



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
San José, Costa Rica

Apartado 1097-1200 ~ Teléfono 2242-5636

MEMORANDO

PARA: Msc. Yamileth Astorga Espeleta  
Presidencia Ejecutiva

FECHA: 07 de octubre de 2016

DE: Ing. Christian Jiménez Cordero  
Unidad Ejecutora del Proyecto RANC-EE

N° PRE-UE-RANC-EE-2016-00166



**ASUNTO:** Informe de Viaje al Exterior: Seminario de Capacitación en Tecnología de Válvulas de Control Automático.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 12 del Reglamento de Actividades Oficiales al Exterior del AyA, en el cual, con el objetivo de asegurar la transferencia de conocimientos, se establece que todo servidor que participe en alguna actividad oficial en el exterior en representación institucional tendrá que realizar un informe de la actividad por escrito.

En apego a lo anterior, se adjunta informe del viaje indicado en el asunto, además del citado informe, se incluye como anexo copia de todo el contenido del material didáctico facilitado por la empresa Singer Valve Inc., tanto en formato digital como impreso, además se incluyen los archivos digitales de las últimas versiones del catálogo de productos de dicha empresa disponible en su página web.

Cabe resaltar que el informe ha sido preparado por todos los participantes de la actividad indicados en el oficio PRE-2016-00775 de fecha 5 de agosto de 2016, a saber los ingenieros: Isidro Solís, Carlos Camacho, Gerardo Rivas y Christian Jiménez; y en apego a lo establecido en la Resolución GG-2016-00875 del 02 de septiembre de 2016.

Se recomienda poner a disposición del resto de los funcionarios de la Institución el presente informe, junto con el material didáctica en formato digital facilitado por la empresa Singer Valve Inc., por medio de un espacio en la plataforma del centro de documentos y página web de AyA, creando para ello una sección específica claramente identificada donde se vayan incluyendo nuevos informes generados a partir de experiencias similares tales como seminarios, talleres, cursos, charlas, etc.

C: Oscar Izquierdo Sandí, Cooperación y Asuntos Internacionales  
Luis Paulino Picado Blanco, Unidad Ejecutora Proyecto RANC-EE  
Isidro Solís Blanco, UEN Optimización de Sistemas GAM  
Carlos Camacho Soto, UEN Producción y Distribución Op. y Control del Acueducto GAM  
Gerardo Rivas Rivas, UEN Programación y Control  
Archivo







**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS**

**DEPENDENCIAS:**

**Subgerencia Gestión Sistemas GAM**

**UEN Programación y Control**

**Unidad Ejecutora RANC-EE**

**INFORME DE VIAJE AL EXTERIOR  
DEL 21 AL 25 DE SEPTIEMBRE DE 2016**

*“Seminario de Capacitación en Tecnología de Válvulas de Control  
Automático”*

***Fecha: 6 de octubre de 2016***

## Contenido

1	Introducción .....	4
2	Objetivos .....	4
2.1	General .....	4
2.2	Específicos .....	5
3	Desarrollo del Informe .....	5
3.1	Antecedentes .....	5
3.2	Agenda de la Actividad.....	5
3.3	Desarrollo de la Agenda.....	5
3.4	Sesiones Diarias .....	6
4	Registro Fotográfico .....	7
5	Conclusiones .....	14
6	Recomendaciones .....	15

**FICHA INFORMATIVA****País y Ciudad visitada**

La actividad se desarrolló en las instalaciones de la empresa Singer Valve ubicadas en la ciudad de Vancouver, Canadá.

**Fecha de la visita**

Originalmente la actividad se programó para los días 20 a 24 de septiembre del 2016; sin embargo, debido a la suspensión de vuelos desde Costa Rica a Estados Unidos debido a la expulsión de ceniza por parte del volcán Turrialba, se tuvo un atraso de un día, por lo que la actividad se llevó a cabo entre los días 21 y 25 de septiembre.

**Funcionarios de misión AyA**

En apego a la invitación extendida por la empresa Singer Valve Inc., los funcionarios que participaron en el Seminario fueron:

- Ing. Isidro Solís Blanco, UEN Optimización de Sistemas GAM
- Ing. Carlos Camacho, Control Operacional, Sistemas GAM
- Ing. Gerardo Rivas, UEN Programación y Control, Subgerencia AID
- Ing. Christian Jiménez Cordero, Unidad Ejecutora RANC-EE

**Motivo del viaje**

El motivo del viaje responde a la invitación extendida por parte de la empresa Singer Valve Inc., en nota remitida a la Presidencia Ejecutiva del AyA en fecha 19 de julio del 2016 2016 (ver anexo). En dicha nota la empresa manifiesta su interés en que cuatro profesionales de la Institución participen en un seminario a realizarse en la fábrica de válvulas de control hidráulicas ubicada en Vancouver, Canadá.

El seminario impartido busca instruir a los participantes en el conocimiento de los procesos de fabricación de las válvulas de control hidráulicas, así como sobre su funcionamiento, características técnicas y proceso de instalación y mantenimiento.

Por medio de la Resolución GG-2016-00875 se aprobó la participación de los funcionarios arriba indicados (ver anexo).

**Contacto en el lugar de misión**

La invitación a participar en el seminario fue remitida a la Presidencia del AyA por parte del vicepresidente de Mercado y Venta de Singer Valve Inc., Brad Clarke. La coordinación y desarrollo de la actividad estuvo a cargo del ingeniero José Alejandro Duque Gerente de Relaciones con Clientes junto con el apoyo del ingeniero Jody Malo Gerente de Ventas Internacional. El contacto de referencia con el Ing. Duque es el correo electrónico [aduque@singervalve.com](mailto:aduque@singervalve.com).

## 1 Introducción

Una válvula de Control Automático es un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación del agua mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. La válvula es uno de los instrumentos de control más esenciales en los sistemas de acueducto. Debido a su diseño y materiales, las válvulas pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar según los requerimientos operativos. Sus tamaños van desde unos pocos centímetros hasta varios metros de diámetro. Pueden trabajar con presiones que van desde el vacío hasta varios cientos de psi.

La válvula automática de control constituye un elemento de control instalado en la tubería y se comporta como un orificio cuya sección de paso varía continuamente con la finalidad de controlar un caudal en una forma determinada. De allí que juega un papel muy importante en el proceso de regulación y control operativo. Realiza la función de variar el caudal del fluido de control que modifica a su vez el valor de la variable medida. Dentro del bucle de control tiene tanta importancia como el elemento primario, el transmisor y el controlador. La válvula de control típica se compone básicamente del cuerpo y del actuador.

El cuerpo de la válvula contiene en su interior el obturador y los asientos y está provisto de rosca o de bridas para conectar la válvula a la tubería. El obturador quien realiza la función de control de paso del fluido y puede actuar en la dirección de su propio eje (movimiento lineal) o bien tener un movimiento rotativo o rotatorio del vástago. Esta unido a un vástago que pasa a través de la tapa del cuerpo y que es accionado por el actuador que responde a una señal del controlador automático y mueve el elemento de control.

Las funciones de los componentes internos de la válvula incluyen:

- 1) Producir una restricción variable dentro del cuerpo para producir cambios en el flujo del fluido;
- 2) Configurar el flujo con respecto a su trayectoria y
- 3) Producir cierto grado de corte de flujo cuando está cerrada por completo.

## 2 Objetivos

### 2.1 General

Capacitar de manera integral a funcionarios de AyA en los procesos de válvulas hidráulicas, dando a conocer los avances en la tecnología que ha desarrollado la casa comercial Singer Valve; mediante un proceso metodológico de charlas y aplicaciones en campo, para determinar las diferentes configuraciones que permiten los nuevos dispositivos.

## **2.2 Específicos**

- a. Conocer las nuevas metodologías en diversas configuraciones de válvulas especializadas para procesos hidráulicos, tales como pozos profundos, sostenedoras de presión, reguladora de presión, altura, etc.; capacitándose en la tecnología de pilotos hidráulicos y conocer las especificaciones técnicas.
- b. Profundizar en el conocimiento del proceso de diseño, fabricación, instalación y especificaciones técnicas referentes a las válvulas de control hidráulico.
- c. Recibir capacitación por parte de profesionales de la empresa sobre las múltiples aplicaciones de las válvulas de control hidráulico, para diferentes usos en sistemas complejos de acueductos.
- d. Realizar visitas a proyectos de importancia, donde operan válvulas de control hidráulicas con el objetivo de ampliar el conocimiento de diseños para proyectos de gran envergadura, tales como la operación del acueducto del Gran Área Metropolitana, nuevos diseños en sistemas de alta presión, proyecto RANC-BE.

## **3 Desarrollo del Informe**

### **3.1 Antecedentes**

Por medio de nota con fecha 19 de julio del 2016 la empresa canadiense Singer Valve Inc., remite a la Presidencia Ejecutiva del AyA la invitación para que cuatro profesionales de la Institución participen en un seminario a realizarse en su fábrica de válvulas de control hidráulico ubicada en Vancouver.

### **3.2 Agenda de la Actividad**

El seminario consta de charlas magistrales impartidas por el personal de la empresa sobre la temática de válvulas de control hidráulico junto con una visita a las instalaciones de la fábrica donde se ilustra el proceso de producción, ensamblaje y configuración de dichos accesorios según los distintos requerimientos de sus clientes.

### **3.3 Desarrollo de la Agenda**

Debido a la cancelación de vuelo de ida, inicialmente programado para el martes de 20 de setiembre, esto debido a la erupción de ceniza por parte del volcán Turrialba; el vuelo entre Costa Rica y Canadá con escala en Estados Unidos, se llevó a cabo saliendo de Costa Rica el miércoles 21 a medio día y llegando hasta el jueves 22 a Vancouver.

A continuación se presenta el detalle de la agenda del seminario:

- ✓ Presentación Singer Valve Inc.
- ✓ Visita a la fábrica.
- ✓ Fundamentos hidráulicos.
- ✓ Desarme y ensamble de válvulas.
- ✓ Operación de válvula básica.
- ✓ Sistemas de pilotos de control.
- ✓ Válvula Reductora de Presión.
- ✓ Desarme y ensamble de pilotos de control.
- ✓ Dimensionamiento de válvulas.
- ✓ Válvulas anti-cavitación.
- ✓ Problemas y soluciones.
- ✓ Mantenimiento Preventivo.
- ✓ Transitorios - alivio, anticipadoras de ondas.
- ✓ Control de bombas y nivel de tanque.
- ✓ Control de caudal
- ✓ Pérdidas de agua y fugas
- ✓ Válvulas de control electrónicas.
- ✓ Medición de caudal.
- ✓ Banco de pruebas.
- ✓ Entrega de certificados.

### **3.4 Sesiones Diarias**

El primer día correspondió al jueves 22 de septiembre, el seminario trató sobre la historia de la empresa, su visión y misión, el proceso de fabricación en China y de ensamblaje en Canadá. Se detallaron las principales características de configuración, materiales del cuerpo de las válvulas, normas de referencia, sistema de pilotos de control, tipos generales de válvulas, así como detalles sobre los diversos accesorios que pueden incluirse según los requerimientos de los clientes.

Se realizó la visita a las instalaciones de la fábrica, el recorrido incluyó los procesos de almacenamiento de los cuerpos que provienen de la fundación en China, la cámara de samblasteado, horno de pintura electrofusionada, taller de maquinado de piezas y accesorios, donde técnicos especializados trabajan manejando equipos guiados por computadora para generar las piezas con las precisiones requeridas.

El recorrido concluía en el área de ensamblado donde el personal configura las válvulas con las piezas y accesorios requeridos según la configuración detallada en los pedidos de los clientes. Esta área incluye una zona de pruebas donde se verifican que las válvulas cumplen con los requerimientos solicitados, así como un laboratorio de pruebas donde los instructores capacitan a los participantes de los seminarios en la instalación y calibración de dichos accesorios.

El segundo día del seminario, correspondiente al viernes 23 de septiembre, se analizaron los procedimientos para el dimensionamiento y selección de las válvulas, así como los accesorios para instalación y pilotos de control. Se presentó en detalle todo lo referente al accesorio anti-cavitación diseñado por la empresa tanto en cuanto a su diseño y funcionamiento.

Se realizaron prácticas de desarme y ensamblaje de válvulas y pilotos de control, detallando las herramientas y procedimientos para el mantenimiento y reparación de los mismos. Estas prácticas fueron realizadas por los participantes del seminario con la supervisión del instructor.

Complementario a lo anterior, se realizaron demostraciones del funcionamiento de las distintas válvulas por medio del laboratorio de pruebas instalado en la fábrica de la empresa Singer Valve Inc.

#### 4 Registro Fotográfico

A continuación se presenta diversas fotografías que ilustran la visita realizada a la fábrica de la empresa Singer Valve.



Figura 1. Patio de almacenamiento de cuerpos de válvulas



Figura 2. Antes y después del proceso de samblastead



Figura 3. Proceso de Pintura Electrofusionada



Figura 4. Taller de Maquinado



Figura 5. Bodega de Almacenamiento



Figura 6. Personal de Ensamblado



Figura 7. Accesorios para Configuración



Figura 8. Válvulas Terminadas

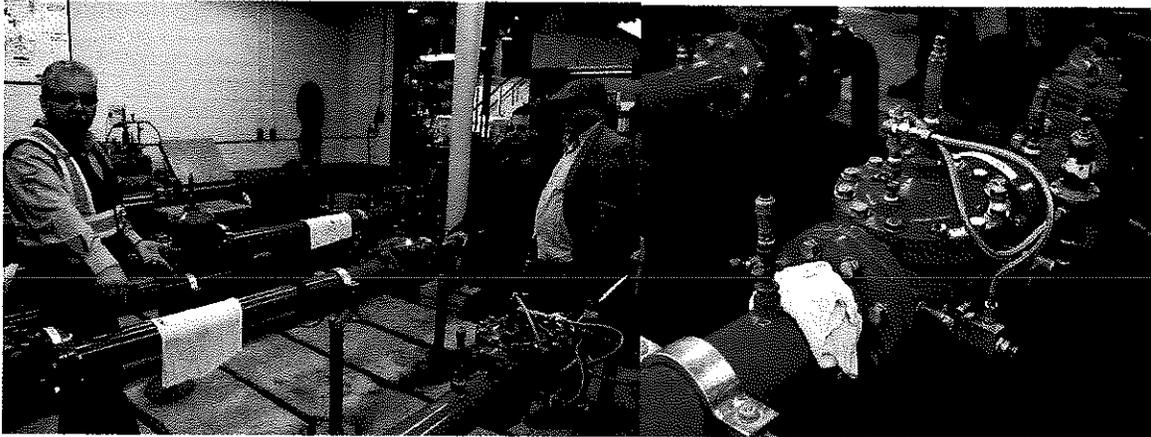


Figura 9. Laboratorio de Capacitación



Figura 10. Práctica de Desarme de Válvula



Figura 11. Ejemplo de Mantenimiento de Válvula

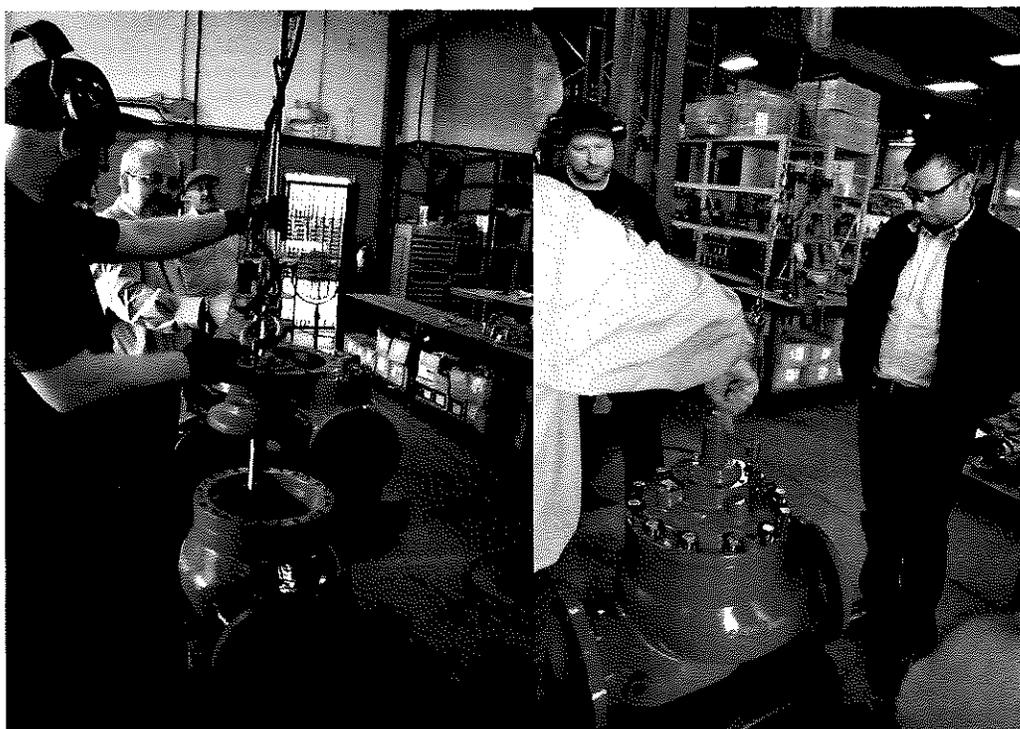


Figura 12. Proceso de Ensamblaje de Válvulas

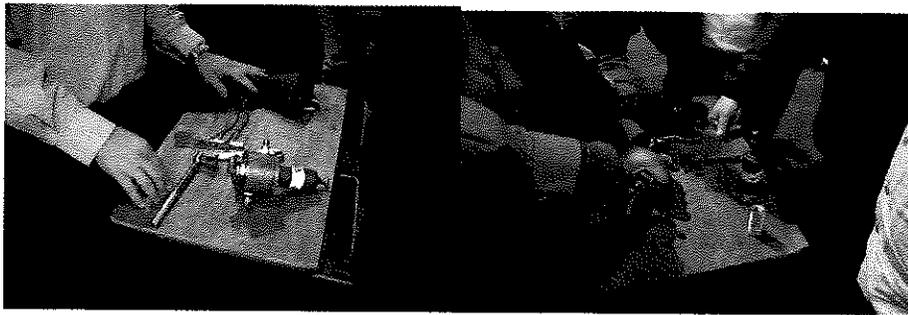


Figura 13. Práctica Mantenimiento de Pilotos de Control



Figura 14. Prueba de Calibración Práctica

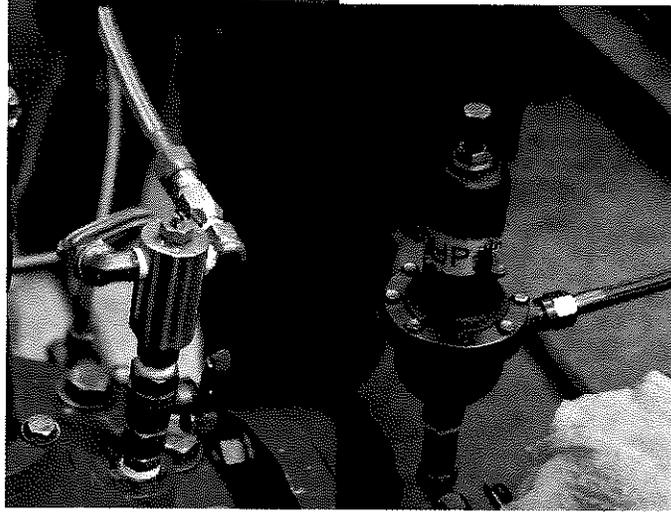


Figura 15. Práctica de Calibración de Accesorios



Figura 16. Capacitación sobre Dimensionamiento y Selección de Equipos

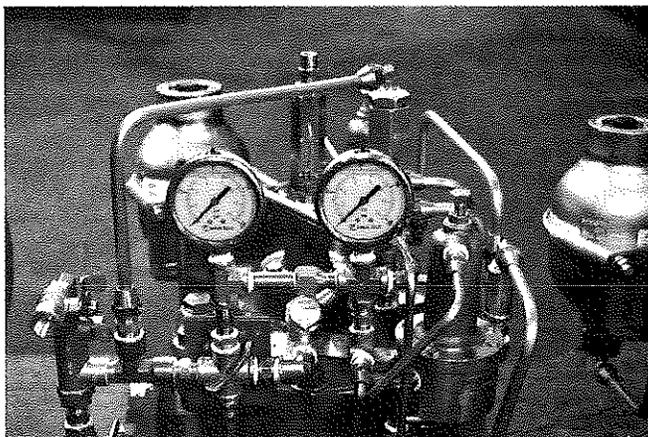


Figura 17. Ejemplo de Configuración de Válvula

## 5 Conclusiones

1. La invitación extendida por la empresa Singer Valve Inc., representó una gran oportunidad para profundizar los conocimientos respecto a la tecnología y avances en el campo de las válvulas de control hidráulico.
2. El intercambio de conocimientos entre los fabricantes y los usuarios (AyA) permite reforzar los criterios técnicos en los que los funcionarios de la Institución basan la toma de decisiones respecto a mejoras a implementar en el diseño, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto.
3. La gran diversidad de configuraciones y accesorios disponibles, hacen de las válvulas de control hidráulico un elemento sumamente versátil y adaptable como solución a un sinnúmero de situaciones a resolver.
4. Queda claro la importancia que implica tanto la adecuada selección y dimensionamiento de las válvulas de control hidráulico como su correcta instalación y mantenimiento, dentro de lo cual resalta como elemento crítico el contar con personal profesional y técnico debidamente capacitado.
5. El interés común entre fabricantes, proveedores y el AyA por profundizar en el conocimiento de los productos disponibles en el mercado nacional e internacional representa una oportunidad para avanzar en el desarrollo de las capacidades del AyA tanto en diseño, operación y optimización de los acueductos tanto a su cargo como en su función rectora a nivel nacional.

## 6 Recomendaciones

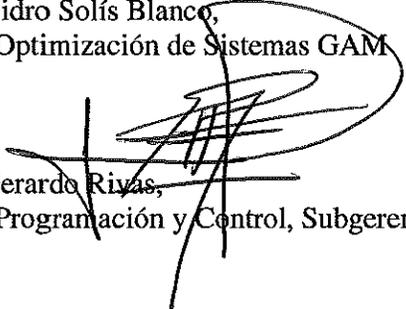
Se recomienda poner a disposición del resto de los funcionarios de la Institución el presente informe, junto con el material didáctica en formato digital facilitado por la empresa Singer Valve Inc., por medio de un espacio en la plataforma del centro de documentos, creando para ello una sección específica claramente identificada donde se vayan incluyendo nuevos informes generados a partir de experiencias similares tales como seminarios, talleres, cursos, charlas, etc.

Lo anterior con el objetivo de potenciar la comunicación y divulgación de dichos contenidos en reforzamiento de lo ya establecido en el Artículo 12 del Reglamento de Actividades Oficiales en el Exterior del AyA.

Atentamente



Ing. Isidro Solís Blanco,  
UEN Optimización de Sistemas GAM



Ing. Gerardo Rivas,  
UEN Programación y Control, Subgerencia AID



Ing. Carlos Carriacho,  
Control Operacional, Sistemas GAM



Ing. Christian Jiménez Cordero,  
Unidad Ejecutora RANC-EE

## **ANEXOS**

Carta Invitación Singer Valve Inc.

Oficios PRE-2016-00768 y PRE-2016-00775

Resolución Gerencia GG-2016-00875

Filminas de Seminario

Certificados de Participación

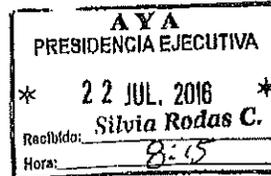
CD con Catálogos y Material del Curso



00000298

Vancouver, 19 de Julio del 2016

Msc. Yamileth Astorga Espeleta  
Presidenta Ejecutiva  
Instituto Costarricense de Acueducto y Alcantarillado.  
San José, Costa Rica



Respetable Msc. Astorga,

Entendemos que en este momento el Instituto Costarricense de Acueducto Alcantarillado está en el proceso de investigación de la tecnología de válvulas de control hidráulico para los proyectos que se encuentran diseñando, construyendo, operando y realizando mantenimiento, en especial en "La Gestión de Presiones" en el Proyecto de Agua No Contabilizada. Por esta razón, creemos que es de suma importancia que ustedes puedan conocer de primera mano el proceso de fabricación y funcionamiento de las válvulas de control hidráulico fabricadas por nuestra empresa.

Es para nosotros un placer extenderles una invitación a cuatro (4) profesionales de su institución para visitar nuestra fábrica de válvulas de control hidráulicas ubicada en Vancouver, Canadá. Es de nuestro interés que algunos de estos profesionales pertenezcan a la Unidad Ejecutora Proyecto RANC-EE, a la UEN Optimización de Sistemas GAM, al Departamento de Operación y Control Acueducto GAM y al Departamento de Diseño de la UEN de Programación y Control, esto es debido a que estas unidades se encuentran ligadas directamente a los proyectos de diseño, ejecución, operación y mantenimiento.

Cabe resaltar que esto es un evento abierto a todos nuestros clientes de Hispanoamérica.

Todos los años, nuestra fábrica organiza un seminario en sus instalaciones donde profesionales de varias instituciones, tanto privadas como públicas, participan y logran ver detalladamente las múltiples aplicaciones de las válvulas de control hidráulico.

Este año, el seminario se llevará a cabo los días 21 al 23 de septiembre del 2016. Esperamos que los participantes lleguen con un día de anticipación al evento.

Singer Valve, Inc y su asociado en Costa Rica correrán con todos los gastos incluyendo pasajes aéreos, alimentación, hospedaje y transporte en su estadía en Canadá. Sin embargo, no cubriremos los gastos de trámites de visas, gastos de pasaporte, seguro de viaje, o algunos otros gastos menores.

Esperamos puedan aceptar esta cordial invitación y la visita sea de gran beneficio para su institución.

Cordialmente,

Brad Clarke  
Vice Presidente de Mercado y Ventas  
Singer Valve Inc.



40017325 / 22392770

12850 8700 Avenue • Surrey • British Columbia • Canada • V3W 3J9  
(1-800-894-5104 • Fax: 1-847-993-0845 • US & Canada toll free: 1-800-823-7266  
E-mail: sg@sgslipvalve.com • www.slipvalve.com



Intertek

An  
ISO 9001:2008  
Registered  
Company



## MEMORANDO

**PARA:** Oscar Izquierdo Sandí  
**Cooperación y Asuntos Internacionales**

**FECHA:** 4 de agosto del 2016

**DE:** Yamileth Astorga Espeleta  
**Presidencia Ejecutiva**

**No. PRE-2016-00768**

**ASUNTO:** Invitación

---

Remito a usted nota de la Empresa Singer Valve mediante la cual invitan a 4 profesionales del AyA para visitar la fábrica de válvulas de control hidráulico ubicada en Vancouver, Canadá.

La empresa cubrirá los gastos de pasajes aéreos, alimentación, hospedaje y transporte interno.

El costo de trámite de visa, gastos de pasaporte corren por cuenta de los participantes.

C: Luis Paulino Picado Blanco, Unidad Ejecutora Proyecto RANC-EE  
Sergio Nuñez Rivera, Subgerencia Gestión de Sistemas GAM  
José Luis Arguedas Negrini, UEN Programación y Control  
Archivo/mbm



**MEMORANDO**

**PARA:** Oscar Izquierdo Sandí                      **FECHA:** 5 de agosto del 2016  
**Cooperación y Asuntos Internacionales**

**DE:** Sandra Salazar Vindas                      **No. PRE-2016-00775**  
**Presidencia Ejecutiva**

**ASUNTO: Participantes**

---

En adición al PRE-2016-00768, me permito comunicarle que los nombres de los participantes son:

Sr. Cristian Jiménez  
Sr. Isidro Solís Blanco  
Sr. Carlos Camacho  
Sr. Gerardo Rivas

C: Luis Paulino Picado Blanco, Unidad Ejecutora Proyecto RANC-EE  
Sergio Nuñez Rivera, Subgerencia Gestión de Sistemas GAM  
José Luis Arguedas Negrini, UEN Programación y Control  
Archivo



RECIBIDO

Gerencia General del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.  
Resolución N° GG-2016-00875 San José, a las 8:20 horas del 02 de setiembre del 2016.

**RESULTANDO:**

**PRIMERO:** Que durante los días del 21 al 23 de setiembre del 2016, se llevará a cabo una actividad denominada "**Seminario de capacitación en tecnología de válvulas de control hidráulico**" a realizarse en Vancouver – Canadá.

**SEGUNDO:** Que esta actividad tiene como objetivo general, capacitar de manera integral a funcionarios de AyA en los procesos de válvulas hidráulicas, dando a conocer los avances en la tecnología que ha desarrollado la casa comercial Singer Valve; mediante un proceso metodológico de charlas y aplicaciones en campo; para determinar las diferentes configuraciones que permiten los nuevos dispositivos y como objetivos específicos de la actividad: 1) Conocer las nuevas metodologías en diversas configuraciones de válvulas especializadas para procesos hidráulicos, tales como pozos profundos, sotenedor de presión, regulador de presión, altura, etc; capacitándose en la tecnología de pilotos hidráulicos y conocer las especificaciones técnicas. 2) Profundizar en el conocimiento del proceso de diseño, fabricación, instalación y especificaciones técnicas referentes a las válvulas de control hidráulico. 3) Recibir capacitación por parte de profesionales de la empresa sobre las múltiples aplicaciones de las válvulas de control hidráulico, para diferentes usos en sistemas complejos de acueductos. 4) Realizar visitas a proyectos de importancia, donde operan válvulas de control hidráulicas con el objetivo de ampliar el conocimiento de diseños para proyectos de gran envergadura, tales como la operación del acueducto del Gran Area Metropolitana, nuevos diseños en sistemas de alta presión, proyecto de RANC

 **SALUD  
OCUPACIONAL**  
\* 05 SEP. 2016 \*  
**RECIBIDO**

*Nathalia 11:27 am*

1  Instituto Costarricense  
Acueductos y Alcantarillados  
DIRECCIÓN GENERAL HUMANO  
05 SEP 2016  
*Ciany Chaves Mas*  
**RECIBIDO**

  
D. FINAZAS 11:23  
MCCPMANDA 05.09.2016

**TERCERO:** Que la Presidencia Ejecutiva mediante Oficio PRE-2016-00782, con fecha 09 de agosto de 2016; designa la participación de los señores Isidro Solís Blanco, cédula de identidad número 2-0326-0998, de la UEN Optimización de Sistema, Subgerencia GAM, Carlos Camacho Soto, cédula de identidad número 1-0671-0365, de la UEN Producción y Distribución, Subgerencia GAM, Gerardo Rivas Rivas, cédula de identidad número 1-0956-0845, de la UEN Programación y Control, Subgerencia AID, Christian Jiménez Cordero, cédula de identidad número 1-1004-0397, de la UEP RANC-EE; para que puedan participar en esta actividad, por lo que mediante el Memorando PRE-CAI-2016-00239 con fecha 02 de setiembre de 2016 y con el Formulario de Justificación de Misión al Exterior CAI-MIEX-2016-046, la Dirección de Cooperación y Asuntos Internacionales (DCAI), tramita la participación en el evento.

**CONSIDERANDO:**

**ÚNICO:** Que de conformidad con lo establecido en el artículo 7° de la Resolución R-CO-1-2007, "Reglamento de gastos de viaje y de transporte para funcionarios públicos", publicada en La Gaceta N° 26 del martes 06 de febrero del 2007, es facultad de la Autoridad Superior Administrativa del ente público respectivo, autorizar los viajes al exterior así como el adelanto correspondiente.

**RESUELVE:**

Se autoriza a los señores Isidro Solís Blanco, cédula de identidad número 2-0326-0998, de la UEN Optimización de Sistema, Subgerencia GAM, Carlos Camacho Soto, cédula de identidad número 1-0671-0365, de la UEN Producción y Distribución, Subgerencia GAM, Gerardo Rivas Rivas, cédula de identidad número 1-0956-0845, de la UEN Programación y Control, Subgerencia AID, Christian Jiménez Cordero, cédula de identidad número 1-1004-0397, de la UEP

RANC-EE; para que participen en esta actividad denominada “**Seminario de capacitación en tecnología de válvulas de control hidráulico**” a realizarse en Vancouver – Canadá.

**AyA cubre los costos de:**

- Permiso con goce de salario.
- Seguro viajero.
- Impuestos de salida Costa Rica – Canadá.
- Traslados de residencia a aeropuerto y viceversa en Costa Rica y aeropuerto a hotel y viceversa en Canadá.

Los gastos se cargarán a:

	<b>Centro Gestor</b>	<b>Posición Financiera</b>
VIATICOS	0101020101	1.05.04

**Single Valve cubrirá los costos de:**

- Hospedaje y alimentación.
- Boletos aéreos ida y regreso Costa Rica – Canadá.
- Transporte interno en Canadá

Para efectos de itinerario el permiso rige del 20 al 24 de setiembre del 2016, ambos días inclusive.

La liquidación se hará de conformidad con el Reglamento de Gastos de Viaje de la Contraloría General de la República, y de acuerdo al Artículo 47 de dicho Reglamento les cubre el seguro de salud según corresponda.

