede verificarse de conformidad con el anexo MI-001 de la Directiva de Instrumentos de Medida (MID) para el agua fría y de conformidad con OIML R117 y el anexo MI-005 de la MID para líquidos diferentes del agua.

Seguridad contra explosiones

En combinación con el convertidor de señal IFC 100 o IFC 300, el OPTIFLUX 4000 obtuvo una amplia gama de aprobaciones para áreas peligrosas, incluyendo las aprobaciones ATEX, CSA, FM, IEC y Nepsi.

1.3 Principio de medida

Un líquido eléctricamente conductivo fluye a través de un tubo, eléctricamente aislado, a través de un campo magnético. El campo magnético es generado por una corriente que fluye a través de un par de bobinas magnéticas.

Dentro del líquido se genera una tensión U:

$$U = v * k * B * D$$

siendo:

v = velocidad de caudal media

k = factor de corrección de la geometría

B = fuerza del campo magnético

D = diámetro interno del caudalímetro

La tensión de señal U es recogida por los electrodos y es proporcional a la velocidad de caudal media v y, por consiguiente, al caudal Q. Se utiliza un convertidor de señal para amplificar la tensión de señal, filtrarla y convertirla en señales para la totalización, el registro y el procesamiento de la salida.

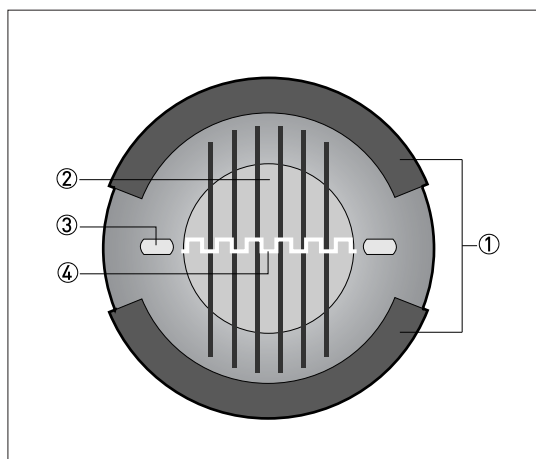


Figura 1-1: Principio de medida

- ① Bobinas
- ② Campo magnético
- ③ Electrodos
- ④ Tensión inducida (proporcional a la velocidad de caudal)

2.1 Datos técnicos

- *Los siguientes datos hacen referencia a aplicaciones generales. Si necesita datos más relevantes sobre su aplicación específica, contacte con nosotros o con su oficina de ventas.*
- *La información adicional (certificados, herramientas especiales, software...) y la documentación del producto completo puede descargarse gratis en nuestra página web (Centro de descargas).*

Sistema de medida

Principio de medida	Ley de Faraday
Rango de aplicación	Líquidos eléctricamente conductivos
Valor medido	
Valor primario medido	Velocidad de caudal
Valor secundario medido	Caudal volumétrico

Diseño

Características	Sensor de caudal sin mantenimiento completamente soldado.
	Versión bridada con sensor de medida de sección total.
	Clasificaciones de la presión estándares y superiores.
	Amplia gama de tamaños nominales.
	Longitudes de instalación específicas del sector industrial.
Construcción modular	El sistema de medida consiste en un sensor de caudal y un convertidor de señal. Está disponible en versión compacta y remota.
Versión compacta	Con el convertidor de señal IFC 050: OPTIFLUX 4050 C
	Con convertidor de señal IFC 100: OPTIFLUX 4100 C
	Con convertidor de señal IFC 300: OPTIFLUX 4300 C
Versión remota	Versión de montaje en pared (W) con convertidor de señal IFC 050: OPTIFLUX 4050 W
	Versión de montaje en pared (W) con convertidor de señal IFC 100: OPTIFLUX 4100 W
	Versión de campo (F), de montaje en pared (W) o en rack (R) con convertidor de señal IFC 300: OPTIFLUX 4300 F, W o R
Diámetro nominal	Con convertidor de señal IFC 050: DN2,5...1200 / 1/10...48"
	Con convertidor de señal IFC 100: DN2,5...1200 / 1/10...48"
	Con convertidor de señal IFC 300: DN2,5...3000 / 1/10...120"

Precisión de medida

Error máximo de medida	Depende del convertidor de señal y tamaño DN.	
	IFC 050: hasta el 0,5% del valor medido ± 1 mm/s	
	IFC 100: hasta el 0,3% del valor medido ± 1 mm/s	
	IFC 300: hasta el 0,2% del valor medido ± 1 mm/s	
	Opcional: precisión mejorada para IFC050 e IFC100. Para más información sobre la precisión mejorada, consulte la documentación del convertidor de señal.	
	La desviación de medida típica adicional para la salida de corriente es de $\pm 10 \mu\text{A}$.	
	El error de medida máximo depende de las condiciones de instalación.	
	Para más información vaya a <i>Precisión de medida</i> en la página 22.	
Repetibilidad	$\pm 0,1\%$ del VM, mínimo 1 mm/s	
Calibración / Verificación	Estándar:	
	Calibración de 2 puntos por comparación directa de volumen.	
	Opcional:	
	Verificación según la Directiva de Instrumentos de Medida (MID), Anexo III (MI-001). Estándar: verificación con relación $(Q3/Q1) = 80$, $Q3 \geq 2$ m/s Opcional: verificación con relación $(Q3/Q1) > 80$ bajo pedido	
	(Sólo en combinación con convertidor de señal IFC 300)	
Estabilidad a largo plazo	$\pm 0,1\%$ del VM	
Calibración especial	Bajo pedido.	
Anexo III (MI-001) de la MID (Directiva: 2014/32/UE)	Certificado de examen CE de tipo según el Anexo III (MI-001) de la MID	
	(Sólo en combinación con convertidor de señal IFC 300)	
	Rango de diámetros: DN25...1600	
	Caudal en dirección hacia adelante y hacia atrás (bidireccional)	
	Rango de temperatura de los líquidos: $+ 0,1^\circ\text{C} / +50^\circ\text{C}$	
	Para más información vaya a <i>Metrología legal</i> en la página 16.	
OIML R49	Certificado de conformidad OIML R49	
	(Sólo en combinación con convertidor de señal IFC 300)	
	Rango de diámetros	Clase 1: DN80...500
		Clase 2: DN25...50
	Caudal en dirección hacia adelante y hacia atrás (bidireccional)	
	Rango de temperatura de los líquidos: $+ 0,1^\circ\text{C} / 50^\circ\text{C}$	
	Para más información vaya a <i>Metrología legal</i> en la página 16.	

Condiciones de operación

Temperatura	
Para las versiones Ex son válidos valores de temperatura diferentes. Para más detalles se remite a la documentación Ex correspondiente.	
Temperatura de proceso	PTFE / PFA: -40...+180°C / -40...+356°F para versiones remotas
	PTFE / PFA: -40...+140°C / -40...+284°F para IFC 300 versiones compactas
	PTFE / PFA: -40...+120°C / -40...+248°F para IFC 050 y IFC 100 versiones compactas
	ETFE: -40...+120°C / -40...+248°F
	Goma dura: -5...+80°C / 23...+176°F
	Goma blanda: -5...+60°C / 23...+140°F
	PU: -5...+65°C / 23...+149°F
	Para más información sobre las temperaturas, véase la tabla de temperatura en manual.
Temperatura ambiente	Standard (con alojamiento del convertidor de señal de aluminio):
	-40...+65°C / -40...+149°F
	Proteja la electrónica contra el calentamiento con temperaturas ambientales superiores a +55°C / +131°F.
	Opcional (con alojamiento del convertidor de señal de acero inoxidable): bridas de acero al carbono para baja temperatura o bridas de acero inoxidable.
	-40...+55°C / -40...+130°F
Temperatura de almacenamiento	-50...+70°C / -58...+158°F
Rango de medida	-12...+12 m/s / -40...+40 ft/s
Presión	
EN 1092-1	DN2200...3000: PN 2,5
	DN1200...2000: PN 6
	DN200...1000: PN 10
	DN65 y DN100...150: PN 16
	DN2,5...50 y DN80: PN 40
	Otras presiones bajo pedido
ASME B16.5	1/10...40": 150 lb RF
	Otras presiones bajo pedido
JIS	DN50...1000 / 2...40": 10 K
	DN2,5...40 / 1/10...1½" : 20 K
	Otras presiones bajo pedido
AWWA	DN700...1800 / 28...72" clase D
	Otras presiones bajo pedido
Carga en vacío	Para más información vaya a <i>Carga en vacío</i> en la página 31.
Pérdida de presión	Insignificante

Propiedades químicas	
Condición física	Líquidos eléctricamente conductivos
Conductividad eléctrica	Agua: $\geq 20 \mu\text{S/cm}$
	Estándar: $\geq 1 \mu\text{S/cm}$
Contenido en gases permitido (volumen)	IFC 050: $\leq 3\%$
	IFC 100: $\leq 5\%$
	IFC 300: $\leq 5\%$
Contenido en sólidos permitido (volumen)	IFC 050: $\leq 10\%$
	IFC 100: $\leq 10\%$
	IFC 300: $\leq 70\%$

Condiciones de instalación

Instalación	Asegúrese de que el sensor de caudal esté siempre completamente lleno.
	Para obtener información vaya a <i>Instalación</i> en la página 32.
Dirección de caudal	Hacia adelante y hacia atrás.
	Una flecha en el sensor de caudal indica la dirección de caudal positiva.
Sección de entrada	$\geq 5 \text{ DN}$
Sección de salida	$\geq 2 \text{ DN}$
Dimensiones y pesos	Para más información vaya a <i>Dimensiones y pesos</i> en la página 24.

