

# KEYENCE

## Sensor de flujo tipo abrazadera

Serie FD-X



**Monitoree micro caudales desde el exterior de la tubería**

Resoluciones de hasta:

Flujo instantáneo mínimo

**0.1 mL/min**

Cantidad mínima de dispensado

**0.001 mL**



Serie **FD-X**

**Monitoree bajas  
cantidades de flujo  
desde el exterior  
del tubo**





Presentamos la nueva serie de sensores de flujo tipo abrazadera de KEYENCE, para detección de micro flujos en tuberías pequeñas

Sensor de flujo tipo abrazadera  
Serie FD-X

Resolución mínima de pantalla  
(modelo estándar)

Diámetros compatibles	Flujo instantáneo	Cantidad de dispensado
$\varnothing 2.7$ a $\varnothing 14$ ( $\varnothing 0.11''$ a $\varnothing 0.55''$ )	0.1 mL/min	0.001 mL

Para aplicaciones donde se desea detectar ausencia/presencia de flujo en el sistema

Serie FD-XE [P. 22](#)

### Ventajas de la abrazadera

No hay contacto con el líquido

No hay pérdida de presión ni contaminación

Nunca se obstruye

No hay necesidad de mantenimiento

Sin modificación del tubo

Instalación fácil

# Flujos bajos + diseño tipo abrazadera para diversas aplicaciones

## Dispensado/llenado



El diseño sin contacto le permite monitorear innumerables líquidos

El diseño tipo abrazadera detecta el flujo desde el exterior del tubo, haciéndolo adecuado para verificar las cantidades de recubrimiento de grasa, pegamento y otros materiales donde la adherencia al equipo es motivo de preocupación. También puede verificar cantidades de llenado en materia de alimentos, medicamentos y otros elementos en donde el contacto con el equipo se debe evitar.

Ejemplo de líquidos			
Grasa	Adhesivo	Flujo	Sellador
Agente anticarbonizante	Agente antioxidante	Fluido resistente	Primer
Sellador FIPG	Silicón	Uretano	Barniz
Solución de recubrimiento	Electrólito	Solvente	Productos químicos

## Pulverización/recubrimiento/circulación



Las condiciones de proceso adecuadas se garantizan sin pérdidas de presión

Los sensores de flujo más comunes se colocan dentro del canal de flujo, lo que provoca la pérdida de presión y el riesgo de variación de las condiciones de proceso. Esto dificulta la instalación de los sensores en máquinas existentes. Un sensor tipo abrazadera elimina este riesgo y no requiere mantenimiento.

Ejemplo de líquidos			
Agente desmoldeante	Refrigerante	Floculante	Pintura
Lechadas	Alcohol	Bebidas	Aceite de cocina
Aditivos	Tinta		

## Lubricación



Sin necesidad de tiempos de paro, lo que le permite instalar sensores en lugares que siempre quiso supervisar

El diseño tipo abrazadera le permite instalar los sensores en cualquier lugar, incluso en equipos donde no era posible anteriormente, ya que detendría la producción o dificultaría los trabajos de mantenimiento en algunos dispositivos debido al aceite y otros líquidos.

Ejemplo de líquidos

Aceite lubricante

Aceite de operación

Aceite de proceso

Grafito

## Refrigeración



La fácil instalación le permite agregar sensores instantáneamente a procesos con tuberías complejas

Los sensores de abrazadera no requieren modificación de la tubería, lo que elimina la necesidad de realizar modificaciones a la tubería durante la instalación. Incluso en tuberías con ramificaciones complejas se pueden colocar sensores solo con un destornillador. Esto garantiza la visualización del flujo incluso de pequeñas cantidades de refrigerante u otros líquidos en las tuberías.

Ejemplo de líquidos

Agua de enfriamiento

Agua pura

Aceite

Refrigerante

# Un sensor sin igual para el monitoreo de microflujo para usos ilimitados

Repetibilidad del

**$\pm 0.1\%$**  de escala total (FS)

Sin contacto,  
mediciones confiables



Diversos tipos de

**Líquidos**

Monitorea agua, aceite y medicamentos,  
así como líquidos de gran viscosidad



## Compatible con muchos tipos de tubería

Compatible con tuberías de plástico (flexible/rígida) y metal



Ahorro de espacio

## Estructura compacta

Bueno para su uso en áreas reducidas o complejas



Los modelos FD-X son compatibles con tamaños de tuberías entre  $\varnothing 2.7$   $\varnothing 0.11"$  y  $\varnothing 14$   $\varnothing 0.55"$

Tres cabezales y 13 conjuntos de abrazaderas crean una amplia gama para diferentes tamaños y materiales de tubería (consulte la página 20 para obtener más detalles)



FD-XS1



FD-XS8



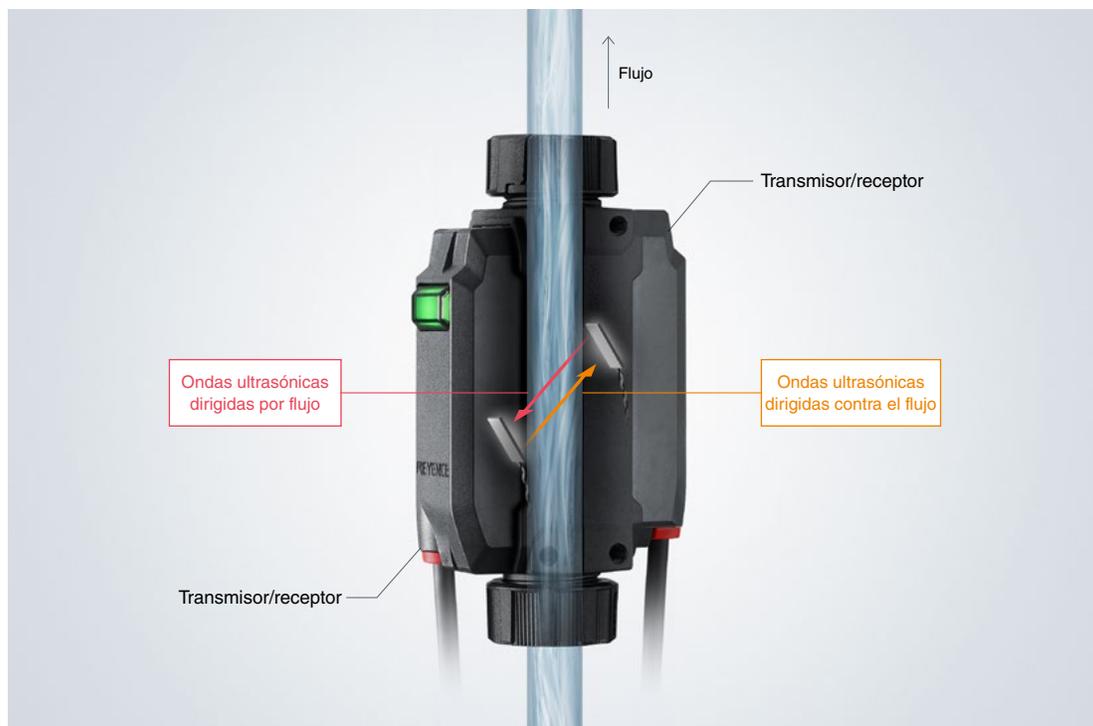
FD-XS20



Controlador

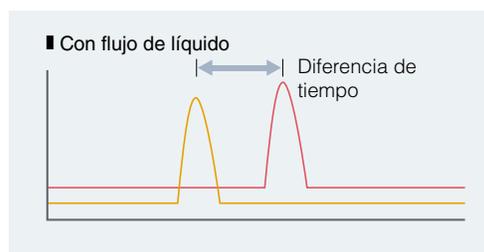
# Repetibilidad del $\pm 0.1\%$ de escala total (FS)

## Sin entrar en contacto con el líquido



### Método de detección DeltaTOF

El sensor envía ondas ultrasónicas en dirección del flujo del líquido y en dirección contraria. Mientras más rápido es el flujo, menor es el tiempo que se necesita para que las ondas dirigidas por flujo lleguen al otro lado, y mayor es el tiempo que tardarán las ondas que van en dirección opuesta. La medición de esta diferencia de tiempo garantiza la detección estable de flujo, al mismo tiempo que elimina el impacto de los cambios del entorno.



### Repetibilidad superior instantánea:

El  $\pm 0.1\%$  de escala total (FS)

Dispensado:  $\pm 0.003$  mL

A pesar del diseño no invasivo, los sensores proporcionan lecturas muy repetibles.

Se pueden utilizar para monitorear regularmente el flujo instantáneo, así como las cantidades de dispensado del líquido.

### Repetibilidad FD-XS8

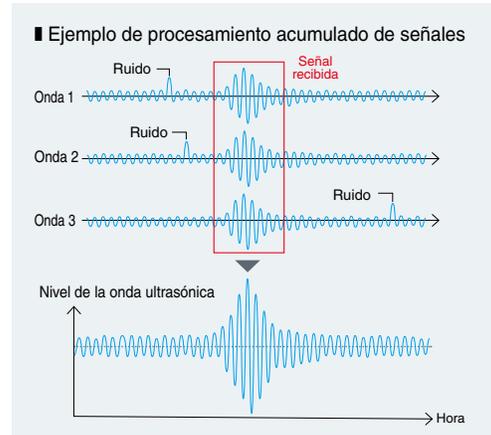
(ejemplo: Diámetro de  $\phi 6$  0.24", tiempo de respuesta de 50 ms)

	Flujo instantáneo	Dispensado
Tubería plástica	El $\pm 0.1\%$ de escala total (FS)	$\pm 0.003$ mL
Tubería metálica	El $\pm 0.3\%$ de escala total (FS)	$\pm 0.008$ mL

Consulte la página 26

## El procesamiento acumulado de señales reduce el ruido

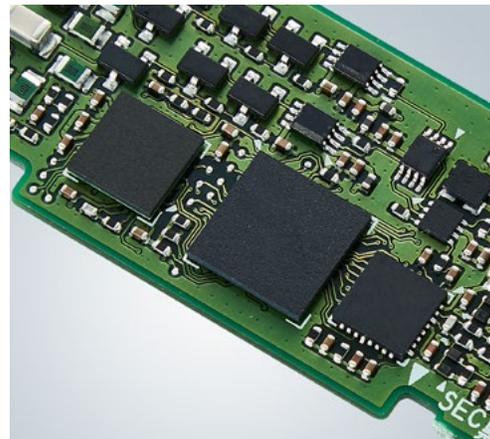
El procesamiento acumulado de alta velocidad, 80 veces más rápido que antes, reduce considerablemente el impacto del ruido. El monitoreo de solo una señal hace que el impacto del ruido eléctrico sea alto. Por este motivo, la Serie FD-X combina diversas señales para reconocer regularmente solo la señal correcta.



## Procesamiento paralelo de tres núcleos

Un FPGA y dos microcontroladores proporcionan un procesamiento paralelo de tres núcleos para lograr mayores velocidades de respuesta.