Dada la naturaleza de la misión, a su regreso los funcionarios aquí indicado deberá rendir un informe ejecutivo por escrito a la Presidencia Ejecutiva y deberán transmitir los conocimientos adquiridos a los funcionarios de la institución. Esto acatando las obligaciones, según lo estipulado en el Capítulo IV y Artículo 12 del Reglamento de Actividades Oficiales en el Exterior del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

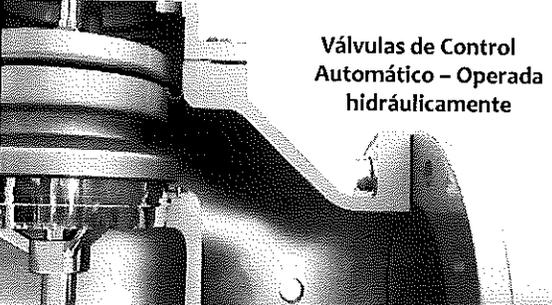
Comuníquese a los interesados; Gerencia General, Subgerencia General, UEN Optimización de Sistema, Subgerencia GAM, UEN Producción y Distribución, Subgerencia GAM, UEN Programación y Control, Subgerencia AID, UEP RANC-EE, Dirección de Cooperación y Asuntos Internacionales (CAI), Dirección Financiera, Dirección de Salud Ocupacional y Dirección de Gestión de Capital Humano.

  
**Ing. José Alberto Moya Segura**  
**Gerente General**



## Entrenamiento- Singer Valve

Válvulas de Control Automático – Operada hidráulicamente



## Advertencias

- Zona de Fumadores – Fuera de Salón.
- Alérgico a Alguna comida? – Alguna preferencia? Déjenoslo saber.
- Celulares apagados – Por favor.
- Ubicación de los Sanitarios.
- Salida de Emergencia y lugar de reuniones.
- Dos vías de comunicación. Preguntas e interrupciones son bienvenidas a lo largo del entrenamiento.
- Minimice los temas – una conversación a la vez.




### DIA 01 – Jueves, 28 de Abril del 2016



7:30 – 8:00	Desayuno incluido con el Hotel
8:00 – 8:15	Bienvenida e Introducción, Singer: Pasado, Presente y Futuro
8:15 – 8:30	Fundamentos Hidráulicos
8:30 – 8:45	Válvula Principal – Cuerpos Básicos
8:45 – 9:00	Desarme y Ensamble de Válvula Básica 4" (100 mm)-106-PG
9:00 – 9:15	Receso
9:15 – 9:30	Operación de Válvula Básica – Animación de Operación de Válvula Básica
9:30 – 10:00	Introducción a los Sistemas Pilotos
10:00 – 10:30	Válvula Sostenedora y de Alivio de Presión (Modelo 106/206-RPS)
10:30 – 11:00	Desarme y Ensamble del Piloto sostenedor de presión mod. 81-RP
11:00 – 11:30	Válvula Reductora de Presión (Modelo 106/206-PR)
11:30 – 12:00	Tiempo Libre
12:00 – 1:15	Almuerzo, en las instalaciones del Hotel
1:15 – 1:45	Desarme y Ensamble del Piloto reductor de presión mod. 160
1:45 – 1:55	Opciones en Sistemas Pilotos
1:55 – 2:30	Dimensionamiento de válvula Reductoras y Sostenedoras de presión
2:30 – 2:45	Receso
2:45 – 3:30	Válvulas Anti-Cavitación, PR-SM, PFC & RF
3:30 – 3:45	Puesta en marcha de una nueva Válvula
3:45 – 4:00	Problemas y Soluciones en Válvulas Hidráulicas.
4:00 – 4:10	Mantenimiento Preventivo
4:10 – 4:30	Sesión de Preguntas y Aclaratorias.
7:00	Cena

### DIA 02 – Viernes, 29 de Abril del 2016



7:30 – 8:00	Desayuno incluido con el Hotel
8:00 – 10:00	Transitorios – Alivio, Anticipadoras de Ondas – Control de Bombas
10:00 – 10:15	Receso
10:15 – 10:45	Válvulas de Control de Nivel (Alfinitud y Flotador)
10:45 – 11:00	Válvulas de Retención Hidráulicas (HCL, Exceso de Caudal (EF)
11:00 – 11:20	Válvula de Alivio para Aguas Residuales (Resorte y Neumática)
11:30 – 12:00	Tiempo Libre
12:00 – 1:15	Almuerzo, en las instalaciones del Hotel
1:15 – 2:00	Pérdida de Agua y Fugas (Administración de Presiones) – Ombros de Medición (DMA)
2:00 – 2:30	Válvulas Electrónicas – Principios básicos
2:30 – 2:45	Receso
2:45 – 3:15	Válvulas de Control Electrónicas
3:15 – 3:45	Medición de Caudal – MV y SPI
3:45 – 4:00	Foro Abierto, Sesión de Preguntas y Aclaratorias
7:00	Cena

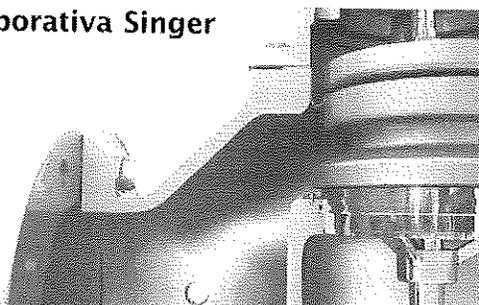
### DIA 03 – Sábado, 30 de Abril del 2016



7:30 – 8:00	Desayuno incluido con el Hotel
8:00 – 8:30	Traslado a las instalaciones de Acustubos, S. A.
8:30 – 9:10	Desarme y ensamble de válvula – 4" – 106-PG (Diafragma Plano)
9:20 – 10:15	Desarme y ensamble de Piloto de Alivio de Presión mod. 81-RP
10:15 – 10:30	Receso
10:30 – 11:00	Desarme y ensamble de Piloto Reductor de Presión mod. 160
11:00 – 12:00	Demostración en banco de pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula Reductora de Presión, mod. 106-PR</li> <li>• Válvula sostenedora de Presión, mod. 106-RPS</li> </ul>
12:00 – 12:30	Consultas y Aclaratorias del seminario
12:30 – 12:45	Entrega de Certificados y Fin del Seminario.
12:45 – 4:00	Traslado al Sector Santa Rosa, para Almuerzo Típico Antioqueño.
4:00	Traslado al Hotel en Medellín.



## Presentación Corporativa Singer



## Historia - Los Orígenes

- En 1957, Ernst Singer inmigró a Canadá desde Alemania, con sus conocimientos de ingeniería y mecanizado, diseñó una PRV de acción directa para petróleo, gas y agua, comenzando a fabricar en Vancouver, Canadá
- Fueron añadidos varios otros productos, tales como Válvulas de Vapor, prevención de contraflujo, retención de doble disco, etc.



## Historia - Los Orígenes



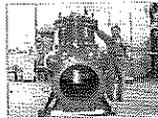
Brian Blann - CEO

- A comienzo de los 80', condiciones económicas forzaron a un cambio de propietario.
- Brian Blann (actual CEO) y sus socios de una empresa de clase mundial de bombas trajeron sus habilidades en ingeniería eléctrica y mecánica a Singer Valve, compraron la compañía en Surrey, B.C., Canadá.
- La Compañía se enfocó solo en válvulas de control automáticas operadas por diafragma y discontinuó los otros productos.
- Énfasis completo en *Calidad e Innovación* para seguir adelante!
- Singer Valve Inc es una empresa privada, administrada y operada en Canadá!



## Innovaciones a partir de los 80's

- Énfasis completo en *Calidad e Innovación* para seguir adelante
- Especificaciones de materiales estándar de la industria – Hierro Dúctil, Recubrimiento HFE, Componentes de acero inoxidable
- Innovaciones como los cilindros anti-cavitación, Tecnología de Diafragma Rodante por mencionar solo algunos
- Líder en 3 años de garantía – una declaración de Calidad.
- Singer Valve mantiene numerosas patentes en todo el mundo



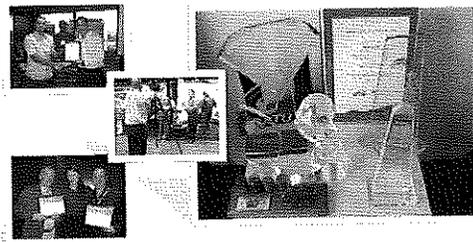
Tecnología Anti-cavitación



Tecnología de Simple Diafragma Rodante - 200 mm (8") SRD



## Premios y Reconocimientos



## Lista corta de Certificaciones Singer



## Misión

Ser un diseñador y fabricante innovador de alta calidad en válvulas de control, ser diferenciados por el excelente soporte y servicio técnico.



### Singer Valve Canadá - Nuevas Instalaciones

**SINGER VALVE**  
Producción y Control de Calidad

2016

### Singer Valve Mecanizado - Canadá

**SINGER VALVE**  
Producción y Control de Calidad

2016

### Singer Valve Ensamblaje - Canadá

**SINGER VALVE**  
Producción y Control de Calidad

2016

### Procedimiento de Pruebas

- Cada válvula Singer vendida es probada neumáticamente: Pruebas al cuerpo, asiento y carrera.
- Pruebas Hidrostática son opcionales con un cargo adicional!
- Cada piloto es probado y pre-ajustado en fábrica con las normas de fabricación o especificaciones del cliente.

**SINGER VALVE**  
Producción y Control de Calidad

2016

### Sistemas Piloto - Canadá

- Más de 4100 Sistemas Piloto diseñados y utilizados a nivel mundial.
- Resolviendo Problemas en aplicación a nivel mundial!

**SINGER VALVE**  
Producción y Control de Calidad

2016

### División Electrónica - Canadá

Equipo de Control de Proceso  
 Instalaciones de producción aprobado  
 UL/ULC

Nuevo tecnología de Medidor de Inserción SPI  
 +/- 2% de la lectura real

Singer 4SC-PCO válvula electrónica  
 Tecnología SCADA  
 señal 4-20 mA.

**SINGER VALVE**  
Producción y Control de Calidad

2016

### Singer Valve LLC - Charlotte USA





Sud-Ensamblaje, Almacenamiento y Distribución, Entrenamiento y Ventas.  
Desde 2009 - Atendiendo el Mercado de USA y el Caribe (No Hispanos parlantes)



### Singer Valve China - Taicang Gran Inauguración

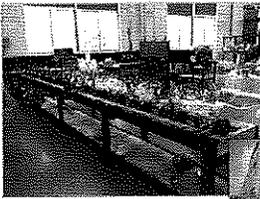




Fabricación, Sud-ensamblaje, Almacenamiento y Distribución, Entrenamiento y Ventas  
Desde el 2012 - Atendiendo el mercado domestico de China y algunos mercados especificos internacionales



### Ensamblaje y Producción - Singer Taicang


Fabricación de Productos para Shuang Yong - Proyecto de abastecimiento de agua a en la Provincia de Gansu



### Singer Valve - Malasia SVM

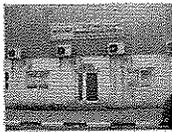



Sud-Ensamblaje, Almacenamiento y Distribución, Entrenamiento y Ventas  
Desde 1994 - Atendiendo el mercado de Malasia y SE de Asia

Válvulas de Altitud Singer A- Tipo 2



### Singer Valve - Oriente Medio (SVME)

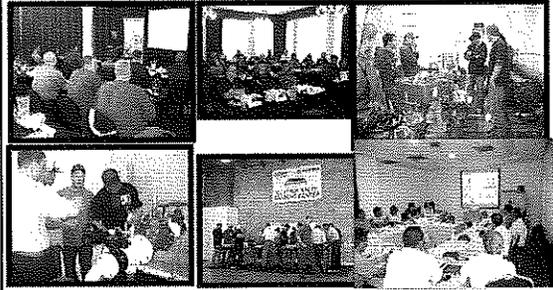
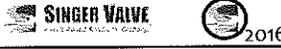




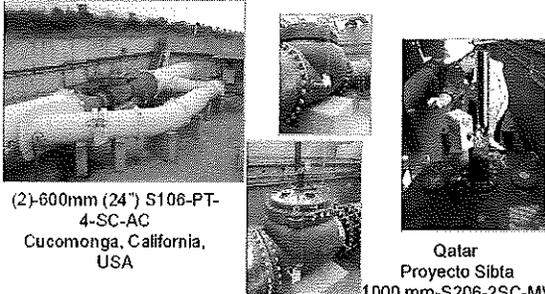
Sud-Ensamblaje, Almacenamiento y Distribución, Entrenamiento y Ventas  
Desde 2004 - ubicado los Emiratos Árabes Unidos - Atendiendo el mercado del Medio Oriente



### Entrenamiento alrededor del Mundo

### Proyectos a Nivel Mundial

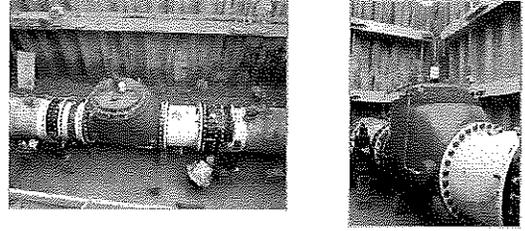


(2)-600mm (24") S106-PT-4-SC-AC  
Cucomonga, California, USA

Qatar  
Proyecto Sibta  
1000 mm-S206-2SC-MV



### Proyectos a Nivel Mundial



Región de York, Ontario Canadá – 900mm (36")-S106-2SC-PCO



### Proyectos a Nivel Mundial

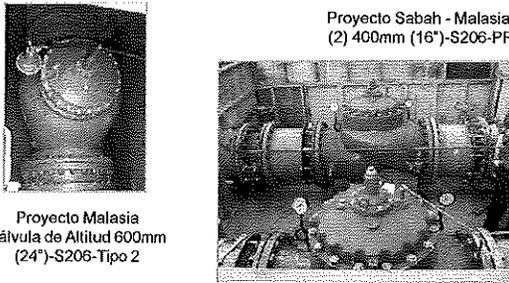


Proyecto Harding Dam, Oeste de Australia  
(2) 700mm (28")-S206

Proyecto NSISP, Adelaide, Sur de Australia  
(2)-800mm (24")-S106-4SC-PCO



### Proyectos a Nivel Mundial

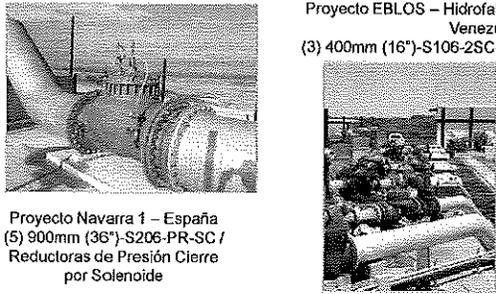


Proyecto Sabah - Malasia  
(2) 400mm (16")-S206-PR

Proyecto Malasia  
Válvula de Altitud 600mm  
(24")-S206-Tipo 2



### Proyectos a Nivel Mundial



Proyecto EBLOS – Hidroelctrica  
Venezuela  
(3) 400mm (16")-S106-2SC-MV

Proyecto Navarra 1 – España  
(5) 900mm (36")-S206-PR-SC /  
Reductores de Presión Cierre  
por Solenoide



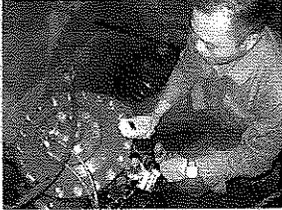
### Proyectos a Nivel Mundial



Estación Reductora de Presión, Ambato – Ecuador /  
(4) 16"-S106-PR-R-S-AC-300#,  
reduccion desde 500 Psi a 10 Psi (34.5 – 0.7 bar)



### Proyectos a Nivel Mundial




Proyecto de Agua No Contabilizada - Recursos Nacionales - PDAM Malang, Indonesia  
(+120) 100mm (4") a 300 mm (12")-106-2PR-SC-BT




### Innovaciones Recientes




Medidor de Inserción SPI +/- 2% de la lectura real



Piloto con Motor Actuador 4-20 mA - Mod. 420DC para sistema SCADA

Piloto de Acción directa - bajo en Plomo




### Línea de Productos

- Válvulas Principales: Ej., 106 / 206-PG
- Opción - Válvulas principales: Ej. Cilindros Anti-Cav
- Gran desempeño: Ej., 106 / 206-PR-SM
- Control Electrónico: Ej., 106 / 206-SC
- Reductora de Presión: Ej., 106 / 206-PR
- Alivio / Sostenedor / Onda: 106- / 206-RPS
- Control de Bombas: Ej., 106- / 206-BPC
- Control Nivel: Ej., 106- / 206-Altitud / Flotador
- Control de Caudal: Ej., 106- / 206-RF
- Pilotos & Accesorios: Ej., Piloto 160 (PR)
- Nuevos Productos:
  - PR-10159 - aprobación UL
  - Válvulas de Diluvio - Eléctricas, Neumáticas y ambas - 3" a 8" - UL
  - Simple diafragma Rodante - 6" & 8" (150 mm & 200 mm)
  - Paso Total 36" (900 mm)-S106-PG
  - Paso Reducido 40" (1000 mm)-S206-PG
  - Paso Total 20" (500 mm)-S106-PG




### Visión

*Ser el proveedor preferido de las soluciones más innovadoras y confiables en el control del agua a nivel mundial!*




### Personal Singer

 Brian Blann CEO	 Andrew Taylor Presidente	 Kari Oksanen VP Tec. & Aplic.	 Andy Collins Sup. Ensamblaje	 Stephen De Boer Gte. Ingeniería
 David McLucas Gte. De Operaciones	 Maggie Haleh Gte. De Compras.	 Vicki Wisniewski Administración. & RH	 Jo-Ann Hanrahan Gte. De Producción.	




### Equipo de Ventas

 Brad Clarke, V.P. Marketing & Ventas	 Jody Malo Gte. De Ventas Int	 Mark Magda Gte. Gen. Singer NC	 TGA Gte. de Área HW. US, & Canadá
 Patricio Egan Gte. de Área. Latino América	 Ramzi Soujah Gte. Gen. Medio Oriente	 Gary Wyeth Gte. De Cuenta SE Asia	




## Equipo de Mercadeo & Servicio al Cliente



Alejandro Duque  
Gta. De Relaciones con Clientes



Mark Gimson  
Business Development & Marketing Manager



Raju Sandhu  
Marketing & Comunicaciones



Scott Grover  
Cust. Service & Tech. Support



Mark Strijack  
Customer Service



Nina Robbins  
Customer Service

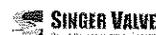


Ryan Spooner  
Gte. Dpto. Electrónica



## Lista Parcial de Clientes Satisfechos

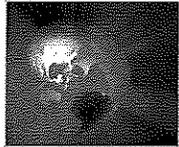
- Canadá
  - GVRD - Halifax Water Dept.
  - EPCOR, Edmonton
- Alaska
  - Anchorage Water & Waste Utility
- California
  - East Bay Municipal District, Oakland
  - Department of Water and Power, LA
- New York
  - Rockefeller Center
  - City of New York D.E.P.
- México
  - Sistemas de Agua de México (SACM)
  - Aguas de Hermosillo, Sonora
- Colombia
  - EPM - Medellín
  - Aguas de Manizales
  - Acueducto de Bogotá
- España
  - Aguas de Barcelona, Barcelona
- Emiratos Árabes Unidos
  - Marina Mall, Abu Dhabi
  - Mall of the Emirates, Dubai
- Malaysia
  - Genting First and Second Resort, Genting Highlands, Pahang
  - Kuala Lumpur Tower, Kuala Lumpur
- Thailand
  - Phuket Water Utility, Phuket
- New South Wales, Australia
  - Sydney Water Authority, Sydney
- Queensland, Australia
  - SunWater, Burdekin to Moranbah Pipeline
  - Brisbane Water, Pressure Management Project
- Victoria, Australia
  - Barwon Water
  - Western Water
- Western Australia
  - Water Corporation



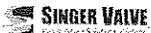
## Red Global de Representantes de Ventas

- Con una Experiencia de más de 50 años, Singer Valve cubre el mercado global:

- Canadá: 4
- USA: 50
- Países Hispanos: 19
- Europa: 5
- Medio Oriente: 3
- Sur Este-Asia: 8
- China & Norte Este-Asia: 3
- Australia: 4
- Nueva Zelanda: 1



- Suráfrica: 1
- India: 2

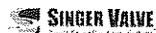


## Visión Futura

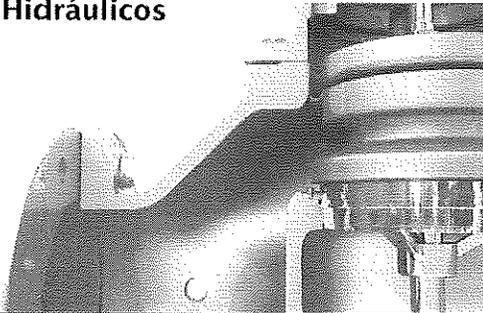
*Mejorar nuestro rendimiento y confiabilidad por un constante crecimiento en nuestras acreditaciones, cumpliendo con los estándares de aprobación mundial*

*Ampliar la producción para permitir la fabricación y montaje localizada*

*Seguir al frente en la industria de válvulas con productos innovadores y soluciones para nuestros clientes*



## Fundamentos Hidráulicos



## Introducción

- Un operador no tiene que ser un ingeniero hidráulico o relacionado, pero debe estar enterado de las relaciones entre el volumen de agua, la velocidad, el caudal y la presión.
- Es útil revisar algunos fundamentos principales de hidráulica – “El estudio de los fluidos estático y en movimiento (dinámica)”



## Caudal

- **Caudal** es expresado en unidades de volumen por unidades de tiempo:
  - metros cúbicos por segundo,
  - galones por minuto,
  - litros por segundo o millones de galones por día, etc.
- La ecuación básica de caudal es

$$Q = A \times V$$

Donde:

- A: área de la sección trasversal (m<sup>2</sup>, pie<sup>2</sup>)
- V: velocidad del caudal (rapidez con la cual el agua se mueve) usualmente es expresada en metros por segundo (m/s) o pies por segundo (Pie/seg. o fps).



## Caudal continuación ...

- Si el área (A) está en metros cuadrados, la velocidad (V) en metros por segundo. El Caudal (Q) será expresado en metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), entonces:  
 $Q = A \times V$  o Caudal (m<sup>3</sup>/s) = área (m<sup>2</sup>) x velocidad (m/s)
- Sabiendo que hay aprox. 7.48 galones en un pie cúbico o 1000 litros en un metro cúbico. Podemos convertir pie cúbicos por segundo a galones por minuto, o galones por minuto a litros por segundo: Un pie cúbico por segundo (1 cfs) es igual a 450 galones por minuto (usgpm) o Un litro por segundo (l/s) es igual a 15.85 galones por minuto (usgpm).



## Presión Estática

En un tanque que no es hermético, la única presión aplicada es la ejercida es el peso del agua.

Esto es conocido como **presión estática**. A mayor altura mayor presión

Esta presión depende solo de la elevación del agua, no del volumen del tanque.



## Presión Estática continuación ...

La presión estática es comúnmente expresada en:

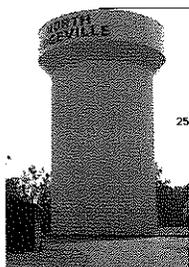
- metros de columna de agua (m.c.a),
- Libras por pulgada cuadrada (Psi),
- kilogramos por centímetro cuadrado (Kg./cm<sup>2</sup>) ó bar.

A metro cúbico de agua pesa aprox. 1000 Kilogramos.  
Si tenemos un área de 1 cm<sup>2</sup> y una columna de agua de 10 metros (1 kg.), entonces esta columna de agua ejerce una presión de:  
 $1 \text{ kg./1 cm}^2 = 1 \text{ kg./cm}^2$   
Diez metros de columna de agua son 1 kg./cm<sup>2</sup> equivalentes a 14.22 Libras/Pulg<sup>2</sup> (Psi) ó 0.98 bar

También podemos expresar que 1 m.c.a = 0.1 kg./cm<sup>2</sup>



## Ejemplo de Presión Estática



Si tenemos un tanque con una elevación de 25 metros

La presión de lectura del manómetro en la base del tanque será: (Con el tanque completamente lleno)

$$25 \text{ m} \times 0.1 \text{ kg./cm}^2 \cdot \text{m} = 2.5 \text{ Kg./cm}^2$$

ó 35.6 Psi ó 2.5 bar



## Presión de Operación (Dinámica)

Cuando el agua fluye a través de la tubería, siempre hay una pérdida de presión a lo largo de ella. Esto es debido a muchos factores, entre los que tenemos:

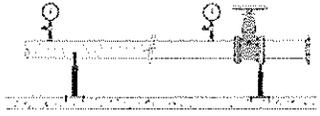
- Tamaño de la tubería
- Edad de la tubería (rugosidad interna)
- Cuanta agua esta fluyendo a través de la tubería
- Cuantas conexiones o codos están en la tubería
- Longitud de la tubería

La presión que vemos en los manómetros durante las condiciones de caudal es conocida como la presión de operación.

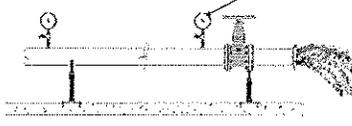


### Ejemplo de Presión de Operación

Estática



Dinámica

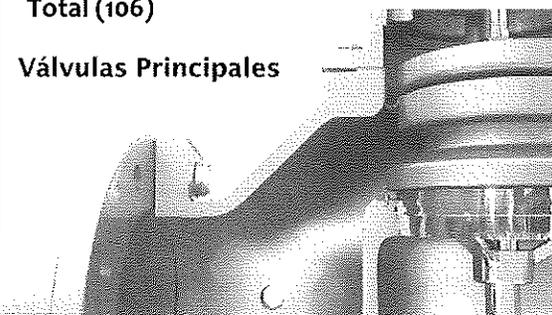


Notar la Pérdida de presión




### Cuerpos Básicos – Paso Total (106)

### Válvulas Principales




### Construcción Estándar de la Válvula

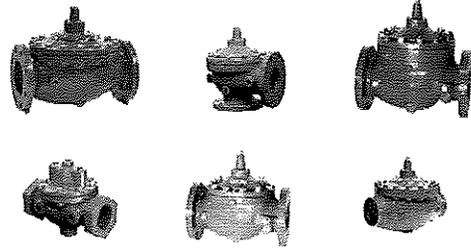


Tamaños: ½" a 40" (15mm – 1000mm)  
 Estilo Globo o ángulo  
 Extremos de Bridas según ANSI B16.42 Clase 150# o 300#, ISO 7005-2 PN 10, 16, 25, 40, Rosca en NPT o BSPT  
 Hierro Dúctil ASTM A536 Grado 65/45/12 (GGG-40), Acero Inoxidable AISI 316

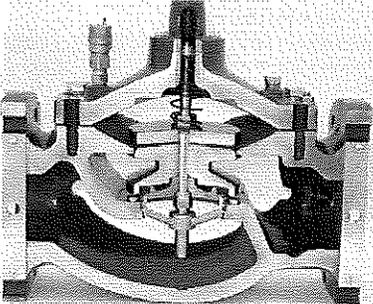


### Válvula Básica 106 – Paso Total

½" – 36" (15 mm – 900 mm)



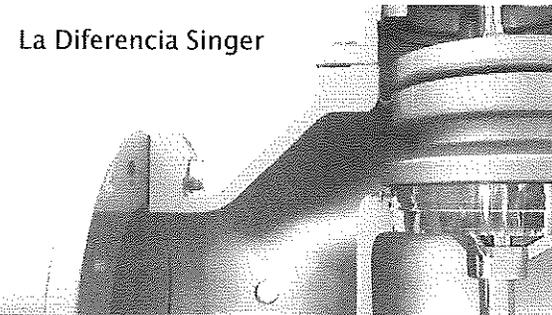

### Válvula Básica 106 – Paso Total





### Válvulas Principales

### La Diferencia Singer




## Diferencia Singer – Válvula Principal

### Recubrimiento

- Recubrimiento estándar aplicada por electro-fusión
- Espesor de 10 - 14 Mils (250 - 300 µm)
- 2 – capas aplicadas
- Aprobado por NSF61 / WRAS



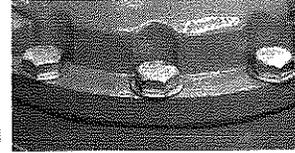
**SINGER VALVE**  
FLUOROPOLYMER QUALITY



## Diferencia Singer – Válvula Principal

### Juntas de Sujeción

- Tornillos y arandelas en acero inoxidable 18-8 SST
- Protección del recubrimiento
- No oxidación – más fácil de remover luego de varios años
- Tornillos – no son barras roscadas (algunas excepciones menores)



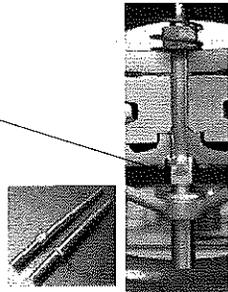
**SINGER VALVE**  
FLUOROPOLYMER QUALITY



## Diferencia Singer – Válvula Principal

### Eje:

- Acero Inoxidable AISI 316
- Mecanizado Plano incorporado – no hay que preocuparse por daños al eje de la válvula. 16" (400mm) & menores
- Disponible con tratamiento térmico de Oxy-Nitruro para incrementar lubricidad y evitar las adherencias



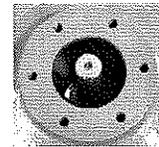
**SINGER VALVE**  
FLUOROPOLYMER QUALITY



## Diferencia Singer – Válvula Principal

### Tapa del Eje

- Tapa del eje removible para ayudar al desarme del bonete
- Gran espacio alrededor del eje, mejora la alineación del eje, disminuye los riesgos de daños en el eje.



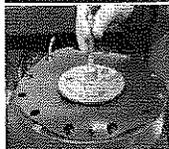
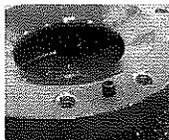
**SINGER VALVE**  
FLUOROPOLYMER QUALITY



## Diferencia Singer – Válvula Principal

### Alineamiento del Bonete

- Pasadores de rollo son utilizados para orientar el bonete (tapa)
- Porque? – otra opción es usar el diseño de reborde. Un reborde requiere de una tolerancia al cuerpo para ser efectivo. Recubrimiento epóxico del bonete debe ser mecanizado para alcanzar esa tolerancia, expone el metal por lo que la oxidación aparecerá con el tiempo.

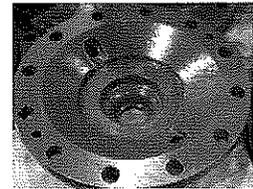


**SINGER VALVE**  
FLUOROPOLYMER QUALITY



## Diferencia Singer – Válvula Principal

- Como el bonete no tiene metal expuesto debido al recubrimiento epoxico, el efecto de corrosión es minimizado.
- El bonete puede ser removido fácilmente sin la necesidad de usos de herramientas como cincel u otros.



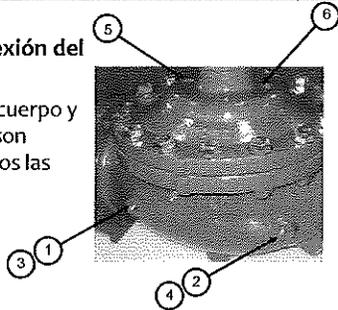
**SINGER VALVE**  
FLUOROPOLYMER QUALITY



### Diferencia Singer - Válvula Principal

#### Orificios de Conexión del Cuerpo

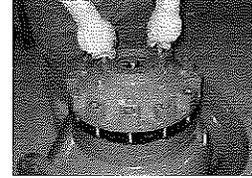
- 4 orificios en el cuerpo y 2 en el bonete, son estándar en todas las válvulas.



### Diferencia Singer - Válvula Principal

#### Bonetes

- En 6" (150mm) y mayores, los bonetes son de diámetros más pequeños que la competencia - Livianos, fáciles de cargar (SRD)



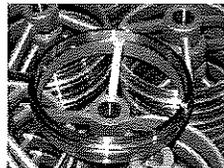
**SEGURIDAD!!**



### Diferencia Singer - Válvula Principal

#### Asiento

- Acero Inoxidable AISI 316 - estándar para todos los tamaños.
- Garantizado por la vida de la válvula
- Asiento y guía inferior son ahora una pieza, en tamaños de 8" (200 mm) y menores



### Diferencia Singer - Válvula Principal

#### Montaje del Asiento

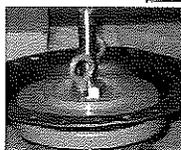
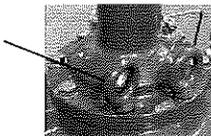
- El asiento es ubicado al cuerpo con tornillos y arandelas de acero inoxidable AISI 316
- Fácilmente removibles con un destornillador estándar plano
- Rosca de Auto bloqueo debido al diseño Spiralock®
- Spiralock® es único y provee un bloqueo interno de la rosca (hembra) que es excepcionalmente resistente a la vibración transversal - primera causa aflojamiento de los tornillos.
- Usado en todo el proyecto Saturno de la NASA para las articulaciones artificiales.