Materiales

Alojamiento del sensor de caudal	DN2,5...15 / 1/10...1/2": con recubrimiento de PFA, acero inoxidable 1.4408
	DN10...20 / 3/8...3/4": con recubrimiento de PTFE; Dúplex
	DN25...3000 / 1...120": chapa de acero
	Otros materiales bajo pedido.
Tubo de medida	Acero inoxidable austenítico
Bridas	Estándar: Acero al carbono
	Otros materiales bajo pedido.
Recubrimiento	Estándar
	DN2,5...15 / 1/10...1/2": PFA
	DN20 / 3/4": PTFE
	DN25...150 / 1...6": PFA
	DN200...1800 / 8...72": ETFE
	Opción
	DN10 - DN15 / 3/8 - 1/2": PTFE
	DN200...600 / 8...24": PTFE
	DN200...1800 / 8...72": PU
	DN200...3000 / 8...120": Goma dura (sólo Ex)
	DN50...600 / 2...24": Goma blanda
	Otros materiales bajo pedido.
Recubrimiento protector	En el exterior del caudalímetro: bridas, alojamiento, convertidor de señal (versión compacta) y/o caja de conexiones (versión de campo).
	Recubrimiento estándar
	Opcional: recubrimiento para instalaciones offshore
Caja de conexión	Sólo para versiones remotas
	Estándar: aluminio fundido a presión
	Opción: acero inoxidable
Electrodos de medida	Estándar: Hastelloy® C
	Opcional: platino, acero inoxidable, titanio, tántalo, baja emisión de ruido (electrodos recubiertos)
	Opcional: goma conductiva (sólo en combinación con el recubrimiento de goma blanda)
	Otros materiales bajo pedido.
Anillos de puesta a tierra	Estándar: acero inoxidable
	Opcional: Hastelloy® C, titanio, tántalo
	Los anillos de puesta a tierra se pueden omitir con la opción de referencia virtual para el convertidor de señal IFC 300.
Electrodo de referencia (opcional)	Estándar: Hastelloy® C
	Opcional: platino, acero inoxidable, titanio, tántalo, baja emisión de ruido
	Otros materiales bajo pedido.

Conexiones a proceso

Brida	
EN 1092-1	DN2,5...3000 en PN 2,5...40
ASME	1/10...120" en 150...2500 lb RF
JIS	DN2,5...1000 en JIS 10...20 K
Diseño de la superficie de la junta	EN 1092-1, ASME, JIS; RF
	AWWA: FF
	Otros tamaños o presiones nominales disponibles bajo pedido.

Conexiones eléctricas

Para más detalles se remite a la documentación correspondiente del convertidor de señal.	
Cable de señal (sólo versión remota)	
Tipo A (DS)	En combinación con el convertidor de señal IFC 050, IFC 100 y IFC 300
	Cable estándar, blindaje doble. Longitud máx.: 600 m / 1968 ft (dependiendo de la conductividad eléctrica y del sensor de caudal).
Tipo B (BTS)	Sólo en combinación con el convertidor de señal IFC 300
	Cable opcional, blindaje triple. Longitud máx.: 600 m / 1968 ft (dependiendo de la conductividad eléctrica y del sensor de caudal).
E/S	Para más detalles sobre las opciones de E/S, transmisión de datos y protocolos inclusive, se remite a los datos técnicos del convertidor de señal.

Aprobaciones y certificados

CE	
Este equipo cumple los requisitos legales de las directivas UE. Al identificarlo con el marcado CE, el fabricante certifica que el producto ha superado con éxito las pruebas correspondientes.	
	Para obtener información exhaustiva sobre las directivas y normas UE y los certificados aprobados, consulte la Declaración de conformidad de la UE o la página web del fabricante.
Áreas peligrosas	
ATEX	Para más detalles se remite a la documentación Ex correspondiente.
	Versión compacta con convertidor de señal IFC 050 C : II 2 GD
	Versión compacta con convertidor de señal IFC 100 C: II 2(1)G, IIC T4 Gb y II 2(1)D, IIIC T180°C Db
	Versión compacta con convertidor de señal IFC 300 C: II 2(1)G, IIC T6...T3 Gb y II 2D, IIIC T150°C Db
	Versión remota: II 2G, IIC T6...T3 Gb y II 2D, IIIC T180°C Db
FM	En combinación con convertidor de señal IFC 100:
	Clase I, Div. 2; grupos A, B, C y D; T4
	En combinación con convertidor de señal IFC 300:
	Clase I, Div. 2; grupos A, B, C y D; T6
	Clase II, Div 2, grupos F y G
	Clase III, Div 2, T6
CSA	En combinación con convertidor de señal IFC 300:
	Clase I, Div 2, grupos A, B, C y D
	Clase II, Div. 2, grupos F y G; T6
IECEx	Versión compacta con convertidor de señal IFC 100 :
	IIC T4 Gb y IIIC T180°C Db
	Versión compacta con convertidor de señal IFC 300 :
	IIC T6...T3 Gb y IIIC T150°C Db
	Versión compacta con convertidor de señal IFC 300 :
	IIC T6...T3 Gb y IIIC T180°C Db
NEPSI	Versión compacta con convertidor de señal IFC 100 - IFC 300: o versión remota IFC 300 F:
	Ex e ia mb IIC T6...T3 Gb / Ex d e ia mb IIC T4 Gb / Ex d e ia mb [ia Ga] IIC T6...T3 Gb
	Ex d e ia IIC T6...T3 Gb / Ex e ia mb IIC T4 Gb / Ex d e ia [ia Ga] IIC T6...T3 Gb
	Ex e q ia IIC T6...T3 Gb / Ex e ia mb q IIC T3/T4 Gb / Ex d e ia q [ia Ga] IIC T6...T3 Gb
	Ex e ia IIC T6...T3 Gb / Ex d e ia [ia Ga] IIC T6...T3 Gb

Otras aprobaciones y estándares	
Transferencia de custodia	Estándar: sin verificación
	Sólo en combinación con convertidor de señal IFC 300.
	Para diámetros: DN25...1800 (otros diámetros bajo pedido)
	Agua fría
	Certificado de examen de tipo según el Anexo III (MI-001) de la Directiva MID 2014/32/UE
	Certificado de conformidad OIML R49
	Conformidad con ISO 4064 y EN 14154
	Otros líquidos (no agua)
	Para diámetros DN25...DN500
	Certificado de examen de tipo según el Anexo VII (MI-005) de la Directiva MID 2014/32/UE
	Certificado de conformidad OIML R117
Higiene	El recubrimiento de PFA es conforme a FDA.
BSE/TSE	Declaración de Encefalopatías Espongiformes Bovinas / Encefalopatías Espongiformes Transmisibles disponible bajo pedido
Categoría de protección según IEC 60529	Estándar:
	IP66/67, NEMA 4/4X/6
	Opción:
	IP68, NEMA 6P
Recubrimiento protector	IP68 sólo está disponible para la versión separada y con una caja de conexiones de acero inoxidable.
	Estándar; ISO 12944-2: C3 medio / C4 alto Recubrimiento para instalaciones offshore; ISO 12944-2: C5I alto / C5M alto
Resistencia a las vibraciones	IEC 60068-2-64
Prueba de vibración aleatoria	IEC 60068-2-34
Prueba de choque	IEC 60068-2-27

2.2 Metrología legal

Las recomendaciones OIML R49, R117 y el Anexo MI-001, MI-005 de la MID están **solamente** disponibles en combinación con el convertidor de señal IFC 300.

2.2.1 OIML R49

El OPTIFLUX 4300 tiene un certificado de conformidad según las recomendaciones internacionales OIML R49 (edition). El certificado fue expedido por el NMI (Instituto Nacional de Metrología holandés).

La recomendación OIML R49 concierne a los medidores de agua destinados a la medida de agua potable fría y agua caliente. El rango de medida del caudalímetro es determinado por Q3 [caudal nominal] y R [relación].

El OPTIFLUX 4300 cumple los requisitos de los medidores de agua de clase de precisión 1 y 2.

$$Q1 = Q3 / R$$

$$Q2 = Q1 * 1,6$$

$$Q3 = Q1 * R$$

$$Q4 = Q3 * 1,25$$



Figura 2-1: Velocidades de caudal ISO añadidas a la figura para una comparación con OIML

X: Velocidad de caudal

Y [%]: Error máximo de medida

① ± 3% para dispositivos de clase 1, ± 5% para dispositivos de clase 2

② ± 1% para dispositivos de clase 1, ± 2% para dispositivos de clase 2

OIML R49 Clase 1

DN	Span (R)	Velocidad de caudal [m³/h]			
		Mínimo Q1	Transicional Q2	Permanente Q3	Sobrecarga Q4
65	630	0,1587	0,254	100	125
80	630	0,254	0,4063	160	200
100	630	0,3968	0,6349	250	312,5
125	630	0,6349	1,0159	400	500
150	630	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	50	500	800	25000	31250

OIML R49 Clase 2

DN	Span (R)	Velocidad de caudal [m³/h]			
		Mínimo Q1	Transicional Q2	Permanente Q3	Sobrecarga Q4
25	400	0,040	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50

Para DN65 a DN1600 son válidos los mismos valores (DN, R, Q1, Q2, Q3, Q4) que para OIML R49 Clase 1.

2.2.2 Anexo III (MI-001) de la MID

Todas las nuevas versiones de caudalímetros que deben utilizarse para propósitos legales en Europa tienen que estar certificadas de conformidad con la Directiva Instrumentos de Medida (MID) 2014/32/UE Anexo III (MI-001).

El Anexo MI-001 de la MID se aplica a medidores de agua para la medida del volumen de agua limpia, fría o caliente en usos residenciales, comerciales e industriales no pesados. Un certificado de examen CE de tipo tiene validez en todos los países de la Unión Europea.

El OPTIFLUX 4300 tiene un certificado de examen CE de tipo y puede verificarse según el Anexo III (MI-001) de la MID para medidores de agua con diámetro DN25...DN1800.

El procedimiento de evaluación de la conformidad adoptado para el OPTIFLUX 4300 es el Módulo B (Examen de tipo) y el Módulo D (Aseguramiento de la calidad del proceso de producción).

El error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal Q2 (transicional) y la velocidad de caudal Q4 (sobrecarga) es de $\pm 2\%$.