Esto hace que las lecturas sean estables y coherentes, además de permitir un tiempo de respuesta de 50 ms.



## Alta repetibilidad con instalación sencilla

En el caso de tuberías de plástico, solamente instale usando las manos. En el caso de tuberías de metal, instale usando solamente un destornillador.

Además, no se necesita colocar algún elemento extra, lo que es común en el caso de los medidores de flujo por ultrasonido convencionales.



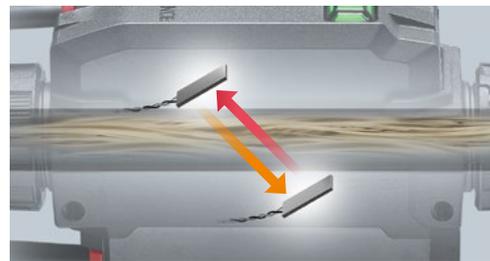
# Monitoreo de innumerables líquidos



## Estructura de barrera (emisor-receptor) para alta potencia

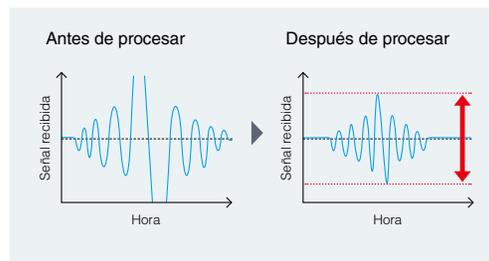
Los elementos de alta potencia se colocan uno frente al otro, como en un sensor de barrera, lo que aumenta la recepción de la señal.

Esto permite trabajar con una gran cantidad de líquidos, incluidas pinturas de gran turbidez y grasa de gran viscosidad.



## Alto rango dinámico de 3000x

Cada líquido tiene un índice de atenuación de ondas ultrasónicas distinto. La Serie FD-X controla la transmisión y la intensidad de la recepción para mantener un nivel de recepción de señal constante. Esto permite detectar de forma estable casi todos los tipos de líquidos.



# Compatible con diversas tuberías

**Tubería de plástico flexible/rígido**

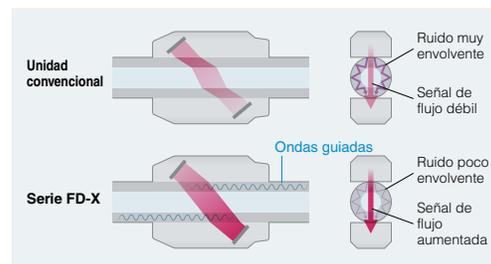
**Tubería metálica**

	FD-XS1	FD-XS8	FD-XS20
Tubería plástica	ø3 0.12", 1/8"(3.18 mm), ø4 0.16"	ø6 0.24", 1/4"(6.35 mm), ø8 0.31"	3/8"(9.53 mm), ø10 0.39", ø12 0.47", 1/2"(12.7 mm)
Tubería metálica	ø2.8 a ø5.5 0.11" a 0.22"	ø5.5 a ø8.3 0.22" a 0.33"	ø8.3 a ø14 0.33" a 0.55"

Los sensores son compatibles con varios tipos de tuberías, desde plástico (flexible y rígido) a metal. La detección es estable incluso cuando se cambian los materiales de la tubería.

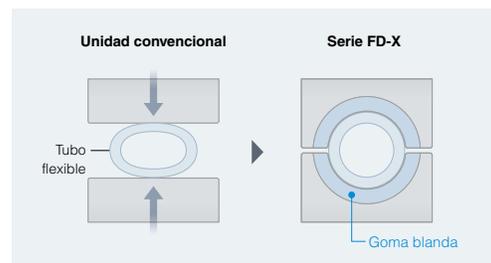
## Ondas guiadas que detectan el flujo en tuberías de metal delgado Exclusivo en el mundo

Las ondas guiadas se utilizan para reducir los efectos de ruido envolvente que se genera en tuberías de metal delgado. La creación de resonancia en las paredes de las mismas tuberías mejora la permeación de la onda a través del líquido que fluye, lo que permite una transmisión de señal estable.



## Instalación uniforme alrededor de la tubería plástica

Cuando se detecta flujo a través de tubos de plástico flexible, es importante que el tubo no se aplaste con la abrazadera. La Serie FD-X utiliza goma blanda que se acopla de forma uniforme alrededor del diámetro del tubo para evitar la deformación.



# Estructura pequeña para una instalación que utiliza poco espacio



Los dispositivos con pequeñas cantidades de flujo generalmente utilizan tuberías de pequeño calibre ubicadas estrechamente entre sí. Cuando se instalan sensores en estas situaciones, el tamaño del sensor se convierte en un factor importante. Para abordar esta necesidad, la Serie FD-X cuenta con un cabezal de tamaño reducido, a fin de eliminar complicaciones relacionadas con el espacio de instalación.



## Amplificador separado para reducir el tamaño del cabezal

El diseño del cabezal cuenta con un amplificador separado para reducir el tamaño del cabezal. Esto también reduce la generación de calor en el cabezal, lo que evita que cambien las propiedades del líquido en la tubería.



## Carcasa que cumple con la norma IP68G

El cabezal del sensor y el amplificador cuentan con un grado de protección IP68G (JIS C0920). Esto permite un funcionamiento estable en ambientes donde se utiliza aceite, como el manejo de lubricante para prensas.

### IP68G

- Sin ingreso de gotas/salpicaduras de aceite desde cualquier dirección.
- Protección contra los efectos de inmersión continua en el agua.
- Sin entrada de polvo.

\* Las pruebas en condiciones internas según la norma confirman que no dañan los dispositivos.



## Cabezal de carcasa plástica para su uso con medicamentos líquidos

El cabezal utiliza una carcasa plástica, una solución pensada para entornos médicos donde no se permiten componentes metálicos.

La carcasa utiliza un polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP) para proporcionar una resistencia y firmeza química superiores.



## Pantalla doble para visualizar una gran cantidad de información

La pantalla del controlador utiliza indicadores LED blanco brillante y una pantalla LED orgánica. Esto facilita la visibilidad de los números, así como la visualización de gráficos en la pantalla OLED.

Los cambios que se producen con el tiempo se pueden ver solo utilizando el sensor.



La pantalla OLED proporciona una gran variedad de pantallas.



Gráfico que muestra los valores de expulsión de líquido



Pantalla de línea de tiempo del índice de flujo instantáneo

# Grabación de tiempo completo para un análisis y una administración sencilla



El sensor de flujo guarda continuamente los datos en la unidad principal sin utilizar un dispositivo de almacenamiento.

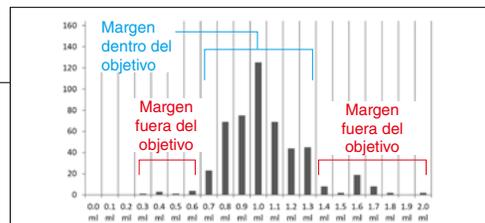
Estos datos se pueden ver en el controlador y enviar por USB a una computadora.

Datos guardados	
Flujo instantáneo	Flujo acumulado
Cantidad de dispensado	Diversas alarmas encendidas/apagadas

## ■ Aplicaciones útiles

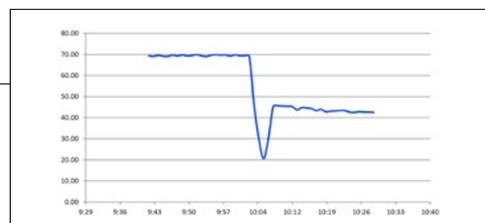
### 1. Administración del dispensado/aplicación de líquido (histogramas)

El sensor siempre guarda automáticamente los datos de la cantidad de dispensado. La exportación de estos datos mediante USB le permite visualizar el estado de distribución del dispensado/aplicación en comparación con sus metas. Esto ayuda a identificar anomalías o problemas en el proceso.



### 2. Administración de flujo instantáneo/acumulado (gráficos de tendencias)

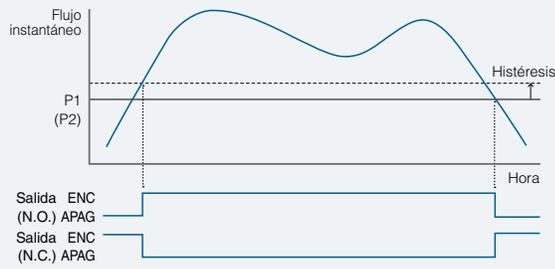
Los valores de flujo acumulado e instantáneo máximos/mínimos se guardan automáticamente a intervalos regulares desde el momento en que el dispositivo se enciende. Esto ayuda con la administración de tendencias, la administración de la cantidad de uso, entre otras aplicaciones.



# Modos de detección seleccionables

Desea saber si el índice de flujo instantáneo está disminuyendo

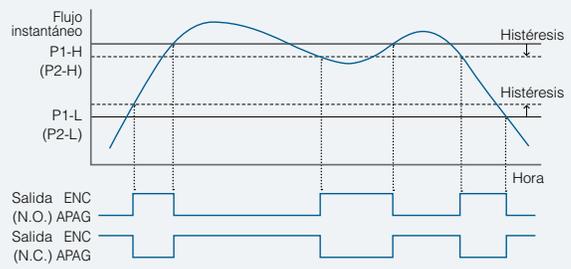
## Modo de flujo instantáneo



La salida cambia cuando el índice del flujo instantáneo supera un umbral establecido.

Desea saber si el índice de flujo instantáneo se encuentra fuera de un rango Establecido

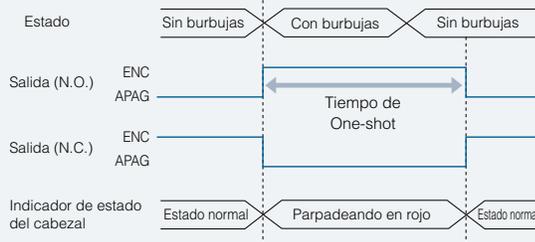
## Modo de área



La salida cambia si el flujo se encuentra fuera del rango aceptable.

Desea saber si existen burbujas de aire en el líquido

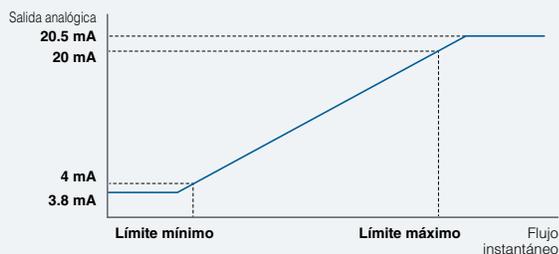
## Modo de detección de burbujas **NUEVO**



Este modo detecta las burbujas en la tubería y proporciona una salida de One-shot.