### Diferencia Singer - Válvula Principal

#### Pernos Cabeza de Argolla

- Proporcionan ayuda en el desarme de válvulas de grandes diámetros

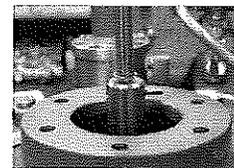


### Diferencia Singer - Válvula Principal

#### Extensiones de Eje -

Para Interruptores / Indicadores de posición

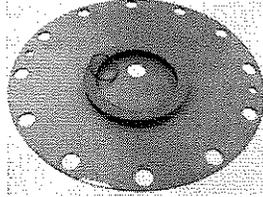
- Extensiones de eje son fijados en su posición con pasadores tipo rollo - no roscados
- Movimiento de la extensión es libre, eliminando juntas a través de bujes (cojinetes)



## Diferencia Singer - Válvula Principal

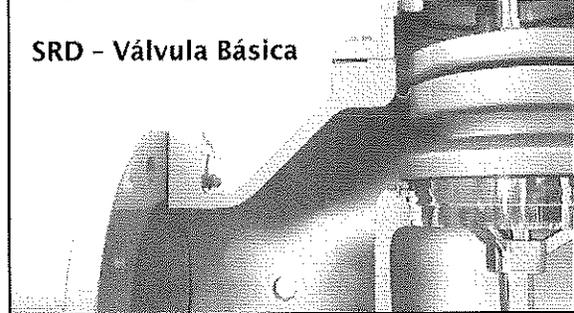
### Elastómeros

- EPDM es estándar para la mayoría de los elastómeros en las válvulas principales (Diafragma Rodantes son en Buna N), EPDM es opcional en algunos tamaños
- Mejor capacidad para soportar el cloro

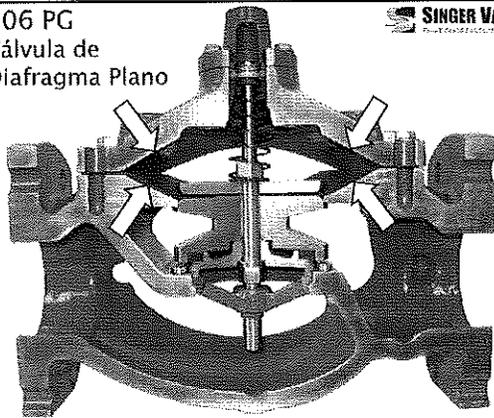


## Simple Diafragma Rodante

### SRD - Válvula Básica

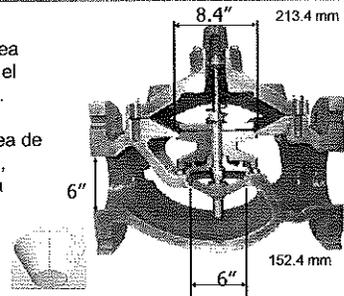


## 106 PG Válvula de Diafragma Plano



## Operación de la Válvula

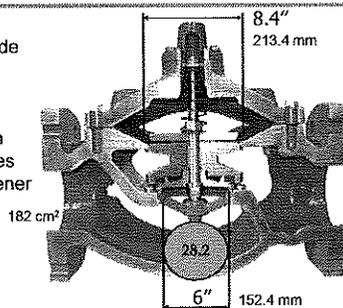
- Cuando la válvula principal abre, el área de superficie sobre el diafragma aumenta.
- A medida que el área de superficial aumenta, también aumenta la fuerza de cierre disponible



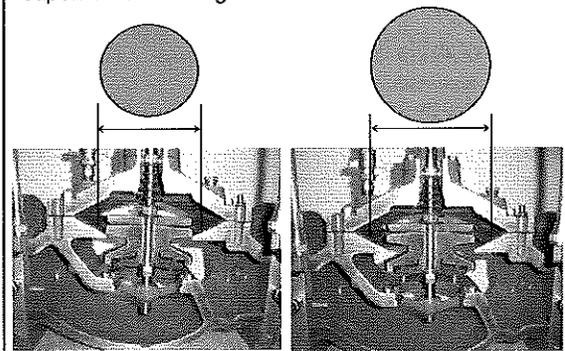
## Operación de la Válvula

•La apertura u orificio de entrada permanece constante.

•Para válvulas de gran tamaño esta relación es importante para mantener el control.



Cuando la válvula abre el área de superficie del diafragma aumenta



Cuando la válvula abre el área de superficie del diafragma aumenta

**SINGER VALVE**  
 THE HYDRAULIC SOLUTION

### Válvulas grandes de Diafragma Plano

El control hidráulico se dificulta en válvulas de gran tamaño con diafragmas planos sobre 10" / 250 mm

Mejor nivel de control cuando la válvula esta entre 20%-80% de apertura

**SINGER VALVE**  
 THE HYDRAULIC SOLUTION

2016

### S106 PG-SRD

#### Simple Diafragma Rodante

Optimo control de caudal y presión usando el Simple Diafragma Rodante "SRD"

**SINGER VALVE**  
 THE HYDRAULIC SOLUTION

### S106 PG - SRD

**SINGER VALVE**  
 THE HYDRAULIC SOLUTION

2016

### S106 PG-SRD Simple Diafragma Rodante

- El diafragma esta expuesto al control de la presión sobre la completa carrera de la válvula.
- No hay perdida de superficie del área del diafragma, como si lo hay en los diafragmas planos.
- Maximiza el área efectiva para el control optimo. "No oscilaciones".
- Provee estabilidad en bajos y grandes caudales.

**SINGER VALVE**  
 THE HYDRAULIC SOLUTION

2016

### S106 PG-SRD Simple Diafragma Rodante

Video - SRD

**SINGER VALVE**  
 THE HYDRAULIC SOLUTION

## Comparación de Caudales Mínimos

### USGPM

Valve Size	6"	8"	10"	12"	14"	16"	20"	24"	30"	36"
Industrial 50% - 80% <sup>1</sup>	114	202	292	423	551	683	858	1152	1450	1850
Singer Valve	0.8	1	2	4	7	12	20	30	50	75

### L/s

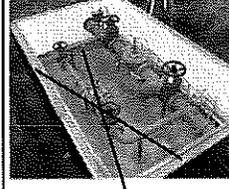
Valve Size	150	200	250	350	450	550	650	800	1000	1200
Industrial 50% - 80% <sup>1</sup>	1.2	1.8	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	8.0	10.0	12.0
Singer Valve	0.05	0.20	0.35	0.62	1.12	1.32	1.53	1.93	3.16	4.75

- Menor capacidad de caudal de la Industrial

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions - Globally



## S106 PG-SRD

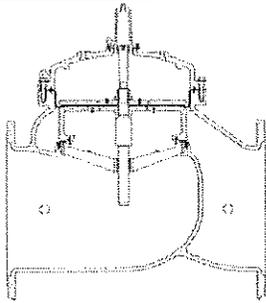


- Estabilidad para bajos caudales – sin la necesidad de bypass externo.
- Un solo sistema piloto a mantener.
- Una sola presión de ajuste.
- Asegura que la válvula principal opere al 100%.

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions - Globally



## Válvula Principal Paso Total – 36" – 106 (900 mm)



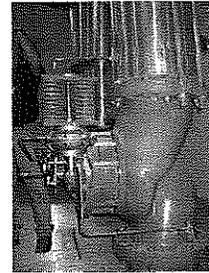
- Nueva Válvula Paso Total 36" (900 mm) – Simple Diafragma Rodante (SRD)
- Caudal – Mínimo 20 USGPM (1.3 L/s) / Máximo 55,470 USGPM (3,500 L/s)

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions - Globally



## Nota General

- No montar válvula en posición vertical en diámetros mayores a 10" (250 mm)
- Desgates desigual en los cojinetes (bujes)
- Difícil mantenimiento
- La Gravedad no trabaja contigo.

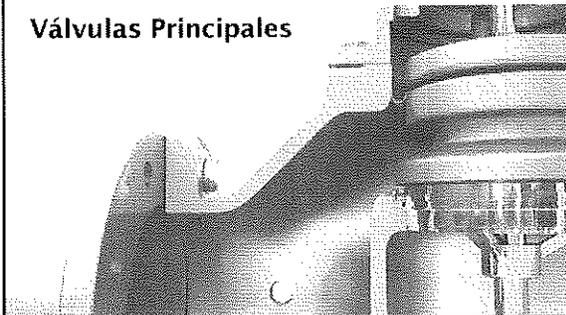


**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions - Globally

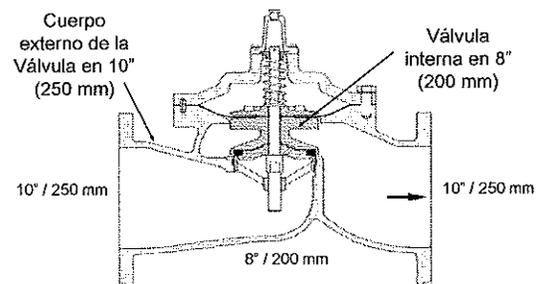


## Cuerpos Básicos – Paso Reducido (206)

### Válvulas Principales



## Modelo Básico 206



**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions - Globally



### Comparación entre cuerpos 106 & 206

**Serie 106 Paso Total**      **Serie 206 Paso Reducido**

**SINGER VALVE**  
VALVULAS PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

2016

### Comparación entre cuerpos 106 & 206

Serie S 106 Paso Total (Modelo mostrado: 8" / 150 mm -PG)

Serie S 206 Paso Reducido (Modelo mostrado 6" / 150 mm -PG)

Diámetro de la tubería: 67 150 mm

Diámetro del asiento: 67 150 mm

Diámetro del asiento: 47 100 mm

**SINGER VALVE**  
VALVULAS PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

2016

### Beneficios mod. 206

- Típicamente las válvulas son dimensionadas igual que el diámetro de la tubería (máx. caudal) lo que significa que las válvulas son sobredimensionadas
- 206 permiten mejor control y capacidad para bajo caudal
- Reduce el mantenimiento debido a que la válvula interna es mas pequeña

106-PG vs. 206-PG

**SINGER VALVE**  
VALVULAS PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

2016

### Variaciones

- Los estilos 106/206 son también disponibles en las siguientes configuraciones:
- PT - Doble Cámara
- PTC con válvula de retención interna incorporado
- PGM sistema de emergencia integrado

**SINGER VALVE**  
VALVULAS PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

2016

### PTC

Doble Cámara, Separada desde caudal medio

Características de retención a botena - Opcional (PTC)

Construcción en acero 6061-T6 ALUMINIO

**SINGER VALVE**  
VALVULAS PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

2016

### IDC - Válvula de Retención Interna

Válvula principal totalmente abierta

Difusores y válvula interna cerrada por el sistema piloto

IDC - Válvula Check interna

Resorte (Opcional)

Válvula interna

Disco Retenedor

Manguito de válvula interna

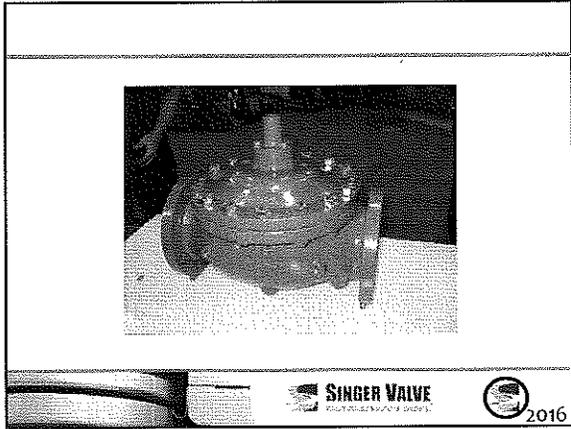
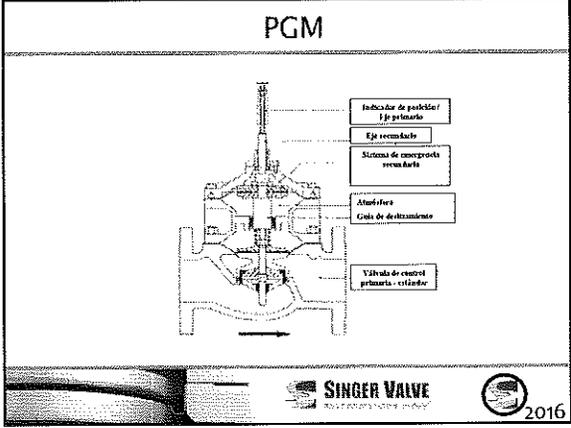
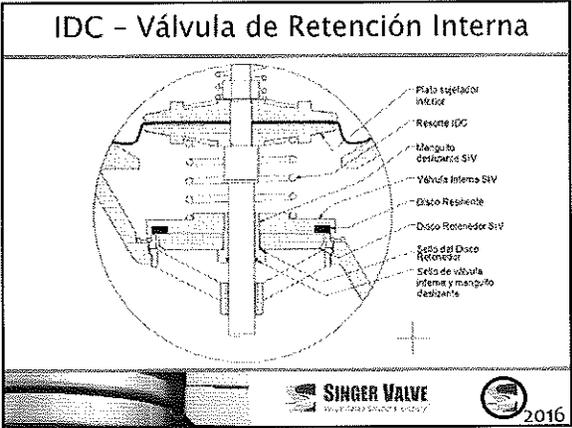
Válvula totalmente cerrada

La presión arriba del diafragma cuando el operador de la válvula interna. Válvula de retención incorporada (IDC)

Si el caudal para ser controlado reduce, la válvula de retención interna (IDC) se mueve hacia abajo contra el asiento, evitando el flujo en contra de la presión de la válvula.

**SINGER VALVE**  
VALVULAS PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

2016



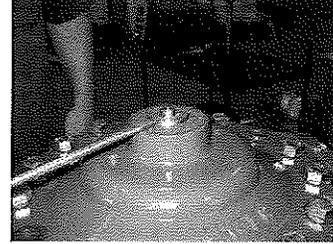
- La Guía Superior sale con el empuje del resorte



**SINGER VALVE**  
Power Valve Systems, Inc.



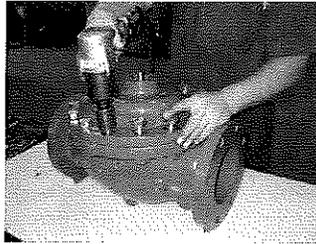
- Si la guía superior esta ajustada, aflojar con un destornillador (desarmador).



**SINGER VALVE**  
Power Valve Systems, Inc.



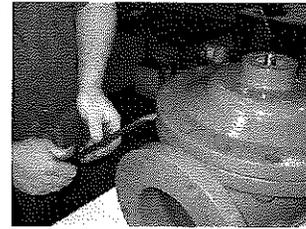
- Aflojar los tornillos del bonete



**SINGER VALVE**  
Power Valve Systems, Inc.



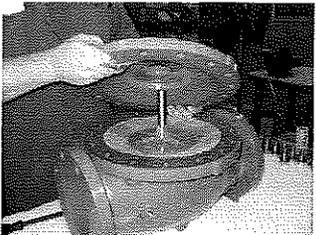
- Dislocar el Bonete con una barra - nota: Es recomendable en la práctica hacer una marca entre el bonete y el cuerpo antes de removerlo



**SINGER VALVE**  
Power Valve Systems, Inc.



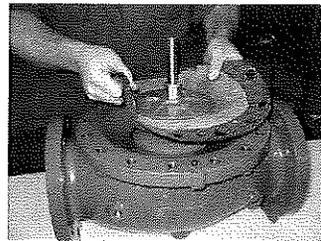
- Remover el bonete



**SINGER VALVE**  
Power Valve Systems, Inc.



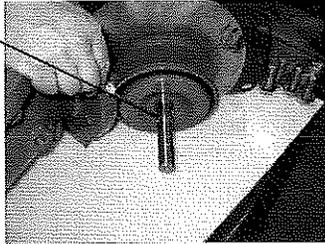
- Levantar el conjunto de la válvula Interna



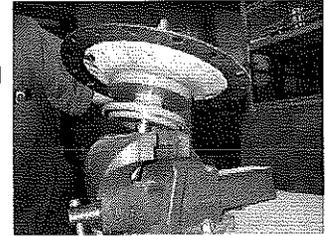
**SINGER VALVE**  
Power Valve Systems, Inc.



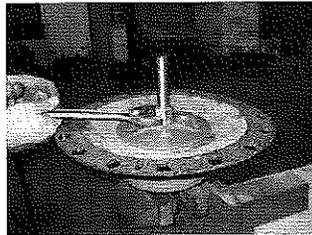
- Notar el mecanizado plano en el eje



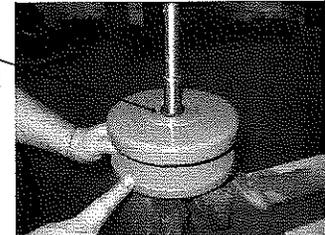
- El eje puede ser sujetado en el banco solo por el mecanizado plano!



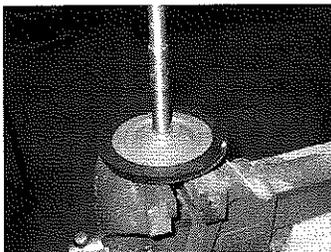
- Aflojar la tuerca del eje, remover el plato sujetador y el diafragma



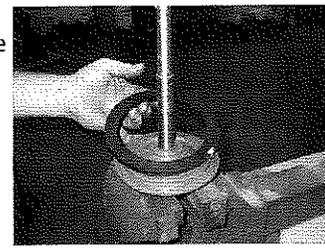
- Remover el sello del diafragma y la válvula interna



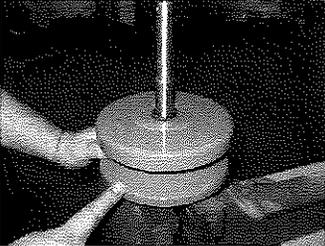
- Remover sello del disco retenedor



- Remover disco elástico (disco de cierre), inspeccionar y reemplazar si es necesario
- Reemplazar el sello del disco retenedor



- Reemplazar la válvula interna



**SINGER VALVE**  
VALVE FOR THE SINGER SEWING MACHINE



2016

- Nota: La tuerca del eje siempre tiene un lado mecanizado con una arandela, esta debe ser instalada contra el plato sujetador

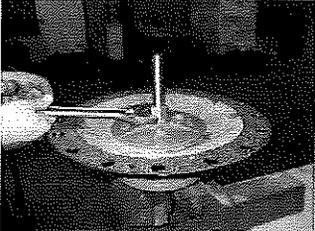


**SINGER VALVE**  
VALVE FOR THE SINGER SEWING MACHINE



2016

- Re–instalar el sello del diafragma, el diafragma, plato sujetador, tuerca del eje.
- Ajustar la tuerca del eje

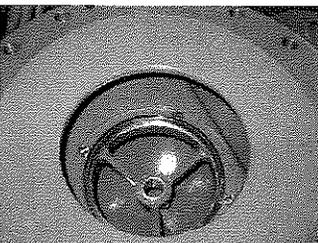


**SINGER VALVE**  
VALVE FOR THE SINGER SEWING MACHINE



2016

- Asiento y Guía inferior
- Inspeccionar el asiento por daños – reemplazar solo si hay daños



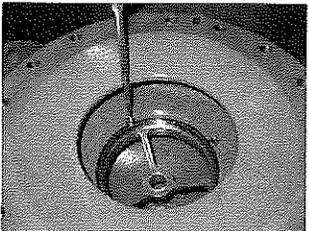
**SINGER VALVE**  
VALVE FOR THE SINGER SEWING MACHINE



2016

### Reemplazo del Asiento

- Remover los tornillos del anillo de asiento con un destornillador (desarmador) plano

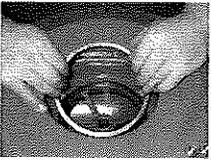
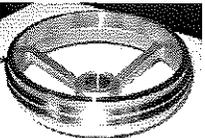


**SINGER VALVE**  
VALVE FOR THE SINGER SEWING MACHINE



2016

- En la actualidad es un conjunto con el asiento y de guía inferior.

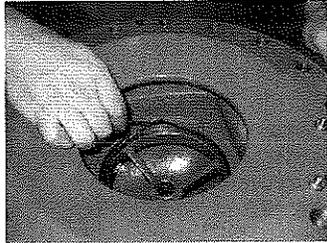



**SINGER VALVE**  
VALVE FOR THE SINGER SEWING MACHINE



2016

- Remover el sello del asiento



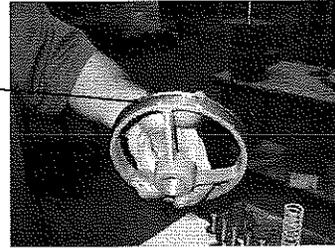
**SINGER VALVE**  
MULTI-PHASE VALVE GROUP



2016

- Sacar guía inferior

Nota: El sello del asiento no está instalado debajo de la guía

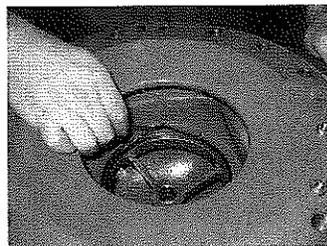


**SINGER VALVE**  
MULTI-PHASE VALVE GROUP



2016

- Reemplazar la guía inferior seguido por el sello del asiento

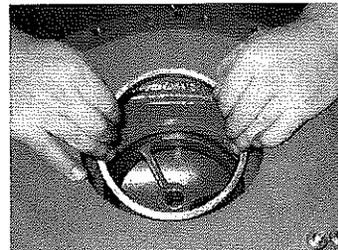


**SINGER VALVE**  
MULTI-PHASE VALVE GROUP



2016

- Reemplazar el anillo de asiento – nota: cara biselada hacia arriba

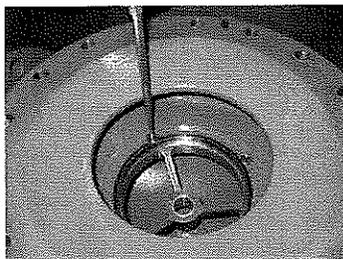


**SINGER VALVE**  
MULTI-PHASE VALVE GROUP



2016

- Re–instalar tornillos y arandelas del asiento

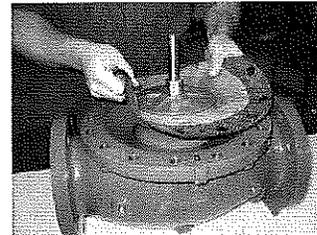


**SINGER VALVE**  
MULTI-PHASE VALVE GROUP



2016

- Reinstalar el conjunto de la válvula interna asegurando que el diafragma este orientado con los pasadores.

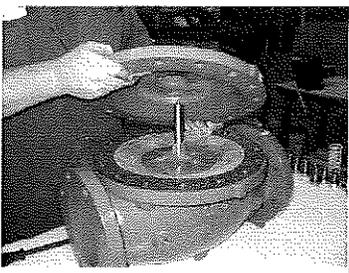


**SINGER VALVE**  
MULTI-PHASE VALVE GROUP



2016

- Reinstalar el bonete usando las marcas de los pasadores guía.

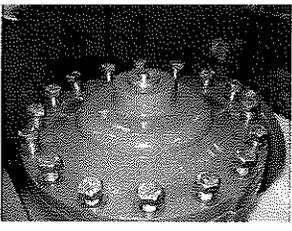


**SINGER VALVE**  
Power Steering Valve Company



2016

- Instalar los pernos del bonete – nota: Es recomendable colocar la guía superior para asegurar el correcto alineamiento del eje. Este tendrá que ser removido posteriormente para instalar el resorte
- Ajuste los pernos siguiendo el patrón en cruz.

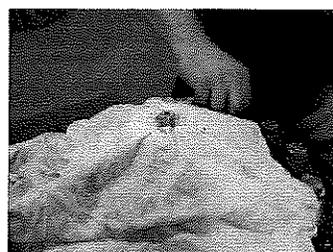


**SINGER VALVE**  
Power Steering Valve Company



2016

- Si hay que instalar un indicador de posición o un interruptor de Limite de carrera, cubrir el orificio en el bonete con una tela para prevenir la perdida del pasador dentro del bonete.

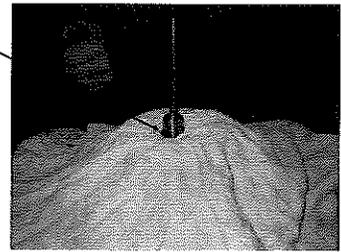


**SINGER VALVE**  
Power Steering Valve Company



2016

- Pasador para el eje del indicador de posición



**SINGER VALVE**  
Power Steering Valve Company



2016

- Instalar el resorte

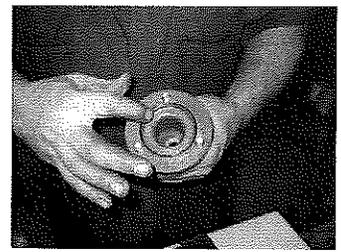


**SINGER VALVE**  
Power Steering Valve Company



2016

- Instalar el sello de la Tapa del Eje



**SINGER VALVE**  
Power Steering Valve Company



2016

- Re-instalar la guía superior y la tapa del eje

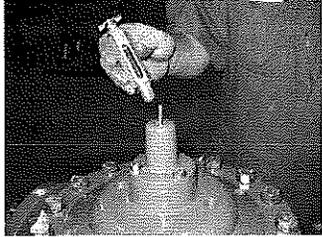


**SINGER VALVE**  
Recator-Based Solutions Globally



2016

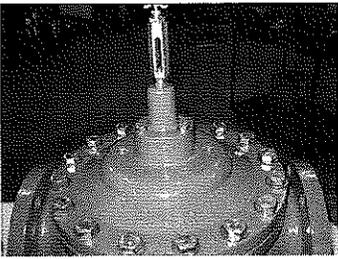
- Si ha sido suministrado - reinstalar el indicador de posición



**SINGER VALVE**  
Recator-Based Solutions Globally



2016



**SINGER VALVE**  
Recator-Based Solutions Globally



2016

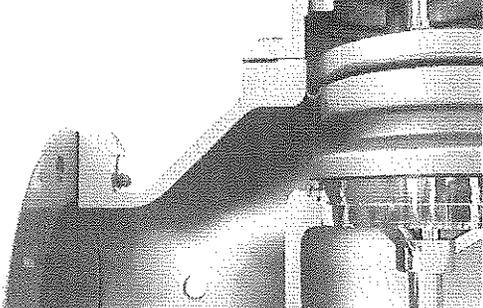


**SINGER VALVE**  
Recator-Based Solutions Globally

Receso

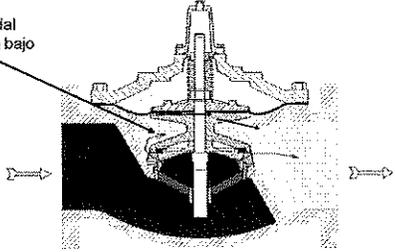
**SINGER VALVE**  
Recator-Based Solutions Globally

Operación



Operación

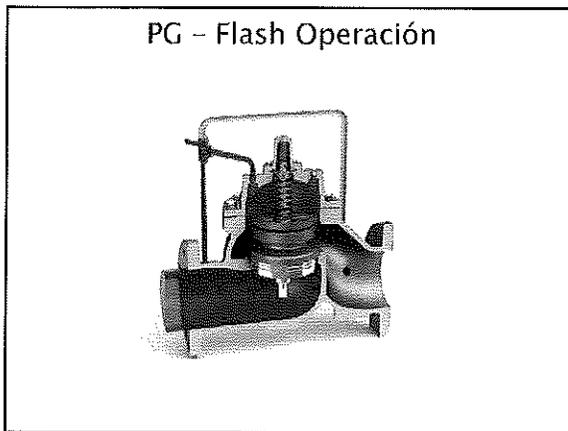
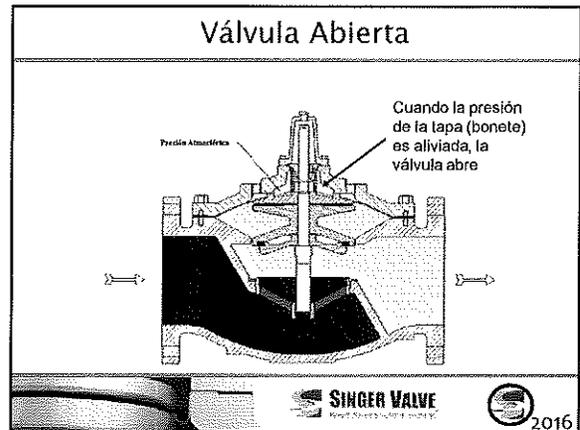
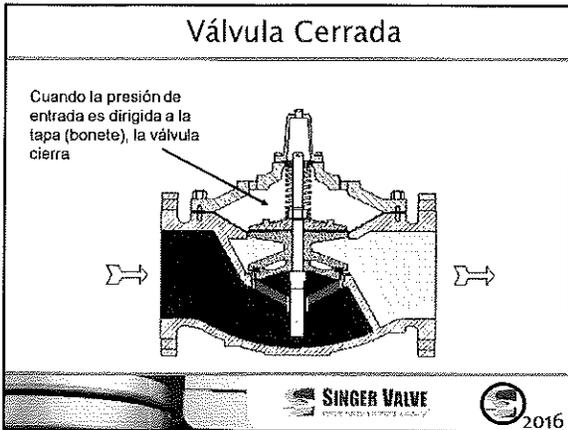
Típico caudal patrón esta bajo y sobre el asiento



**SINGER VALVE**  
Recator-Based Solutions Globally



2016



### Porqué Trabaja ...

Asumir 100 Psi (6.9 bar) en la línea. El área sobre el diafragma (Bonete) es 55.4 pulg<sup>2</sup> (357.4 cm<sup>2</sup>)  
 El área del asiento es 28.2 pulg<sup>2</sup> (181.93 cm<sup>2</sup>)  
 Fuerza de cierre = 100 x 55.4 = 5,540 Lb. (2,513 Kg.)  
 Fuerza de apertura = 100 x 28.2 = 2,820 Lb. (1,279 Kg.)

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.

2016

### Resorte - 106 PG

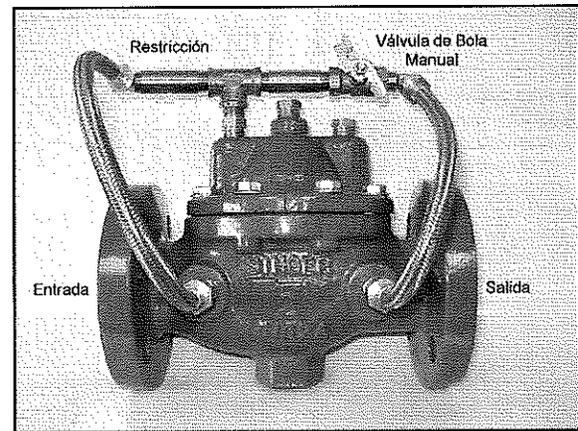
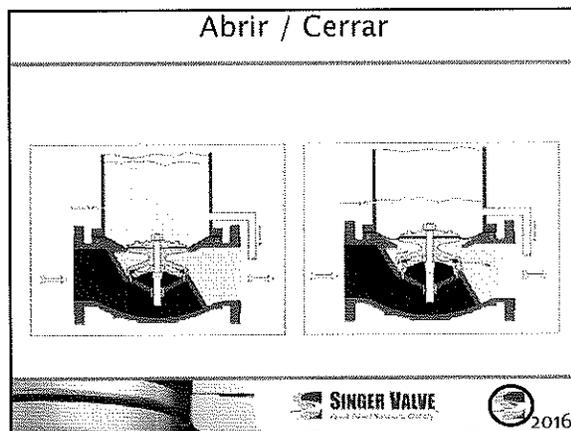
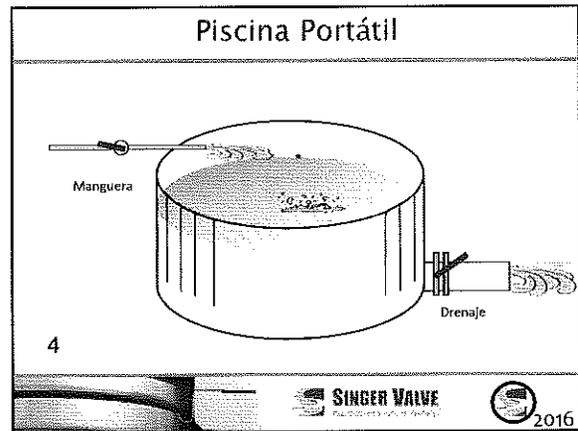
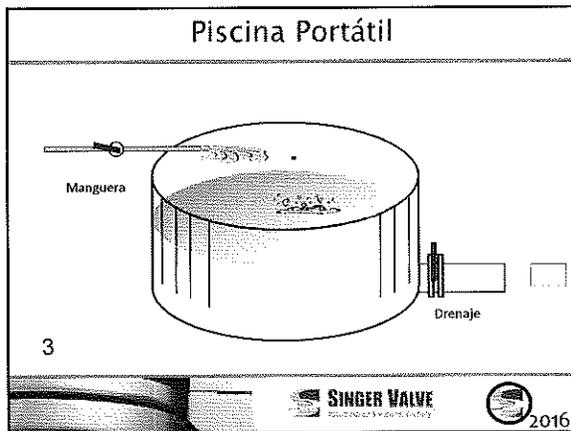
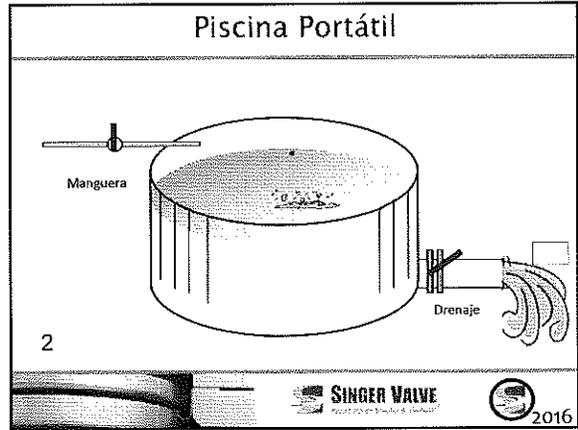
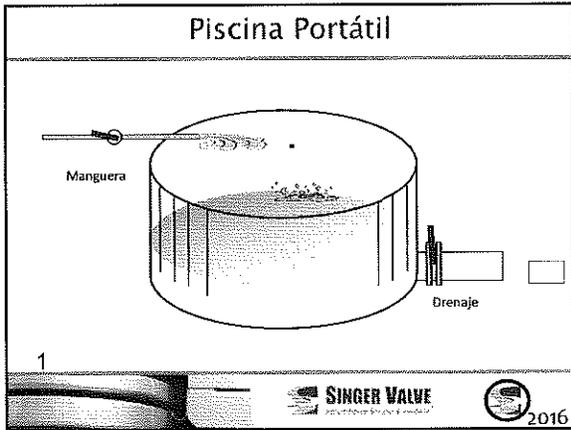
- Proporciona una pequeña magnitud de fuerza ayudando a la válvula comenzar a cerrar cuando el diferencial de presión a través de la válvula es pequeña o cero.
- El resorte y la gravedad ayudarán al conjunto de la válvula interna al cierre de la válvula principal, así como el circuito piloto.