El error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal Q1 (mínima) y la velocidad de caudal Q2 (transicional) es de $\pm 5\%$.

$$Q1 = Q3 / R$$

$$Q2 = Q1 * 1,6$$

$$Q3 = Q1 * R$$

$$Q4 = Q3 * 1,25$$

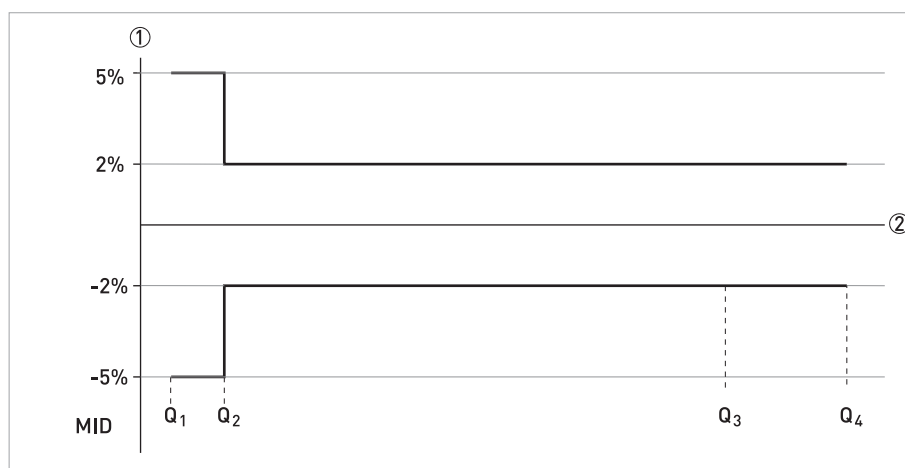


Figura 2-2: Velocidades de caudal ISO añadidas a la figura para una comparación con MID

X: rango del caudal

Y [%]: error máximo de medida

Características del caudal certificadas según MI-001

DN	Rango (R) Q3 / Q1	Caudal [m³/h]			
		Mínimo Q1	Transicional Q2	Permanente Q3	Sobrecarga Q4
25	400	0,04	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50
65	625	0,1587	0,254	100	125
80	640	0,254	0,4063	160	200
100	625	0,3968	0,6349	250	312,5
125	667	0,6349	1,0159	400	500
150	667	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	59	500	800	25000	31250

2.2.3 Verificación según MI-001 & OIML 49

La verificación de conformidad con MI-001 y OIML R49 Clase 2 se realiza para los siguientes valores de R, Q1, Q2 y Q3. La verificación de conformidad con OIML R49 Clase 1 y para otros valores de R y Q3 está disponible bajo pedido.

Verificación según el Anexo III (MI-001) de la MID

DN	Rango (R) Q3 / Q1	Caudal [m ³ /h]		
		Q1	Q2	Q3
25	80	0,05	0,08	4
32	80	0,125	0,20	10
40	80	0,125	0,20	10
50	80	0,2	0,32	16
65	80	0,3125	0,50	25
80	80	0,5	0,7875	40
100	80	0,7875	1,26	63
125	80	1,250	2,00	100
150	80	2,0	3,2	160
200	80	3,125	5,0	250
250	80	5,0	8,0	400
300	80	7,875	12,6	630
350	80	20	32	1600
400	80	31,25	50	2500
450	80	31,25	50	2500
500	80	50,0	80	4000
600	80	78,75	126	6300
700	50	125	200	10000
800	50	125	200	10000
900	50	200	512	16000
1000	50	200	512	16000
1100	50	320	512	16000
1200	50	320	512	16000
1400	50	500	800	25000
1600	50	500	500	25000
1800	50	500	800	25000

2.2.4 OIML R117

OIML R117

DN	Qmax [m³/h]	Qmin [m³/h]	MMQ[m³]	MPA Clase	Precisión [%]
15	5,4	0,27	0,002	0,5	0,3
25	20	1	0,2	0,3	0,2
50	50	2,5	0,5	0,3	0,2
80	200	10	2	0,3	0,2
100	312,5	15,6	2	0,3	0,2
150	500	25	5	0,3	0,2
250	2000	100	20	0,3	0,2
500	7875	787,5	100	0,3	0,2

2.2.5 MI-005

MI-005

DN	Qmax [m³/h]	Qmin [m³/h]	MMQ[m³]	Clase de precisión
15	5,4	0,27	0,002	0,5
25	20	1,0	0,01	0,3
32	31,3	1,6	0,5	0,3
40	31,3	1,6	0,5	0,3
50	50	2,5	0,5	0,3
65	125	6,3	2	0,3
80	200	10	2	0,3
100	312,5	15,6	2	0,3
125	500	25	5	0,3
150	500	25	5	0,3
200	1250	62,5	10	0,3
250	2000	100	20	0,3
300	3125	156	50	0,3
350	3125	156	50	0,3
400	5000	250	50	0,3
450	5000	250	50	0,3
500	7875	787,5	100	0,3

2.3 Precisión de medida

Todo caudalímetro electromagnético se calibra por comparación directa del volumen. La calibración en húmedo valida el rendimiento del caudalímetro en las condiciones de referencia respecto a los límites de precisión.

Por lo general, los límites de precisión de los caudalímetros electromagnéticos son el resultado del efecto combinado de linealidad, estabilidad del punto cero e incertidumbre de calibración.

Condiciones de referencia

- Producto: agua
- Temperatura: +5...+35°C / +41...+95°F
- Presión de operación: 0,1...5 barg / 1,5...72,5 psig
- Sección de entrada: ≥ 5 DN
- Sección de salida: ≥ 2 DN

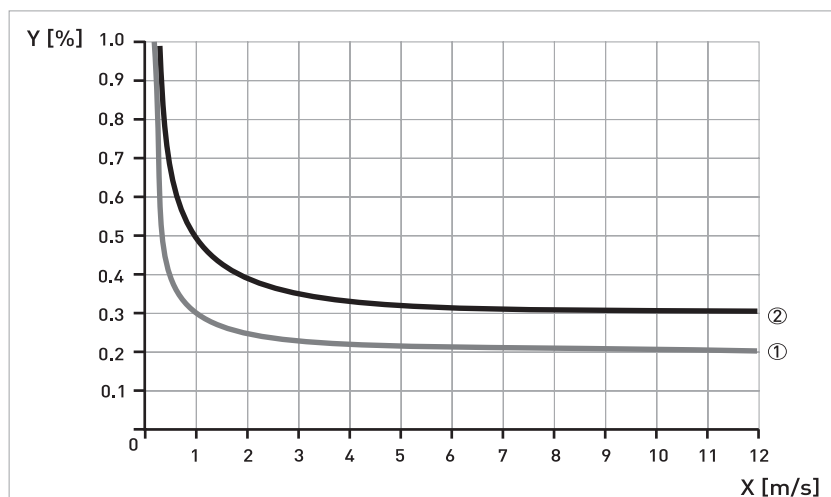


Figura 2-3: Velocidad de caudal frente a precisión

X [m/s]: velocidad de caudal

Y [%]: desviación del valor real medido (vm)

Precisión

Diámetro del sensor de caudal	Tipo de convertidor de señal	Precisión	Curva
DN2,5...6 / $1/10$... $1/4$ "	IFC 300	$\pm 0,3\%$ del vm + 2 mm/s	②
DN10...1600 / $3/8$...64"	IFC 300	$\pm 0,2\%$ del vm + 1 mm/s	①
DN1800...3000 / > 64"	IFC 300	$\pm 0,3\%$ del vm + 2 mm/s	②

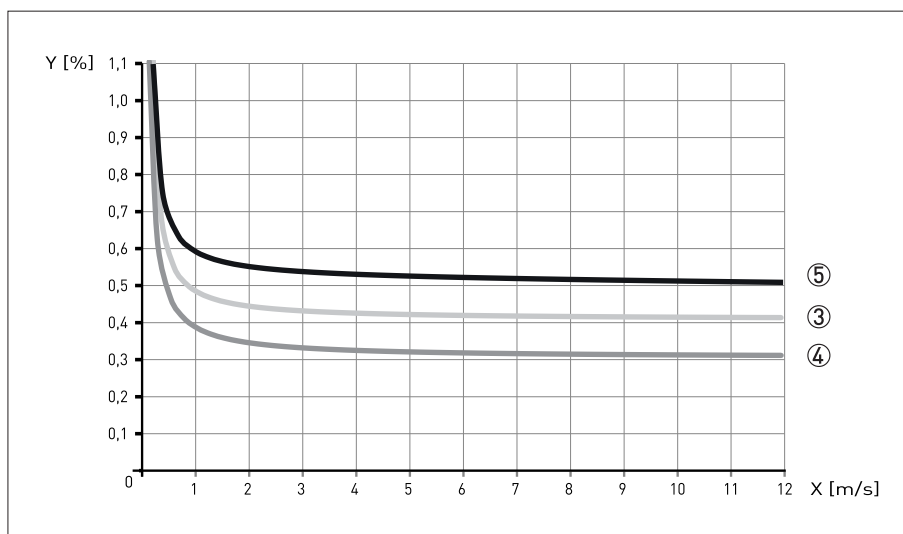


Figura 2-4: Velocidad de caudal frente a precisión

X [m/s]: velocidad de caudal

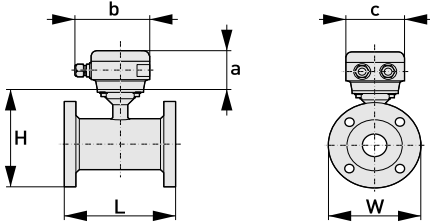
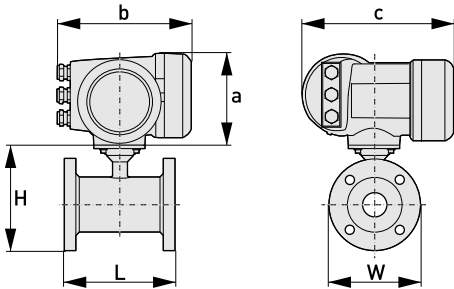
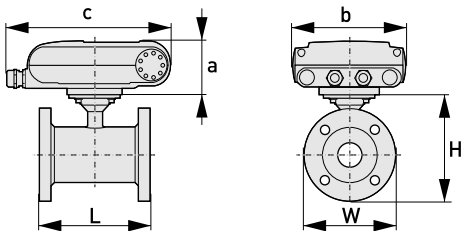
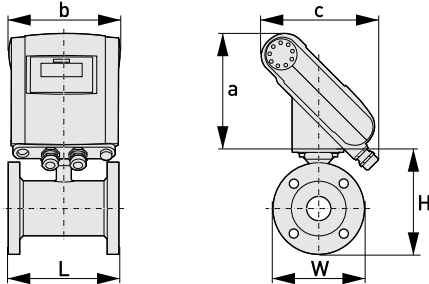
Y [%]: desviación del valor real medido (vm)