Desea mostrar los datos del índice de flujo instantáneo en un dispositivo externo

## Salida analógica

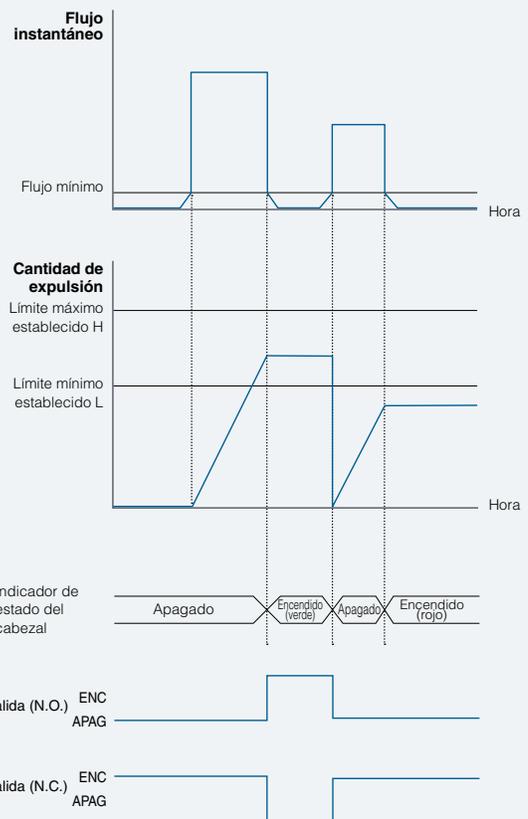


Si el flujo sobrepasa los límites máximo y mínimo establecidos, se emite a 3.8 mA/20.5 mA.

Esta es la salida de 4 a 20 mA o 0 a 20 mA según los límites mínimos/máximos establecidos. (El gráfico de arriba es para 4 a 20 mA)

Desea saber si la cantidad de líquido expulsado se encuentra dentro del rango aceptable

## Modo de disparo **NUEVO**



El sensor puede detectar cada disparo de aplicación/dispensado y restaurar automáticamente los valores. (En el modo de detección automática)

## Más fácil y conveniente que nunca

### Presione el botón SET (Ajustar) para un ajuste sencillo



Antes de la Serie FD-X, los valores de calibración se debían ingresar directamente en la unidad principal.

Ahora, solo se debe presionar un botón para calibrar rápida y adecuadamente un punto de ajuste.

#### Ajuste totalmente automático



El sensor selecciona automáticamente el punto de ajuste adecuado mediante el muestreo de los valores de flujo mientras presiona el botón SET (Ajustar).

#### Calibración deseada



Ingrese los valores medidos con una balanza electrónica o un dispositivo similar para que el sensor corrija los valores según los datos acumulados y recopilados mientras se presionan los botones SET (Ajustar) y MODE (Modo).

### Compatibilidad de red (Serie NU)



La Serie FD-X se puede conectar a la Serie NU, que es compatible con las diversas redes de campo abierto.

\* Comuníquese con su representante local de KEYENCE para obtener más detalles.

### Compatibilidad con I/O Link



El controlador también admite la comunicación IO-Link.

El dispositivo puede emitir señales de control, así como datos de los índices de flujo instantáneo y de dispensado. Esto es útil para el mantenimiento predictivo y la supervisión continua.

## Función de configuración rápida NUEVO

**Tres modos seleccionables**

<b>Shot Auto</b>	Descarga estándar
<b>Shot Manual</b>	Descarga de alta precisión
<b>Minimum Flow</b>	Caudal mínimo instantáneo


Quando se selecciona "Shot Auto" (\*)

Ajuste (extracto)	Valor inicial	Valor de configuración
Canal 1	Modo de flujo instantáneo	Modo de disparo
Entrada 2	Off	Entrada de Ajuste de cero
Tiempo de respuesta	500 ms	50 ms
Caudal de corte cero	20 mL/min	10 mL/min

\* Con cabezal FD-XS1

Se proporcionan configuraciones recomendadas para tres aplicaciones típicas. La selección de cualquiera de estos modos cambiará la configuración del parámetro predeterminado al óptimo, dependiendo del propósito de uso, permitiendo un uso inmediato sin la necesidad de configurar ajustes complicados.

## Modelos de Riel DIN/panel



El controlador tiene una versión de montaje en riel DIN y de montaje en tablero. Seleccione el controlador más adecuado para el diseño de la máquina.

## Indicador de estado grande

<p><b>Modo de mantenimiento predictivo</b></p> <p>Una pantalla que parpadea indica que es momento de realizar un mantenimiento.</p>	<p>Zona aceptable <b>Verde</b></p>	<p>Aproximación al límite mínimo <b>Parpadea en verde</b></p>	<p>Error de límite bajo <b>Rojo</b></p>
---	------------------------------------	---	---



El gran indicador de estado le permite ver intuitivamente el estado de la salida del sensor. Colóquelo en el modo de mantenimiento predictivo y el patrón de luz indicará cuando se debe realizar un mantenimiento antes de que sea demasiado tarde.

## Modo de simulación



Las cantidades de flujo instantáneo y de dispensado simuladas se pueden ingresar en el dispositivo, lo que facilita la depuración antes de la instalación. Se pueden supervisar tanto la salida del control encendido/apagado como la salida analógica.

## Modo de monitoreo de estado

**Unidad convencional**



A primera vista, no podrá determinar si el índice de flujo está disminuyendo.

---

**Modo de monitoreo de estado**



El ajuste de funcionamiento normal como el 100% le permite descubrir rápidamente los cambios de estado.

Si guarda el estado normal como una referencia (100%), podrá verificar los valores relativos para ver si el estado ha cambiado. La pantalla simplificada es útil para programar los tiempos de mantenimiento de forma anticipada.

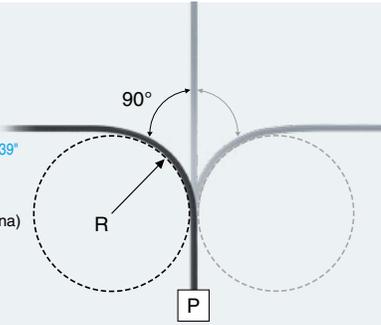
## Cable robótico Hi-flex

300,000 veces, no presenta rotura (ejemplo)

Peso (P): 500 g

Radio de curvatura: R10 mm  $0.39^\circ$

Velocidad: 30 veces/min (1 curvatura hacia la izquierda/derecha cada una)

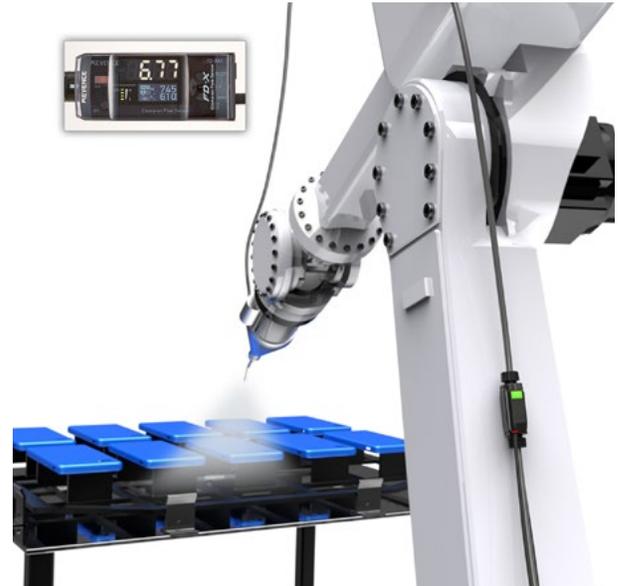


Un cable High-flex conecta el amplificador con el controlador. Esto lo hace útil incluso en maquinaria móvil.



### Verificación de las cantidades de aplicación en dispensadoras

Ideal para cuando utiliza líquidos delicados, el cabezal no genera calor excesivo mientras supervisa el flujo de líquido desde el exterior del tubo. Es perfecto para el control y la administración de calidad de las cantidades de líquidos utilizados.



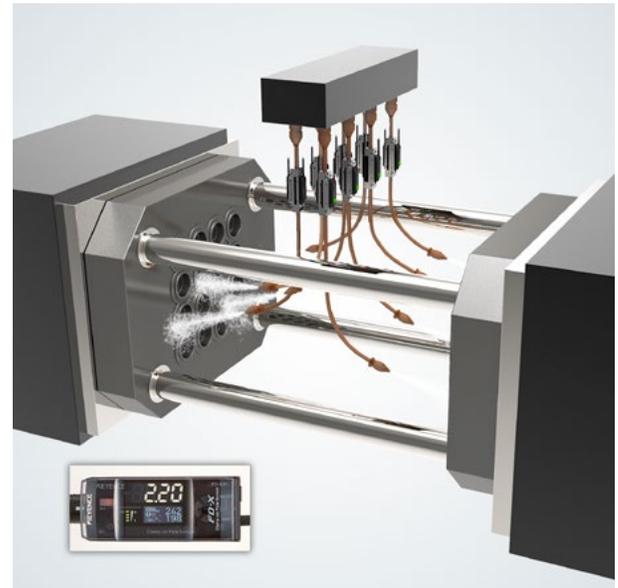
### Comprobación de la dosificación de spray de robots

Monitoree el flujo de líquidos, sin que el sensor entre directamente en contacto con ellos, eliminando así la necesidad de mantenimiento periódico.



### Verificación de flujo del lubricante

La Serie FD-X ofrece un alto grado de protección, lo que le permite funcionar en entornos adversos. Esto incluye las prensas industriales con un exceso de flujo de lubricante.



### Verificación de índices de aplicación de agente desmoldante

El sensor proporciona una medición precisa sin cortar la tubería. El cabezal compacto también se puede instalar en áreas con una gran cantidad de tuberías en un solo lugar.



### Verificación de índices de flujo del refrigerante

La Serie FD-X compacta puede medir pequeñas cantidades de flujo; perfecta para la administración de índices de flujo en tuberías de refrigerante complejas y bifurcadas dentro de los moldes de máquinas de fundición.



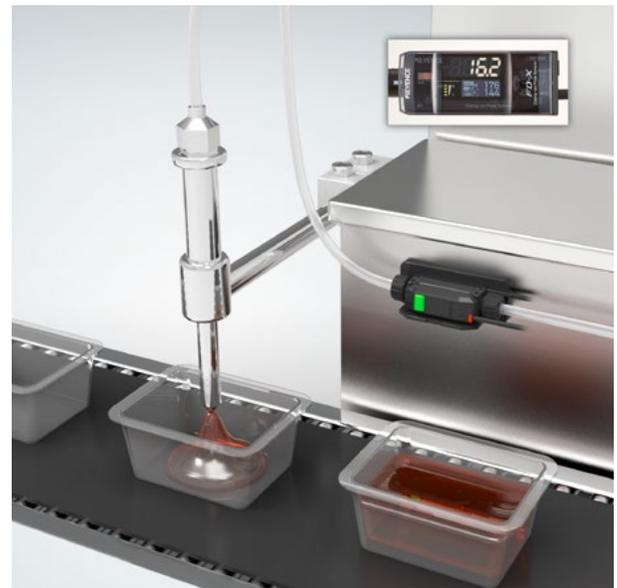
### Verificación de índices de flujo en inyectores de medicamentos líquidos

El sensor supervisa desde el exterior del tubo, lo que elimina las preocupaciones relativas a la resistencia química. La alta repetibilidad le permite utilizarlo para administrar la cantidad de líquido inyectado.