Resorte SST

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.

2016





**SINGER VALVE**  
Asset Based Solutions. Globally.

## Válvula Sostenedora de Presión - RPS

### Donde podríamos usarlas?

A la salida de una Bomba – asegurando mantener la presión en la bomba para mejorar la succión, reducir la cavitación de la bomba, limitar la potencia.

En la línea - para mantener una presión aguas arriba en un sistema que no puede operar a una presión por debajo de un cierto punto de operación.

**SINGER VALVE**  
Asset Based Solutions. Globally. 2016

### Sostenedora de Presión

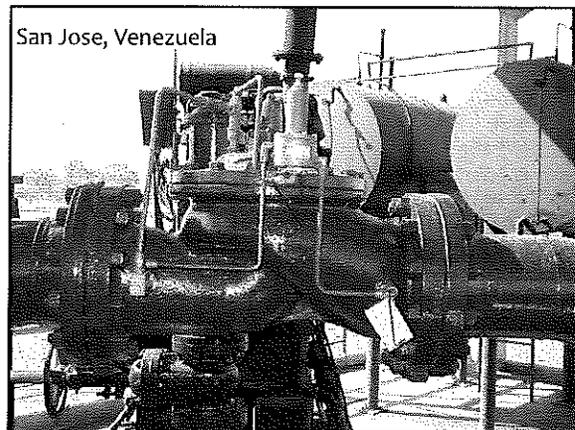
Usuario Crítico

Zona Residencial

**Sostenedor de Presión:**

- Mantiene una presión mínima aguas arriba
- Descarga a un sistema aguas abajo

**SINGER VALVE**  
Asset Based Solutions. Globally. 2016



### Estación Santa Rosa, Puerto Rico San Juan, Puerto Rico

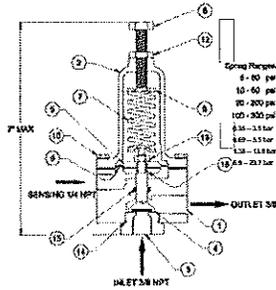
**SINGER VALVE**  
Asset Based Solutions. Globally. 2016



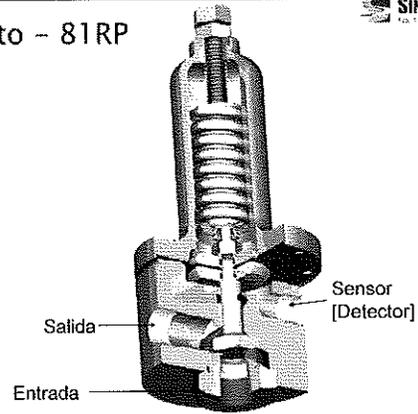
## Alivio/Sostenedor

### Piloto de Alivio modelo 81-RP

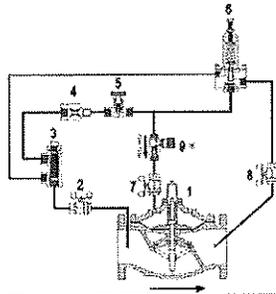
- Es un piloto normalmente cerrado
- Operado por diafragma y resorte
- El resorte mantiene cerrada la válvula
- Permite 10 veces más caudal que la restricción fija



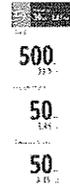
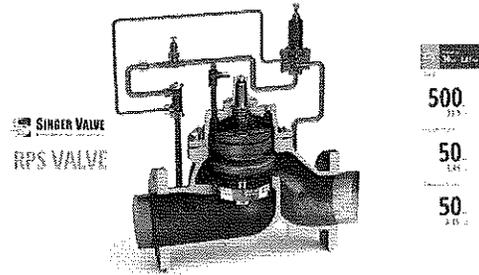
## Piloto - 81RP



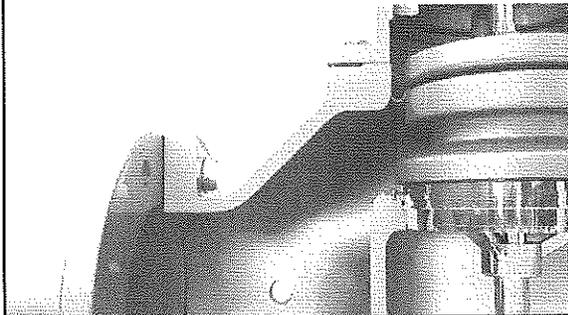
## RPS - Sostenedora de Presión



## RPS - Sostenedora - Operación



## Válvula de Alivio de Presión - RPS

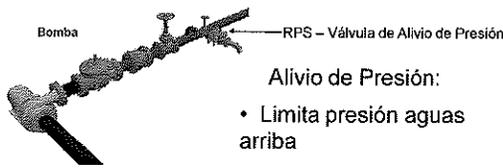


## Donde podríamos usarlas?

En una derivación al cabezal de impulsión de una Bomba - para proteger el sistema de una sobre-presión



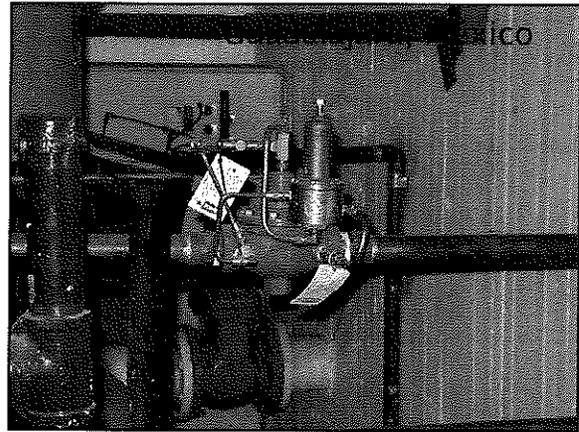
### RPS - Alivio de Presión



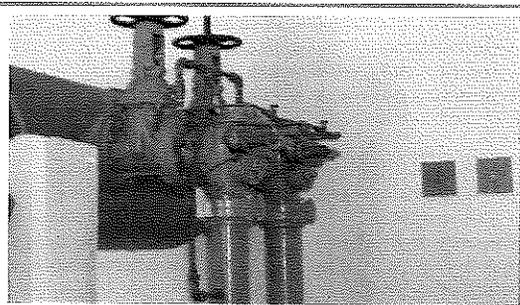
Alivio de Presión:

- Limita presión aguas arriba
- Descarga a la atmósfera

**SINGER VALVE**  
Pressure Relief Valve Company

 2016


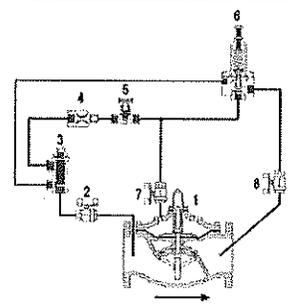
### Estación Santa Rosa, Puerto Rico



**SINGER VALVE**  
Pressure Relief Valve Company

 2016

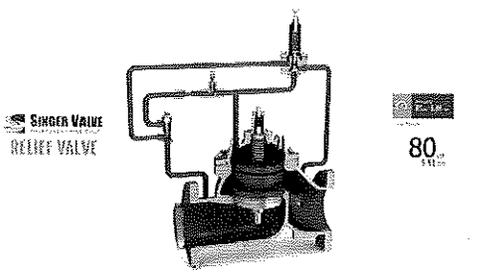
### RPS - Alivio de Presión



**SINGER VALVE**  
Pressure Relief Valve Company

 2016

### RPS - Alivio - Operación



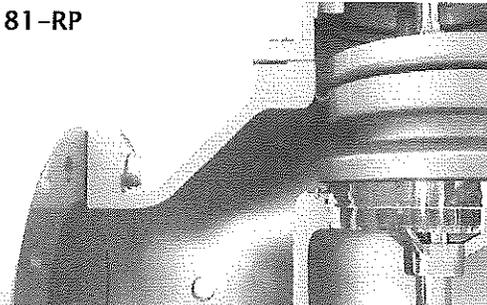
**SINGER VALVE**  
RELIEF VALVE

80. PSI

**SINGER VALVE**  
Pressure Relief Valve Company

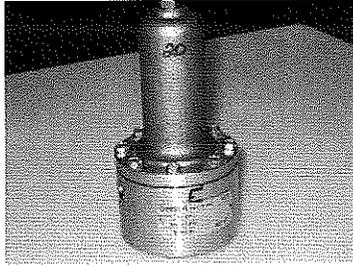
 2016

### Ensamblaje - Piloto de Alivio de Presión Mod. 81-RP



**SINGER VALVE**  
Pressure Relief Valve Company

### Piloto modelo 81-RP



- Observar el código marcado sobre la placa del piloto – asegurar que tiene el kit de repuestos correcto del piloto



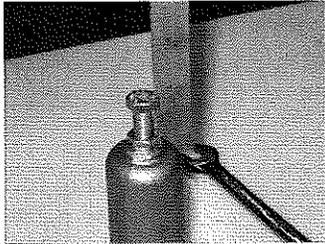
**SINGER VALVE**  
Pilot Valve & Valve Repair



**SINGER VALVE**  
Pilot Valve & Valve Repair



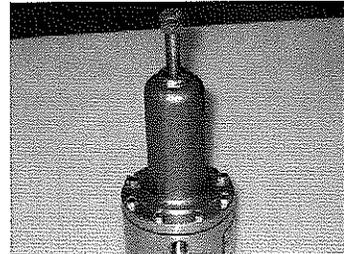
- Medir la longitud del tornillo de ajuste



**SINGER VALVE**  
Pilot Valve & Valve Repair



- Remover el tornillo de ajuste



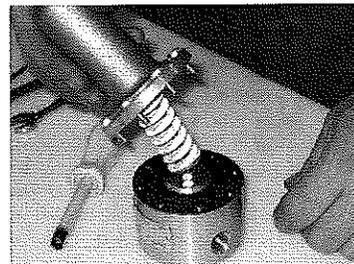
**SINGER VALVE**  
Pilot Valve & Valve Repair



- Remover los tornillos de la tapa – resorte



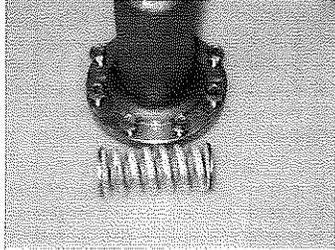
**SINGER VALVE**  
Pilot Valve & Valve Repair



**SINGER VALVE**  
Pilot Valve & Valve Repair



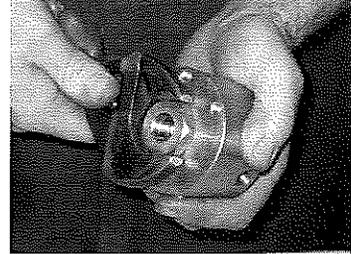
- Notar los topes del resorte en cada extremo
- El resorte es del color según el código de presión



SINGER VALVE



- Remover el Asiento del cuerpo



SINGER VALVE



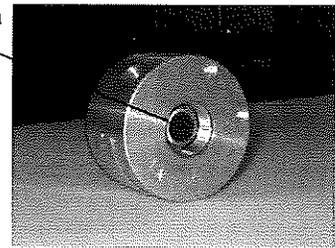
- No dañar la superficie del asiento



SINGER VALVE



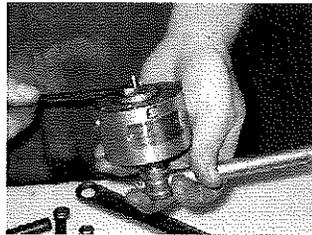
- Válvula Interna



SINGER VALVE



- Usar una copa de  $\frac{3}{4}$ " sobre la válvula interna y una llave de tuercas de  $\frac{7}{16}$ " sobre la tuerca de seguridad del eje, para desarmar el conjunto de la válvula interna.



SINGER VALVE



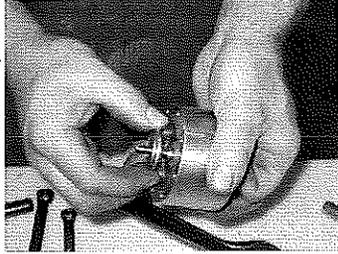
- Remover el plato sujetador superior - Girar y halar para remover fácilmente



SINGER VALVE



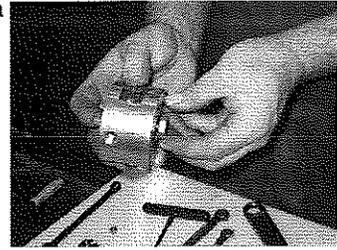
- Remover el diafragma & plato sujetador inferior



**SINGER VALVE**  
VALVE REPAIR SERVICE CENTER



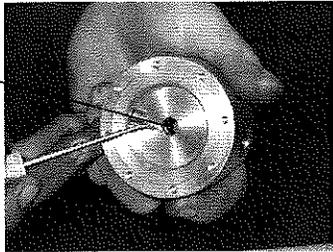
- Empujar Válvula Interna para sacarla



**SINGER VALVE**  
VALVE REPAIR SERVICE CENTER



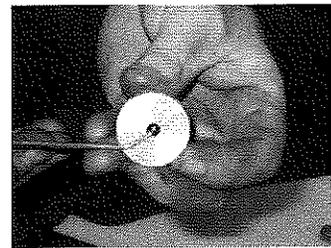
- Remover el sello en el cuerpo



**SINGER VALVE**  
VALVE REPAIR SERVICE CENTER



- Cada plato sujetador tiene un sello



**SINGER VALVE**  
VALVE REPAIR SERVICE CENTER



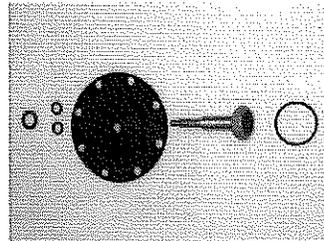
- Sello del asiento



**SINGER VALVE**  
VALVE REPAIR SERVICE CENTER



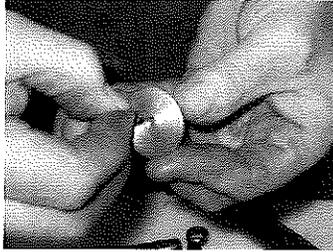
- Kit de reparación



**SINGER VALVE**  
VALVE REPAIR SERVICE CENTER



- Para instalar los sellos, Apretar en un extremo.



**SINGER VALVE**  
PUMP VALVE SERVICE GROUP



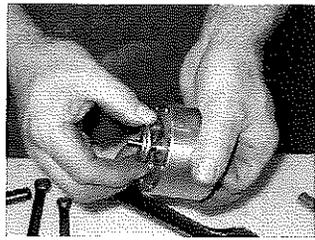
- Empujar la válvula interna para reinstalarla



**SINGER VALVE**  
PUMP VALVE SERVICE GROUP



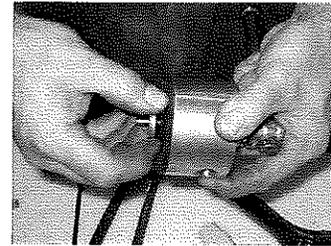
- Instalar el plato sujetador inferior.
- Nota: Ambos platos son idénticos - terminación de ranuras contra el diafragma



**SINGER VALVE**  
PUMP VALVE SERVICE GROUP



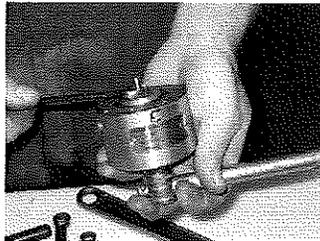
- Instalar el diafragma y plato sujetador superior



**SINGER VALVE**  
PUMP VALVE SERVICE GROUP



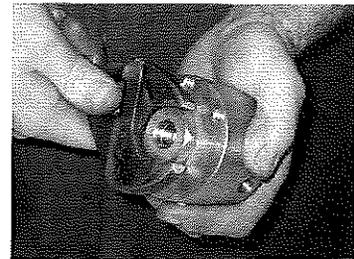
- Ajustar la tuerca de seguridad del eje, usando la copa de 3/4" en la válvula interna.



**SINGER VALVE**  
PUMP VALVE SERVICE GROUP



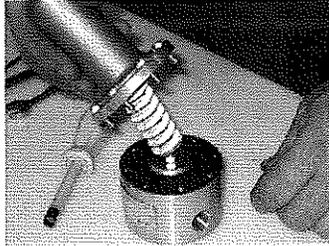
- Reinstalar el Asiento al cuerpo



**SINGER VALVE**  
PUMP VALVE SERVICE GROUP



- Reinstalar el resorte



**SINGER VALVE**  
Pressure-Reducing Valves • Global



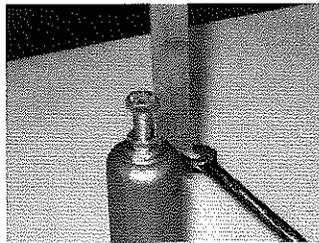
- Ajustar los tornillos de la tapa resorte



**SINGER VALVE**  
Pressure-Reducing Valves • Global



- Re-ajustar el tornillo de calibración a la misma longitud anterior



**SINGER VALVE**  
Pressure-Reducing Valves • Global

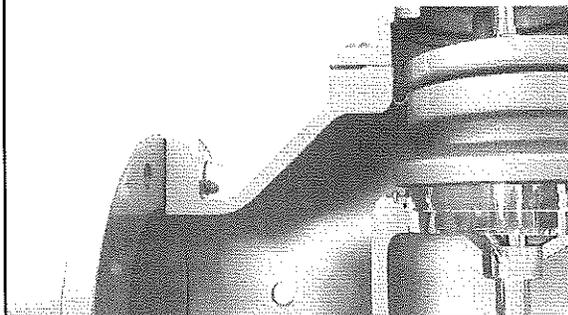


- Confirmar la calibración del piloto y ensamblar acorde al circuito piloto de la aplicación específica en la válvula principal nuevamente.

**SINGER VALVE**  
Pressure-Reducing Valves • Global



## Válvula Reductora de Presión - PR



**SINGER VALVE**  
Pressure-Reducing Valves • Global

## Donde podríamos usarlas?

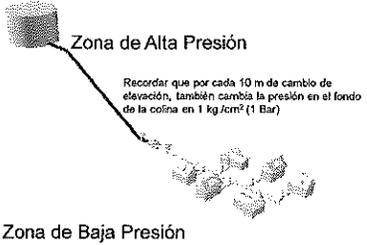
Cualquier lugar donde se quiera tener una presión baja aguas abajo –

- Una tubería que va cuesta abajo, el cambio de altura resulta en una sobre-presión en el fondo de la colina.
- Alimentar a una zona residencial o edificio comercial
- Descarga de un conjunto de bombeo

**SINGER VALVE**  
Pressure-Reducing Valves • Global



## Reductora de Presión

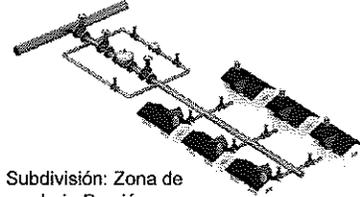


SINGER VALVE



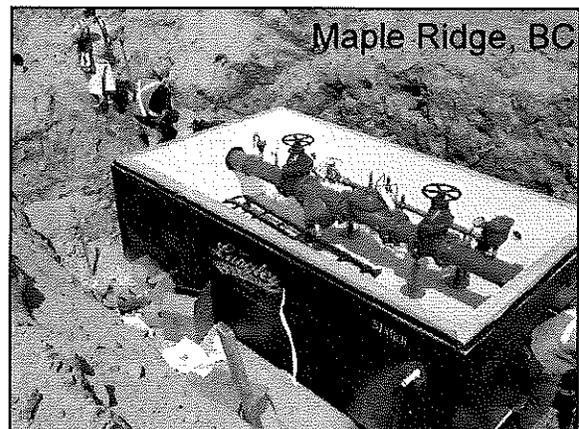
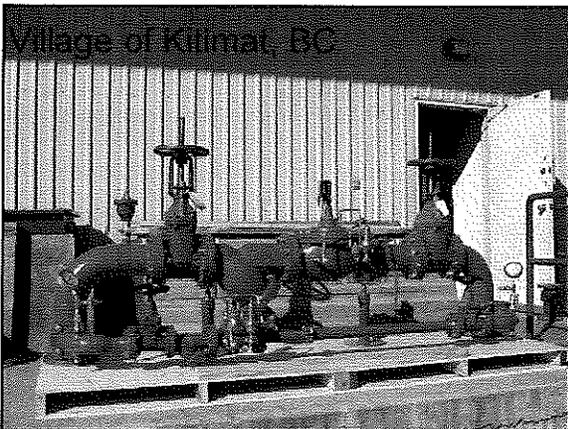
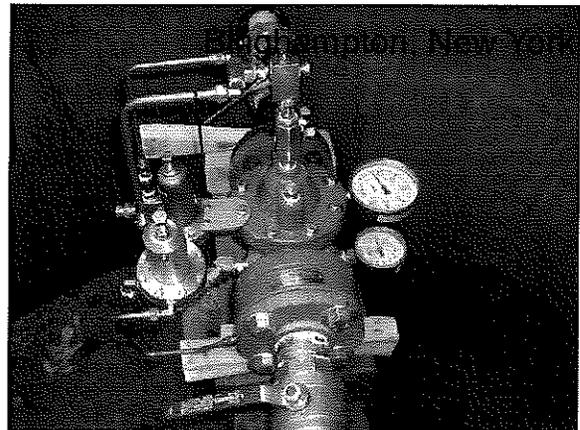
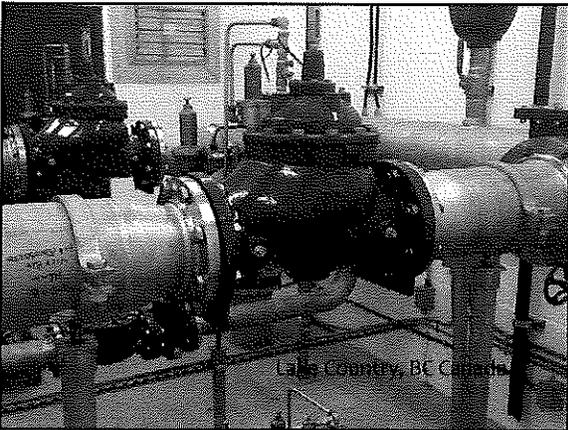
## Reductora de Presión

Tubería de Alta Presión



Subdivisión: Zona de baja Presión

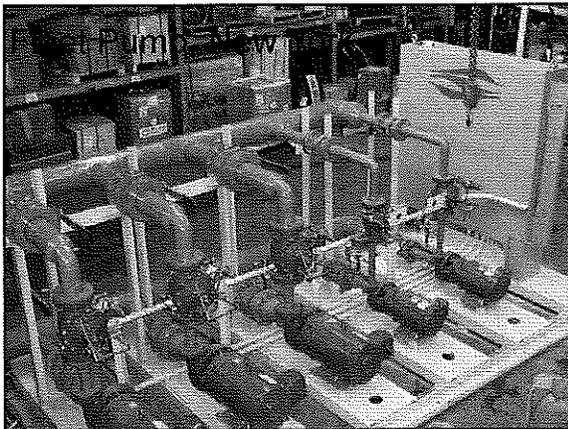
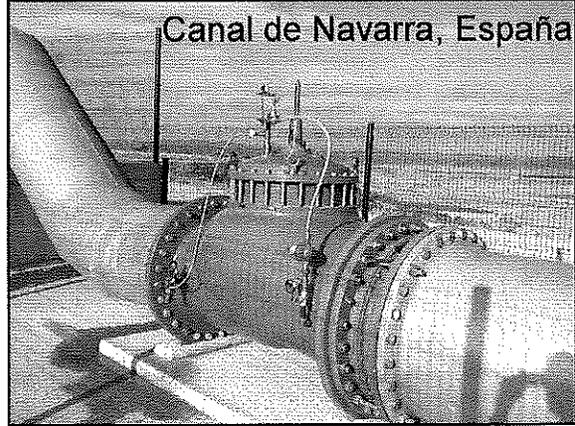
SINGER VALVE



Nuevo Laredo, México



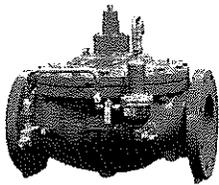
Canal de Navarra, España



Provo City, Utah USA



### PR - Reductora de Presión



- Mantiene una PRESION RELATIVAMENTE CONSTANTE AGUAS ABAJO independientemente de las fluctuaciones del suministro de presión o caudal.
- Muchas combinaciones y variaciones de funciones son posibles con la adición de otros pilotos y accesorios.

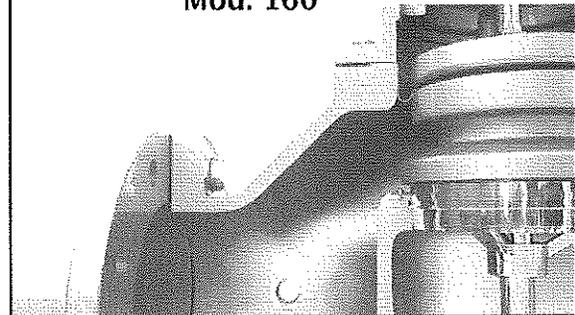


**SINGER VALVE**  
Precision-Engineered Control



**SINGER VALVE**  
Precision-Engineered Solutions. Globally.

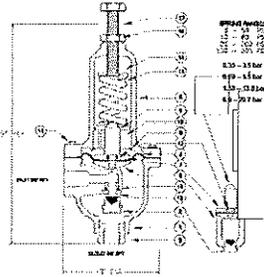
### Piloto Reductor de Presión - Mod. 160



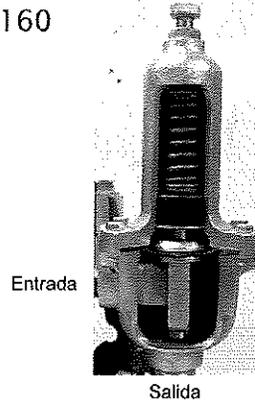
## Piloto Reductor de Presión - mod. 160

Piloto Reductor Singer Modelo 160

- Es un piloto normalmente abierto
- Operado por diafragma y resorte
- El resorte mantiene la válvula abierta
- Permite 4 veces más caudal que la restricción fija
- Responde a presión aguas abajo



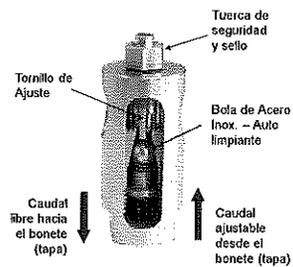
## Piloto 160



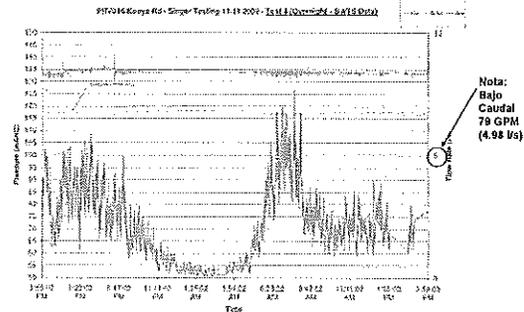
## Diferencia Singer - Sistema Piloto

Modelo 26, Control de Velocidad de Apertura

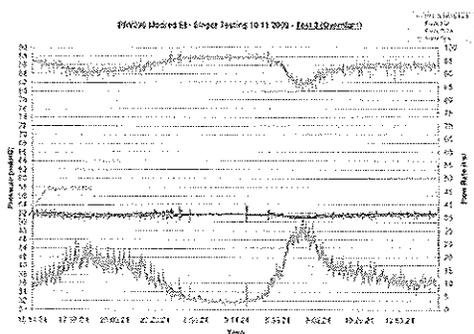
- Estándar en todas las válvulas PR menores a 8" / 200 mm (106)
- No es una válvula de aguja propensa a desgaste y obstrucciones.



## Estabilidad



## Estabilidad



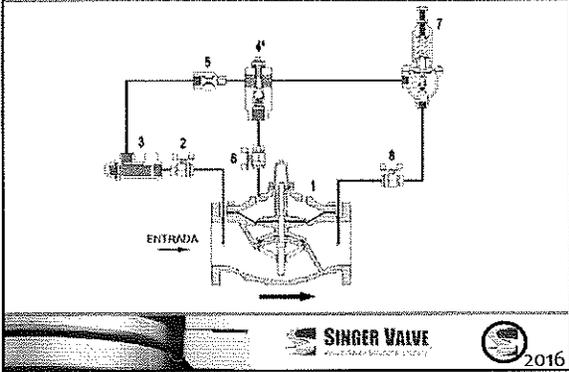
## Diferencia Singer - Sistema Piloto

Válvulas Aislantes

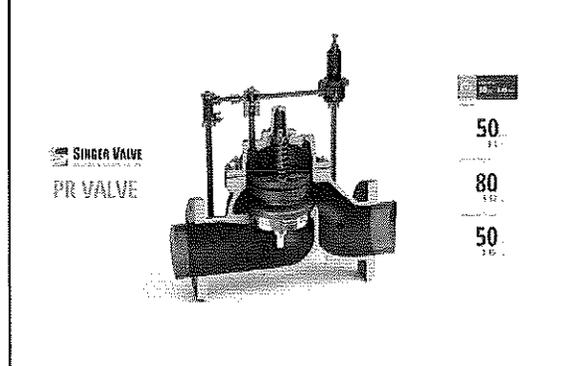
- Estándar en los tamaños 4" (100 mm) y mayores.
- Válvula aislante aguas abajo es estándar en todos los tamaños.



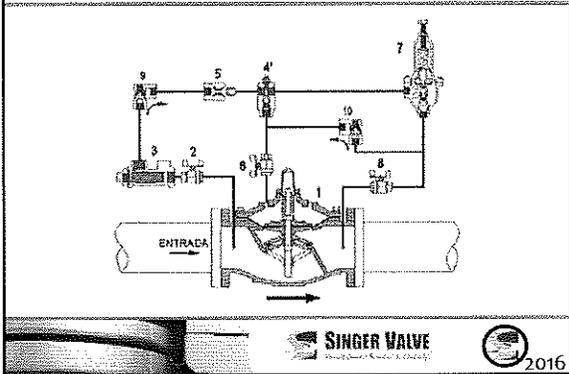
### Circuito Reductor de Presión - PR



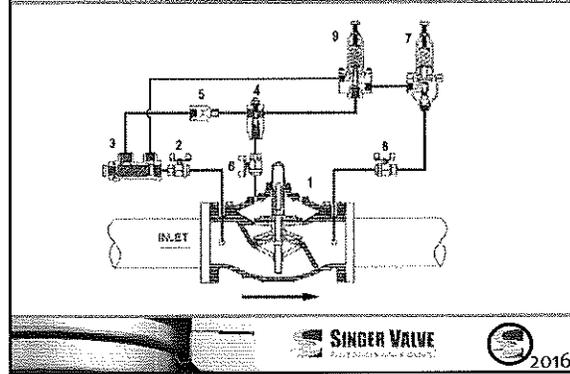
### Válvula Reductora de Presión - PR



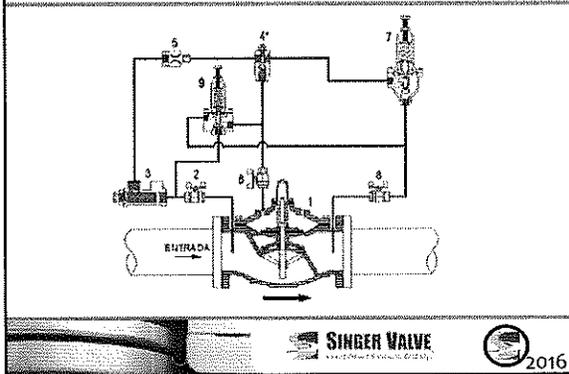
### PR-C - Reductora y Retención



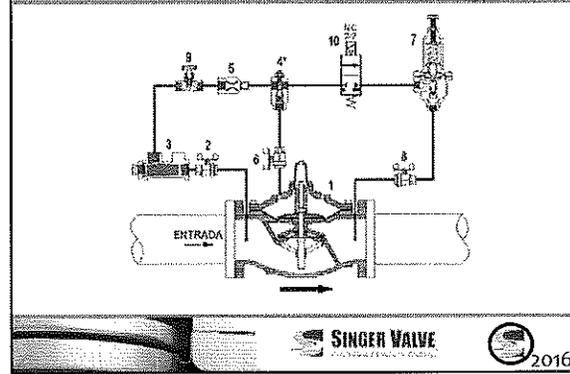
### PR-R- Reductora & Sostenedora



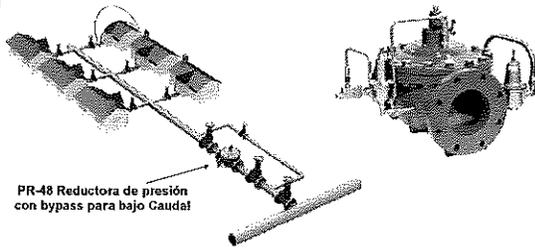
### PR-S- Reductora & ondas aguas abajo



### PR-SC-Reductora & Solenoide



## PR-48



**SINGER VALVE**  
Reliable-Based Solutions Globally



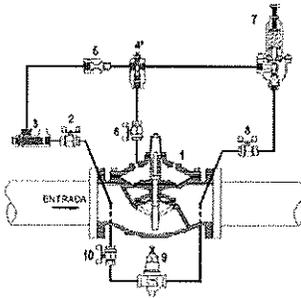
## Donde Podríamos usarla?