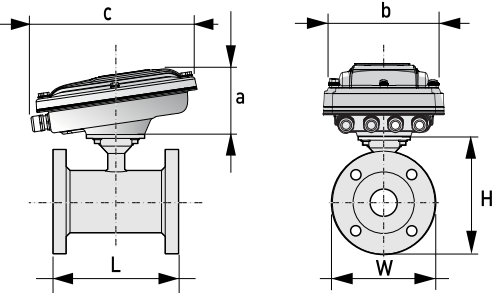
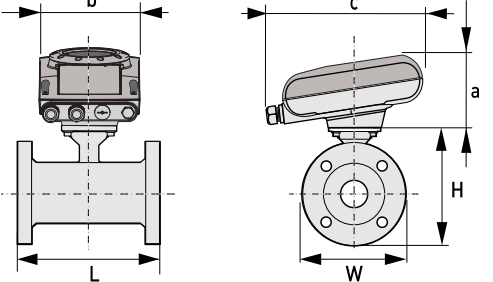
Precisión

Diámetro del sensor de caudal	Tipo de convertidor de señal	Precisión	Curva
DN2,5...6 / $\frac{1}{10}$... $\frac{1}{4}$ "	IFC 100	$\pm 0,4\%$ del vm + 1 mm/s	③
DN10...1200 / $\frac{3}{8}$...48"	IFC 100	$\pm 0,3\%$ del vm + 1 mm/s	④
DN2,5...1200 / $\frac{1}{10}$...48"	IFC 050	$\pm 0,5\%$ del vm + 1 mm/s	⑤

Opcional para IFC 050 e IFC 100; calibración extendida en 2 puntos para una precisión mejorada. Para más información sobre la precisión mejorada, consulte la documentación del convertidor de señal correspondiente.

2.4 Dimensiones y pesos

Versión remota		a = 88 mm / 3,5" b = 139 mm / 5,5" ① c = 106 mm / 4,2" Altura total = H + a
Versión compacta con: IFC 300		a = 155 mm / 6,1" b = 230 mm / 9,1" ① c = 260 mm / 10,2" Altura total = H + a
Versión compacta con: IFC 100 (0°)		a = 82 mm / 3,2" b = 161 mm / 6,3" c = 257 mm / 10,1" ① Altura total = H + a
Versión compacta con: IFC 100 (45°)		a = 186 mm / 7,3" b = 161 mm / 6,3" c = 184 mm / 7,3" ① Altura total = H + a

Versión compacta con acero inoxidable IFC 100 (10°)		$a = 100 \text{ mm} / 4''$ $b = 187 \text{ mm} / 7,36''$ ① $c = 270 \text{ mm} / 10,63''$ Altura total = $H + a$
Versión compacta con: IFC 050 (10°)		$a = 100 \text{ mm} / 4''$ $b = 157 \text{ mm} / 6,18''$ ① $c = 260 \text{ mm} / 10,24''$ Altura total = $H + a$

① El valor puede variar según los prensaestopas utilizados.

- Todos los datos proporcionados en las siguientes tablas se basan sólo en las versiones estándares del sensor de caudal.
- Especialmente para los tamaños nominales más pequeños del sensor de caudal, el convertidor de señal puede ser más grande que el sensor.
- Cabe observar que para las clasificaciones de la presión diferentes a la mencionada, las dimensiones pueden ser diferentes.
- Para más información sobre las dimensiones del convertidor de señal, se remite a la documentación correspondiente.

EN 1092-1

Tamaño nominal		Dimensiones [mm]				Aproximado peso [kg]
DN	PN [bar]	L		H	W	
		DIN	ISO 13359			
2,5...6	40	130	-	142	90	3
10	40	130 ①	-	106	90	6
15	40	130 ①	200	106	95	6
20	40	150	200	158	105	7
25	40	150	200	140	115	4
32	40	150	200	157	140	5
40	40	150	200	166	150	5
50	40	200	200	186	165	9
65	16	200	200	200	185	9
80	40	200	200	209	200	12
100	16	250	250	237	220	15
125	16	250	250	266	250	19
150	16	300	300	300	285	27
200	10	350	350	361	340	34
250	10	400	450	408	395	48
300	10	500	500	458	445	58
350	10	500	550	510	505	78
400	10	600	600	568	565	101
450	10	600	-	618	615	111
500	10	600	-	671	670	130
600	10	600	-	781	780	165
700	10	700	-	898	895	248
800	10	800	-	1012	1015	331
900	10	900	-	1114	1115	430
1000	10	1000	-	1225	1230	507
1200	6	1200	-	1417	1405	555
1400	6	1400	-	1619	1630	765
1600	6	1600	-	1819	1830	1035
1800	6	1800	-	2027	2045	1470
2000	6	2000	-	2259	2265	1860

① 150 mm para la fabricación según el código de pedido VN03 (póngase en contacto con la oficina de ventas).

Bridas 150 lb

Tamaño nominal		Dimensiones [pulgadas]				Aproximado peso [libras]
ASME	PN [psi]	L		H	W	
		DIN	ISO 13359			
1/10"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
1/6"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
¼"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
3/8"	284	5,12 ①	-	5,08	3,50	12
½"	284	5,12 ①	7,87	5,08	3,50	12
¾"	284	5,91	7,87	5,28	3,88	18
1"	284	5,91	7,87	5,39	4,25	7
1 ¼"	284	5,91	7,87	5,98	4,62	7
1 ½"	284	5,91	7,87	6,10	5,00	11
2"	284	7,87	7,87	7,05	5,98	18
2 ½"	284	7,87	7,87	7,72	7,00	24
3"	284	7,87	7,87	8,03	7,50	26
4"	284	9,84	9,84	9,49	9,00	40
5"	284	9,84	9,84	10,55	10,0	49
6"	284	11,81	11,81	11,69	11,0	64
8"	284	13,78	13,78	14,25	13,5	95
10"	284	15,75	17,71	16,3	16,0	143
12"	284	19,69	19,69	18,78	19,0	207
14"	284	27,56	21,65	20,67	21,0	284
16"	284	31,50	23,62	22,95	23,5	364
18"	284	31,50	-	24,72	25,0	410
20"	284	31,50	-	26,97	27,5	492
24"	284	31,50	-	31,38	32,0	675

① 5,91" para la fabricación según el código de pedido VN03 (póngase en contacto con la oficina de ventas)

- Presiones a 20°C / 68°F.
- Para temperaturas más elevadas, las clasificaciones de presión y temperatura son conformes a ASME B16.5.

Bridas 300 lb

Tamaño nominal		Dimensiones [pulgadas]				Aproximado peso [libras]
ASME	PN [psi]	L		H	W	
		DIN	ISO 13359			
1/10"	741	5,12	--	5,59	3,75	6
1/6"	741	5,12		5,59	3,75	6
¼"	741	5,12	-	5,59	3,75	6
3/8"	741	5,12 ①	-	5,24	3,75	15
½"	741	5,12 ①	7,87	5,24	3,75	15
¾"	741	5,91	7,87	5,67	4,62	20
1"	741	5,91	7,87	5,71	4,87	11
1 ½"	741	7,87	7,87	6,65	6,13	13
2"	741	9,84	7,87	7,32	6,50	22
3"	741	9,84	7,87	8,43	8,25	31
4"	741	11,81	9,84	10,00	10,0	44
6"	741	12,60	11,81	12,44	12,5	73
8"	741	15,75	13,78	15,04	15,0	157
10"	741	19,69	17,71	17,05	17,5	247
12"	741	23,62	-	20,00	20,5	375
14"	741	27,56	-	21,65	23,0	474
16"	741	31,50	-	23,98	25,5	639
20"	741	31,50	-	28,46	30,5	937
24"	741	31,50	-	33,39	36,0	1345

① 5,91" para la fabricación según el código de pedido VN03 (póngase en contacto con la oficina de ventas)

- Presiones a 20°C / 68°F.
- Para temperaturas más elevadas, las clasificaciones de presión y temperatura son conformes a ASME B16.5.

2.5 Reducción de la presión

Los gráficos siguientes se refieren a la presión máxima como función de la temperatura para las bridas del caudalímetro (según el material de la brida especificado).