### Verificación de índices de aplicación de sellador

El diseño tipo abrazadera permite lecturas confiables de sellador de gran viscosidad, sin provocar una disminución de la presión.



### Verificación de cantidades de llenado para alimentos

La contaminación no es un problema con la Serie FD-X sin contacto. Es ideal para la manipulación de productos alimenticios.

# Guía de selección Serie FD-X (estándar)

## PASO 1 Selección de cabezales y juegos de abrazaderas

### Para tuberías plásticas



1. Seleccione el juego de abrazaderas según el diámetro exterior de la tubería.

2. Seleccione el cabezal correspondiente.

Diámetro del tubo deseado		A Juego de abrazaderas		
Diámetro exterior del tubo*	Diámetros de Instalación	Aspecto	Modelo	Peso
ø3 0.12"	ø2.7 a 3.7 0.11" a 0.15"		FD-XC1R1	Aprox. 50 g
1/8" (3.18 mm)			FD-XC1R2	Aprox. 50 g
ø4 0.16"	ø3.5 a 4.5 0.14" a 0.18"		FD-XC8R1	Aprox. 55 g
ø6 0.24"			FD-XC8R2	Aprox. 60 g
1/4" (6.35 mm)	ø5.9 a 6.9 0.23" a 0.27"		FD-XC8R3	Aprox. 60 g
ø8 0.31"	ø7.5 a 8.5 0.30" a 0.33"		FD-XC20R1	Aprox. 75 g
3/8" (9.53 mm)	ø9.0 a 10.0 0.35" a 0.39"		FD-XC20R2	Aprox. 80 g
ø10 0.39"	ø9.5 a 10.5 0.37" a 0.41"		FD-XC20R3	Aprox. 80 g
ø12 0.47"	ø11.5 a 12.5 0.45" a 0.49"		FD-XC20R4	Aprox. 80 g
1/2" (12.7 mm)	ø12.2 a 13.2 0.48" a 0.52"			

B Cabezal			Rango de flujo nominal
Aspecto	Modelo	Peso	
	FD-XS1	Aprox. 230 g	0 a 1000 mL/min
	FD-XS8	Aprox. 250 g	0 a 3000 mL/min 0 a 8000 mL/min
	FD-XS20	Aprox. 260 g	0 a 15 L/min 0 a 20 L/min

\* Las dimensiones en pulgadas no son dimensiones nominales B de las normas JIS/ANSI. 1 pulgada = 25.4 mm

### Para tuberías de metal



1. Seleccione el juego de abrazaderas según el diámetro exterior de la tubería.

2. Seleccione el cabezal correspondiente.

Diámetro del tubo deseado			A Juego de abrazaderas		
Diámetro exterior del tubo*	Nombre A	Diámetros de Instalación	Aspecto	Modelo	Peso
ø3 0.12"	—	ø2.8 a 5.5 mm 0.11" a 0.22"		FD-XC1M	Aprox. 190 g
1/8" (3.18 mm)	—			FD-XC8M	Aprox. 210 g
ø4 0.16"	—	ø5.5 a 8.3 mm 0.22" a 0.33"		FD-XC20M1	Aprox. 240 g
ø6 0.24"	—			FD-XC20M2	Aprox. 250 g
1/4" (6.35 mm)	—				
ø8 0.31"	—	ø10.8 a 14 mm 0.43" a 0.55"			
3/8" (9.53 mm)	—				
ø10 0.39"	6 A				
ø10.5 0.41"	—				
ø12 0.47"	—				
1/2" (12.7 mm)	—				
ø13.8 0.54"	8 A				

B Cabezal			Rango de flujo nominal
Aspecto	Modelo	Peso	
	FD-XS1	Aprox. 230 g	0 a 1000 mL/min
	FD-XS8	Aprox. 250 g	0 a 3000 mL/min 0 a 8000 mL/min
	FD-XS20	Aprox. 260 g	0 a 15 L/min 0 a 20 L/min

\* Las dimensiones en pulgadas no son dimensiones nominales B de las normas JIS/ANSI. 1 pulgada = 25.4 mm

## PASO 2 Selección del controlador

### Controlador

Tipo	Aspecto	Modelo	Salida de control	Entrada externa	Salida de corriente analógica	Compatibilidad de red	Cable	Peso (con cable)
Tipo de montaje en riel DIN, unidad principal		<b>FD-XA1</b>	2 salidas (NPN/PNP seleccionable)	2 entradas	1 salida	IO-Link	Cable de 7 hilos sueltos, 2 m 6.6'	Aprox. 210 g
Tipo de montaje en riel DIN, unidad de expansión Hasta 7 unidades de expansión por unidad principal		<b>FD-XA2</b>			—	Serie NU • EtherNet/IP® • CC-Link • DeviceNet® • EtherCAT®	Cable de 4 hilos sueltos, 2 m 6.6'	Aprox. 180 g
Tipo de montaje en tablero, unidad principal		<b>FD-XA5</b>			1 salida	IO-Link	Cable de 7 hilos sueltos con conector incluido, 2 m 6.6'	Aprox. 210 g

Unidad de comunicación de red, unidad de salida múltiple (seleccione según sea necesario)

Unidad de comunicación de red Serie NU



Comuníquese con su representante local de KEYENCE para obtener más detalles.

## PASO 3 Selección de partes opcionales (si es necesario)

### Instalación

Tipo	Aspecto	Modelo	Para el uso con	Descripción	Peso
Soporte de sujeción para el conjunto de abrazaderas plásticas		<b>OP-88294</b>	FD-XC1R1/XC1R2 FD-XC8R1/XC8R2/XC8R3 FD-XC20R1/XC20R2/XC20R3/ XC20R4	Para fijar el conjunto de la abrazadera plástica a una base, etc. Se utiliza cuando se emotra el dispositivo a un tubo de plástico blando.	Aprox. 55 g
Herraje de montaje del conjunto de abrazadera metálica		<b>OP-88297</b>	FD-XC1M/XC8M	Para fijar el conjunto de la abrazadera plástica a una base, etc. Se utiliza con una tubería de metal con un diámetro exterior de ø8.3 mm 0.33" o menos si ocurren vibraciones o golpes de gran magnitud en el área de instalación.	Aprox. 60 g
Juego de tornillos PEEK		<b>OP-88295</b>	FD-XC1R1/XC1R2 FD-XC8R1/XC8R2/XC8R3 FD-XC20R1/XC20R2/XC20R3/ XC20R4/OP-88294	Se utiliza si la resistencia química de los tornillos SUS incluidos con los juegos de abrazaderas plásticas (FD-XCxRx) o soportes de fijación de abrazaderas plásticas (OP-88294) es un problema.	Aprox. 3 g
Soporte de fijación DIN (para la unidad principal)		<b>OP-88311</b>	FD-XA1	Permite la instalación sin un riel DIN.	Aprox. 15 g
Topes Finales (para la expansión)		<b>OP-26751</b>	FD-XA1/XA2	Fija las unidades de expansión y principales cuando se arman juntas en un riel DIN. Utilícelo siempre cuando agregue unidades. (Paquete de 2)	Aprox. 15 g

### Cableado

Tipo	Aspecto	Modelo	Para el uso con	Descripción	Peso
Cable de extensión del controlador del cabezal del sensor, 2 m 6.6'		<b>OP-88292</b>	FD-XS1/XS8/XS20	Un cable que extiende aún más el cable de 2 m 6.6' entre el amplificador y el controlador del cabezal. Los conectores se encuentran en ambos extremos.	Aprox. 110 g
Cable de extensión del controlador del cabezal del sensor, 5 m 16.4'		<b>OP-88293</b>		* El cable entre el amplificador del relé y el controlador se puede extender hasta 12 m 39.4'.	Aprox. 240 g
Cables sin conector /adaptador M12		<b>OP-88296</b>	Cables FD-XA1/XA5, o cables con área transversal de 0.14 a 0.34 mm <sup>2</sup> 0.0002 a 0.0005 in <sup>2</sup> y diámetro exterior de ø3.5 a 6 mm 0.14" a 0.24"	Un conector que convierte los cables sin conector a un conector M12 de 4 pines. Útil para conectarse a unidades maestras compatibles con IO-Link.	Aprox. 12 g

## Modelo tipo abrazadera que detecta obstrucciones en el sistema

Diámetros de tubería compatibles

ø2.7 mm a ø14 mm ø0.11" a ø0.55"



## Detecta obstrucciones desde el exterior del tubo



Obstruido



### Funciona con una gran variedad de líquidos y tubos

Supervisa el **agua**, el **aceite** y **medicamentos**, así como **líquidos de gran viscosidad**



Compatible con **tuberías de plástico (flexibles/rígidas)** y **metal**

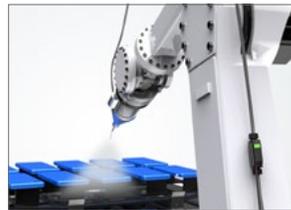


### Perfecto para su uso en casos preocupantes de obstrucción



Inspeccione la presencia de obstrucciones durante la aplicación del sellador

Una obstrucción en aplicación de selladores viscosos se puede detectar con precisión, desde el exterior de la tubería, sin ninguna pérdida de presión.



Inspeccione la presencia de obstrucciones en los robots de pintura

La Serie FD-X puede detectar incluso líquidos viscosos, ya que no hay contacto físico con el líquido.



Inspeccione la presencia de obstrucciones en aplicación de aceite lubricante

La excelente resistencia medioambiental garantiza una usabilidad sin problemas incluso en entornos adversos, como cuando se maneja aceite lubricante para prensas.



Inspeccione la presencia de obstrucciones en líneas de refrigerante

El impresionantemente pequeño cabezal elimina las preocupaciones al instalarlo en tuberías de refrigerante, como las que se encuentran dentro de las máquinas de moldeo.