- Cualquier lugar donde se quiera tener una presión baja aguas abajo y la posibilidad de muy bajo caudal
  - Área Residencial pequeña
  - Edificios comerciales, Escuelas, Hoteles

**SINGER VALVE**  
Reliable-Based Solutions Globally



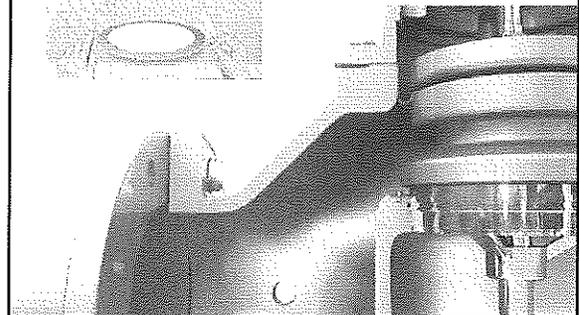
## PR-48- Reductor con bypass para bajo Caudal



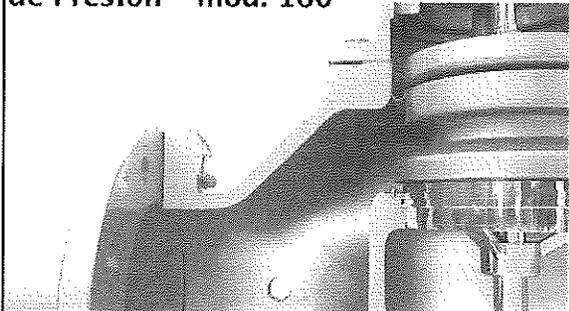
**SINGER VALVE**  
Reliable-Based Solutions Globally



## Almuerzo



## Ensamblaje del Piloto Reductor de Presión - mod. 160



## Piloto Modelo 160



**SINGER VALVE**  
Reliable-Based Solutions Globally

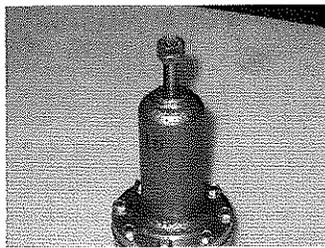




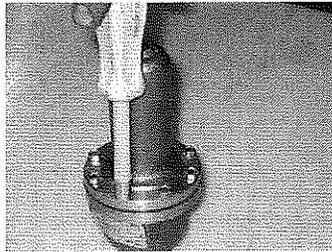
• Observar el código marcado sobre la placa del piloto – Debe estar seguro de tener el kit de repuestos correcto del piloto



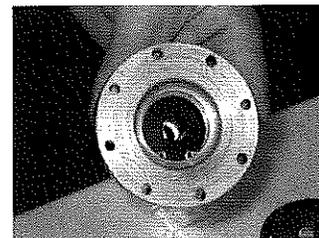
• Medir la longitud del tornillo de ajuste



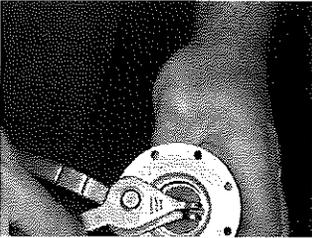
• Remover el tornillo de ajuste



• Remover los tornillos de la tapa-resorte



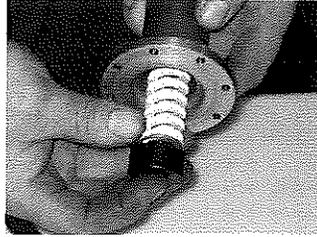
• Cojinete guía y Anillo retenedor



- Remover el anillo retenedor (solo si deseas acceder o cambiar el resorte [Muelle])

**SINGER VALVE**  
Realizing Your Safety

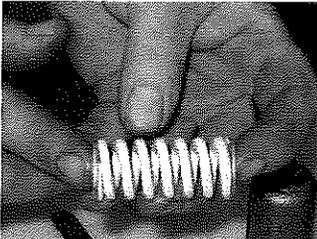
 2016



- Resorte y cojinete deslizaran

**SINGER VALVE**  
Realizing Your Safety

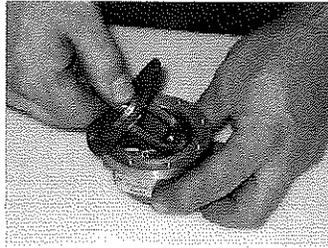
 2016



- Notar los topes del resorte en cada extremo
- El resorte es del color según el código de presión

**SINGER VALVE**  
Realizing Your Safety

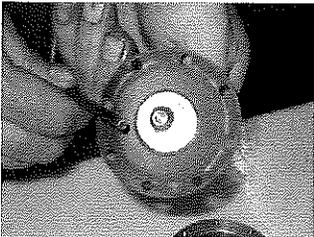
 2016



- Conjunto de Eje & Válvula Interna saldrán fácilmente

**SINGER VALVE**  
Realizing Your Safety

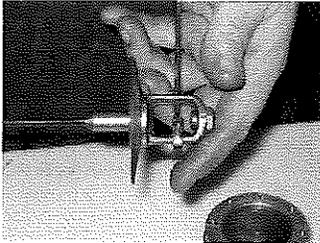
 2016



- El Orificio en la cabeza del Eje es Hexagonal (5/16") - 8 mm

**SINGER VALVE**  
Realizing Your Safety

 2016

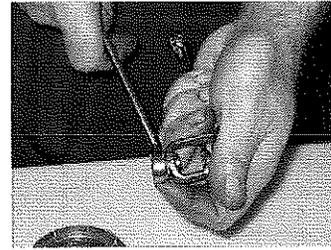
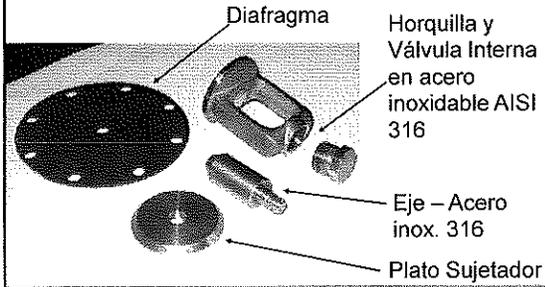


- Use una llave de tuercas para fijar (inmovilizar) la horquilla

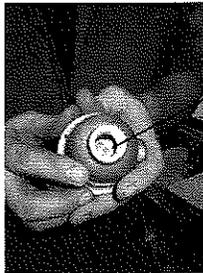
**SINGER VALVE**  
Realizing Your Safety

 2016

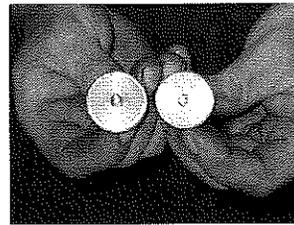
## Partes de la Válvula Interna



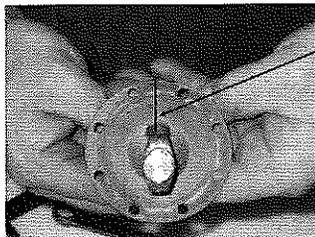
- Para remover el conjunto de la válvula interna



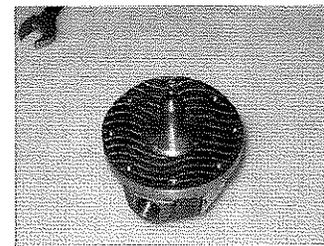
- Anillo de Asiento



- Nota: Los lados acanalados (ranuras) son instalados contra el diafragma

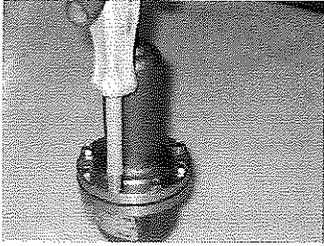


- Asegurar que la horquilla esta orientada (alineada) entre dos orificios del diafragma.



- Re-instalar el conjunto de la válvula interna en el cuerpo





- Re–instalar los tornillos & ajustar

**SINGER VALVE**  
First-Hand Solutions. Globally.

 2016



- Re–ajuste el tornillo de calibración a la misma longitud como al comienzo

**SINGER VALVE**  
First-Hand Solutions. Globally.

 2016

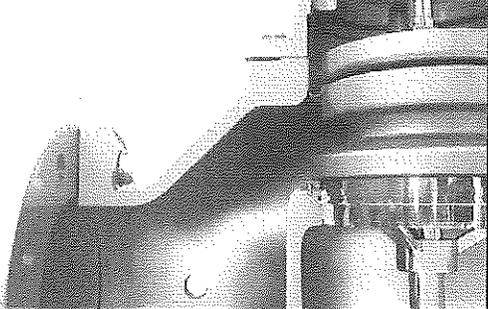
- Confirmar el ajuste del piloto y ensamblar acorde con el circuito piloto de la aplicación cuando sea re–instalado en la válvula principal.

**SINGER VALVE**  
First-Hand Solutions. Globally.

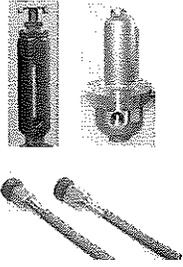
 2016

**SINGER VALVE**  
First-Hand Solutions. Globally.

### Opciones al Sistema Piloto



### Opciones en Sistemas Pilotos

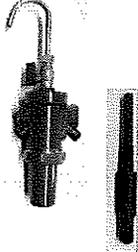


- Indicador de Posición - X107
- Piloto, conexiones y tuberías en Acero Inoxidable
- Tubería de goma recubiertas con malla de Acero Inoxidable, libre de obstrucciones.

**SINGER VALVE**  
First-Hand Solutions. Globally.

 2016

### Opciones en Sistemas Pilotos



- Filtro de Gran Capacidad - ARION
- No Metales amarillos – Internos (NYM) – reemplazados por acero inoxidable AISI 316.
- Eje en Oxi-Nitruro
- Manómetros de Presión
- Filtro Doble
- Filtro Cuno

**SINGER VALVE**  
First-Hand Solutions. Globally.

 2016

**SINGER VALVE**  
 Pressure-Reducing Solutions. Globally.

## Dimensionamiento

### Reductoras de Presión, Sostenedoras de Presión y Alivio de Presión.

## Consideraciones Iniciales

- Que queremos que la válvula haga?
- Cual es el Caudal requerido?  
 Caudal Continuo, Intermedio o Momentáneo?
- Básico – la válvula necesita de una presión diferencial mínima para operar si el tapa (bonete) es conectada a la atmosfera de 5 Psi (0.35 bar), si la tapa (bonete) está conectado al puerto aguas abajo de 10 Psi (0.7 bar).
- Cuales son las presiones de operación?

**SINGER VALVE**  
 Pressure-Reducing Solutions. Globally.

2016

## Caudal de la Válvula

- Caudal a través de una válvula abierta puede ser determinado usando la ecuación:  

$$Q \text{ (usgpm)} = C_v \text{ (const. Válvula)} \sqrt{\Delta P \text{ (Psi)}}$$
- $C_v$  es el Caudal (GPM) a través de una válvula totalmente abierta cuando el diferencial de presión es de 1 Psi
- Observando las curvas de funcionamiento – líneas rectas indican caudal a través de una válvula totalmente abierta.
- Notar que el eje “Y” comienza en 1 Psi, entonces la intersección con la curva de Caudal es el factor  $C_v$ .

**SINGER VALVE**  
 Pressure-Reducing Solutions. Globally.

2016

## Curvas de Caudal Vs. Presión Diferencial

Nota: Hay 4 curvas de Caudal

- 106-412: 106 Globo - Diafragma Plano.
- 106-412: 106 Globo - Diafragma Rodante
- 106-413: 106 Angulo - Diafragma Plano y Rodante
- 206-414: 206 Globo & Angulo - Diafragma Plano y Rodante

Las válvulas que abren totalmente para un diferencial de presión bajo (altitud, control de bombas), estas tienen el bonete drenando a la atmósfera, por lo que las líneas rectas debe ser usadas en el dimensionamiento de las válvulas.

**SINGER VALVE**  
 Pressure-Reducing Solutions. Globally.

2016

## La “Inclinación”

Si el bonete de la válvula es drenando aguas abajo y el diferencial de presión en bajo entonces el caudal a través de la válvula será menor al de la válvula totalmente abierta

Cuando la presión del bonete es igual a la presión aguas abajo, entonces no hay fuerza de apertura desde el conjunto de la válvula interna. El peso de la válvula interna y el resorte tienden a cerrar la válvula principal.

**SINGER VALVE**  
 Pressure-Reducing Solutions. Globally.

2016

## La “Inclinación”

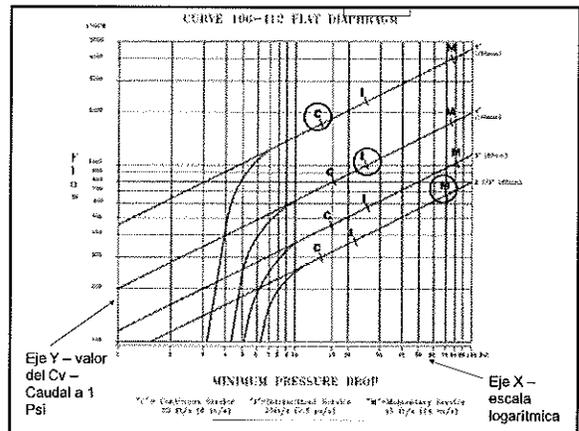
- La apertura comienza cuando el diferencial de presión es capaz de vencer el peso de la válvula interna y resorte – Aumento del diferencial de presión incrementa la fuerza de apertura.
- La Válvula estará totalmente abierta para una presión diferencial de 10 Psi (0.7 bar) aprox.

**SINGER VALVE**  
 Pressure-Reducing Solutions. Globally.

2016

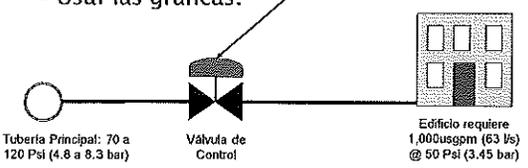
## La "Inclinación"

- La porción de inclinación de la curva es el **incremento de caudal con el aumento del diferencial de Presión desde cero.**

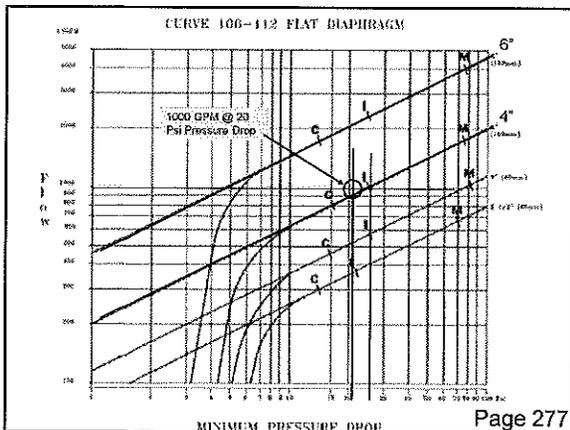
## Ejemplo - Reductoras de Presión

- Cual es el tamaño de válvula a seleccionar?  
- Usar las graficas.




VALVE		Capacidad de Paso									
		con caída en la presión de válvula reducida para otros tipos de válvulas									
Diámetro Nominal	Diámetro Real	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM	1000 USGPM

Page 110



## Resultados

- Marcar en la curva de paso total, en el cruce de las líneas de caudal y diferencial de presión - 1000 usgpm (63 l/s) @ 20psi (1.38 bar) - cualquier válvula arriba de este punto será correcta.
- Tamaño = 6" (150 mm)
- Realizar el mismo procedimiento con la curva de las válvulas de paso reducido (206)
- Resultado = 6" (150 mm) 206



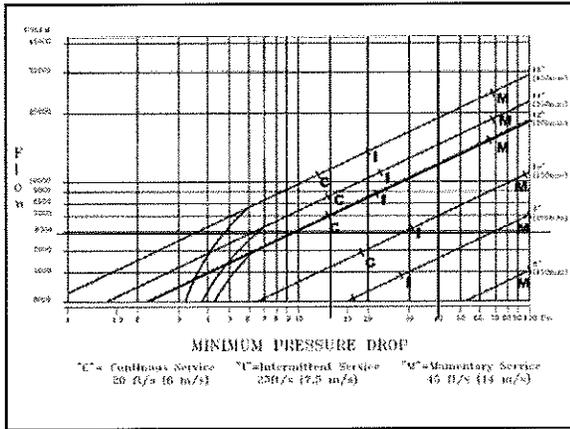
## Ejemplo #2 - Válvulas Grandes.

- Tubería principal - 16" (400 mm),  
 - Presión de suministro entre 100 y 140psi (6.9 y 9.7 bar)  
 - Caudal 6,000 usgpm (378.6 l/s),  
 - Presión de salida 60 Psi (4.14 bar)

Cual deberíamos seleccionar?  
 Mín. presión diferencial = 100-60 = 40 Psi (2.76 bar)



SINGER		Capacidad de Caudal									
Singer 1000 Series		Capacidad de Caudal (Ver 200-P&C en la Sección de Válvulas de Alivio para otros detalles de la válvula)									
Diámetro (in)	Diámetro (mm)	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"	36"
10"	254 mm	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
12"	305 mm	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
14"	356 mm	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
16"	406 mm	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
18"	457 mm	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
20"	508 mm	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
24"	609 mm	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900
28"	711 mm	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
32"	813 mm	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
36"	914 mm	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200



## Válvulas de Alivio

Rango de caudal de la Bomba de 1.000 usgpm (63 l/s)

Presión de Operación: 70 metros (7 bar)

Cual es el diámetro de la válvula?



## Válvulas de Alivio

Recomendación para el dimensionamiento de las válvulas de alivio es con el 25% a 30% del caudal máximo de la tubería de impulsión.

Caudal máximo: 1,000 usgpm (63 l/s) → Caudal de la válvula 250 a 300 usgpm (15.8 a 18.9 l/s)

Presión diferencial = 70 mca = 7 bar



Capacidad de Caudal - Alivio		Capacidad de Caudal - Alivio									
100-RPS		Capacidad de Caudal - Alivio (Ver 200-P&C en la Sección de Válvulas de Alivio para otros detalles de la válvula)									
Diámetro (in)	Diámetro (mm)	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"	36"
10"	254 mm	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
12"	305 mm	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
14"	356 mm	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
16"	406 mm	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
18"	457 mm	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
20"	508 mm	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
24"	609 mm	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900
28"	711 mm	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
32"	813 mm	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
36"	914 mm	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200

## Software de Dimensionamiento

Singer tiene un programa básico de dimensionamiento y esta disponible en un CD






## En Conclusión...

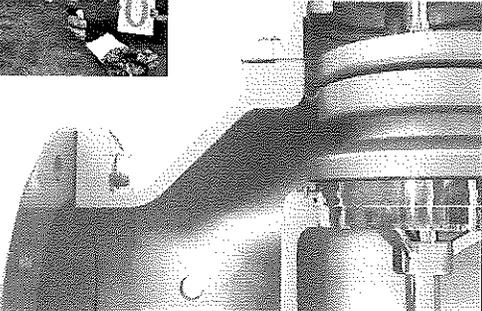
- Primero ... lea el catalogo!
- En Singer estamos a su disposición para ofrecerle nuestra ayuda
- Suministrenos la mayor información disponible





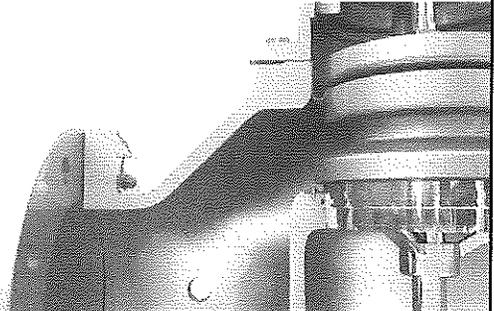



### Receso

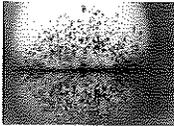




### Anti-Cavitación



## Que es la Cavitación?



- Cavitación consiste de la rápida vaporización y condensación de un líquido.
- Cuando la presión cae a la presión de vapor, se forman burbujas de vapor y cuando estas burbujas pasan a una presión más alta, colapsan y crean grandes daños localizados.
- Razón por la cual, presiones bajas en una válvula parcialmente abierta usualmente crea velocidades muy altas en el área del asiento, esta presión baja "energía potencial" (presión estática) es convertida en energía cinética - (velocidad – Presión dinámica)




## Serios Efectos Secundarios de la Cavitación

**Erosión**

- El efecto más peligroso es la erosión, corrosión de la válvula y de la tubería aguas abajo. Puede erosionar a través de las paredes de la válvula o de la tubería en meses.

**Fuertes Vibraciones**

- Las ondas de choque causadas por el colapso de las burbujas producen fluctuaciones en la presión y vibraciones. Incluso los sistemas más seguros presentan movimientos de la válvula con la fatiga y daños causados por la cavitación.

**Fuerte Ruido**

- En forma leve, la cavitación es un ligero golpeteo. Cuando la cavitación incrementa esto agrava en ruido haciendo más intenso. En el peor de los casos, puede ser como explosiones con niveles de ruido por arriba de 100dB.

**Caudal Restringido**

- Debido a la presencia del vapor de agua quien desplaza el líquido, la tasa de caudal es reducida.




### Daños de la Cavitación

**Daño – Impeler de Bombas**

**Daños en la válvula interna**

SINGER VALVE  
2016

### Daños de la Cavitación

SINGER VALVE  
2016

### Daños de la Cavitación

SINGER VALVE  
2016

### Solución Singer

Desarrollado hace más de 25 años.

Dos Cilindros en acero inoxidable, diseñados completamente para contener el efecto de la cavitación.

Cada cilindro está diseñado para cumplir con el caudal y la presión diferencial en cada aplicación.

No requiere de una placa de orificio.

Elimina los daños de la cavitación - **Garantizado**

SINGER VALVE  
2016

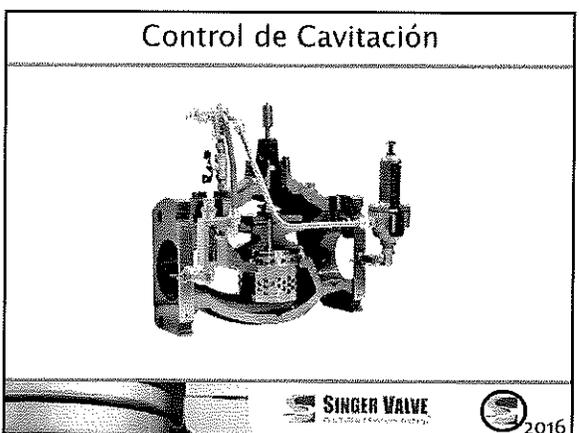
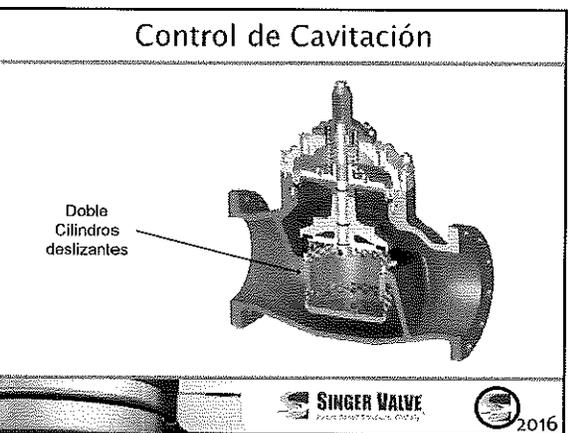
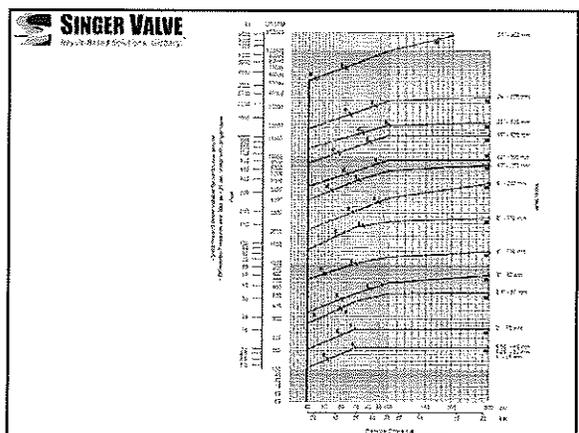
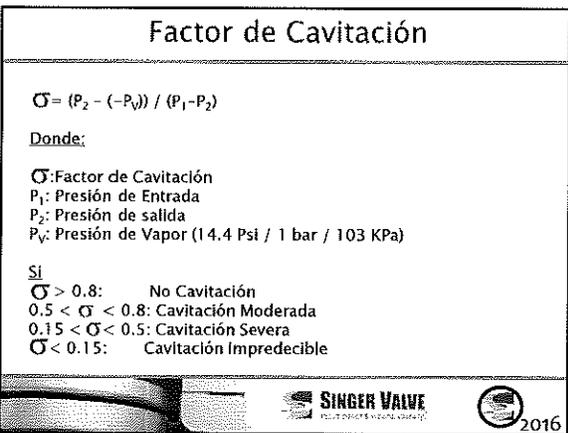
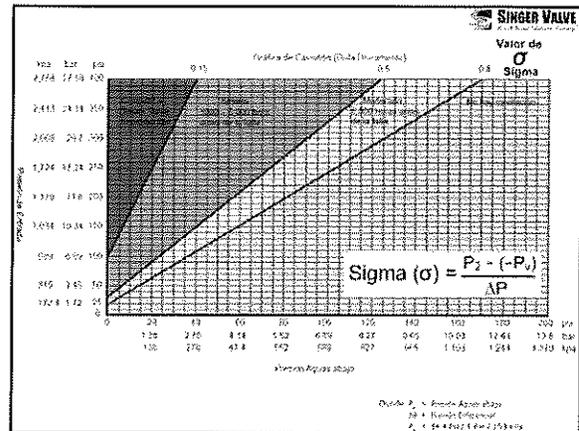
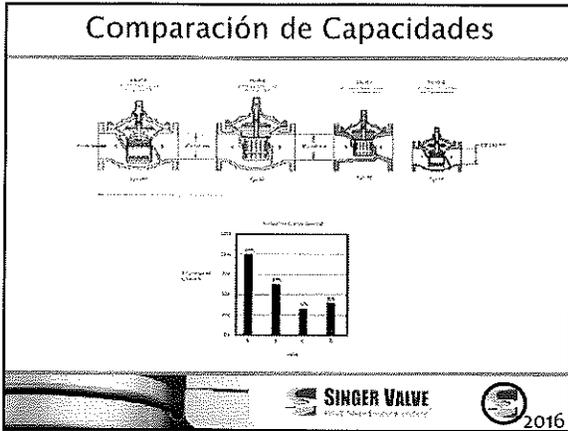
**SINGER VALVE**  
Resistencia y Seguridad

100-PG-AC-154-15

### Que pasa con los cilindros con Ranuras?

- Fuera de diseño
- No está diseñada para un caudal específico o presión específica.
- No está equipada para el completo rango de caudal.
- Frecuentemente requiere de placas de orificio aguas abajo para controlar la cavitación en todos los rangos de caudal.
- En bajos caudales la cavitación pasa a través de la válvula.
- Diseño de paso reducido para dar cabida a la forma de la válvula.

SINGER VALVE  
2016



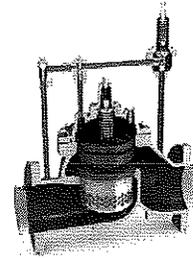
## Consultar a fabrica cuando...

- Presión diferencial es mayor a 300 Psi (20.7 Bar)
- Presión diferencial cae por debajo del 50% del máxima presión diferencial
- Presión aguas abajo es sub-atmosférica.



## Control de Cavitación

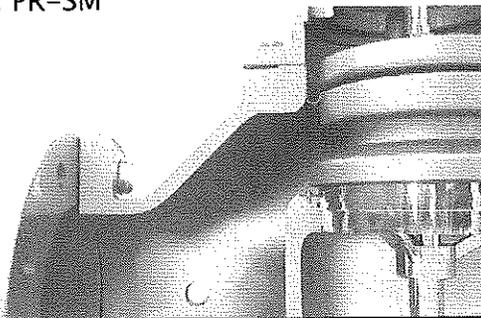
SINGER VALVE  
ANTI-CAVITATION VALVE



50  
280  
50



## Sistema Integral de Emergencia Mod. PR-SM



SINGER VALVE  
Remote-Operated Solutions - Globally

## Que pasa cuando una Reductora de Presión falla?

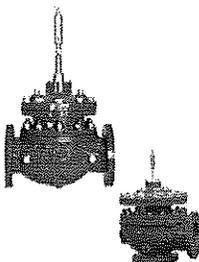


Tienes exactamente lo que NO quieres, ALTA PRESION AGUAS ABAJO que puede llevar a:

- Roturas de tuberías
- Tuberías dañadas dentro de la red de distribución.
- Pérdida de agua
- Daños consecuencialmente asociados
- Interrupción del servicio
- Daños cuantiosos en los filtros de membrana en las plantas de tratamiento de agua.



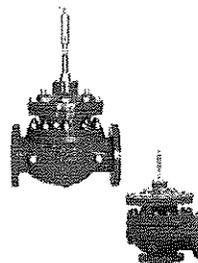
## PGM - Válvula Básica



- Ideal para aplicaciones que requieren un sistema redundante e integral de emergencia.
- Control virtualmente ininterrumpido bajo una variedad de fallas del sistema.
- Tecnología de detección electrónica a distancia y/o alarma esta disponible como opción.
- Disponible en estilo Globo y ángulo.



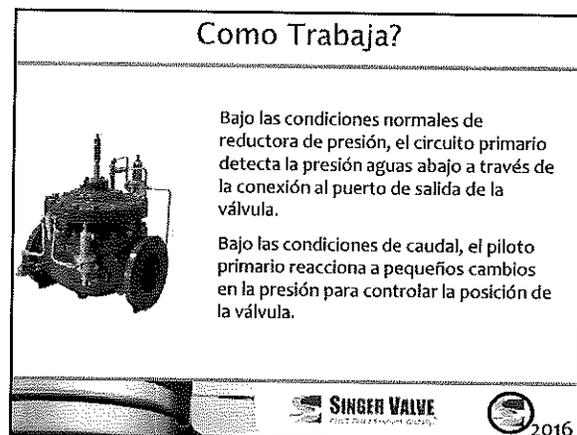
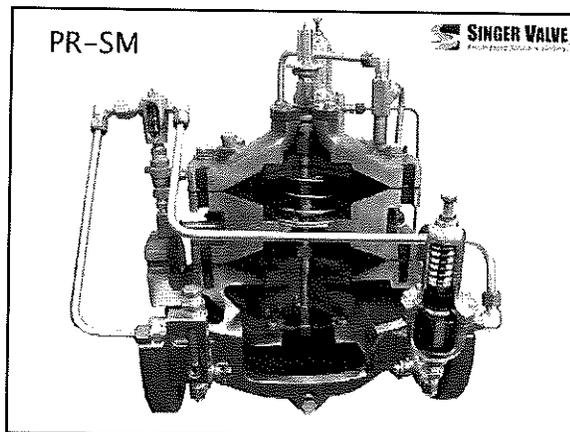
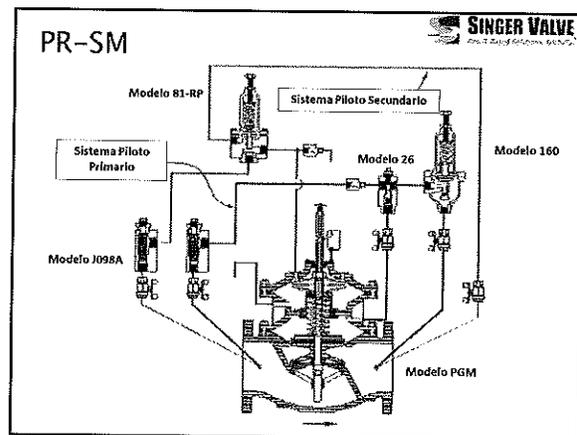
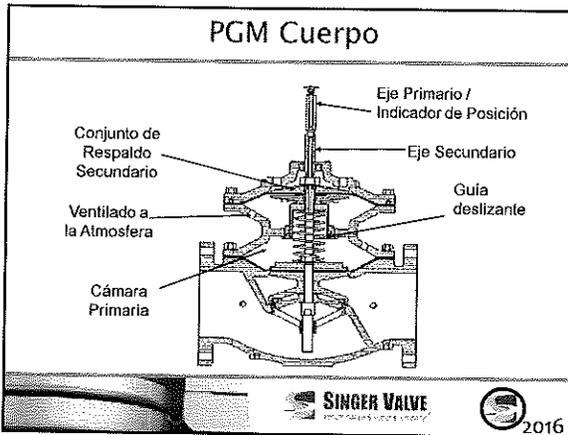
## PGM - Válvula Básica



Esta es una variación de la válvula de cámara simple 106-PG o 206-PG con modificaciones que adicionan o pueden adicionar los siguientes dispositivos:

- Diafragma de Respaldo
- Completamente autónoma
- Modulación o emergencia de respaldo al cierre
- Componente del circuito de respaldo permanecen fuera de servicio hasta que son requerido para operar.
- Extremadamente positiva al cierre y de rápida respuesta
- Cierre por emergencia en roturas o movimiento teléxico.





## Como Trabaja?



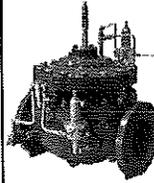
La presión aguas abajo es mantenida en la proximidades al punto de ajuste del piloto (completamente ajustable).