Observe que los valores especificados se refieren solamente a las bridas. El valor máximo del caudalímetro puede resultar todavía más limitado por el valor máximo de otros materiales (por ejemplo, el material del recubrimiento)

Para A = Acero al carbono A 105 y B = Acero inoxidable 316L

Ejes X/Y en todos los gráficos; X = Temperatura en [°C] / Y = Presión en [bar]

Ejes x/y en todos los gráficos; x = Temperatura en [°F] / y = Presión en [psi]

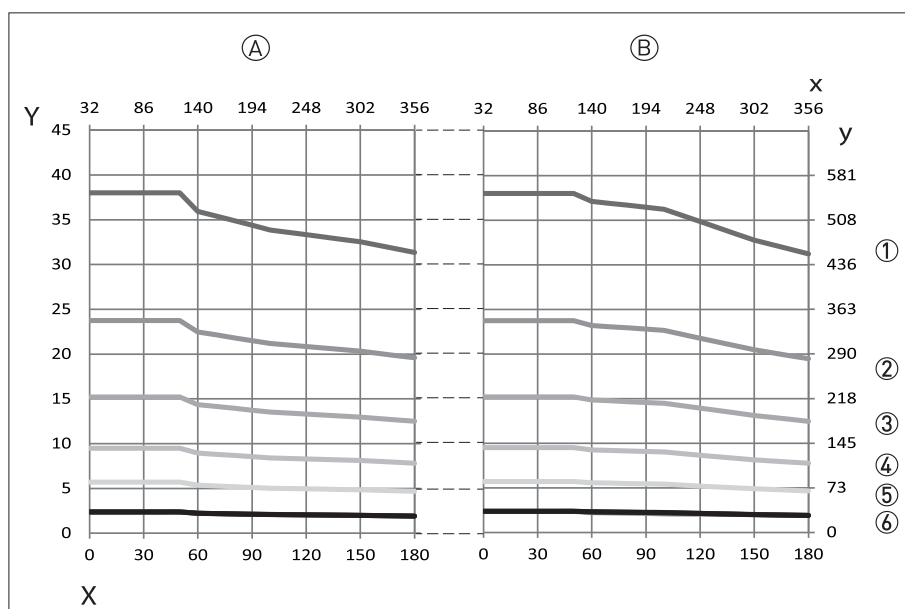


Figura 2-5: Reducción de la presión; EN 1092-1

- ① PN 40
- ② PN 25
- ③ PN 16
- ④ PN 10
- ⑤ PN 6
- ⑥ PN 2,5

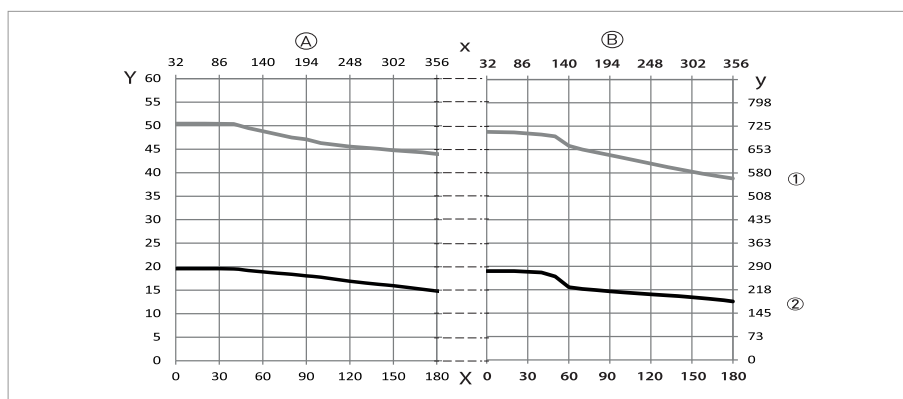


Figura 2-6: Reducción de la presión; ANSI B16.5

- ① 300 lbs
- ② 150 lbs

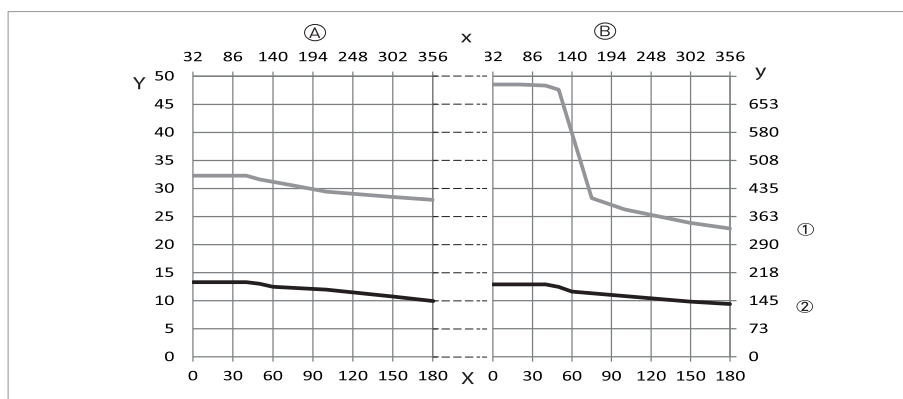


Figura 2-7: Reducción de la presión; JIS B2220

- ① 20K
- ② 10K

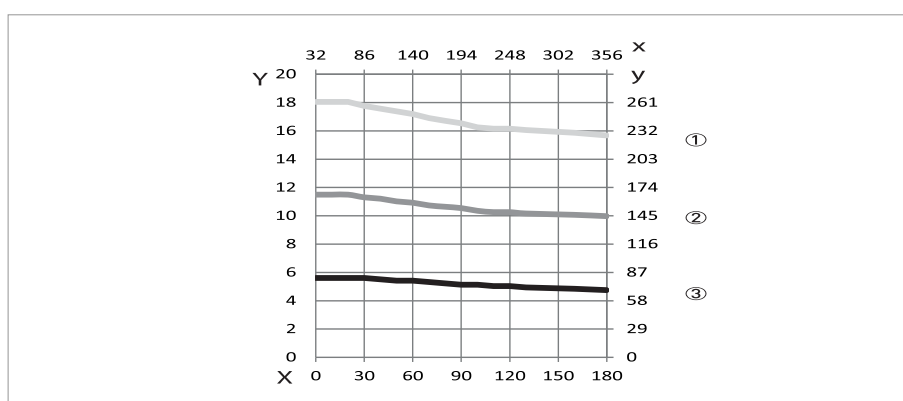


Figura 2-8: Reducción de la presión; AWWA C207

- ① Clase D1 [4...12"]
- ② Clase D2 [>12"]
- ③ Clase B

2.6 Carga en vacío

Diámetro	Presión máx.	Presión en vacío en mbar abs. a una temperatura de proceso de								
[mm]	[bar]	40°C	60 °C	70°C	80°C	90°C	100°C	120°C	140°C	180°C
Recubrimiento de PTFE										
DN10...20	50	0	0	0	0	0	0	500	750	1000
DN200...300	50	500	750	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
DN350...600	50	800	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Recubrimiento de PFA										
DN2,5...150	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recubrimiento en ETFE										
DN200...2000	150	100	100	100	100	100	100	100	-	-
Recubrimiento de goma dura										
DN200...300	150	250	400	400	400	-	-	-	-	-
DN350...3000	150	500	600	600	600	-	-	-	-	-
Recubrimiento de PU										
DN200...1800	1500	500	600	-	-	-	-	-	-	-
Recubrimiento de goma blanda										
DN50...600	40	1000	1000	-	-	-	-	-	-	-

Diámetro	Presión máx.	Presión en vacío en psia a una temperatura de proceso de								
[pulgada]	[psi]	104°F	140°F	158°F	176°F	194°F	212°F	248°F	284°F	356°F
Recubrimiento de PTFE										
3/8...3/4"	725	0	0	0	0	0	0	7,3	10,9	14,5
8...12"	725	7,3	10,9	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
14...24"	725	11,6	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Recubrimiento de PFA										
1/10...6"	725	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recubrimiento en ETFE										
8...72"	2176	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-	-
Recubrimiento de goma dura										
8...12"	2176	3,6	5,8	5,8	5,8	-	-	-	-	-
14...120"	2176	7,3	8,7	8,7	8,7	-	-	-	-	-
Recubrimiento de goma blanda										
2...24"	580	14,5	14,5	-	-	-	-	-	-	-

3.1 Uso previsto

El operador es el único responsable del uso de los equipos de medida por lo que concierne a idoneidad, uso previsto y resistencia a la corrosión de los materiales utilizados con los líquidos medidos.

El fabricante no es responsable de los daños derivados de un uso impropio o diferente al previsto.

El caudalímetro electromagnético OPTIFLUX 4000 está diseñado exclusivamente para medir el caudal de productos líquidos conductivos eléctricamente.

3.2 Notas generales sobre la instalación

Revise las cajas cuidadosamente por si hubiera algún daño o signo de manejo brusco. Informe del daño al transportista y a la oficina local del fabricante.

Compruebe la lista de repuestos para verificar que ha recibido todo lo que pidió.

Compruebe la placa de identificación del equipo para comprobar que el equipo entregado es el que indicó en su pedido. Compruebe en la placa de identificación que la tensión de suministro es correcta.

3.2.1 Vibraciones

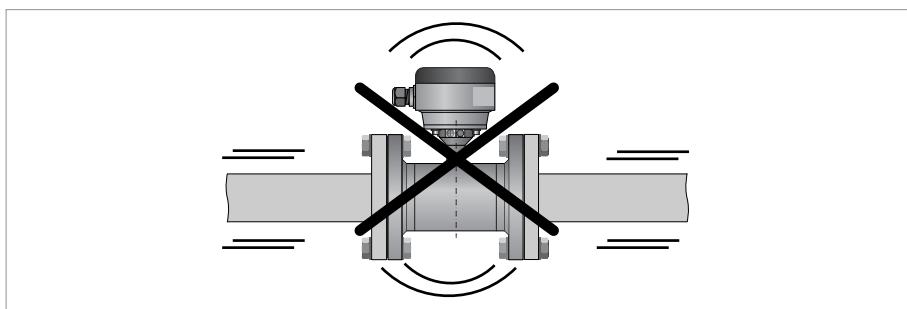


Figura 3-1: Evite las vibraciones

3.2.2 Campo magnético

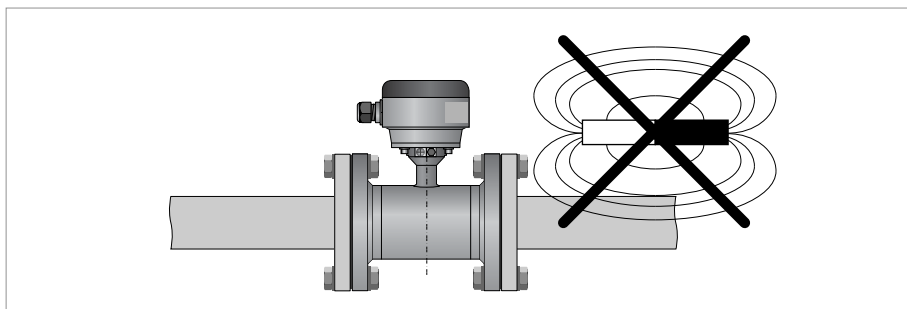


Figura 3-2: Evite los campos magnéticos

Guarde una distancia de al menos 5 DN entre los sensores de caudal electromagnéticos.