# Guía de selección Serie FD-XE (para detección de obstrucciones)

## PASO 1 Selección de cabezales y juegos de abrazaderas

### Para tuberías plásticas



1. Seleccione el juego de abrazaderas según el diámetro exterior de la tubería.

2. Seleccione el cabezal correspondiente.

Diámetro del tubo deseado		A Juego de abrazaderas		
Diámetro exterior del tubo*	Diámetros de Instalación	Aspecto	Modelo	Peso
ø3 mm 0.12"	ø2.7 a 3.7 mm 0.11" a 0.15"		FD-XC1R1	Aprox. 50 g
1/8" (3.18 mm)			FD-XC1R2	Aprox. 50 g
ø4 mm 0.16"	ø3.5 a 4.5 mm 0.14" a 0.18"		FD-XC8R1	Aprox. 55 g
1/4" (6.35 mm)			FD-XC8R2	Aprox. 60 g
ø6 mm 0.24"	ø5.5 a 6.5 mm 0.22" a 0.26"		FD-XC8R3	Aprox. 60 g
ø8 mm 0.31"			FD-XC20R1	Aprox. 75 g
3/8" (9.53 mm)	ø9.0 a 10.0 mm 0.35" a 0.39"		FD-XC20R2	Aprox. 80 g
ø10 mm 0.39"			FD-XC20R3	Aprox. 80 g
ø12 mm 0.47"	ø11.5 a 12.5 mm 0.45" a 0.49"		FD-XC20R4	Aprox. 80 g
1/2" (12.7 mm)				

B Cabezal			Rango de flujo nominal
Aspecto	Modelo	Peso	
	FD-XS1E	Aprox. 230 g	1000 mL/min
	FD-XS8E	Aprox. 250 g	3000 mL/min 8000 mL/min
	FD-XS20E	Aprox. 260 g	15 L/min 20 L/min

\* Las dimensiones en pulgadas no son dimensiones nominales B de las normas JIS/ANSI. 1 pulgada = 25.4 mm

### Para tuberías de metal



1. Seleccione el juego de abrazaderas según el diámetro exterior de la tubería.

2. Seleccione el cabezal correspondiente.

Diámetro del tubo deseado		A Juego de abrazaderas			
Diámetro exterior del tubo*	Nombre A	Diámetros de Instalación	Aspecto	Modelo	Peso
ø3 mm 0.12"	—	ø2.8 a 5.5 mm 0.11" a 0.22"		FD-XC1M	Aprox. 190 g
1/8" (3.18 mm)	—				
ø4 mm 0.16"	—	ø5.5 a 8.3 mm 0.22" a 0.33"		FD-XC8M	Aprox. 210 g
ø6 mm 0.24"	—				
ø8 mm 0.31"	—	ø8.3 a 10.8 mm 0.33" a 0.43"		FD-XC20M1	Aprox. 240 g
1/4" (6.35 mm)	—				
ø10 mm 0.39"	6 A	ø10.8 a 14 mm 0.43" a 0.55"		FD-XC20M2	Aprox. 250 g
ø12 mm 0.47"	—				
1/2" (12.7 mm)	—				
ø13.8 mm 0.54"	8 A				

B Cabezal			Rango de flujo nominal
Aspecto	Modelo	Peso	
	FD-XS1E	Aprox. 230 g	1000 mL/min
	FD-XS8E	Aprox. 250 g	3000 mL/min 8000 mL/min
	FD-XS20E	Aprox. 260 g	15 L/min 20 L/min

\* Las dimensiones en pulgadas no son dimensiones nominales B de las normas JIS/ANSI. 1 pulgada = 25.4 mm

**PASO 2** Selección del controlador

**Controlador**

Tipo	Aspecto	Modelo	Salida de Control	Entrada externa	Salida de corriente analógica	Compatibilidad de red	Cable	Peso (con cable)
Tipo de montaje en riel DIN, unidad principal		FD-XA1E	Hasta 2 salidas (NPN/PNP seleccionable)	Hasta 1 entradas	—	—	Cable de 4 hilos sueltos, 2 m 6.6'	Aprox. 210 g
Tipo de montaje en riel DIN, unidad de expansión Hasta 7 unidades de expansión por unidad principal		FD-XA2E			—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serie NU</li> <li>EtherNet/IP®</li> <li>CC-Link</li> <li>DeviceNet®</li> <li>EtherCAT®</li> </ul>	Cable de 2 hilos sueltos, 2 m 6.6'	Aprox. 180 g
Tipo de montaje en tablero, unidad principal		FD-XA5E			—	—	Cable de 4 hilos sueltos con conector incluido, 2 m 6.6'	Aprox. 210 g

Unidad de comunicación de red, unidad de salida múltiple (seleccione según sea necesario)

Comuníquese con su representante local de KEYENCE para obtener más detalles.

Unidad de comunicación de red Serie **NU**



**PASO 3** Selección de partes opcionales (si es necesario)

**Distancia de**

Tipo	Aspecto	Modelo	Para el uso con	Descripción	Peso
Soporte de sujeción para el conjunto de abrazaderas plásticas		OP-88294	FD-XC1R1/XC1R2 FD-XC8R1/XC8R2/XC8R3 FD-XC20R1/XC20R2/ XC20R3/XC20R4	Para fijar el conjunto de la abrazadera plástica a una base, etc. Se utiliza cuando se empotra el dispositivo a un tubo de plástico blando.	Aprox. 55 g
Herraje de montaje del conjunto de abrazadera metálica		OP-88297	FD-XC1M/XC8M	Para fijar el conjunto de la abrazadera plástica a una base, etc. Se utiliza con una tubería de metal con un diámetro exterior de 8.3 mm 0.33" o menos si ocurren vibraciones o golpes de gran magnitud en el área de instalación.	Aprox. 60 g
Juego de tornillos PEEK		OP-88295	FD-XC1R1/XC1R2 FD-XC8R1/XC8R2/XC8R3 FD-XC20R1/XC20R2/XC20R3/ XC20R4/OP-88294	Se utiliza si la resistencia química de los tornillos SUS incluidos con los juegos de abrazaderas plásticas (FD-XCxRx) o soportes de fijación de abrazaderas plásticas (OP-88294) es un problema.	Aprox. 3 g
Soporte de fijación DIN (para la unidad principal)		OP-88311	FD-XA1E	Permite la instalación sin un riel DIN.	Aprox. 15 g
Topes finales (para la expansión)		OP-26751	FD-XA1E/XA2E	Fija las unidades de expansión y principales cuando se arman juntas en un riel DIN. Utilícelo siempre cuando agregue unidades. (Paquete de 2)	Aprox. 15 g

**Cableado**

Tipo	Aspecto	Modelo	Para el uso con	Descripción	Peso
Cable de extensión del controlador del cabezal del sensor, 2 m 6.6'		OP-88292	FD-XS1E/XS8E/XS20E	Un cable que extiende aún más el cable de 2 m 6.6' entre el amplificador y el controlador del cabezal. Los conectores se encuentran en ambos extremos.	Aprox. 110 g
Cable de extensión del controlador del cabezal del sensor, 5 m 16.4'		OP-88293		* El cable entre el amplificador del relé y el controlador se puede extender hasta 12 m 39.4'.	Aprox. 240 g

# Especificaciones



## FD-X (estándar)

Modelo del cabezal		FD-XS1		FD-XS8				FD-XS20				
Materiales de tubería compatibles		Tubos metálicos, tubos plásticos (flexibles/rígidos)*1										
Fluidos compatibles		Líquidos (agua, aceite, pegamento, grasa, soluciones químicas, etc.)*1										
Temperatura del fluido admisible (temperatura de la superficie del tubo)		0°C 32°F (sin congelar en la superficie del tubo) a 100°C 212°F										
Diámetro compatible	Accesorios de tubos plásticos	Modelo del conjunto de abrazadera	FD-XC1R1		FD-XC1R2	FD-XC8R1	FD-XC8R2	FD-XC8R3	FD-XC20R1	FD-XC20R2	FD-XC20R3	FD-XC20R4
		Diámetro exterior del tubo	ø3 0.12"	1/8" (3.18 mm)	ø4 0.16"	ø6 0.24"	1/4" (6.35 mm)	ø8 0.31"	3/8" (9.53 mm)	ø10 0.39"	ø12 0.47"	1/2" (12.7 mm)
	Rango de instalación	ø2.7 a 3.7 0.11" a 0.15"	ø3.5 a 4.5 0.14" a 0.18"	ø5.5 a 6.5 0.22" a 0.26"	ø5.9 a 6.9 0.23" a 0.27"	ø7.5 a 8.5 0.30" a 0.33"	ø9.0 a 10.0 0.35" a 0.39"	ø9.5 a 10.5 0.37" a 0.41"	ø11.5 a 12.5 0.45" a 0.49"	ø12.2 a 13.2 0.48" a 0.52"		
	Accesorio para tubos metálicos*2	Modelo del conjunto de abrazadera	FD-XC1M		FD-XC8M		FD-XC20M1		FD-XC20M2			
Diámetro exterior del tubo	ø3 0.12"	1/8" (3.18 mm)	ø4 0.16"	ø6 0.24"	1/4" (6.35 mm)	ø8 0.31"	3/8" (9.53 mm)	ø10 0.39"	ø10.5 0.41"	ø12 0.47"	1/2" (12.7 mm)	ø13.8 0.54"
Designación A	—	—	—	—	—	—	—	—	6 A	—	—	8 A
Rango de instalación	ø2.8 a 5.5 0.11" a 0.22"		ø5.5 a 8.3 0.22" a 0.33"		ø8.3 a 10.8 0.33" a 0.43"		ø10.8 a 14 0.43" a 0.55"					
Índice de flujo nominal		0 a 1000 mL/min		0 a 3000 mL/min		0 a 8000 mL/min		0 a 15.00 L/min		0 a 20.00 L/min		
Tasa de flujo de corte cero*3 (variable, por defecto)		20 mL/min		40 mL/min		0.10 L/min (estándar), 40 mL/min (alta resolución*)						
Resolución de la pantalla (mostrado en el controlador)		Índice de flujo instantáneo		0.1/1/10 mL/min				0.001/0.01/0.1 L/min (estándar), 0.1/1/10 mL/min (alta resolución*)				
Modo disparo		0.001/0.01/0.1/1 mL				0.001/0.01/0.1 L (estándar), 0.001/0.01/0.1/1 mL (alta resolución*)						
Repetibilidad*4	Accesorio de tubo plástico	Tempo de respuesta: 50 ms*5	FS	±0.6%		±0.1%						
		Índice de flujo instantáneo	±6 mL/min	±3 mL/min	±8 mL/min	±15 mL/min	±20 mL/min					
	Tempo de respuesta: 500 ms	Índice de flujo instantáneo	±1.9 mL/min	±1.0 mL/min	±2.6 mL/min	±4.7 mL/min	±6.3 mL/min					
	Accesorio para tubos metálicos	Tempo de respuesta: 50 ms*5	FS	±1%		±0.3%		±0.15%				
Índice de flujo instantáneo		±10 mL/min	±9 mL/min	±12 mL/min	±23 mL/min	±30 mL/min						
Tempo de respuesta: 500 ms	Índice de flujo instantáneo	±3.2 mL/min	±2.9 mL/min	±3.8 mL/min	±7.2 mL/min	±9.5 mL/min						
Histéresis		Variable										
Pantalla de la unidad integrada (mostrada en el controlador)		0.1/1/10/100/1000/10,000 mL				0.01/0.1/1/10/100 L (estándar), 0.1/1/10/100/1000/10000 mL (alta resolución*)						
Método de despliegado		Indicador de estado										
Resistencia ambiental	Grado de protección	IP65/IP67 (IEC60529), IP68G (JIS C0920)*6										
	Temperatura ambiente	0 a 60°C 32 a 140°F (sin congelación)		-10 a 60°C 14 a 140°F (sin congelación)								
	Humedad ambiente	Del 35% al 85% de HR (sin condensación)										
	Resistencia a vibraciones	10 a 55 Hz, amplitud doble de 1.5 mm 0.06", 2 horas para cada una de las direcciones X, Y, Z										
Resistencia a golpes	50 G 11 ms, 3 veces para cada una de las direcciones X, Y, Z											
Material	Cabezal	Estructura del cabezal: PPS/PPSU, amplificador con cable de entrada: PPS, cable: PVC, conector del controlador: PPS/PBT/POM										
	Juego de abrazaderas	Para el tubo de plástico	Estructura, tornillo de fijación: PPS, superficie de detección: goma especial, goma de soporte del tubo: FKM, tornillo de fijación del cabezal: SUSXM7									
		Para el tubo de metal	Metal: SUS304/SUSXM7, superficie de detección: goma especial, goma de soporte de la abrazadera: FKM, tornillo de fijación del cabezal: SUSXM7									