Si el sistema piloto primario y/o la válvula principal fallan para controlar la presión aguas abajo, el sistema piloto de respaldo independiente comenzará a operar.

**SINGER VALVE**  
Resource Based Solutions. Globally.



## Como Trabaja?



Este controla la presión arriba del diafragma sobre la cámara de operación secundaria. El piloto de respaldo es ajustado ligeramente por arriba del piloto primario [generalmente 5 Psi (0.35 bar)].

Solo durante la operación de respaldo, un pequeño caudal (1 USGPM/ 0.063 l/s) es drenando continuamente.

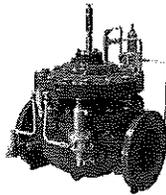
**SINGER VALVE**  
Resource Based Solutions. Globally.



## Aplicaciones Típicas

La Válvula PR-SM es ideal para

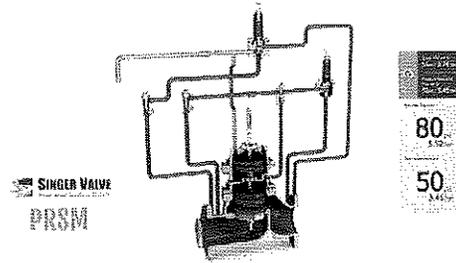
- Ubicaciones remotas o sensibles
- Caudal de fuego
- Seguridad en protección por roturas o terremotos.
- Llenado de tanques o Depósitos (control de nivel)
- Protección de la presión en los filtros de membrana.



**SINGER VALVE**  
Resource Based Solutions. Globally.



## PR-SM

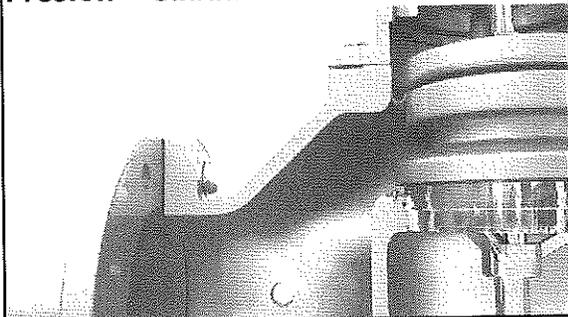


**SINGER VALVE**  
Resource Based Solutions. Globally.  
PRSM

**SINGER VALVE**  
Resource Based Solutions. Globally.

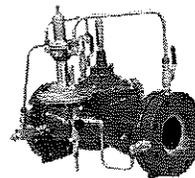


## Válvula Reductora de Presión - Caudal - Mod. PFC



**SINGER VALVE**  
Resource Based Solutions. Globally.

## PFC



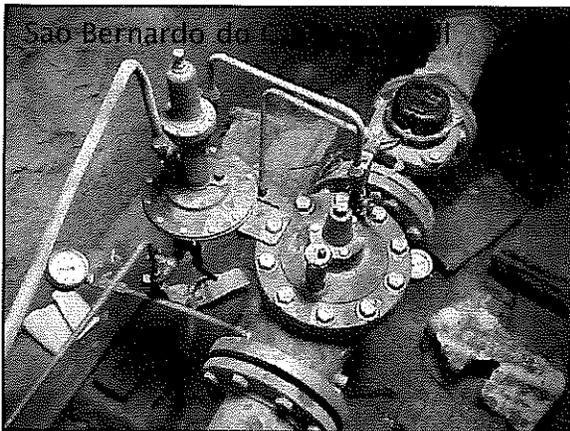
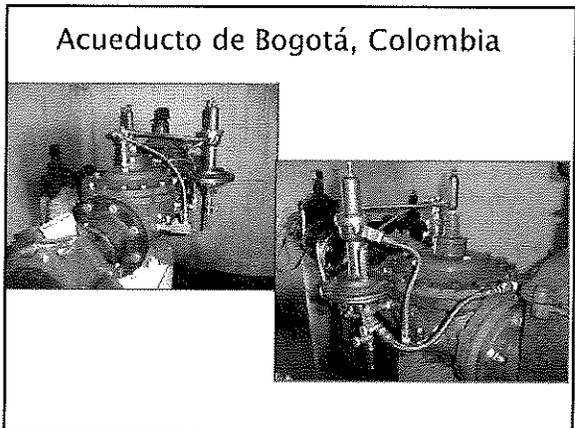
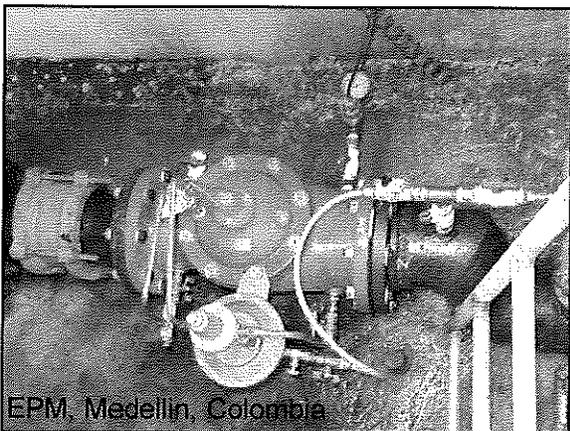
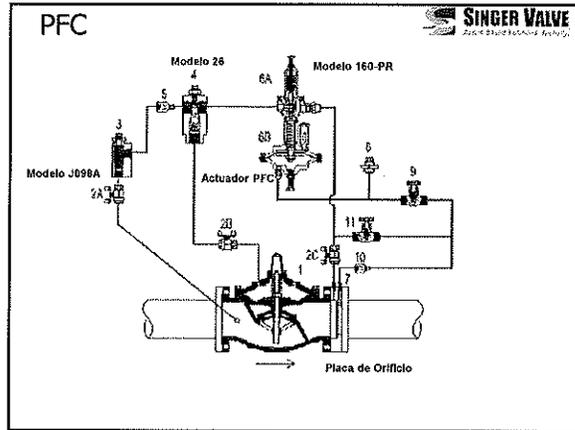
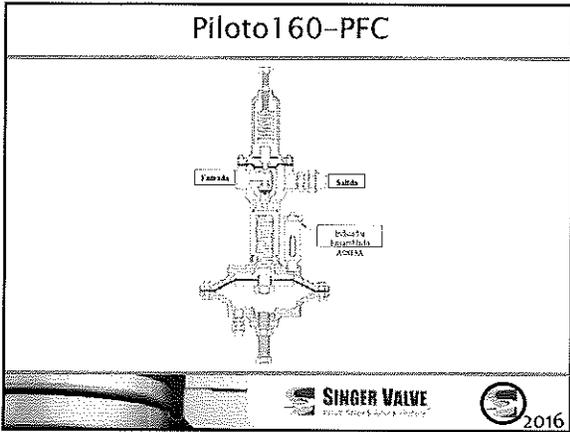
• Válvula de control de presión por demanda, reduce la presión automáticamente y puede variar la presión de salida acorde al caudal o consumo.

• Suministra agua a presiones predeterminadas bajo todas las condiciones de caudal

• Válvulas existentes en campo puede ser re-pilotadas

**SINGER VALVE**  
Resource Based Solutions. Globally.





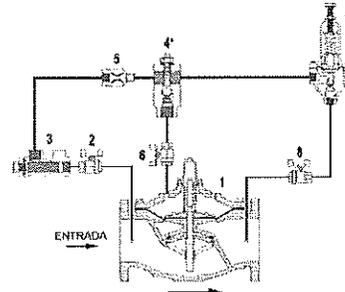
## Que es esto?

- La Válvula para administración de presiones - doble ajuste de presión es una válvula reductora de presión estándar con dos pilotos y una mínima restricción en línea.
- La válvula controla la presión aguas abajo entre dos ajuste de presión, dependiendo de la demanda del sistema (no tiempo)

SINGER VALVE



## 106 PR - Estándar

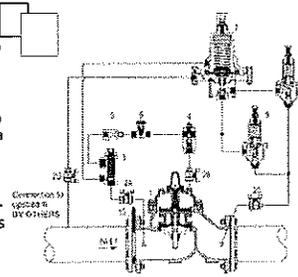


SINGER VALVE



## Como Trabaja?

- Es una Válvula Reductora de presión convencional con, en este caso una palca de orificio que genera una presión diferencial que incrementa con el caudal.
- El piloto sensitivo modelo 630 (7) detecta una presión a cada lado del orificio y abre a una presión diferencial correspondiente a un caudal específico a través del orificio.
- Este selecciona cual de los dos pilotos modelo 160 (8) o (9) controla la presión aguas abajo.

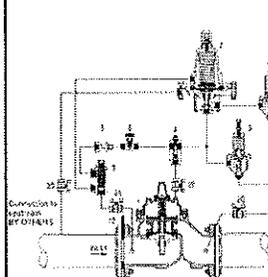


SINGER VALVE



## Como Trabaja?

- La gran área efectiva del diafragma del piloto 630 permite a este funcionar en un rango de presión diferencial de 1 o 2 Psi (0.07 o 0.14 bar)
- Cuando el caudal aumenta a la alta demanda el piloto (7) abre y permite que el piloto (8) limite al valor de presión de ajuste al máximo (máximo caudal). El Piloto (9) detectara una alta presión y cerrará.

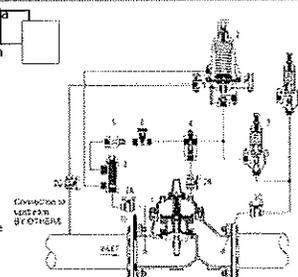


SINGER VALVE



## Como Trabaja?

- Cuando el caudal regresa a la baja demanda, la baja presión diferencial cierra el piloto (7). Sin caudal a través de (8) y (9) la válvula principal cierra, reduciendo la presión aguas abajo hasta que cae por debajo del ajuste del piloto (9) y abre la válvula principal y reanuda el control.
- Ajuste sencillos
  - (7) control del valor de transición de caudal
  - (8) controla Alta presión
  - (9) controla Baja Presión

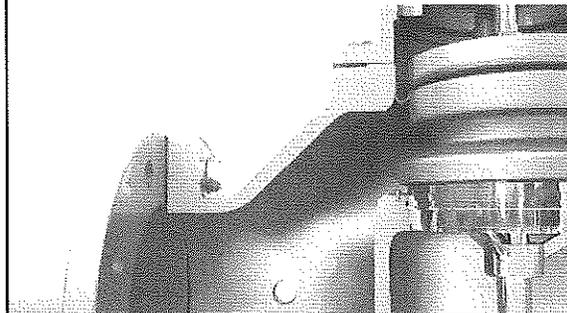


SINGER VALVE



SINGER VALVE  
Result-Based Solutions. Globally.

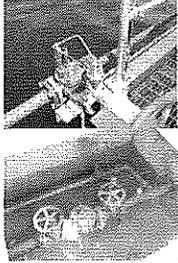
## Limitadora de caudal - Mod. RF





## Primero ...

- Las condiciones no son siempre ideales!
- Confirmar que la válvula es la correcta acorde a las especificaciones y manual de instrucciones.
- Asegurar que la válvula esta instalada en la dirección correcta – Ej.: Flecha de caudal en la dirección correcta?
- Esta el sistema listo para arrancar?
- Existe alguna fuga y todo esta presurizado?

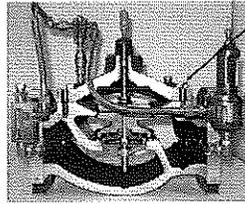


**SINGER VALVE**  
Pressure-based Solutions. Globally.



## Válvula instalada con algún tiempo ...

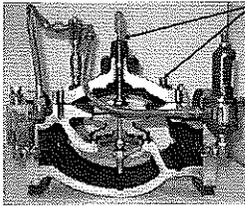
- Puede ser necesario reajustar los tornillos de la tapa, para permitir al material elastómero (Diafragma) asentar. Esta causa que los tornillos se aflojen



**SINGER VALVE**  
Pressure-based Solutions. Globally.



- La válvula debe ser presurizada.
  - Desalojar el aire del bonete de la válvula principal
  - Desalojar el aire del circuito de control
- (Aire atrapado dará una falsa lectura, al menos que no sea eliminado)



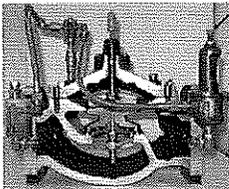
**SINGER VALVE**  
Pressure-based Solutions. Globally.



- Traer los pilotos al servicio con una presión de ajuste por debajo de la requerida
- Ajustar a una presión más alta cuando el sistema y la válvula estén estabilizados

## Ajuste del Piloto

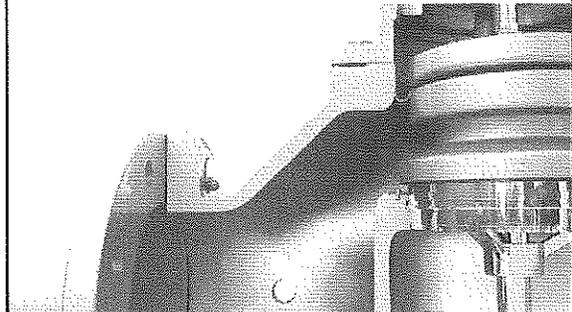
- Hacer todos los ajuste lentamente, permitiendo a la válvula y al sistema de control sentir o detectar los cambios
- Ajustar siempre en sentido horario para incrementar la calibración de presión



**SINGER VALVE**  
Pressure-based Solutions. Globally.



## Localización de Problemas o Fallas



Falla o incorrecta operación estará dentro de tres categorías siguientes:

1. Válvula no abre
2. Válvula no cierra
3. Válvula no modula

Revisar la guía de localización de fallas en el manual de instrucciones para mayor información



### Antes de empezar ...

- Asegurar que han entendido el sistema
  - Ej.: Si abriendo la válvula, pueden manejar altas presiones aguas abajo?
- No abrir o cerrar las válvulas en la línea principal rápidamente
- Si desarmará la válvula – estar seguro que la presión ha sido aliviada
- Tienes el manual de instrucciones correcto?



### Válvula Abriendo ...

- Para abrir, la presión del bonete debe ser reducida alrededor de la mitad entre la presión de entrada y salida.
- Un mínimo de 10 Psi (0.7 bar) de presión diferencial a través la válvula es usualmente requerida para suministrar el caudal significativo
  - Válvulas Reductoras de Presión deben tener caudal a través de ellas
  - Ej. Si no hay demanda, abrir un hidrante contra incendio aguas abajo para crear una demanda artificial.



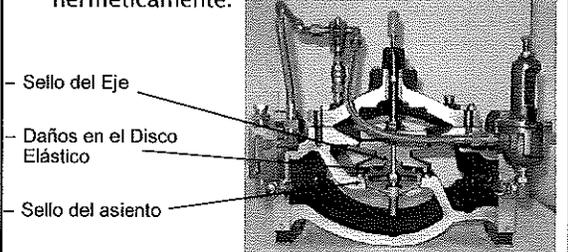
### Válvula Cerrando...

- Para cerrar la válvula herméticamente, la presión en el bonete (tapa) debe ser igual a la presión de entrada.



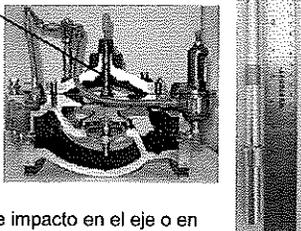
### Principales áreas de atención – Elastómeros

- Si la válvula tiene fugas – no cierra herméticamente.




### Problema

- Eje Doblado
  - Podría evitar la apertura, cierre o modulación de la válvula.
- Causas
  - Alta velocidad de impacto en el eje o en el bonete durante el mantenimiento.




## En caso de Duda...

- Contactar con la fabrica por asistencia!
- Necesitaremos saber el número del serial en la placa de identificación de la válvula.
- Un foto digital y la información del sistema será de gran ayuda.

### Ejemplo – Paso Total

Paso Total, Válvula Sostenedora de Presión.

Tamaño  Revisión  
 Serial: MMY-ZZA  
 MM: Mes (03)  
 YY: Año (11)  
 ZZ: Orden de ventas paso total/mes  
 A: # de secuencia de válvula en la orden.  
 Máx. Presión operación

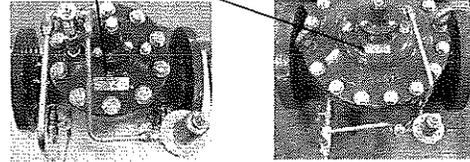
**SINGER VALVE**  
 Válvulas Sostenedoras de Presión



2016

## En caso de Duda...

### Ubicación de la Placa de Identificación



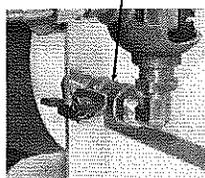
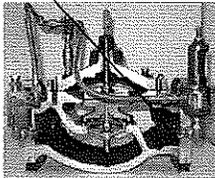
**SINGER VALVE**  
 Válvulas Sostenedoras de Presión



2016

## Problema: Válvula No Abre...

- **Causa probable**  
Válvula de Bola aislante aguas abajo del circuito piloto Cerrada
- **Verificación**  
Chequear la posición de manivela de operación
- **Solución**  
Abrir válvula de Bola aislante



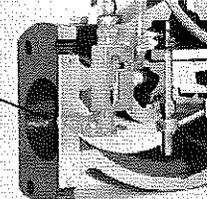
**SINGER VALVE**  
 Válvulas Sostenedoras de Presión



2016

## Problema: Válvula No Abre...

- **Causa probable**  
Insuficiente presión de suministro en la entrada a la válvula principal.  
Ej.  
-Válvula de corte aguas arriba a la válvula principal no esta abierta.  
-Bomba no Operando
- **Verificación**  
Chequear válvulas de corte aguas arriba y abajo.
- **Solución**  
Abrir Válvulas de corte aguas arriba y abajo.



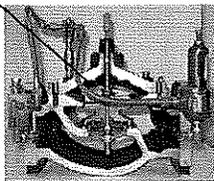
**SINGER VALVE**  
 Válvulas Sostenedoras de Presión



2016

## Problema: Válvula No Abre...

- **Causa probable**  
Presión de la cámara no es drenada a través del sistema piloto.  
Ej.  
- Sistema piloto aguas abajo tapado (obstruido) -- obstrucción por adherencia de minerales, tubo doblado o pellizcado.
- **Verificación**  
Inspeccionar el sistema piloto
- **Solución**  
Corregir según las sugerencias en la sección de corrección de fallas en el manual de Instalación, Operación y Mantenimiento (IOM)



**SINGER VALVE**  
 Válvulas Sostenedoras de Presión



2016

## Problema: Válvula No Abre...

- **Causa probable**  
Estabilizador de Caudal no ajustado apropiadamente para el arranque de la válvula de control
- **Verificación**  
Chequear que el tornillo de ajuste no este totalmente fuera (arriba)
- **Solución**  
Corregir según las sugerencias en la sección de corrección de fallas en el manual de Instalación, Operación y Mantenimiento (IOM)



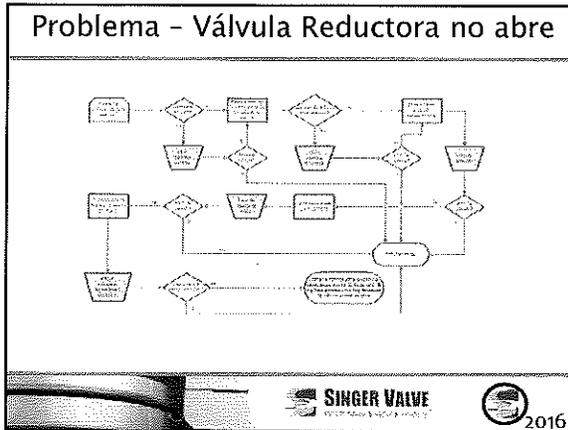
Nota: Para un ajuste estándar, gire el tornillo de ajuste hasta que muestre 3 hilos de la rosca sobre la tuerca de seguridad.



**SINGER VALVE**  
 Válvulas Sostenedoras de Presión



2016



### Problema: Válvula No Cierra...

- Causa probable**  
 Presión de la cámara esta siendo drenada a través del sistema piloto  
 Ej.:  
 - Tubería del piloto rota, drenando a la atmosfera
- Verificación**  
 Inspeccionar el sistema piloto
- Solución**  
 Corregir según las sugerencias en la sección de corrección de fallas en el manual de Instalación, Operación y Mantenimiento (IOM)

**SINGER VALVE**  
2016

### Problema: Válvula No Cierra...

- Causa probable**  
 Filtro esta tapado  
 - Válvula abrirá totalmente / toda la presión pasa hacia aguas abajo.
- Verificación**  
 Desconectar la línea de suministro a la cámara, chequear si hay caudal.
- Solución**  
 Remover y limpiar el filtro  
 Tapón de limpieza.  
 Malla - 40 u 80 Mesh

**SINGER VALVE**  
2016

### Problema: Válvula No Cierra...

- Drenaje Manual**

**SINGER VALVE**  
2016

### Problema: Válvula No Cierra...

- Causa probable**  
 Daños en el Disco Elástico  
 Ej.:  
 - Escombros en la tubería principal dañan el disco elástico, Ej. grava, etc.
- Verificación**  
 Inspeccionar el Disco Elástico
- Solución**  
 Darle vuelta al Disco o reemplazarlo

**SINGER VALVE**  
2016

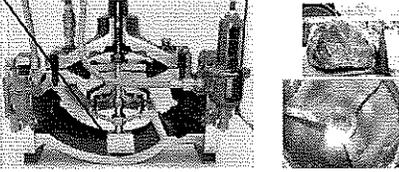
### Problema: Válvula No Cierra...

- Causa probable**  
 Falla del Diafragma - debido a los escombros o desechos en la tubería principal o la calidad del agua / la edad de la válvula.
- Verificación**  
 Remover la tapa, inspeccionar el diafragma por daños.
- Solución**  
 Reemplazar el diafragma

**SINGER VALVE**  
2016

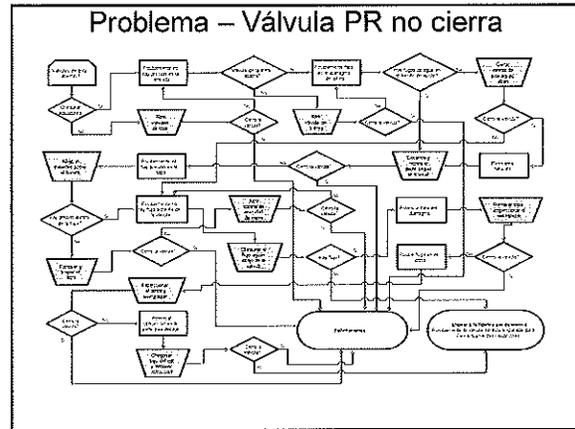
### Problema: Válvula No Cierra...

- Causa probable**  
Obstrucción
- Verificación**  
Cerrar válvula de bola aislante aguas abajo – válvula principal debe cerrar completamente.
- Solución**  
Desarmar la válvula y remover la obstrucción.



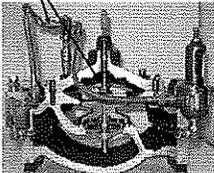

**SINGER VALVE**  
VALVES FOR THE WATER INDUSTRY

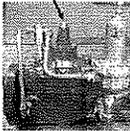
2016



### Problema: Válvula No Modula...

- Causa probable**  
Aire en la cámara de control o en el circuito de control / piloto.
- Verificación**
- Solución**  
Drenar todo el aire



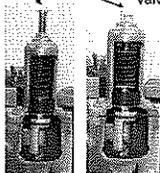


**SINGER VALVE**  
VALVES FOR THE WATER INDUSTRY

2016

### Problema: Válvula No Modula...

- Causa probable**  
Piloto no está ajustado correctamente
- Verificación**  
Girar el tornillo de ajuste del piloto y chequear la respuesta de la válvula.
- Solución**  
Re-ajustar el piloto




**SINGER VALVE**  
VALVES FOR THE WATER INDUSTRY

2016

### Problema: Válvula No Modula...

- Causa probable**  
Control de velocidad de apertura no están ajustados apropiadamente.
- Verificación**  
Girar el tornillo de ajuste y chequear la respuesta de la válvula.
- Solución**  
Ajustar válvulas de control de apertura o cierre.  
  
Nota: Para un ajuste estándar, gire el tornillo de ajuste hasta que muestre 3 hilos de la rosca sobre la tuerca de seguridad.





**SINGER VALVE**  
VALVES FOR THE WATER INDUSTRY

2016

### Problema: Válvula No Modula...

- Causa probable**  
Condiciones de operación no están dentro del rango de resorte del piloto.
- Verificación**
  - Chequear la placa para el rango apropiado del resorte
  - Ajustar el tornillo hacia abajo y arriba y chequear la respuesta de la válvula principal.
  - Leer los manómetros y contadores para asegurar las condiciones de operación adecuadas
- Solución**
  - Reemplazar con el rango adecuado del piloto.
  - Reemplazar con el rango adecuado del piloto.
  - Cambiar las condiciones de operación al rango deseado o cambiar el ajuste del piloto.

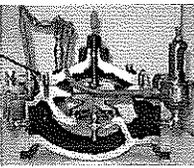


**SINGER VALVE**  
VALVES FOR THE WATER INDUSTRY

2016



- Por favor, chequear el torque de ajuste de los pernos antes de presurizar por primera vez.
- El material EPDM (diafragma) puede tener una fluencia molecular cuando esta expuesto a altas temperaturas en el almacenaje o cuando no ha operado (sin mojarse).

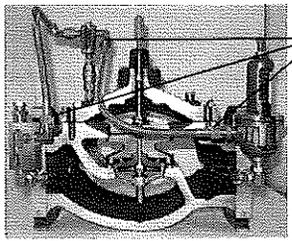




**SINGER VALVE**  
VALVES AND ACTUATORS

2016

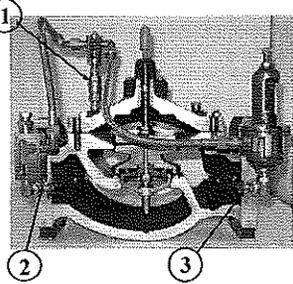
- Inspeccionar por fugas en la tubería, conexiones y válvula.
- Reparar si es necesario.



**SINGER VALVE**  
VALVES AND ACTUATORS

2016

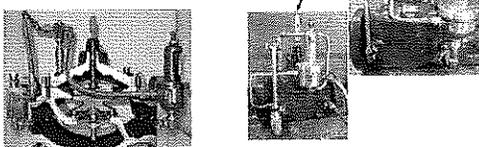
- Ejercicio con las 3 válvulas de bola aislantes del circuito piloto para eliminar las adherencias de minerales o incrustaciones.
- Dar un cuarto de vuelta rápida y luego regresar a la posición totalmente abierta.



**SINGER VALVE**  
VALVES AND ACTUATORS

2016

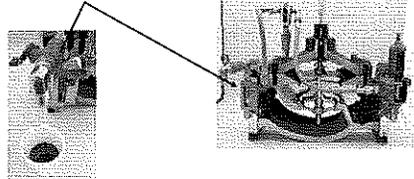
- Drenar el aire del bonete de la válvula a través de la válvula en el indicador de posición. Hacerlo hasta que el agua salga limpia (aparición lechosa desaparece).



**SINGER VALVE**  
VALVES AND ACTUATORS

2016

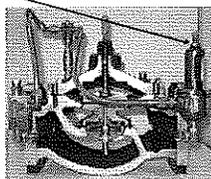
- Limpiar el filtro – típicamente de 3 a 5 segundos.
- Inicialmente retenga el agua en un recipiente blanco e inspeccionar por si hay desechos, entonces esta información es la base para la frecuencia de mantenimiento.



**SINGER VALVE**  
VALVES AND ACTUATORS

2016

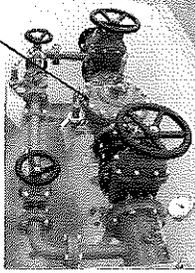
- Ejercicio en el piloto reductor. Afloje la tuerca de seguridad y gire el tornillo de ajuste para incrementar la presión 5 Psi (0.35 bar) sobre el punto de calibración y eliminar adherencias e incrustaciones.
- Gire el tornillo en sentido anti-horario para reducir la presión 5 Psi (0.35 bar) por debajo del punto de calibración.
- Re-ajustar al punto de calibración original y apretar la tuerca de seguridad.
- Limpieza de la parte inferior elimina la contaminación de la guía inferior.



**SINGER VALVE**  
VALVES AND ACTUATORS

2016

- Ejercicio de la demanda máxima en la válvula de mayor tamaño.
- Cerrar la válvula aislante aguas abajo en el circuito piloto de la válvula reductora de presión mas pequeña, causando que la válvula cierre. Esto obligará a la válvula más grande abrir!
- Operar la válvula grande por aproximadamente 5 minutos
- Regresar al sistema normal.



**SINGER VALVE**  
2016

## Fin del Primer Día





**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.

## Entrenamiento Singer Valve

Válvulas de Control Automáticas Operadas hidráulicamente

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.

## Prevención de Ondas Transitorias

Relacionadas a roturas de tuberías y pérdida de agua

### Comportamiento de las Ondas Transitorias

Descripción Básica

- Fluctuaciones de presión que son desarrolladas en la tubería cuando el caudal del líquido cambia súbitamente.
- También conocida como "Golpe de Ariete"

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally. 2016

### Causas Típicas de Ondas Transitorias

- Pérdida de Potencia en una estación de bombas.
- Mal funcionamiento del PLC de la estación de bombas.
- Válvula de control de bomba inadecuada (solo motor de velocidad constante).
- Cierre rápido de una válvula de compuerta o válvula mariposa de un sistema de distribución.

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally. 2016

### Daños por Ondas transitorias y rotura de tuberías

- Ejemplo de posible daños y pérdida de agua, causada por Ondas transitorias con resultado de rotura de la tubería.

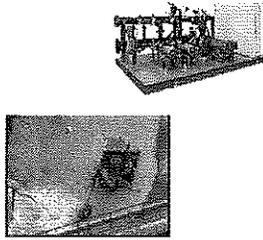
**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally. 2016

### Daños por Ondas transitorias y rotura de tuberías

- Interrupción del Servicio
- Vías cerradas

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally. 2016

## Daños por Ondas transitorias y rotura de tuberías



- Daños en las Bombas y tuberías de impulsión (manifold)
- Costos de Mantenimiento y reparación
- Potenciales Litigios o demandas
- Pérdida de Agua



## Análisis, Formulas y Modelos

- Sin la Experiencia “en casa”, siempre es fuertemente recomendado utilizar los servicios de firmas de ingenieros calificados para proporcionar una revisión profesional del sistema en cuestión.
- Los Ingenieros usan extensivamente las dos siguientes formulas cuando verifican las ondas transitorias.
- Una variedad de modelos están disponibles también como opciones



## Análisis, Formulas y Modelos

### Formula de Ondas:

$$\Delta H = (a / g) \Delta V$$

Donde;

$\Delta H$  = Onda de Choque (Pies o metros)

$\Delta V$  = Cambio de la velocidad en la tubería (Pies/s o m/s)

$g$  = Aceleración debido a la gravedad - Constante: 32 Pie/seg<sup>2</sup> o 9.81 m/seg<sup>2</sup>

$a$  = Rapidez de la onda (consultar fabricantes de tuberías para una información precisa) Ej.

Tubería Hierro Dúctil = 4,000 pies/s o 1,220 m/s

Tubería PVC = 1,500 pies/s o 457 m/s

**Nota:** Rapidez de la Onda esta en función al material de las tuberías.



## Análisis, Formulas y Modelos

### Formula del Tiempo Crítico:

$$\text{Tiempo Crítico} = 2L/a$$

Donde;

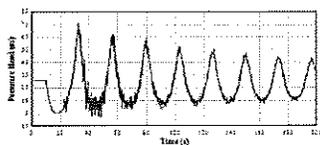
$L$  = Longitud de la tubería

$a$  = Rapidez de la Onda (según lamina anterior)

- Esta formula calcula el tiempo que toma la onda resultante en regresar a la fuente (causa)



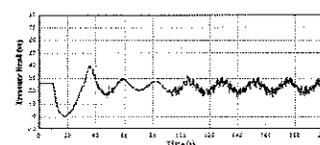
## Análisis, Formulas y Modelos



- Ejemplo modelo suministrado por la Asociación de Ingenieros de Saskatoon, Canadá.
- Predice la respuesta en una estación de bombas a presión con un tanque de alivio de ondas.



## Análisis, Formulas y Modelos



- Ejemplo modelo suministrado por la Asociación de Ingenieros de Saskatoon, Canadá.
- Predice la respuesta en una estación de bombas a presión con la opción de una válvula anticipadora de ondas.



## Factores de Cambio & Sistema de vida

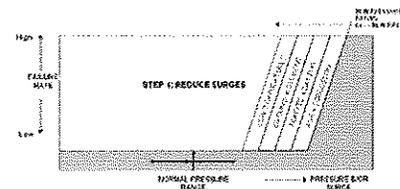
- La presión tiene una influencia directa en la pérdida de agua, fugas y roturas de tuberías.
- “Fallas”, la presión reduce gradualmente con el deterioro de tuberías viejas (posible corrosión), Factores locales y ocasionales.
- La frecuencia de roturas comienzan a incrementarse significativamente.
- Las siguientes graficas son cortesía de Julián Thornton & Alan Lambert

SINGER VALVE  
VALVE MANUFACTURERS & SUPPLIERS



## Factores de Cambio & Sistema de vida

El primer paso en administración de presiones es chequear por la presencia de ondas o variaciones; Si existen, reducir el rango y frecuencia de ambos.