3.3 Condiciones de instalación

3.3.1 Entrada y salida

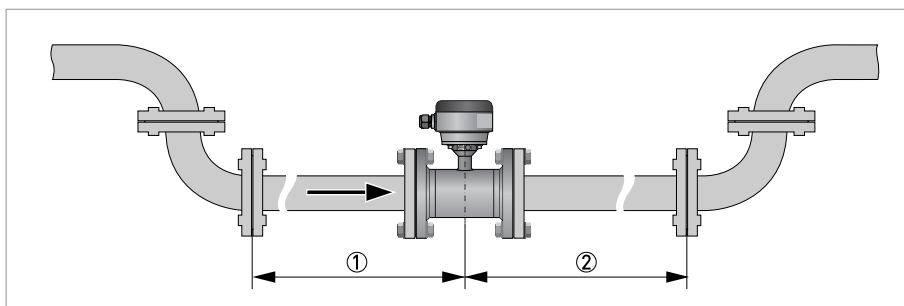


Figura 3-3: Entrada y salida recomendadas

- ① Consulte el capítulo "Codos en 2 ó 3 dimensiones"
- ② ≥ 2 DN

Sensores del tipo VN02 hasta DN10:

Las secciones de entrada y salida están incluidas dentro del sensor.

3.3.2 Codos en 2 o 3 dimensiones

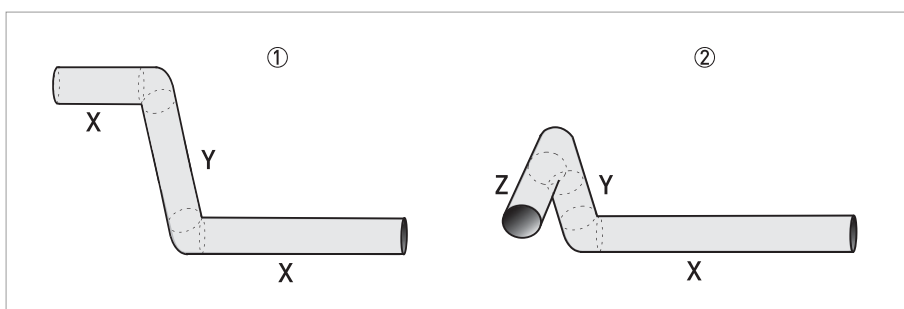


Figura 3-4: Codos en 2 y/o 3 dimensiones aguas arriba respecto al caudalímetro

- ① 2 dimensiones = X/Y
- ② 3 dimensiones = X/Y/Z

Longitud de la sección de entrada: al utilizar codos en 2 dimensiones: ≥ 5 DN; codos en 3 dimensiones: ≥ 10 DN

*Codos en 2 dimensiones ocurren sólo en un plano vertical **o bien** en un plano horizontal (X/Y), mientras que codos en 3 dimensiones ocurren en un plano tanto vertical **como** horizontal (X/Y/Z).*

3.3.3 Sección en T

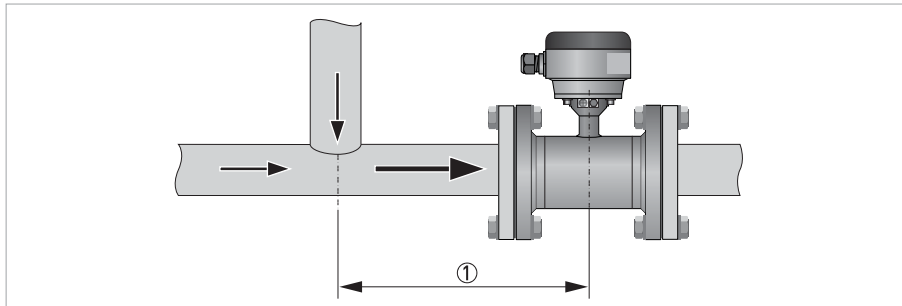


Figura 3-5: Distancia detrás de una sección en T

① ≥ 10 DN

3.3.4 Codos

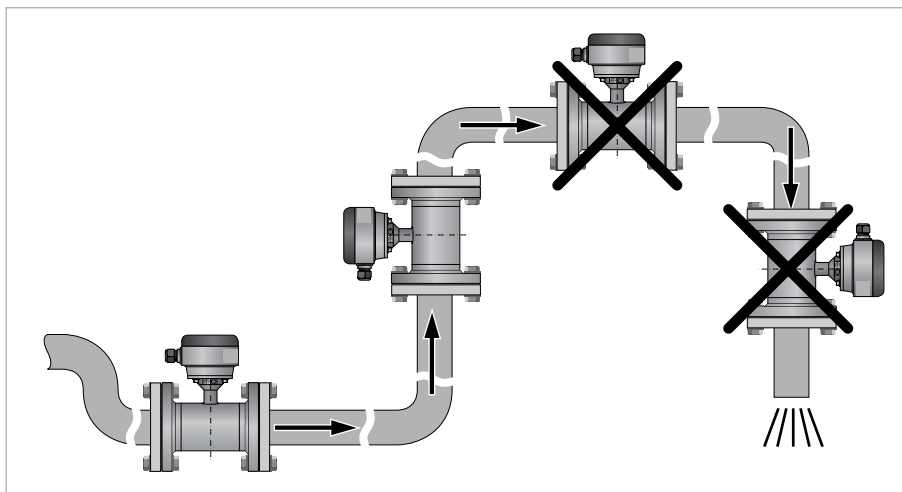


Figura 3-6: Instalación en tubos con codos (90°)

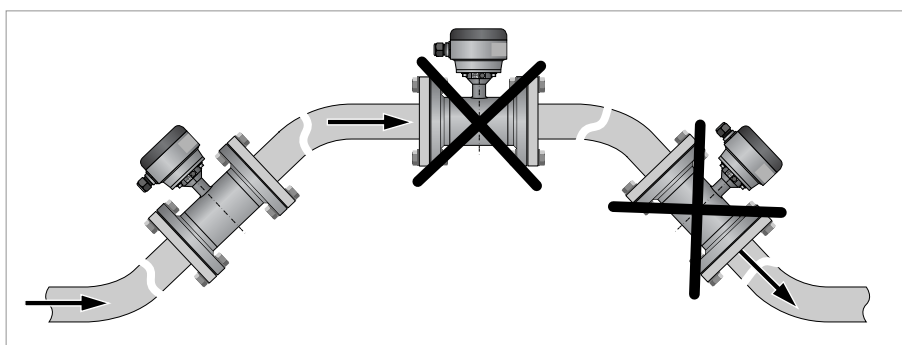


Figura 3-7: Instalación en tubos con codos (45°)