\*1 El líquido debe permitir el paso de un pulso ultrasónico, así como no contener grandes bolsas de aire ni burbujas excesivas. Es posible que la medición se vuelva inestable según el tipo de tubo. \*2 Cuando se utilizan tuberías de acero inoxidable o hierro, el grosor ideal de la pared de la tubería es el siguiente, FD-XS1: aprox. 0.5 mm 0.02", FD-XS8: aprox. 1 mm 0.04", FD-XS20: aprox. 1.0 0.04" a 2 mm 0.08". La fuerza y estabilidad de la señal del FD-X disminuirá a medida que el grosor de la pared de la tubería aumente o disminuya con respecto al tamaño sugerido. \*3 La tasa de flujo del corte cero se puede cambiar en configuraciones. Cuando se utiliza la unidad con un rango de índice de flujo bajo, realice un ajuste de origen cuando el líquido no se esté moviendo si cambia el índice de flujo de corte cero. \*4 Esta especificación es válida cuando la distribución de velocidad del flujo es estable. Este valor no toma en cuenta los efectos de pulsación o fluctuaciones en la distribución de velocidad del flujo debido a los factores de instalación. Convierta la FS (escala total) que se muestra en la tabla según el rango de flujo nominal. \*5 Mientras más largo sea el tiempo de respuesta establecido, la repetibilidad será mejor. Como guía, utilice  $\sqrt{}$  (50 ms/tiempo de respuesta) veces. \*6 La pieza del conector del cable del cabezal es IP65/IP67. \*7 Compatible con controladores con números de serie que comiencen con "G" (FD-XA1/XA2/XA5).

## Repetibilidad del modo de disparo (valores comunes) \* Accesorio de tubería plástica

Modelo del cabezal		FD-XS1		FD-XS8		FD-XS20				
Modelo del conjunto de abrazadera		FD-XC1R1	FD-XC1R2	FD-XC8R1	FD-XC8R2	FD-XC8R3	FD-XC20R1	FD-XC20R2	FD-XC20R3	FD-XC20R4
Tiempo de disparo	50 ms	±0.005 mL		±0.003 mL		±0.004 mL	±0.006 mL		±0.008 mL	
	1 s	±0.015 mL		±0.008 mL		±0.012 mL	±0.019 mL		±0.023 mL	
	10 s	±0.044 mL		±0.024 mL		±0.036 mL	±0.057 mL		±0.071 mL	

\*1 La repetibilidad del modo de disparo es el valor típico para el agua, tiempo de respuesta de 50 ms, sin ajustes de corte cero y después del ajuste de origen.

\*2 Las variaciones debido a los factores de la instalación (como la pulsación, el control de válvula, el conjunto de líquidos, el cambio en la distribución de velocidad de flujo) no se toman en cuenta en este valor.

## Controlador (estándar)

Modelo		FD-XA1		FD-XA2		FD-XA5	
Tipo		Tipo de riel DIN, unidad principal		Tipo de riel DIN, unidad de expansión		Tipo de panel, unidad principal	
Método de despliegado		Indicador de salida, pantalla de 7 segmentos de 4 dígitos, OLED, pantalla de nivel de estabilidad					
Frecuencia de actualización de la pantalla		Flujo instantáneo: 5 veces por segundo aprox., cantidad de descarga/flujo acumulado 30 veces por segundo aprox.					
Tiempo de respuesta		50 ms/100 ms/500 ms/1 s/2.5 s/5 s/10 s/30 s/60 s (seleccionable, predeterminado: 500 ms)					
Intervalo de almacenamiento de datos de integración		Escritos en la memoria cada 10 segundos					
Respaldo de la memoria*1		EEPROM (período de almacenamiento de datos: más de 10 años, número de veces en las que los datos se pueden volver a escribir: 1 millón de veces o más)					
Modo de detección (seleccionable)	ch.1	Modo de índice del flujo instantáneo/modo de área/modo de salida de pulso (+)/modo de flujo integrado/modo de disparo					
	ch.2	Modo de índice del flujo instantáneo/modo de área/modo de salida de pulso (-)/modo de disparo/modo de salida de error/modo de alerta de burbuja/error + modo de alerta de burbuja					
Entrada/salida	Canal de salida 1/2	Interruptor de ajuste NPN/PNP Abrir salida del colector: 30 V o inferior, unidad principal: 50 mA o inferior/canal*2/unidad de expansión: 20 mA o inferior/canal, voltaje residual: 2 V o inferior					
	Salida analógica	Resistencia de carga de 4 a 20 mA/0 a 20 mA (seleccionable): 500 ohmios o inferior		—		Resistencia de carga de 4 a 20 mA/0 a 20 mA (seleccionable): 500 ohmios o inferior	
	Entrada externa 1/2	Entrada de índice de flujo cero/entrada de muestreo de disparo/entrada de restablecimiento de flujo integrado/entrada de desplazamiento cero (seleccionable) Corriente de cortocircuito: 1 mA o menos de NPN/2 mA o menos de PNP, tiempo de entrada: 20 ms o más					
Soporte de red		IO-Link*3		Admite la Serie NU		IO-Link*3	
Fuente de alimentación	Voltaje de fuente de alimentación	20 a 30 VCC que incluye un rizado del 10% (P-P), Class 2					
	Consumo de corriente	195 mA o menos (que incluye el cabezal y excluye la corriente de carga)		185 mA o menos (que incluye el cabezal y excluye la corriente de carga)		195 mA o menos (que incluye el cabezal y excluye la corriente de carga)	
Circuito de protección		Protección contra la conexión inversa de fuente de alimentación, protección contra sobretensiones del suministro de energía, protección de cortocircuito de salida, protección contra sobretensiones de salida					
Complemento de las unidades de expansión		Hasta 7*4 por unidad principal					
Resistencia ambiental	Temperatura ambiente	-10 a +50°C 14 a 122°F (sin congelación)					
	Humedad ambiente	Del 35% al 85% de HR (sin condensación)					
	Resistencia a vibraciones	10 a 55 Hz, amplitud doble de 1.5 mm 0.06", 2 horas para cada una de las direcciones X, Y, Z					
	Resistencia a golpes	100 m/s <sup>2</sup> 327/s <sup>2</sup> (aprox. 10 G) pulso de 16 ms, 1000 veces para cada una de las direcciones X, Y, Z					
Material		Carcasa de la estructura principal/hoja frontal: PC, teclas: POM, cable: PVC					

\*1 Los datos internos de la grabación de tiempo completo se pueden leer por comunicación USB (versión 2.0) \*2 20 mA o menos/canal cuando se agregan unidades de expansión. \*3 IO-Link: Se admite la especificación v1.1/COM2 (38.4 kbps). Si el extremo del cable debe ser de un conector M12 a la hora de utilizar comunicación IO-Link, conecte un conector de conversión M12 (OP-88296) al cable. \*4 Consulte el manual para ver el número de dispositivos conectables por serie al bus N.

**I FD-XE (para detección de obstrucciones)**

Modelo del cabezal		FD-XS1E		FD-XS8E				FD-XS20E						
Materiales de tubería compatibles		Tubos metálicos, tubos plásticos (flexibles/rígidos)*1												
Fluidos compatibles		Líquidos (agua, aceite, pegamento, grasa, soluciones químicas, etc.)*1												
Temperatura del fluido admitida (temperatura de la superficie del tubo)		0°C 32°F (sin congelar en la superficie del tubo) a 100°C 32°F a 212°F												
Diámetro compatible	Accesorios de tubos plásticos	Modelo del conjunto de abrazadera	FD-XC1R1		FD-XC1R2	FD-XC8R1	FD-XC8R2	FD-XC8R3	FD-XC20R1	FD-XC20R2	FD-XC20R3	FD-XC20R4		
		Diámetro exterior del tubo	ø3 mm 0.12"	1/8" (3.18 mm)	ø4 mm 0.16"	ø6 mm 0.24"	1/4" (6.35 mm)	ø8 mm 0.31"	3/8" (9.53 mm)	ø10 mm 0.39"	ø12 mm 0.47"	1/2" (12.7 mm)		
		Rango de conexión	ø2.7 a 3.7 mm 0.11" a 0.15"		ø3.5 a 4.5 mm 0.14" a 0.18"	ø5.5 a 6.5 mm 0.22" a 0.26"	ø5.9 a 6.9 mm 0.23" a 0.27"	ø7.5 a 8.5 mm 0.30" a 0.33"	ø9.0 a 10.0 mm 0.35" a 0.39"	ø9.5 a 10.5 mm 0.37" a 0.41"	ø11.5 a 12.5 mm 0.45" a 0.49"	ø12.2 a 13.2 mm 0.48" a 0.52"		
	Accesorio para tubos metálicos*2	Modelo del conjunto de abrazadera	FD-XC1M			FD-XC8M			FD-XC20M1		FD-XC20M2			
		Diámetro exterior del tubo	ø3 mm 0.12"	1/8" (3.18 mm)	ø4 mm 0.16"	ø6 mm 0.24"	1/4" (6.35 mm)	ø8 mm 0.31"	3/8" (9.53 mm)	ø10 mm 0.39"	ø10.5 mm 0.41"	ø12 mm 0.47"	1/2" (12.7 mm)	ø13.8 mm 0.54"
		Designación A	—	—	—	—	—	—	—	—	6 A	—	—	8 A
		Rango de conexión	ø2.8 a 5.5 mm 0.11" a 0.22"			ø5.5 a 8.3 mm 0.22" a 0.33"			ø8.3 a 10.8 mm 0.33" a 0.43"		ø10.8 a 14 mm 0.43" a 0.55"			
	Índice de flujo nominal		1000 mL/min			3000 mL/min		8000 mL/min	15.00 L/min		20.00 L/min			
	Tasa de flujo de corte cero*3 (variable, por defecto)		50 mL/min			50 mL/min		0.15 L/min						
	Resolución de la pantalla (mostrado en el controlador)	Índice de flujo instantáneo	1/10 mL/min					0.01/0.1 L/min						
Repetibilidad		Tiempo de respuesta 50 ms:±20% of RD Tiempo de respuesta 500 ms:±15% of RD												
Histéresis		Variable												
Método de desplegado		Indicador de estado												
Resistencia ambiental	Grado de protección	IP65/IP67 (IEC60529), IP68G (JIS C0920)*4												
	Temperatura ambiente	0 a 60°C 32 a 140°F (sin congelación)				-10 a 60°C 14 a 140°F (sin congelación)								
	Humedad ambiente	Del 35% al 85% de HR (sin condensación)												
	Resistencia a vibraciones	10 a 55 Hz, amplitud doble de 1.5 mm 0.06", 2 horas para cada una de las direcciones X, Y, Z												
	Resistencia a golpes	50 G 11 ms, 3 veces para cada una de las direcciones X, Y, Z												
Material	Cabezal	Estructura del cabezal: PPS/PPSU, amplificador con cable de entrada: PPS, cable: PVC, conector del controlador: PPS/PBT/POM												
	Juego de abrazaderas	Para el tubo de plástico	Estructura, tornillo de fijación: PPS, superficie de detección: goma especial, goma de soporte del tubo: FKM, tornillo de fijación del cabezal: SUSXM7											
		Para el tubo de metal	Metal: SUS304/SUSXM7, superficie de detección: goma especial, goma de soporte de la abrazadera: FKM, tornillo de fijación del cabezal: SUSXM7											

\*1 El líquido debe permitir el paso de un pulso ultrasónico, así como no contener grandes bolsas de aire ni burbujas excesivas. Es posible que la medición se vuelva inestable según el tipo de tubo.