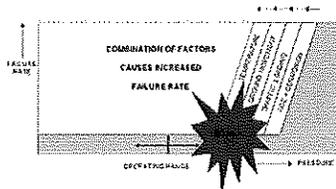


SINGER VALVE  
VALVE MANUFACTURERS & SUPPLIERS



## Factores de Cambio & Sistema de vida

Como las tuberías se deterioran con los años (posible corrosión), así como otros factores locales y ocasionales, la presión reduce gradualmente hasta algún punto en el tiempo, la frecuencia de roturas comienza a incrementarse significativamente.

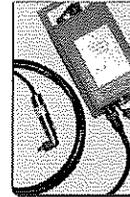


SINGER VALVE  
VALVE MANUFACTURERS & SUPPLIERS



## Registradores de Datos para Ondas Transitorias

- Ejemplo de registrador de ondas de presión transitorias.
- Puede detectar pico y depresiones por la acumulación de los datos en intervalos de un minuto (un segundo de intervalo si es requerido)



SINGER VALVE  
VALVE MANUFACTURERS & SUPPLIERS



## Amplia gama de Dispositivos y Estrategias

- Tubería mas robustas para soportar las ondas de choque.
- Reorientar la tubería
  - Soportes adicionales en la tubería
  - Cambiar el material de la tubería por uno de menor modulo (Ej. Tuberías termoplásticas)
  - Válvulas de control de caudal
  - Válvulas de Aire
  - Válvulas de retención intermedia
  - Válvulas de retención
  - Válvulas de Bypass
  - Acumuladores de Gas
  - Acumuladores de Líquidos
  - Tanque de alivio de ondas
  - Ejes para Ondas

SINGER VALVE  
VALVE MANUFACTURERS & SUPPLIERS



## Amplia gama de Dispositivos y Estrategias

- Válvulas Anticipadoras de Onda
- Válvulas de Alivio
- Discos de Rotura
- Incrementar el diámetro de la tubería para reducir la velocidad promedio.
- Variadores de velocidad.
- Arrancadores Suaves
- Tiempo de apertura y cierre de las válvulas.
- Incrementar la inercia de las bombas y motores (Ej. Volantes de inercia, o por selección)
- Reducir los riesgos de resonancia con los soportes adicionales
- Invertir en adicional ingeniería.

SINGER VALVE  
VALVE MANUFACTURERS & SUPPLIERS



## Dispositivos en Estudio

- Discos de Rotura
- Tanques de alivio de Ondas
- Válvulas de Control operadas por Diafragma.
  - > Válvulas de alivio de presión.
  - > Válvulas Anticipadores de Ondas y alivio de presión.
  - > Válvulas de Alivio por el incremento de la rata de presión.
  - > Válvulas Anticipadores de Ondas y alivio de presión (cierre eléctricamente programado luego de la falla de potencia en la bombas)
  - > Válvulas de control de Bombas

SINGER VALVE  
PUMP CONTROL VALVE DIV.



## Discos de Rotura

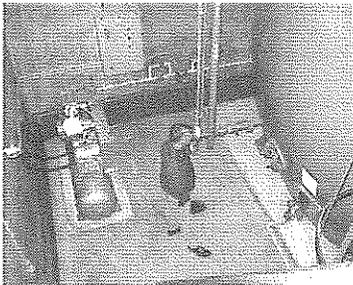


- Usualmente fabricadas en acero al carbono o acero inoxidable
- Rompe o fragmenta a una presión pre-determinada.
- Válvulas de corte debe ser cerrada manualmente luego de la falla.
- El diseño debe permitir la descarga.

SINGER VALVE  
PUMP CONTROL VALVE DIV.



## Tanques de Ondas / Tambor



SINGER VALVE  
PUMP CONTROL VALVE DIV.



## Tanques de Ondas / Tambor

### Implicaciones en el Diseño y Operación

- Tamaño y Obra civil requerida - costos!
- Calefacción de la instalación en climas fríos.
- Mantenimiento del compresor de aire y mantener los niveles de líquido y aire en el tanque en niveles óptimos.

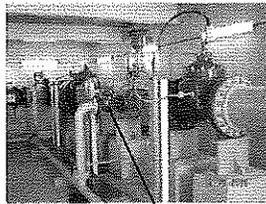
- Robo del compresor y equipos de aire.
  - Pérdida de Potencia.
- Nota:** El agua sale del tanque para prevenir la separación de la columna, cuando la onda transitoria regresa el tanque actúa como una válvula de alivio (cojín) para prevenir sobre-presión.

SINGER VALVE  
PUMP CONTROL VALVE DIV.



## Válvulas de Alivio de Presión

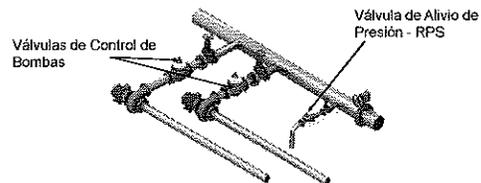
- Responde solo a una onda de alta presión
- Ajuste ligeramente mayor a la presión de operación estándar.
- Dimensionada según la regla del 25% del caudal de impulsión o línea.
- Válvula restablecerá y cerrará luego que el evento de la onda transitoria finalice
- Plan para la descarga



SINGER VALVE  
PUMP CONTROL VALVE DIV.



## Válvulas de Alivio de Presión

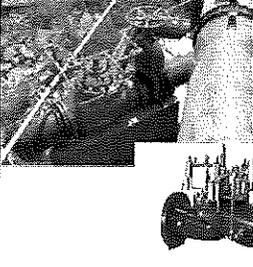


- Aplicación típica de la válvula de alivio. La válvula es ajustada ligeramente por arriba de la presión de operación. Cuando ocurre el evento de las ondas transitorias, la válvula abre a una presión alta y descarga el agua hasta que la onda transitoria ha sido aliviada, en este momento la válvula es restablecida y cierra.

SINGER VALVE  
PUMP CONTROL VALVE DIV.



## Válvula Anticipadora de Ondas

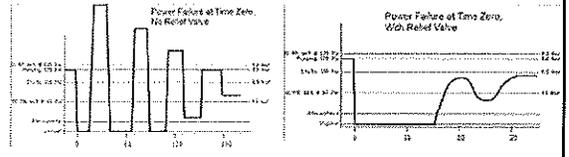


- Reacciona en el periodo de baja presión luego de la pérdida de potencia.
- La válvula requiere de una presión estática significativa para operar apropiadamente (100 Pies / 30.5 m / 3.05 bar)
- Dimensionamiento es crítico (25% del caudal de impulsión) para cerrar la válvula luego de la falla.
- Línea de detección debe ser conectada al cabezal de impulsión.

SINGER VALVE



## Válvula Anticipadora de Ondas

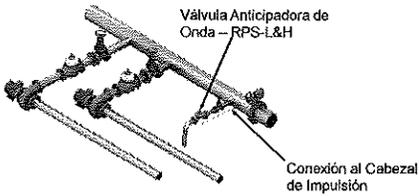


SINGER VALVE



## Válvula Anticipadora de Ondas

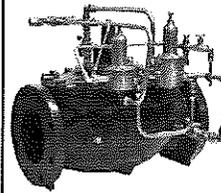
- La válvula anticipadora de Onda reacciona a una presión baja luego de la pérdida de potencia, pero también tiene la seguridad adicional del ajuste del piloto de alta presión.



SINGER VALVE



## Válvula Anticipadora de Ondas - RPS-L&H

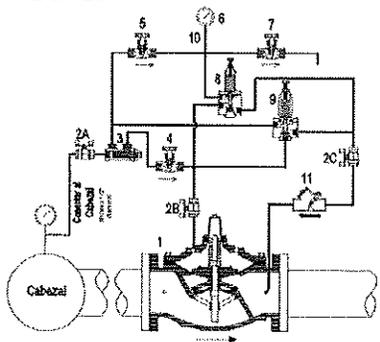


- La válvula tiene un piloto de alta presión y otro de baja presión
- La válvula comienza abrir por la onda de baja presión anticipando la onda de alta presión siguiente
- Protege las bombas, válvulas de retención, etc. de un potencial daño por la onda de choque.

SINGER VALVE

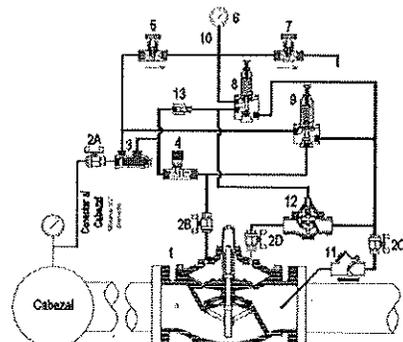


### 106-RPS-L&H

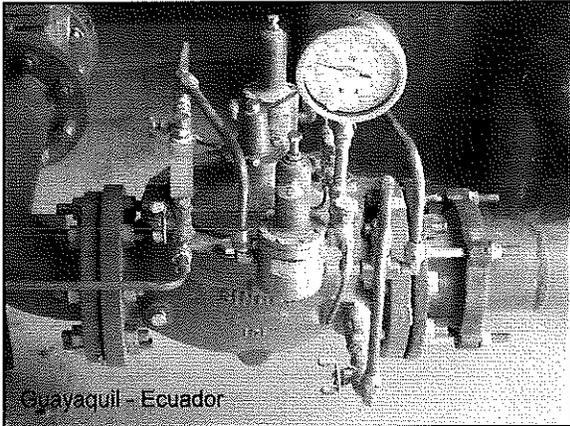


SINGER VALVE

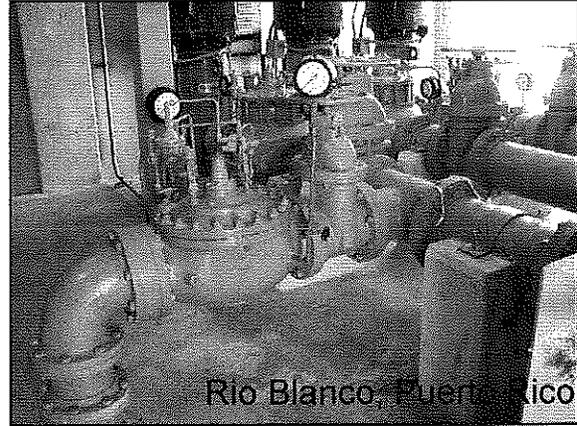
### 106-RPS-L&H



SINGER VALVE

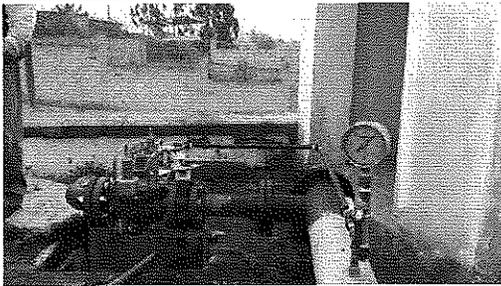


Guayaquil - Ecuador



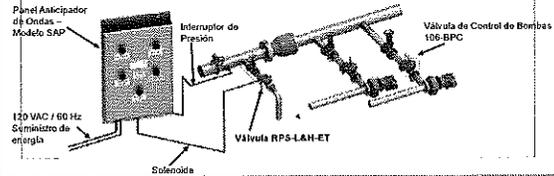
Rio Blanco, Puerto Rico

### Anticipadora en Ambato - Ecuador

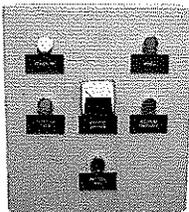


### Valvula Anticipadora de Ondas (Cierre eléctricamente programado)

- El piloto de baja presión es reemplazado por una válvula solenoide, el piloto de alta presión se mantiene como respaldo.
- La Válvula comienza a abrir inmediatamente en la pérdida de potencia.
- Presión estática aguas abajo no es requerida ya que la válvula cierra a través de un temporizador.
- Tiempo para el cierre es coordinado con el "periodo critico".



### Valvula Anticipadora de Ondas (Cierre eléctricamente programado)



- Panel Anticipador de Ondas en suministrado con baterías de respaldo.
- Un interruptor de presión es requerido para detectar la baja presión luego de la falla de potencia o cualquier otra causa.



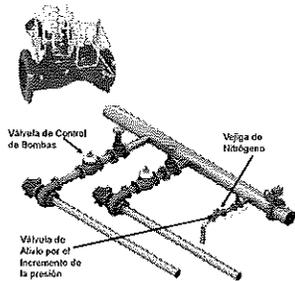
**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Quality.

## 106/206-RPS-RR

Válvula Anticipadoras de Ondas y Alivio de Presión por el incremento de la tasa de presión

## Válvula Anticipadora de Ondas por el Incremento de la Tasa de Presión

- Similar a la Válvula Anticipadora de Ondas.
- Usa una vejiga de Nitrógeno para detectar el incremento de presión rápidamente.
- Una presión estática aguas abajo no es requerida para operar (esta es una ventaja si la topografía es mínima).
- Dimensionamiento no es crítico, la válvula cerrará con completa funcionalidad luego que la onda transitoria ha finalizado.



SINGER VALVE



2016

## Por qué la necesidad de otra válvula...

### Problemas con las Válvulas RPS-L&H

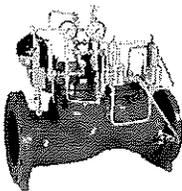
- Si la válvula esta sobre dimensionada, la presión estática puede no recuperarse luego de una evento de onda transitoria.
- Por esta razón, limitadores de caudal son instalados en la válvula para restringir la apertura.
- Personal de operaciones solo cerrará la válvula de corte para evitar problemas – eliminando completamente la protección contra ondas.

SINGER VALVE



2016

## 106 RPS-RR



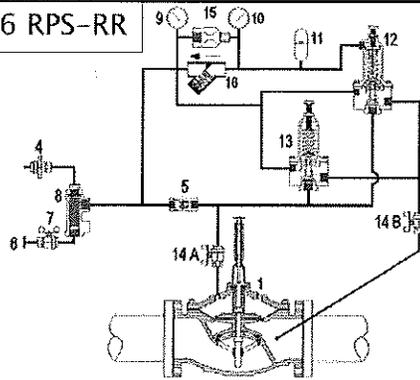
- La Válvula abre rápidamente en respuesta a un anormal incremento en la tasa de presión.
- No es afectada por el sobre-dimensionamiento – cierre no es afectado por la recuperación de la presión.
- Ajuste simple en campo – igual a una válvula de alivio.
- No requiere de limitadores de caudal.

SINGER VALVE



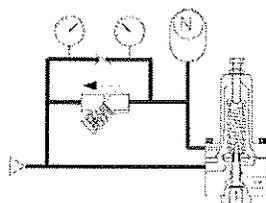
2016

## 106 RPS-RR



SINGER VALVE

## Anticipador de la Tasa de Incremento



— Presión Instantanea  
 — Presión Retardada

SINGER VALVE



2016

## Como trabaja...

- Válvula principal (1) cierra cuando **AMBOS** pilotos (12) y (13) están cerrados. La válvula principal abre cuando **YA SEA QUE** el piloto (12) o el piloto (13) esté abierto.
- Cuando la presión del cabezal incrementa lentamente, los dos puntos de detección de presión del piloto (12) permanecen iguales y el piloto (12) permanece cerrado.
- Cuando la presión de cabezal incrementa rápidamente, la presión en la tapa del piloto (12) (arriba del diafragma) es menor a la presión debajo del diafragma y el Piloto abre.

SINGER VALVE



2016

## Como trabaja...

- La tasa de incremento de presión requerida para abrir el piloto (12) depende del acumulador (11) y del tamaño de la restricción (15).
- El piloto (12) abre la válvula principal (1) tan pronto como la presión del cabezal de impulsión comienza a incrementar luego de la pérdida de potencia (parada de las bombas). Esto da a la válvula principal suficiente tiempo para estar abierta completamente antes que la presión aumente a niveles destructivos.
- El piloto (13) abre la válvula si la presión del cabezal de impulsión alcanza el punto de ajuste del piloto (13).

SINGER VALVE



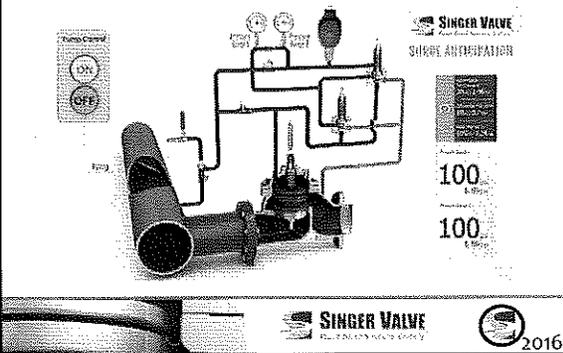
## Características y Beneficios

- El Cierre de la Válvula esta garantizado
  - Elimina costosas arrancadas del sistema.
- Ajuste muy simple en sitio
  - Ahorra tiempo de Operación
- La válvula no requiere de servicio eléctrico
  - Ahora en la instalación
- Dar servicio en línea
  - Ahora tiempo y gasto de mantenimiento

SINGER VALVE



## 106 RPS-RR



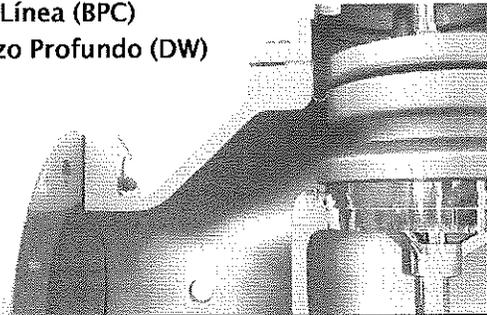
SINGER VALVE



SINGER VALVE  
Result-Based Solutions. Globally.

## Válvula de Control de Bombas

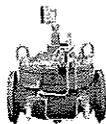
- En Línea (BPC)
- Pozo Profundo (DW)



## Control de Bombas

### En-línea, Válvulas de Control de Bombas - BPC

- Previene ondas asociadas con el arranque y parada de las bombas
- Puede ser conectado el circuito de control de la bomba con el tablero Singer SPC
- Instalada en la línea de descarga de la bomba.



### ByPass, Válvula de control de Pozo profundo - DW

- Previene ondas asociadas con el arranque y parada de las bombas
- Puede ser conectado al circuito de control de la bomba con el tablero Singer SPC
- Instalada en derivación a la descarga de la bomba - retorna el caudal al pozo

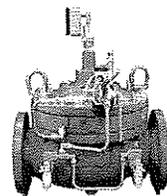


SINGER VALVE



## Válvula de control de Bombas - BPC

- La bomba arranca inicialmente contra una válvula de control cerrada.
- El solenoide es energizado por el arrancador de la bomba para abrir la válvula.
- La velocidad de apertura y cierre de la válvula es ajusta manualmente (generalmente lento)
- En el apagado de la bomba el solenoide es des-energizado y el interruptor de limite de carrera apaga la bomba cuando la válvula esta casi cerrada, evitando ondas de choque.
- La válvula es usualmente sobre dimensionada para minimizar las pérdidas.

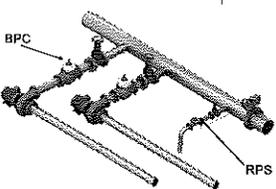


SINGER VALVE



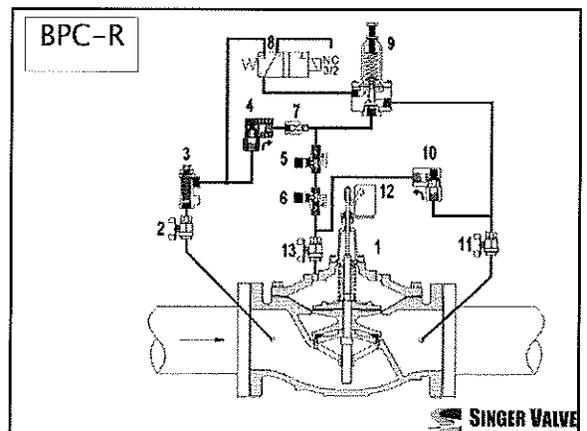
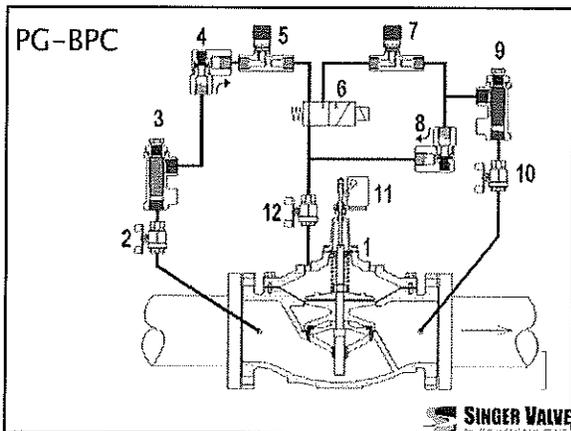
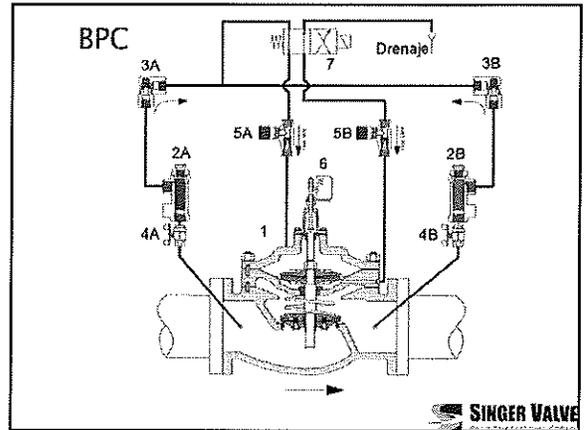
### BPC - Control de Bombas en Línea

- En-línea, Válvula de control de Bombas
  - BPC Doble cámara con válvula de retención interna o
  - PG-BPC: Simple cámara con válvula de retención interna opcional

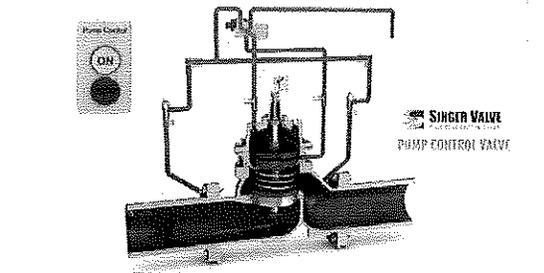


**SINGER VALVE**  
PUMP CONTROL VALVE

2016



### BPC - Control de Bombas en Línea



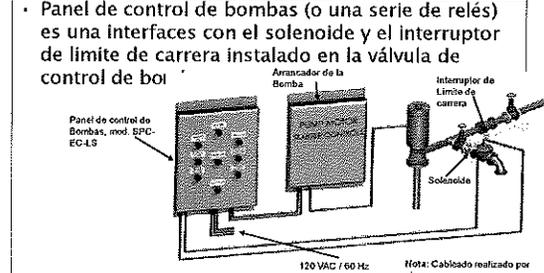
**SINGER VALVE**  
PUMP CONTROL VALVE

**SINGER VALVE**  
PUMP CONTROL VALVE

2016

### BPC - Control de Bombas en Línea

• Panel de control de bombas (o una serie de relés) es una interfaces con el solenoide y el interruptor de límite de carrera instalado en la válvula de control de bombas

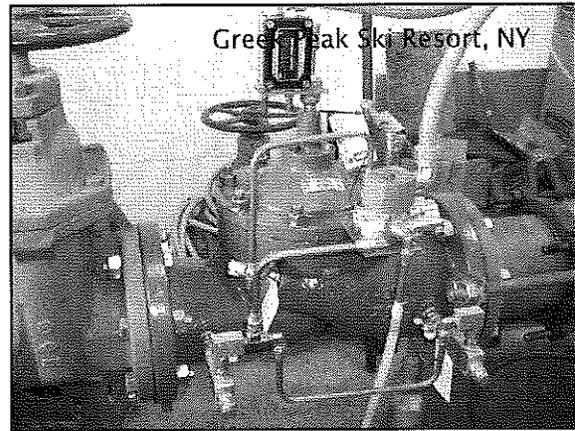
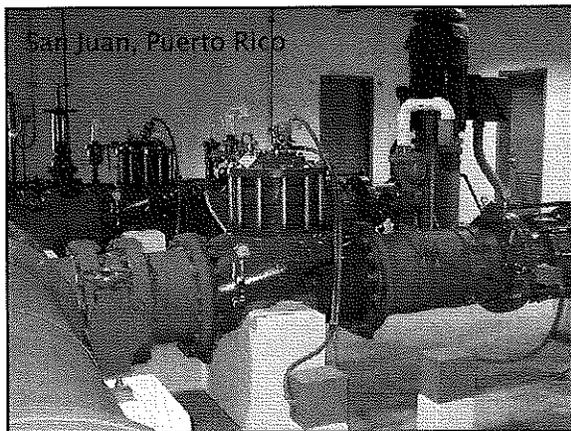
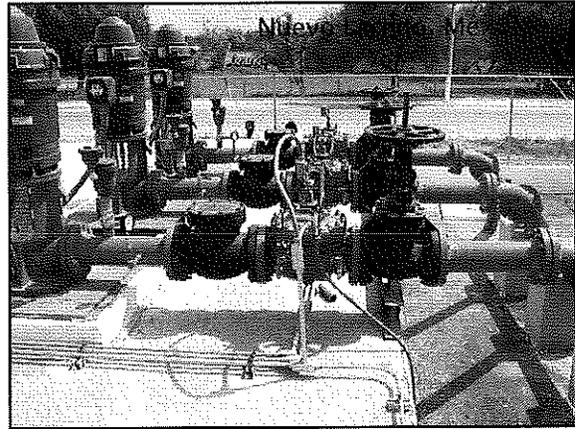
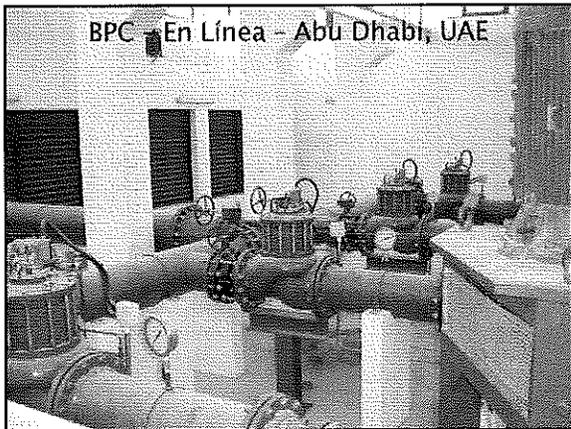


120 VAC / 60 Hz  
Sumalabusa, Inc.  
es01g1a

Nota: Cablingo realizado por otros

**SINGER VALVE**  
PUMP CONTROL VALVE

2016



### DW - Control de Bombas en Bypass

Válvula de Control de Bombas de Pozo profundo, Bypass

- DW: Doble Cámara
- DWX: Cámara Simple

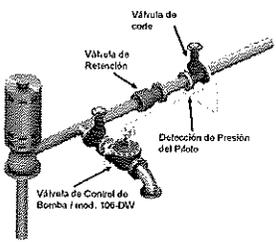
Opciones:

- Adicionar - RPS (Características de Sostenedoras de presión)
- Adicionar - AC (Cilindros anti-cavitación)

### DW - Control de Bombas en Bypass - Pozo Profundo

- La Bomba arranca contra una válvula abierta en bypass.
- El solenoide es energizado por el arrancador de la bomba para cerrar la válvula principal.
- La velocidad de apertura y cierre de la válvula es ajusta manualmente (generalmente lento)
- En el apagado de la bomba el solenoide es des-energizado y el interruptor de limite de carrera apaga la bomba cuando la válvula principal esta casi abierta.

### DW - Control de Bombas en Bypass - Pozo Profundo

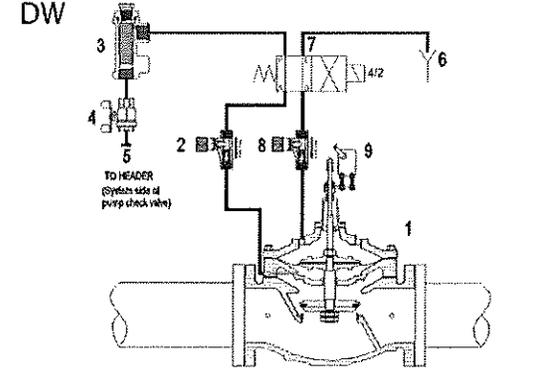


- Requiere de una presión estática significativa en el sistema (elevación aguas abajo) para funcionar apropiadamente (sobre 50 Pies o 15,2 m o 1.52 bar)
- Ventaja: válvula mas pequeña, la pérdida de carga en la válvula y los desechos son drenados al sumidero o la atmosfera

**SINGER VALVE**  
VALVES FOR YOUR WATER

2016

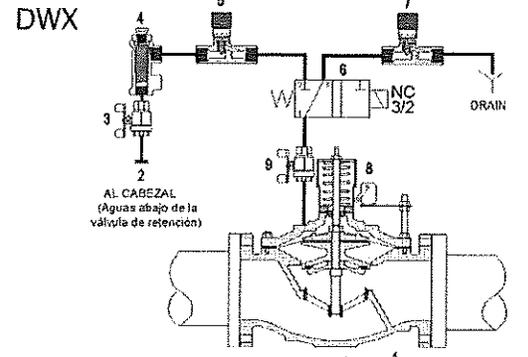
### DW



**SINGER VALVE**  
VALVES FOR YOUR WATER

2016

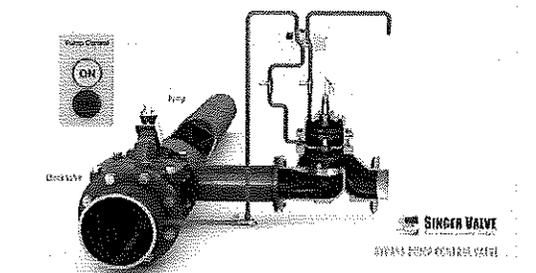
### DWX



**SINGER VALVE**  
VALVES FOR YOUR WATER

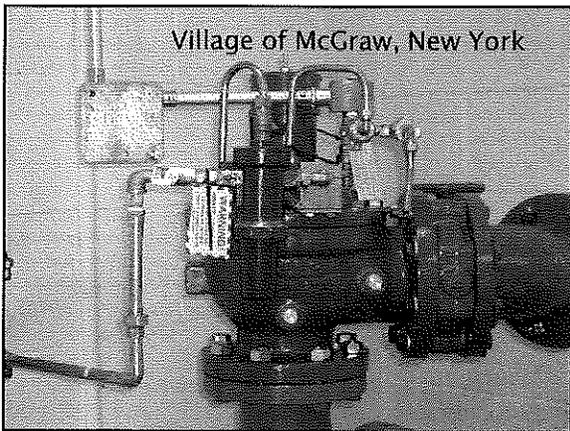
2016

### DW - Control de Bombas en Bypass - Pozo Profundo



**SINGER VALVE**  
VALVES FOR YOUR WATER

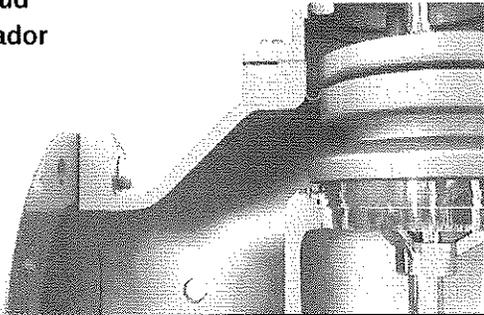
2016



**SINGER VALVE**  
Kortrijk - Nivel de Spolman - G. Stuyf

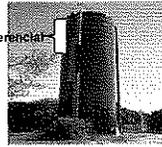
## Válvula Control de Nivel

- Altitud
- Flotador



## Elevación

- Elevación – Que significa para nosotros?
  - Es una válvula que controla el nivel de un tanque elevado, Ej.: válvulas de altitud sobre torres de agua
- Tipos
  - Caudal en una vía (Tipo 2)
  - Caudal en dos vías ( Tipo 1)
  - Caudal en una vía con ajuste diferencial (Tipo 4)
  - Caudal en dos vías con ajuste diferencial (Tipo 3)

**SINGER VALVE**  
Kortrijk - Nivel de Spolman - G. Stuyf

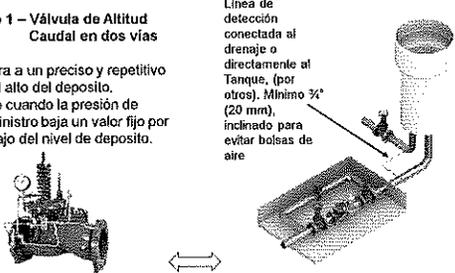
2016

## Elevación

**Tipo 1 – Válvula de Altitud Caudal en dos vías**

Cierra a un preciso y repetitivo nivel alto del depósito. Abre cuando la presión de suministro baja un valor fijo por debajo del nivel de depósito.

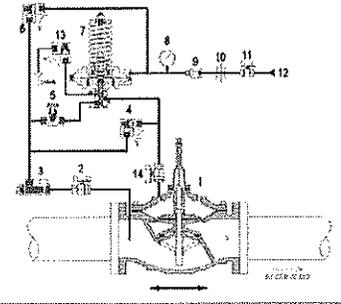
Línea de detección conectada al drenaje o directamente al Tanque, (por otros). Mínimo 3/4" (20 mm), inclinado para evitar bolsas de aire



**SINGER VALVE**  
Kortrijk - Nivel de Spolman - G. Stuyf

2016

## 106 A Tipo 1



**SINGER VALVE**  
Kortrijk - Nivel de Spolman - G. Stuyf

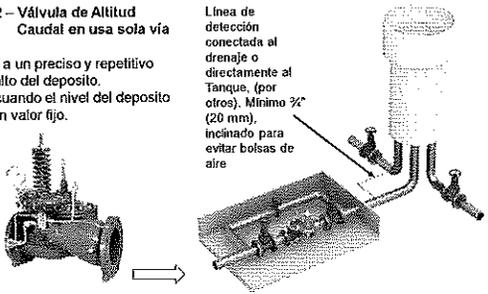
2016

## Elevación

**Tipo 2 – Válvula de Altitud Caudal en una sola vía**

Cierra a un preciso y repetitivo nivel alto del depósito. Abre cuando el nivel del depósito baja un valor fijo.