Evite el drenaje o llenado parcial del sensor de caudal

3.3.5 Descarga abierta

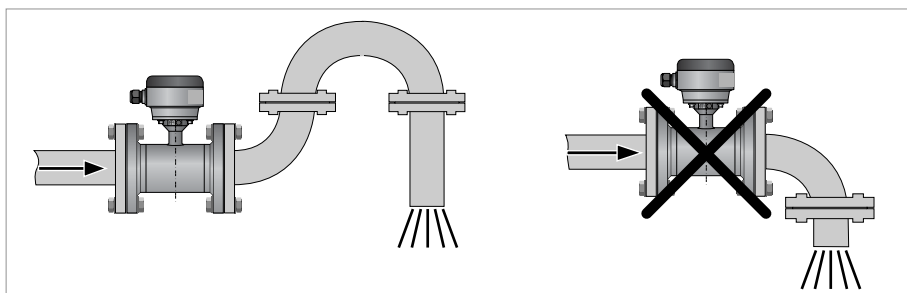


Figura 3-8: Instalación en frente de una descarga abierta

3.3.6 Bomba

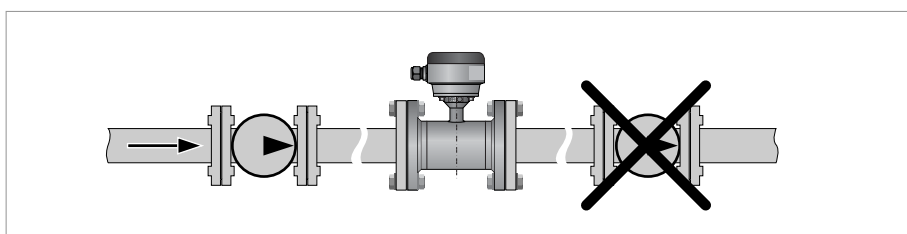


Figura 3-9: Instalación detrás de la bomba

3.3.7 Válvula de control

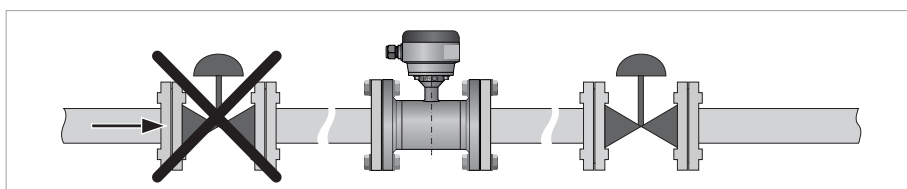


Figura 3-10: Instalación en frente de una válvula de control

3.3.8 Purga del aire y fuerzas de vacío

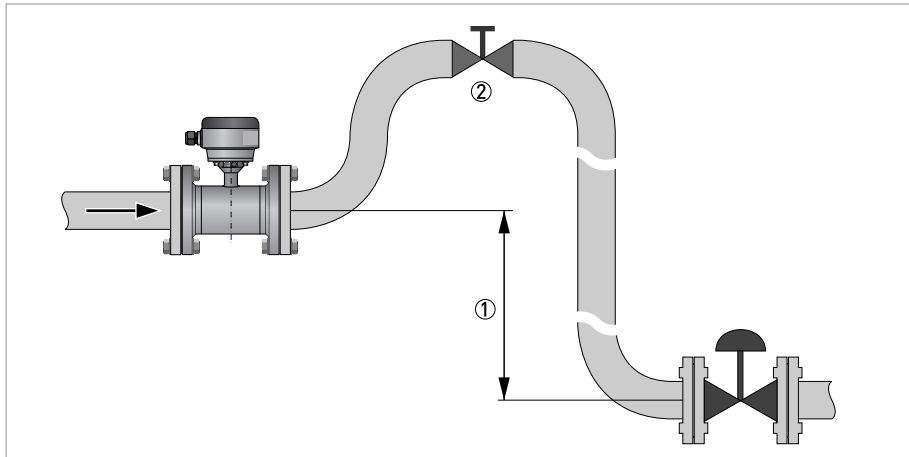


Figura 3-11: Purga del aire

- ① ≥ 5 m / 17 pies
- ② Punto de ventilación del aire

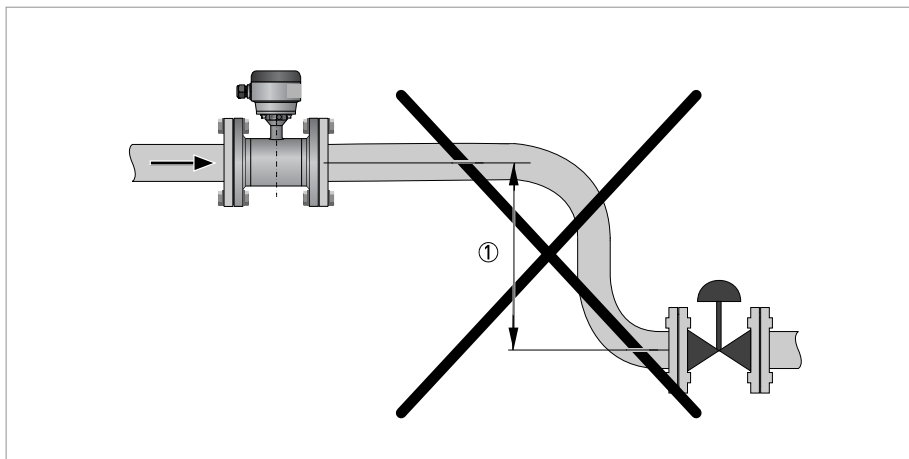


Figura 3-12: Vacío

- ① ≥ 5 m / 17 pies

3.3.9 Desviación de las bridas

Desviación máx. permitida de caras de bridas de tubería:

$$L_{\max} - L_{\min} \leq 0,5 \text{ mm} / 0,02''$$

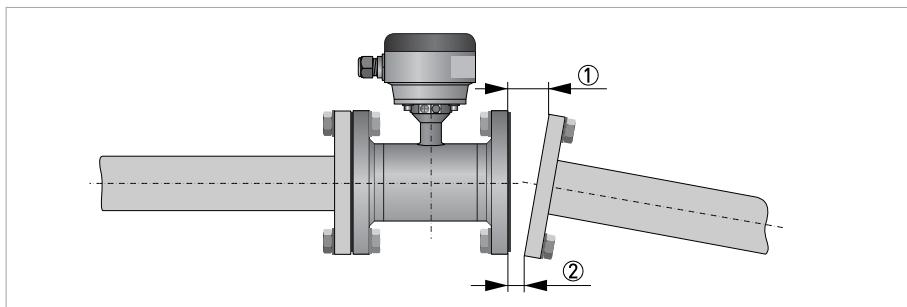


Figura 3-13: Desviación de las bridas

- ① $L_{\max}$
② $L_{\min}$

3.3.10 Posición de montaje

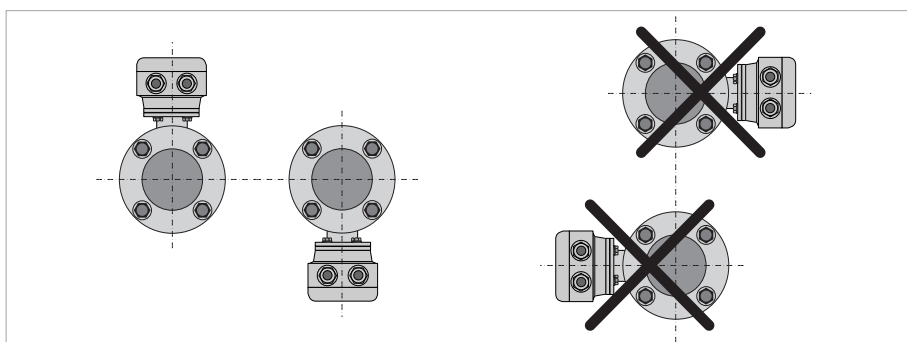


Figura 3-14: Posición de montaje

- Monte el sensor de caudal con el convertidor de señal alineado hacia arriba o hacia abajo.
- Instale el sensor de caudal alineado con el eje del tubo.
- Las caras de las bridas del tubo deben estar paralelas entre ellas.

3.4 Montaje

Preste atención al utilizar la junta adecuada para evitar daños al recubrimiento del caudalímetro. Por lo general, el uso de las juntas de bobinado en espiral no se recomienda ya que puede dañar gravemente el recubrimiento del caudalímetro.

3.4.1 Pares de apriete y presiones

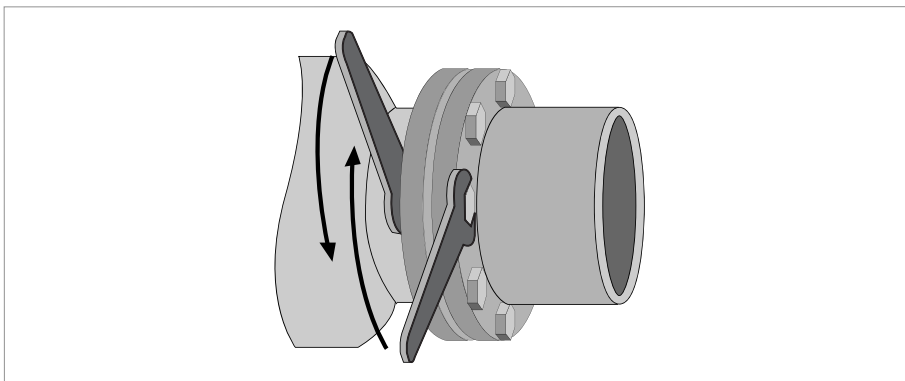


Figura 3-15: Apriete de los pernos

Apriete de los pernos

- Apriete siempre los pernos de manera uniforme y en cruz.
- No exceda el valor de par de apriete máximo.
- Paso 1: Aplicar aprox. el 50% del par de apriete máx. indicado en la tabla.
- Paso 2: Aplique aprox. 80% del máx. par de apriete dado en la tabla.
- Paso 3: Aplicar el 100% del par de apriete máx. indicado en la tabla.

Otros tamaños / presiones nominales disponibles bajo pedido

Tamaño nominal DN [mm]	Presión nominal	Pernos ②	Par de apriete máx. [N·m] ①					
			PFA	PTFE	ETFE	PU	Dura goma	Blanda goma
2,5	PN 40	4 x M12	32	32	-	-	-	-
4	PN 40	4 x M12	32	32	-	-	-	-
6	PN 40	4 x M12	32	32	-	-	-	-
10	PN 40	4 x M12	7,6	7,6	-	4,6	-	-
15	PN 40	4 x M12	9,3	9,3	-	5,7	-	-
20	PN 40	4 x M12	16	16	-	9,6	-	-
25	PN 40	4 x M12	22	22	22	11	-	-
32	PN 40	4 x M 16	37	37	37	19	-	-
40	PN 40	4 x M 16	43	43	43	25	-	-
50	PN 40	4 x M 16	55	55	55	31	-	36
65	PN 16	4 x M 16	51	51	51	42	-	18
65	PN 40	8 x M 16	38	38	38	21	-	-
80	PN 40	8 x M 16	47	47	47	25	-	33
100	PN 16	8 x M 16	39	39	39	30	-	30
125	PN 16	8 x M 16	53	53	53	40	-	43
150	PN 16	8 x M 20	68	68	68	47	-	68
200	PN 10	8 x M 20	84	84	84	68	68	50
200	PN 16	12 x M 20	68	68	68	45	45	-
250	PN 10	12 x M 20	78	78	78	65	65	48
250	PN 16	12 x M 24	116	116	116	78	78	-
300	PN 10	12 x M 20	88	88	88	76	76	59
300	PN 16	12 x M 24	144	144	144	105	105	-
350	PN 10	16 x M 20	97	97	97	75	75	67
400	PN 10	16 x M 24	139	139	139	104	104	97
450	PN 10	20 x M 24	-	127	127	93	93	89
500	PN 10	20 x M 24	-	149	149	107	107	103
600	PN 10	20 x M 27	-	205	205	138	138	144
700	PN 10	20 x M 27	-	238	238	163	163	-
800	PN 10	24 x M 30	-	328	328	219	219	-
900	PN 10	28 x M 30	-	308	308	205	205	-
1000	PN 10	28 x M 35	-	392	392	261	261	-
③ *								

① Los valores de par especificados dependen de variables (temperatura, material de los pernos, material de empaquetadura, lubricantes, etc) no controladas por el fabricante. Por lo tanto, los valores deben considerarse sólo indicativos.