\*2 Cuando se utilizan tuberías de acero inoxidable o hierro, el grosor ideal de la pared de la tubería es el siguiente, FD-XS1E: aprox. 0.5 mm 0.02", FD-XS8E: aprox. 1 mm 0.04", FD-XS20E: aprox. 1 0.04" a 2 mm 0.08".

La fuerza y estabilidad de la señal del FD-X disminuirá a medida que el grosor de la pared de la tubería aumente o disminuya con respecto al tamaño sugerido.

\*3 La tasa de flujo del corte cero se puede cambiar en configuraciones. Cuando se utiliza la unidad con un rango de índice de flujo bajo, realice un ajuste de origen cuando el líquido no se esté moviendo si cambia el índice de flujo de corte cero.

\*4 La pieza del conector del cable del cabezal es IP65/IP67.

## Controlador (para detección de obstrucciones)

Modelo	FD-XA1E	FD-XA2E	FD-XA5E
Tipo	Tipo de riel DIN, unidad principal	Tipo de riel DIN, unidad de expansión	Tipo de panel, unidad principal
Método de desplegado	Indicador de salida, pantalla de 7 segmentos de 4 dígitos, OLED, pantalla de nivel de estabilidad		
Frecuencia de actualización de la pantalla	Aproximadamente 5 segundos o veces		
Tiempo de respuesta	50 ms/100 ms/500 ms (seleccionable, predeterminado: 500 ms)		
Respaldo de la memoria	EEPROM (período de almacenamiento de datos: más de 10 años, número de veces en las que los datos se pueden volver a escribir: 1 millón de veces o más)		
Modo de detección	ch.1	Modo de tasa del flujo instantáneo	
	ch.2	Modo de salida de error	
Entrada/salida	Salida	Interruptor de ajuste NPN/PNP	
	Entrada externa	Abrir salida del colector: 30 V o inferior, unidad principal: 50 mA o inferior/canal*/unidad de expansión: 20 mA o inferior/canal, voltaje residual: 2 V o inferior	
		Entrada cero de tasa de flujo/entrada de desplazamiento cero (conmutable)	
		Corriente de cortocircuito: 1 mA o menos de NPN/2 mA o menos de PNP, tiempo de entrada: 20 ms o más	
Soporte de red	—	Admite la Serie NU	—
Fuente de alimentación	Voltaje de fuente de alimentación	20 a 30 VCC que incluye un rizado del 10% (P-P), Class 2	
	Consumo de corriente	185 mA o menos (que incluye el cabezal y excluye la corriente de carga)	
Circuito de protección	Protección contra la conexión inversa de fuente de alimentación, protección contra sobretensiones del suministro de energía, protección de cortocircuito de salida, protección contra sobretensiones de salida		
Complemento de las unidades de expansión	Hasta 7*2 por unidad principal		—
Resistencia ambiental	Temperatura ambiente	-10 a +50°C 14 a 122°F (sin congelación)	
	Humedad ambiente	Del 35% al 85% de HR (sin condensación)	
	Resistencia a vibraciones	10 a 55 Hz, amplitud doble de 1.5 mm 0.06", 2 horas para cada una de las direcciones X, Y, Z	
	Resistencia a golpes	100 m/s <sup>2</sup> 327/s <sup>2</sup> (aprox. 10 G) pulso de 16 ms, 1000 veces para cada una de las direcciones X, Y, Z	
Material	Carcasa de la estructura principal/hoja frontal: PC, teclas: POM, cable: PVC		

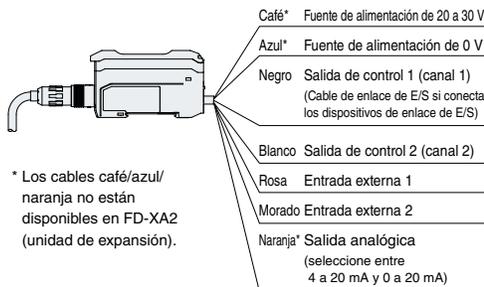
\*1 20 mA o menos/canal cuando se agregan unidades de expansión.

\*2 Consulte el manual para ver el número de dispositivos conectables por serie al bus N.

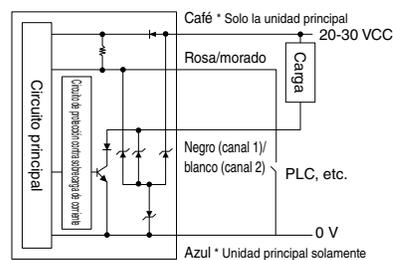
## Diagramas de circuito de E/S

### Controlador (estándar)

#### FD-XA1/XA2/XA5



Cuando se utiliza en modo NPN



Cuando se utiliza en modo PNP

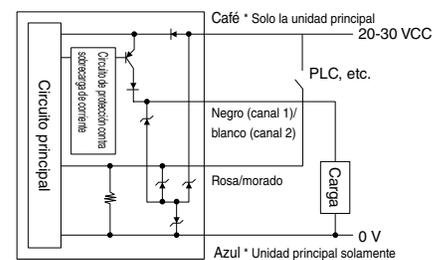
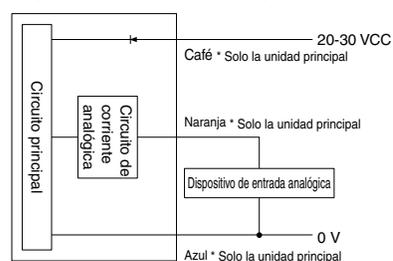
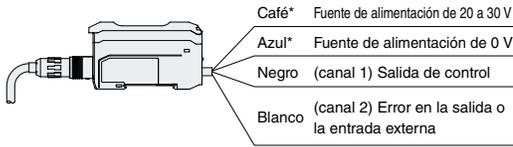


Diagrama del circuito de salida analógica



■ Controlador (para detección de obstrucciones)

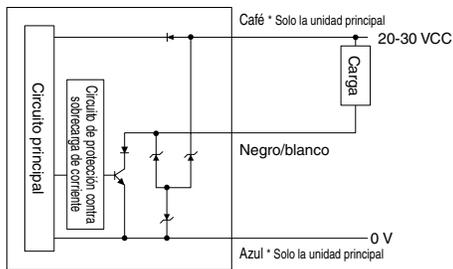
FD-XA1E/XA2E/XA5E



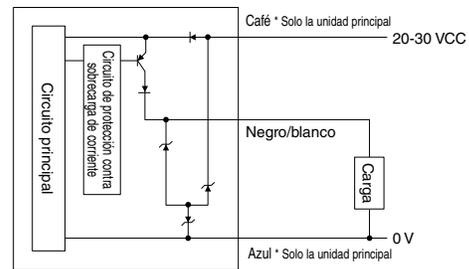
\* No hay ningún cable azul o café en el FD-XA2E (unidad de expansión).

Función seleccionada canal 2 = salida

Quando se utiliza en modo NPN

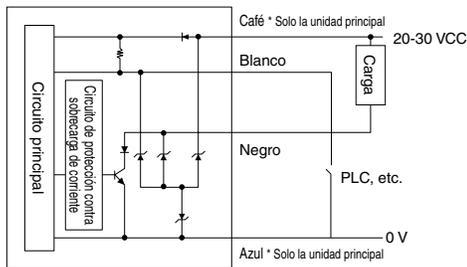


Quando se utiliza en modo PNP

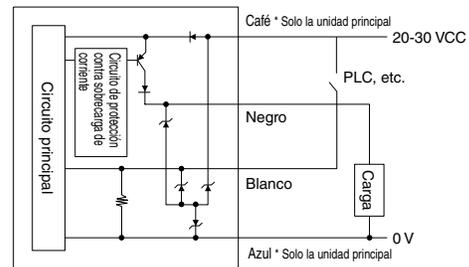


Función seleccionada canal 2 = entrada

Quando se utiliza en modo NPN



Quando se utiliza en modo PNP

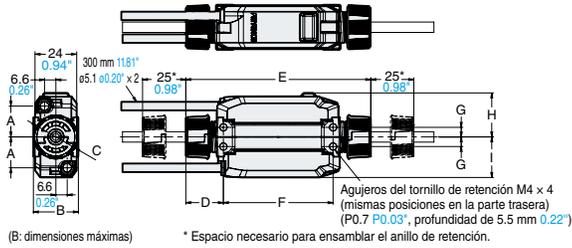


# Dimensiones

## ■ Cabezal

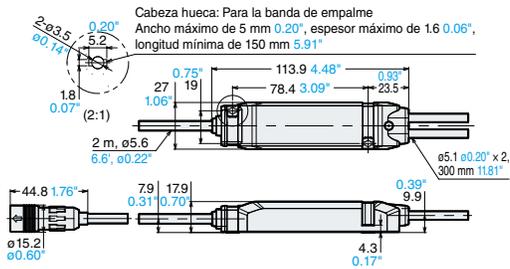
### FD-XS1/XS8/XS20/XS1E/XS8E/XS20E

+ conjunto de abrazaderas para tuberías de plástico



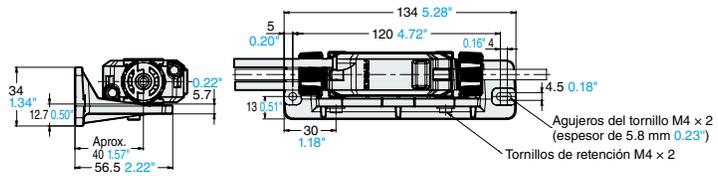
Cabezal	Juego de abrazaderas	A	B	C	D	E	F	G	H	I
FD-XS1	FD-XC1R1	14.6 0.57"	24.6 0.97"	ø22 0.87"	21.3 0.84"	106 4.17"	63.4 2.50"	4 0.16"	22.2 0.87"	20.2 0.80"
	FD-XC1R2	15 0.59"	24.6 0.97"	ø22 0.87"	21.3 0.84"	106.5 4.19"	63.9 2.52"	4.4 0.17"	22.6 0.89"	20.6 0.81"
FD-XS8	FD-XC8R1	17.9 0.70"	26 1.02"	ø25.5 1.00"	21.4 0.84"	106.1 4.18"	63.4 2.50"	5.6 0.22"	25.5 1.00"	23.5 0.93"
	FD-XC8R2	18 0.71"	26 1.02"	ø25.5 1.00"	21.4 0.84"	106.3 4.19"	63.6 2.50"	5.7 0.22"	25.6 1.01"	23.6 0.93"
	FD-XC8R3	18.9 0.74"	26 1.02"	ø25.5 1.00"	21.4 0.84"	107.3 4.22"	64.6 2.54"	6.6 0.26"	26.5 1.04"	24.5 0.96"
FD-XS20	FD-XC20R1	22.4 0.88"	30 1.18"	ø29.5 1.16"	21.5 0.85"	112.8 4.44"	69.9 2.75"	7.3 0.29"	30 1.18"	28 1.10"
	FD-XC20R2	22.7 0.89"	30 1.18"	ø29.5 1.16"	21.5 0.85"	113.3 4.46"	70.4 2.77"	7.6 0.30"	30.3 1.19"	28.3 1.11"
	FD-XC20R3	23.7 0.93"	30 1.18"	ø29.5 1.16"	21.5 0.85"	114.4 4.50"	71.5 2.81"	8.6 0.34"	31.3 1.23"	29.3 1.15"
	FD-XC20R4	24 0.94"	30 1.18"	ø29.5 1.16"	21.5 0.85"	114.8 4.52"	71.9 2.83"	8.9 0.35"	31.6 1.24"	29.6 1.17"

### Amplificador



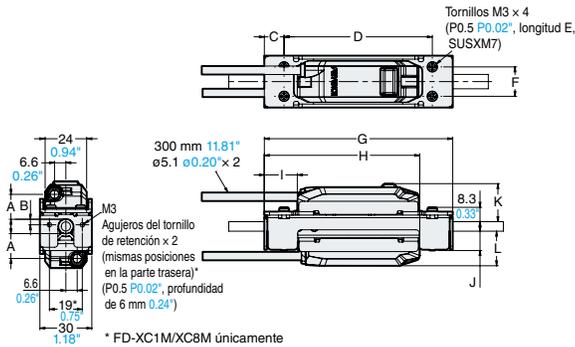
### Soporte de fijación FD-XS1/XS8/XS20 instalado

(opcional, se vende por separado, OP-88294)



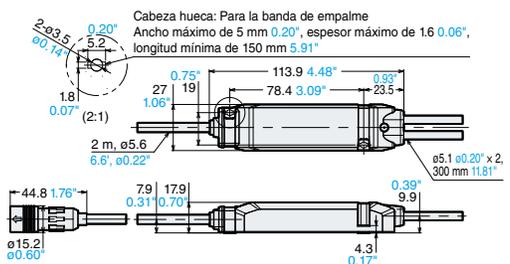
### FD-XS1/XS8/XS20/XS1E/XS8E/XS20E

+ conjunto de abrazaderas para tuberías de metal



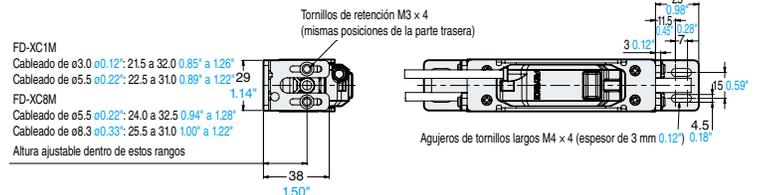
Cabezal	Juego de abrazaderas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
FD-XS1	FD-XC1M	12.7 0.50"	2.2 0.09"	10.8 0.43"	79.9 3.15"	20 0.79"	16 0.63"	102.5 4.04"	83.5 3.29"	22 0.87"	10.7 0.42"	20.3 0.80"	18.3 0.72"
	FD-XC8M	14.4 0.57"	4.2 0.17"	11.4 0.45"	85.7 3.37"	23 0.91"	17 0.67"	108.9 4.29"	89.4 3.52"	19.1 0.75"	11.2 0.44"	22 0.87"	20 0.79"
FD-XS20	FD-XC20M1	17.3 0.68"	—	11.9 0.47"	95.8 3.77"	26 1.02"	17.5 0.69"	119.5 4.70"	94.4 3.72"	19.7 0.78"	11.4 0.45"	24.9 0.98"	22.9 0.90"
	FD-XC20M2	17.3 0.68"	—	11.4 0.45"	98.8 3.89"	30 1.18"	18 0.71"	121.5 4.78"	93.9 3.70"	19.2 0.76"	12.9 0.51"	24.9 0.98"	22.9 0.90"

### Amplificador



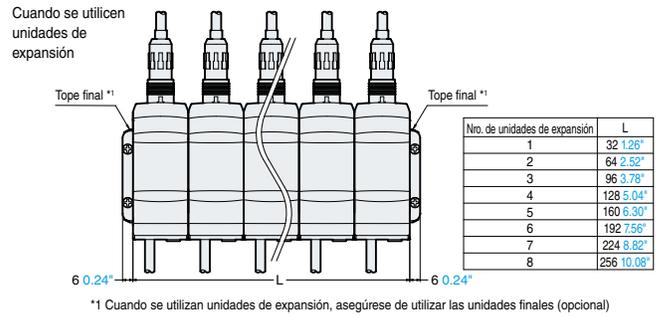
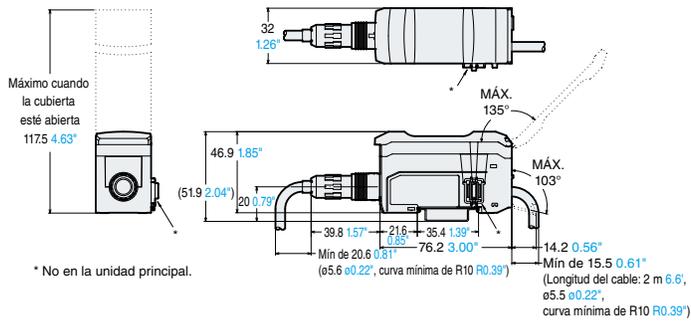
### Soporte de fijación FD-XS1/XS8 instalado

(opcional, se vende por separado, OP-88297)

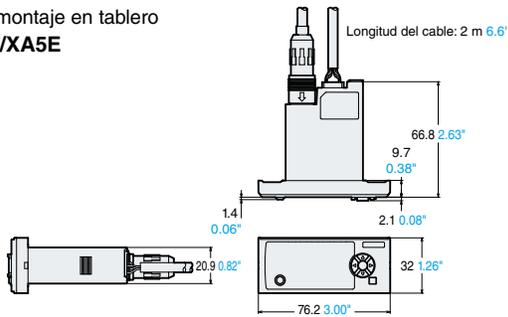


■ Controlador

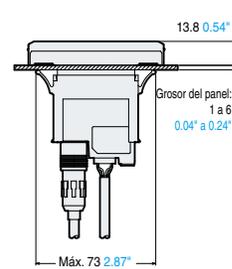
Tipo de montaje en riel DIN **FD-XA1/XA1E** (unidad principal) /**XA2/XA2E** (unidad de expansión)



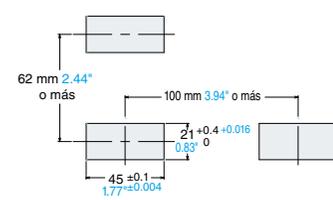
Tipo de montaje en tablero **FD-XA5/XA5E**



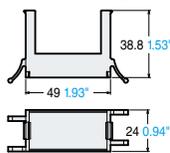
Ensamblados en el tablero



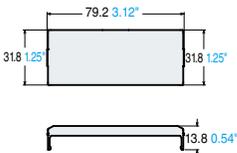
Dimensiones de corte del tablero



Accesorio de montaje en panel

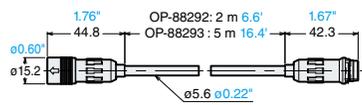


Cubierta protectora

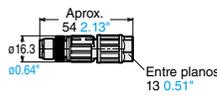


■ Cables opcionales

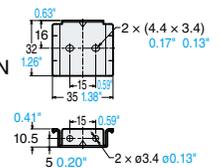
Cable de extensión del controlador del cabezal del sensor **OP-88292/88293**



Conector de adaptador M-12 de cables sueltos **OP-88296**



Soporte de protección del amplificador DIN (para la unidad principal) **OP-88311**



## Sensores de flujo tipo abrazadera de KEYENCE

# Diseño tipo abrazadera para una instalación sin complicaciones

- ▮ Diferentes modelos para una amplia gama de diámetros de tubería, desde  $\varnothing 2.7$   $\varnothing 0.11"$  a 8" (200A)
- ▮ Compatible con la mayoría de tuberías de plástico y metal
- ▮ Medición de caudal para diversos líquidos

Línea		Diámetro de tubería aplicable				
		$\varnothing 2.7$ $\varnothing 0.11"$	1/4" (8A)	1 1/2" (40A)	2" (50A)	8" (200A)
Líquidos	Caudal mínimo	 Serie <b>FD-X</b> $\varnothing 2.7$ a $\varnothing 14$ ( $\varnothing 0.11"$ a $\varnothing 0.55"$ )				
	Caudal estándar		 Serie <b>FD-Q</b> 1/4" (8A) a 2" (50A)			
	Gran caudal			 Serie <b>FD-R</b> 1 1/2" (40A) a 8" (200A)		

CONTACTE SU OFICINA MÁS CERCANA PARA SABER EL ESTADO DE LIBERACIÓN DEL PRODUCTO

### KEYENCE MÉXICO S.A. DE C.V.

Av. Paseo de la Reforma 243, P11, Col. Cuauhtémoc, C.P. 06500, Del. Cuauhtémoc, Ciudad de México, México

+52-55-8850-0100

keyencemexico@keyence.com

LLAME SIN COSTO \*Solo para México

8 0 0 - 5 3 9 - 3 6 2 3

**800-KEYENCE**

PARA CONTACTAR A SU OFICINA LOCAL

La información publicada en este documento se basa en evaluaciones e investigaciones hechas por KEYENCE al momento del lanzamiento del producto y puede cambiar sin previo aviso.

Los nombres de las compañías y productos mencionados en este catálogo, son marcas registradas de sus respectivas compañías.

Unidades expresadas en sistema métrico decimal. Las unidades en sistema inglés fueron convertidas directamente de las unidades métricas originales. La reproducción no autorizada de este catálogo está estrictamente prohibida.

Copyright © 2020 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved.

01KMX-2032-2

FDX-KMX-C2-MX 2092-3 613A98