② F= ASTM gr B7 Tornillo prisionero - F=0.14 - Bridas de acero al carbono

③ * Información DN > 1000; póngase en contacto con el departamento de servicio de soporte

Tamaño nominal [pulgada]	Clase de la brida [lb]	Pernos ②	Par de apriete máx. [in-lb] ①					
			PFA	PTFE	ETFE	PU	Dura goma	Blanda goma
1/10	150	4 x 1/2"	39	39	-	-	-	-
1/6	150	4 x 1/2"	39	39	-	-	-	-
1/4	150	4 x 1/2"	39	39	-	-	-	-
3/8	150	4 x 1/2"	39	39	-	-	-	-
1/2	150	4 x 1/2"	34	34	-	-	-	-
3/4	150	4 x 1/2"	50	50	-	-	-	-
1	150	4 x 1/2"	67	67	67	-	-	-
1 1/4	150	4 x 1/2"	97	97	97	-	-	-
1 1/2	150	4 x 1/2"	138	138	138	-	-	-
2	150	4 x 5/8"	225	225	225	-	-	158
3	150	4 x 5/8"	380	380	380	-	-	283
4	150	8 x 5/8"	300	300	300	-	-	207
6	150	8 x 3/4"	540	540	540	-	-	328
8	150	8 x 3/4"	979	979	979	818	818	418
10	150	12 x 7/8"	1104	1104	1104	923	923	601
12	150	12 x 7/8"	1478	1478	1478	1237	1237	676
14	150	12 x 1"	1835	1835	1835	1538	1538	909
16	150	16 x 1"	1767	1767	1767	1481	1481	1141
18	150	16 x 1 1/8"	-	2605	2605	2183	2183	1100
20	150	20 x 1 1/8"	-	2365	2365	1984	1984	1618
24	150	20 x 1 1/4"	-	3419	3419	2873	2873	1479
28	150	28 x 1 1/4"	-	2904	2904	-	③ *	2155
32	150	28 x 1 1/2"	-	4560	4560	-	*	-
36	150	32 x 1 1/2"	-	-	③ *	-	*	-
40	150	36 x 1 1/2"	-	-	*	-	*	-

① Los valores de par especificados dependen de variables (temperatura, material de los pernos, material de empaquetadura, lubricantes, etc) no controladas por el fabricante. Por lo tanto, los valores deben considerarse sólo indicativos.

② F= ASTM gr B7 Tornillo prisionero - F=0.14 - Bridas de acero al carbono

③ * Información; póngase en contacto con el departamento de servicio de soporte

Otros tamaños / presiones nominales disponibles bajo pedido

- Las presiones son aplicables a 20°C / 68°F.
- Para temperaturas más elevadas, las clasificaciones de presión y temperatura son conformes a ASME B16.5.

4.1 Instrucciones de seguridad

Todo el trabajo relacionado con las conexiones eléctricas sólo se puede llevar a cabo con la alimentación desconectada. ¡Tome nota de los datos de voltaje en la placa de características!

¡Siga las regulaciones nacionales para las instalaciones eléctricas!

Se deben seguir sin excepción alguna las regulaciones de seguridad y salud ocupacional regionales. Cualquier trabajo hecho en los componentes eléctricos del equipo de medida debe ser llevado a cabo únicamente por especialistas entrenados adecuadamente.

Compruebe la placa de identificación del equipo para comprobar que el equipo entregado es el que indicó en su pedido. Compruebe en la placa de identificación que la tensión de suministro es correcta.

4.2 Puesta a tierra

El aparato debe estar conectado a tierra según la regulación para proteger al personal de descargas eléctricas.

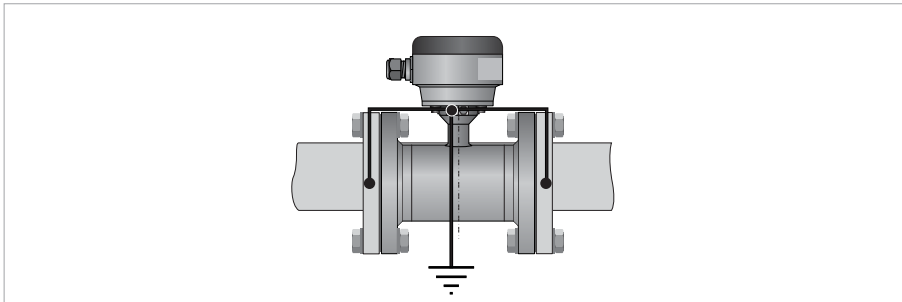


Figura 4-1: Puesta a tierra

Tuberías de metal, sin recubrimiento interno. Puesta a tierra sin anillos de puesta a tierra.

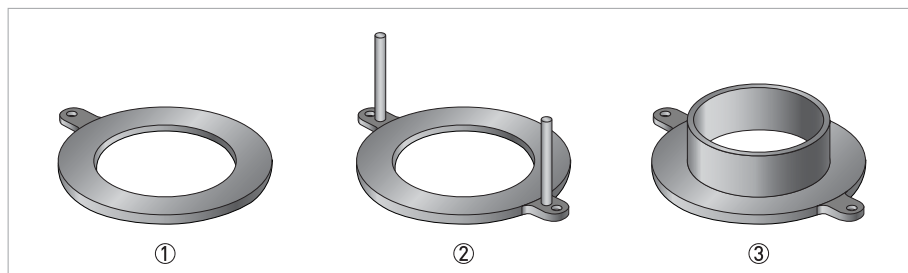


Figura 4-2: Diferentes tipos de anillos de puesta a tierra

- ① Anillo de puesta a tierra número 1
- ② Anillo de puesta a tierra número 2
- ③ Anillo de puesta a tierra número 3

Anillo de puesta a tierra número 1:

- Grosor : 3 mm / 0,1" (tantalio: 0,5 mm / 0,02")

Anillo de puesta a tierra número 2:

- Grosor : 3 mm / 0,1"
- Previene daños en las bridas durante el transporte y la instalación
- Especialmente para los sensores de caudaltubo de flujo con recubrimiento de PTFE

Anillo de puesta a tierra número 3:

- Grosor : 3 mm / 0,1"
- Con cuello cilíndrico (longitud 30 mm / 1,25" para DN10...150 / 3/8...6")
- Brinda protección del recubrimiento contra los líquidos abrasivos

4.3 Referencia virtual para IFC 300 (versión C, W y F)

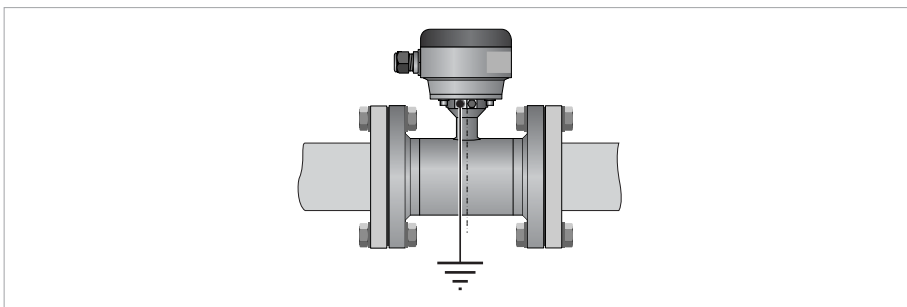


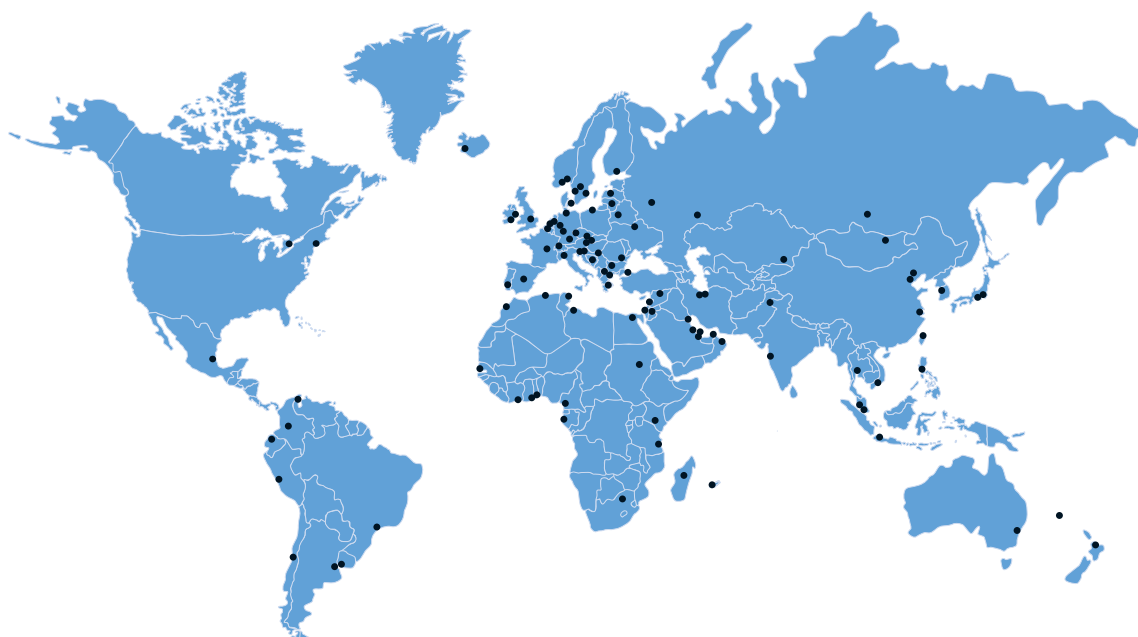
Figura 4-3: Referencia virtual

Requisitos mínimos:

- Tamaño: $\geq \text{DN}10 / 3/8''$
- Conductividad eléctrica: $\geq 200 \mu\text{S}/\text{cm}$
- Cable de señal: máx. 50 m / 164 ft, tipo DS

4.4 Diagramas de conexión

Para los diagramas de conexión y más información sobre la conexión del sensor, consulte la documentación aplicable del convertidor de señal.



KROHNE – Equipos de proceso y soluciones de medida

- Caudal
- Nivel
- Temperatura
- Presión
- Análisis de procesos
- Servicios

Oficina central KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Alemania)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
info@krohne.com

La lista actual de los contactos y direcciones de KROHNE se encuentra en:
www.krohne.com

KROHNE