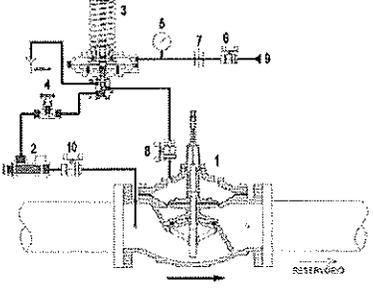
Línea de detección conectada al drenaje o directamente al Tanque, (por otros). Mínimo 3/4" (20 mm), inclinado para evitar bolsas de aire



**SINGER VALVE**  
Kortrijk - Nivel de Spolman - G. Stuyf

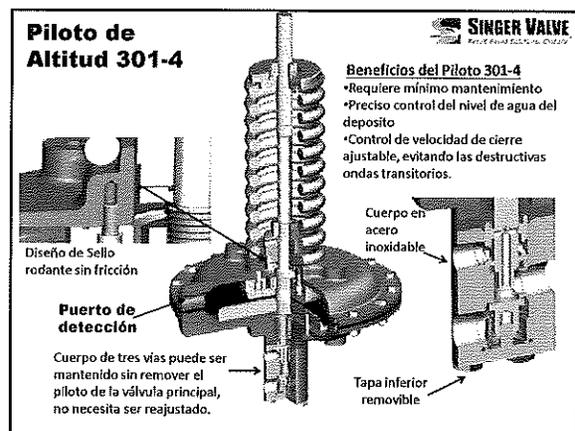
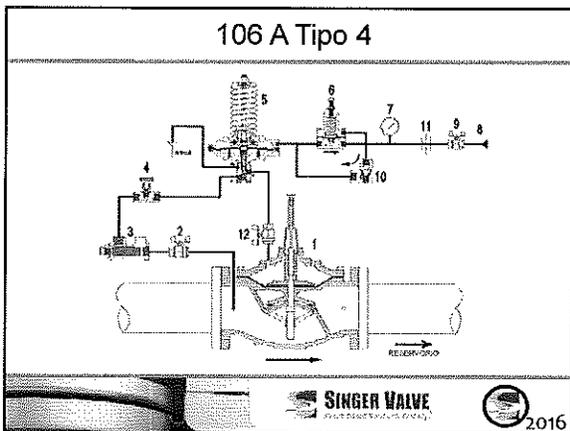
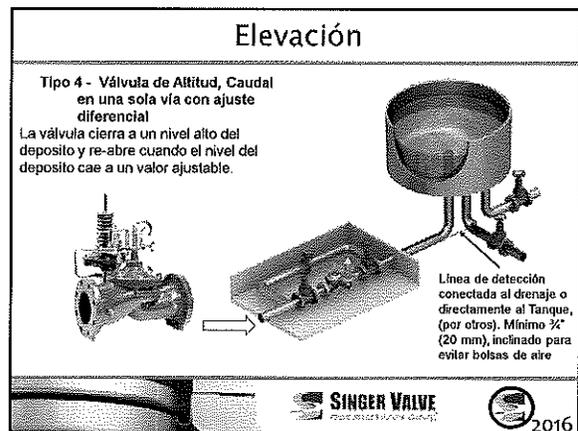
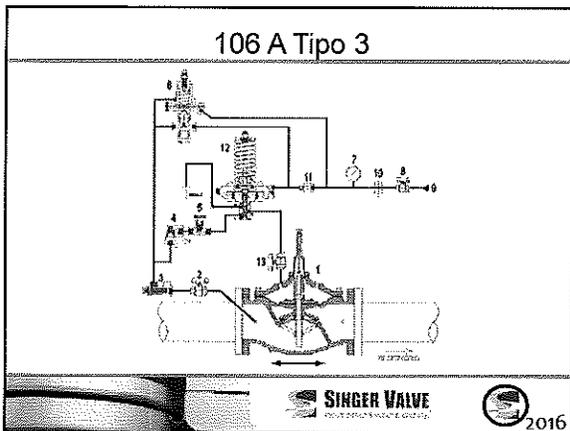
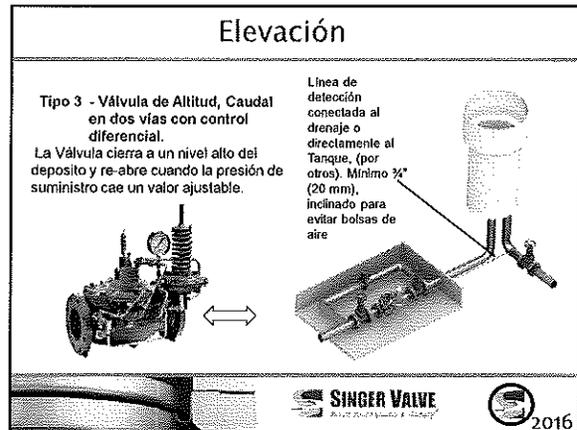
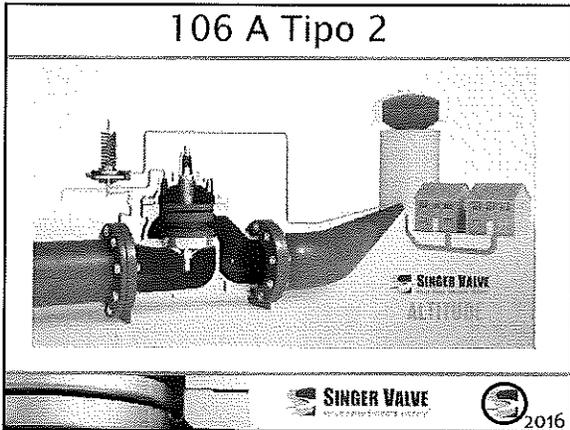
2016

## 106 A Tipo 2



**SINGER VALVE**  
Kortrijk - Nivel de Spolman - G. Stuyf

2016



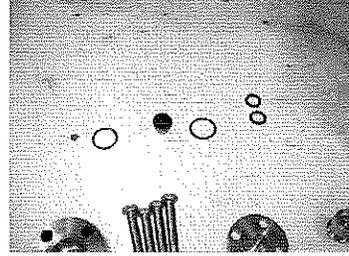
Partes de la válvula de 3 vías (inferiores).



SINGER VALVE  
A KVAZAR TECHNOLOGIES COMPANY



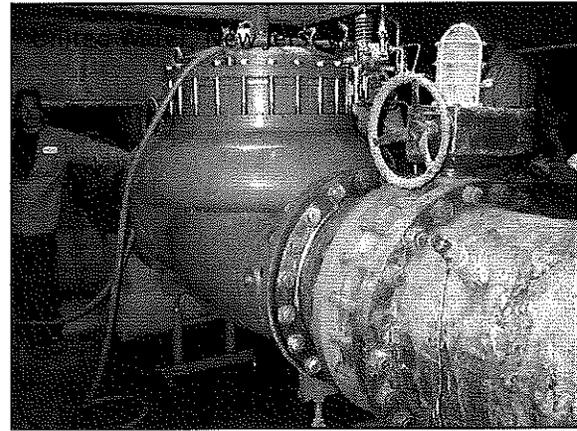
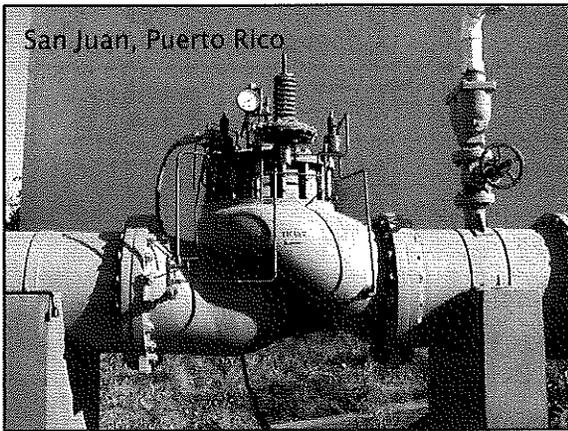
Repuestos – Sellos y Válvula Interna.



SINGER VALVE  
A KVAZAR TECHNOLOGIES COMPANY



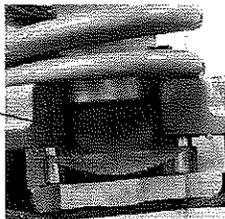
San Juan, Puerto Rico



Diferencia Singer – Sistema Piloto

Altitud

- Sello de diafragma rodante reduce la fricción del eje, por tanto el piloto es mas preciso, asegurando una medición mas exacta del nivel del deposito.



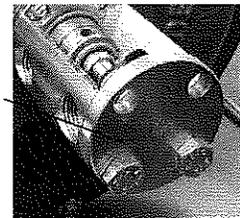
SINGER VALVE  
A KVAZAR TECHNOLOGIES COMPANY



Diferencia Singer – Sistema Piloto

Altitud

- Plato inferior removible permite el acceso a la válvula interna para mantenimiento del asiento. Elimina la necesidad de remover el resorte y la tapa.



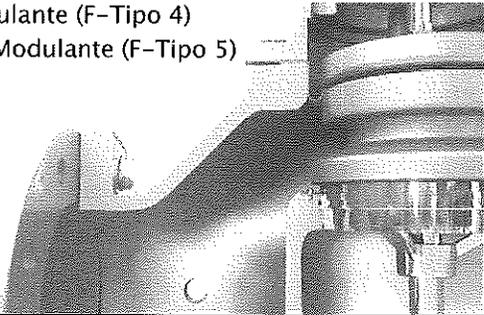
SINGER VALVE  
A KVAZAR TECHNOLOGIES COMPANY



**SINGER VALVE**  
*Relief Based Solutions. Globally.*

### Válvula de Flotador

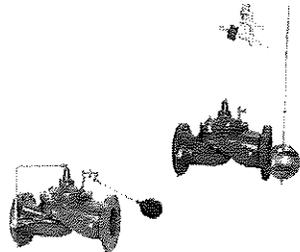
- Modulante (F-Tipo 4)
- No-Modulante (F-Tipo 5)



### Válvulas de Flotador

Dos tipos  
 On/Off - Singer Modelo 106/206-F-5  
 - Utiliza el piloto flotador modelo 43

Modulante - Singer Modelo 106/206-F-4  
 - Utiliza el piloto flotador modelo R400 o Modelo 34



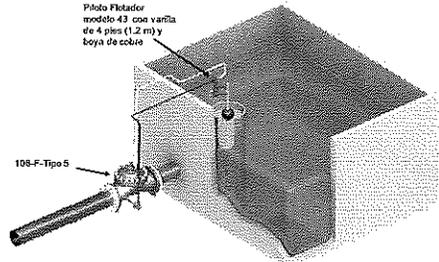
**SINGER VALVE**  
*Relief Based Solutions. Globally.*

2016

### Válvula de Flotador No-Modulante (On/Off) 106/206 F Tipo 5

Piloto Flotador modelo 43 con varilla de 4 pies (1.2 m) y boya de acero

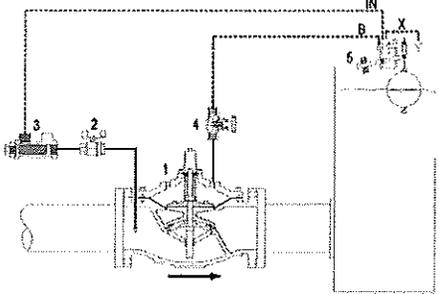
106-F-Tipo 5



**SINGER VALVE**  
*Relief Based Solutions. Globally.*

2016

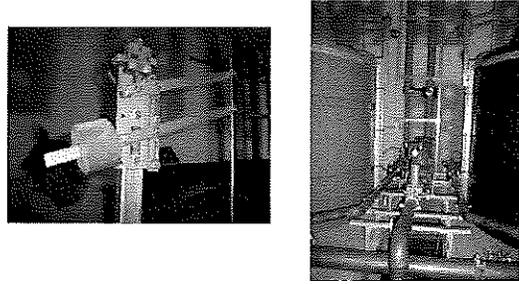
### 106 F Tipo 5



**SINGER VALVE**  
*Relief Based Solutions. Globally.*

2016

### Auckland Hospital



**SINGER VALVE**  
*Relief Based Solutions. Globally.*

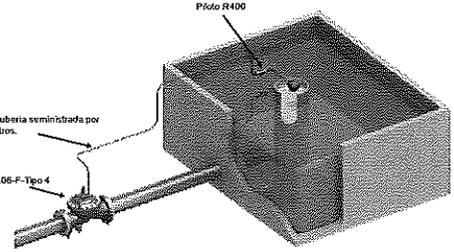
2016

### Válvula de Flotador Modulante 106/206 F Tipo 4

Piloto R400

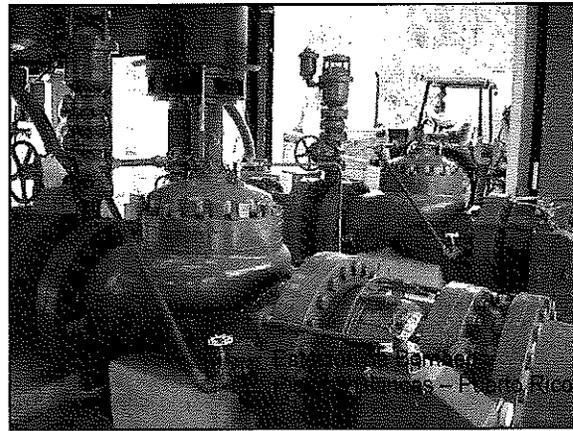
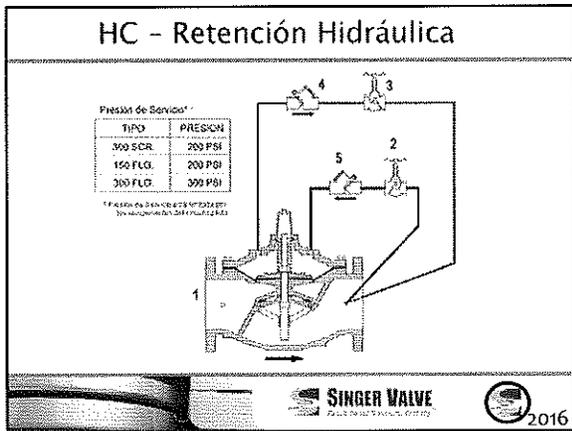
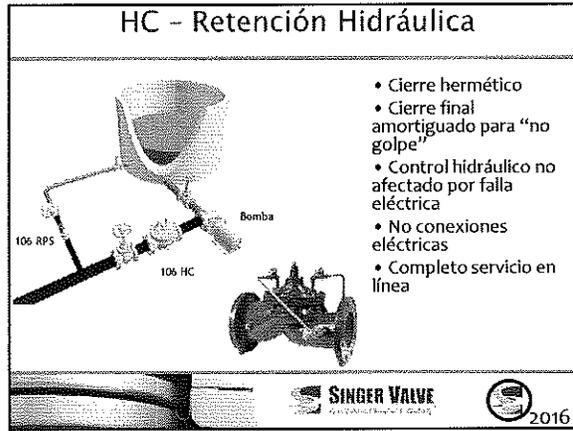
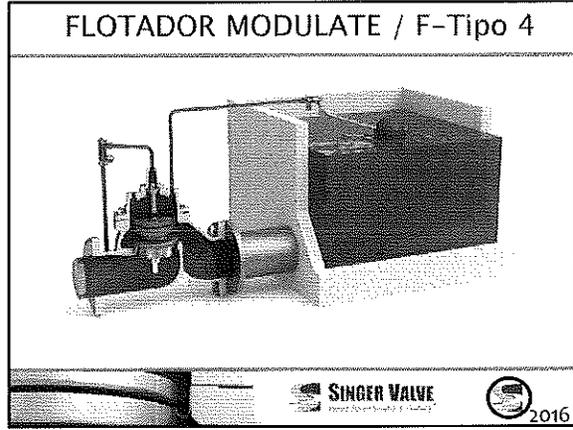
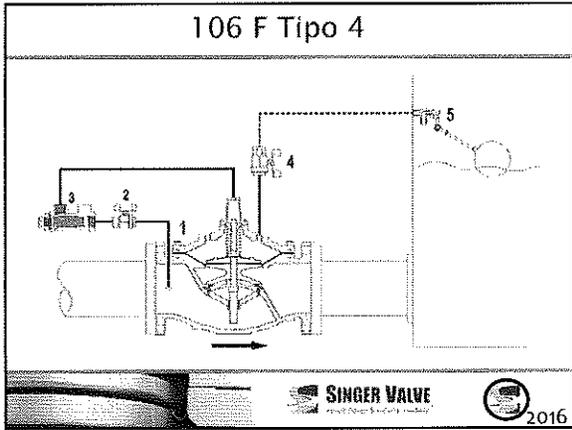
Tubería suministrada por otros.

106/206-F-Tipo 4



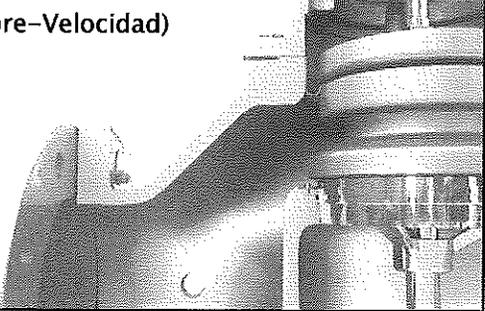
**SINGER VALVE**  
*Relief Based Solutions. Globally.*

2016



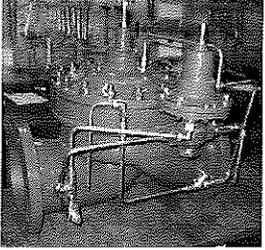
**SINGER VALVE**  
Partes para Válvulas y Actuadores

## Válvula de Exceso de Caudal (EF) (Sobre-Velocidad)



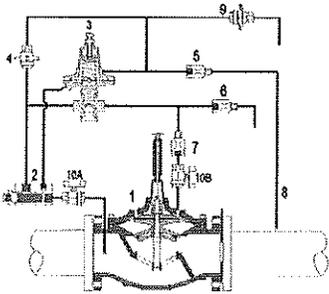
## 106/206-EF Válvula de Exceso de Caudal

Cierra y se mantiene cerrada si el Caudal alcanza o excede el punto de ajuste. Se requiere de 10 Psi (0.7 bar) de presión de entrada, cuando la válvula esta accionada para prevenir la re-calibración



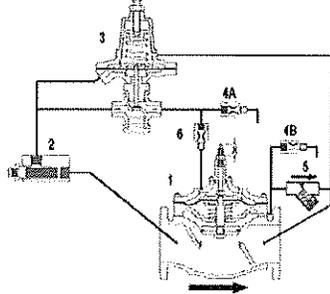
**SINGER VALVE**  
Partes para Válvulas y Actuadores 2016

## Exceso de Caudal - Cámara Simple



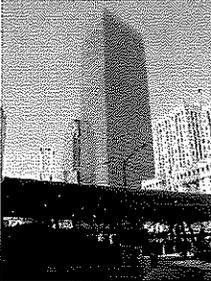
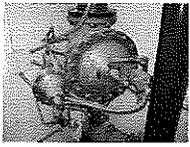
**SINGER VALVE**  
Partes para Válvulas y Actuadores 2016

## Exceso de Caudal - Doble Cámara



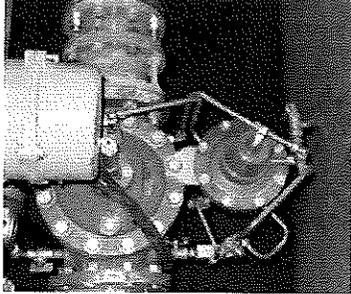
**SINGER VALVE**  
Partes para Válvulas y Actuadores 2016

## 7 World Trade, NY

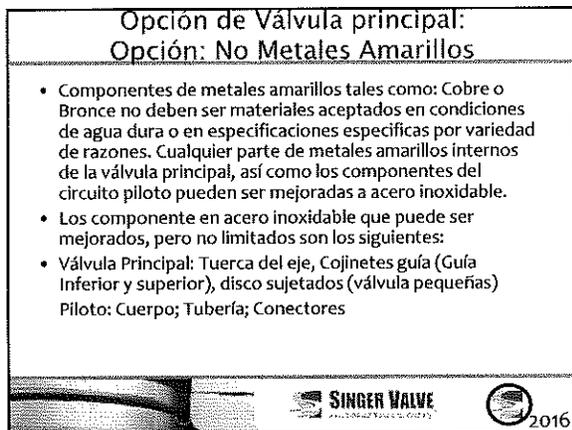
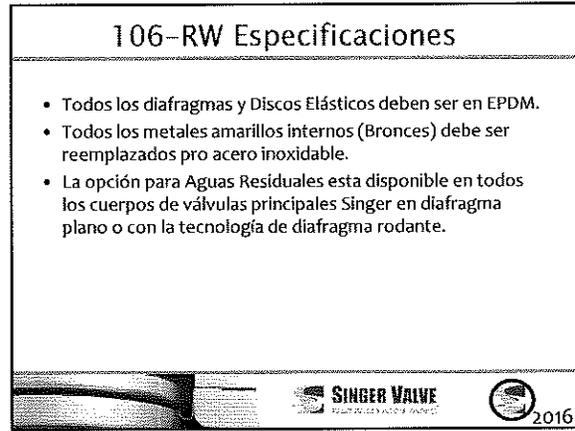
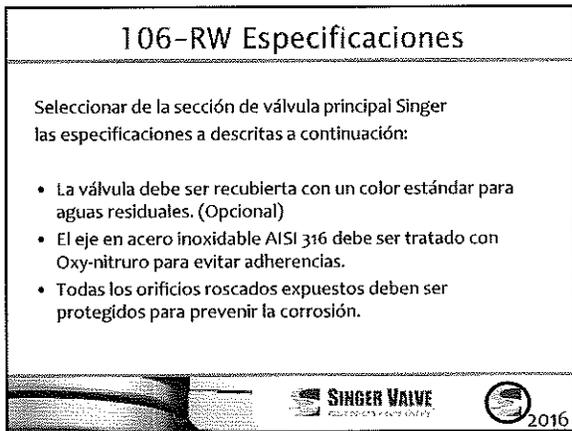
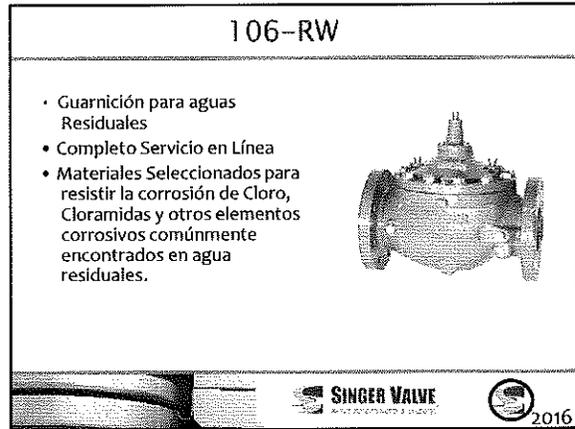




**SINGER VALVE**  
Partes para Válvulas y Actuadores 2016

## Válvula EF- Bajo Ebro-España



**SINGER VALVE**  
Partes para Válvulas y Actuadores 2016



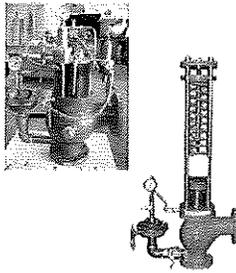
### Válvula de Alivio para aguas Residuales – Dynamic Lifter® (Elevador Dinámico)

**Modelos**

- Neumático
  - Piloto de Alivio
  - Accionada por Solenoide
- Hidráulica
- Muelle – no sistema piloto

**Características**

- Apertura completa garantizada
- Pruebas/ajustes
- Control de Velocidad de Apertura y cierre si es requerido
- Materiales superiores.



**SINGER VALVE** 2016

### Comparación de Materiales

	Competencia	Singer
<b>Cuerpo</b>	Hierro Gris	Hierro Ductil
<b>Asiento</b>	Bronce Aluminio	Acero Inoxidable 316
<b>Eje</b>	Acero Inoxidable 303	Acero Inoxidable 316 - tratado con Oxi-Nitruro
<b>Recubrimiento</b>	Exterior pintado con un base primaria	Recubrimiento epoxico por electro-fusion, interna y externamente.

**SINGER VALVE** 2016

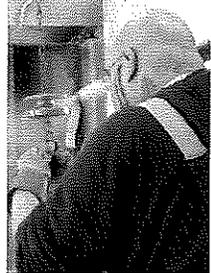
### Dynamic Lifter® – Características Comunes

**Características:**

- Recubrimiento epóxico dentro y fuera.

**Beneficio:**

- No requiere de re-pintado, reduce tiempo de instalación



**SINGER VALVE** 2016

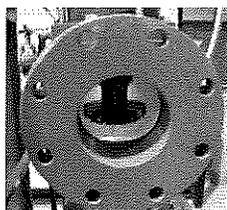
### Dynamic Lifter® – Características Comunes

**Característica:**

- Válvula abre al 100%

**Beneficio:**

- Apertura completa garantizada, significa que el tamaño de la válvula a menudo será más pequeña que las válvulas tradicionales
- ahorro de espacio, mantenimiento y dinero.



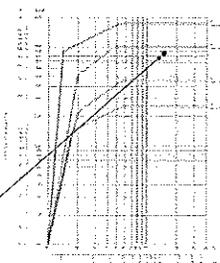
**SINGER VALVE** 2016

### Dimensionamiento

- Comparación del caudal del tamaño por tamaño – típicamente puede ser un tamaño menor.

**Ejemplo: Usando la curva de la competencia**

- Línea 20" (500 mm), máx presión del sistema = 150psi (10.35 bar)
- Caudal 8,320 usgpm (524.9 l/s), Velocidad de la Línea = 8.5 fps (2.6 m/s)
- Vv/Pl = 0.056
- De la curva de la competencia
- Tamaño de la válvula = 8" (200 mm)



- Para el mismo ejemplo de presión y caudal  
Tamaño Singer es 6" (150 mm)

**SINGER VALVE** 2016

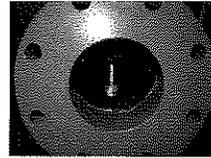
### Dynamic Lifter® – Características Comunes

**Características:**

- Internos en Acero Inoxidable

**Beneficio:**

- Bajo costo de mantenimiento. Larga vida de los materiales.



**SINGER VALVE** 2016

## Dynamic Lifter® – Características Comunes

### Características:

- Cámara de Interface

### Beneficio:

- Ahorro de tiempo sobre el ciclo, Prueba y ajuste de la válvula sin presurizar la línea, o sin desarmar la válvula del sistema.



**SINGER VALVE**  
Pneumatic Control Valve



## Dynamic Lifter® – Neumática

### Características:

- Diseño más pequeño

### Beneficio:

- Reduce costos de instalación, el techo de las cámaras estará más bajo, menor tiempo de respuesta.
- Modelo neumático puede ser instalada en cualquier posición!



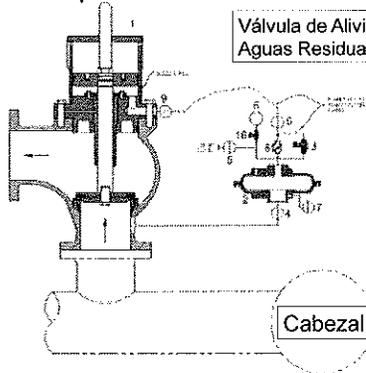
**SINGER VALVE**  
Pneumatic Control Valve



## Operación por Resorte

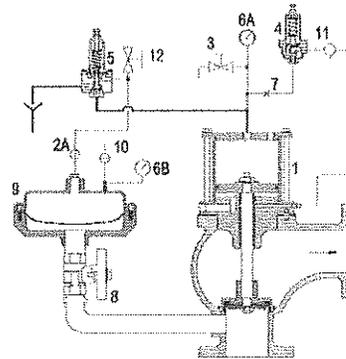
**SINGER VALVE**  
Pneumatic Control Valve

Válvula de Alivio para Aguas Residuales



## Con Adición de Pilotos

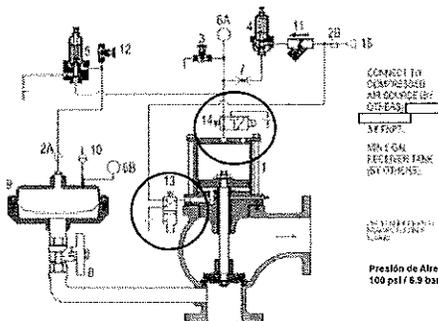
**SINGER VALVE**  
Pneumatic Control Valve



CONNECT TO COMPRESSED AIR SOURCE (BY OTHERS). RANGE 125-150 PSI. 3/8 FNPT. 8.6 bar – 10.3 bar

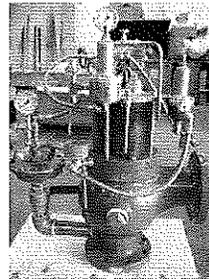
## Adición de Solenoides como Anticipadora de Onda en falla eléctrica de las bombas

**SINGER VALVE**  
Pneumatic Control Valve



CONNECT TO COMPRESSED AIR SOURCE (BY OTHERS). RANGE 125-150 PSI. 3/8 FNPT. 8.6 bar – 10.3 bar

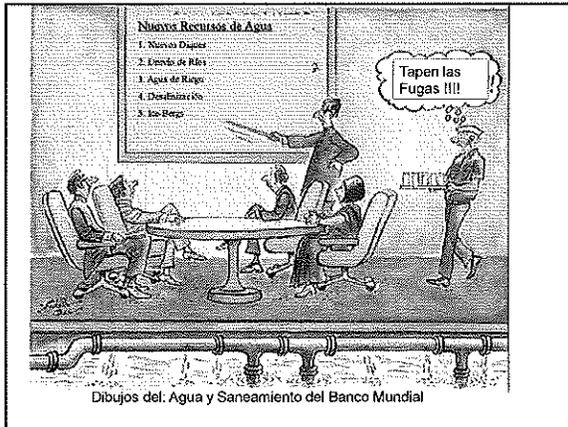
Pressure of Air Acceptable: 100 psi / 6.9 bar



**SINGER VALVE**  
Pneumatic Control Valve







### Ajuste de la Caja - Perdidas Reales

Medición de la Reducción de Pérdidas

- Consiste en las pérdidas del sistema y/ o reboce en los tanques de almacenamiento
- Causas incluyen: pobre operación y mantenimiento, control de fugas inadecuado y pobre calidad de las ventajas subterráneas
- Esto no cubre los tópicos adicionales (pérdidas aparentes) o consumos no facturados.

SINGER VALVE 2016

### Beneficios de la Administración de Presión

- Reducción de Fugas – **Menores Presiones de Operación**
- Disminuye frecuencia en nuevas Roturas – **Menores Presiones de Operación**

SINGER VALVE 2016

### Administración de Presiones

Fugas Subterráneas	Fugas No-reportadas	Fugas Reportadas
No reportadas y no detectables usando un equipo tradicional acústico.	A menudo no es superficial pero es detectable por un equipo tradicional acústico.	A menudo son superficiales y son reportados por el público u operadores.
<b>Herramientas</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Herramientas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilización de Presión</li> <li>• Reducción de Presión</li> <li>• Reemplazo de servicio principal</li> <li>• Reducción en el número de uniones y conexiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilización de Presión</li> <li>• Reducción de Presiones</li> <li>• Reemplazo de servicio principal</li> <li>• Reducción en el número de uniones y conexiones</li> <li>• Detección Proactiva de fugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilización/ Presión</li> <li>• Reducción de Presión</li> <li>• Reemplazo del servicio principal</li> <li>• Optimización del Tiempo de reparación</li> </ul>

SINGER VALVE 2016

### Fugas en Tuberías

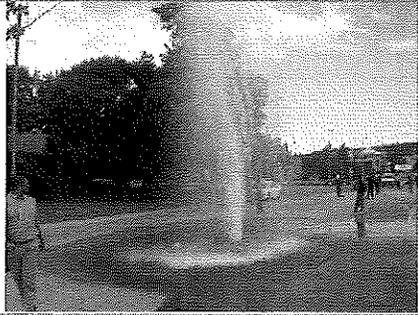
En Detección de Fugas, se han realizado pruebas de laboratorio con una tubería presurizada a 60 Psi (4.1 bar) y un orificio de 1/4" (6 mm), Resultado una fuga es: 14,952 galones por día (56,518 Litro por día)

SINGER VALVE 2016

### Fugas Visibles

SINGER VALVE 2016

## Fugas Visibles



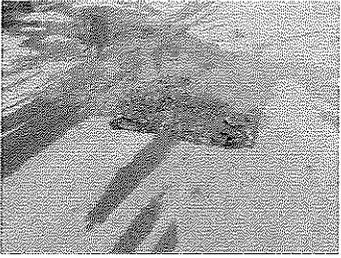



## Reducción de Frecuencia de Roturas

- Menor presión potencialmente → significa menor frecuencia de roturas.
- La frecuencia de roturas generalmente es más alta en la noche o fuera de las horas pico, cuando la presión potencialmente aumenta (condición de presión dinámica a presión estática)
- Roturas de tuberías → significa fugas, pero también esta asociado al costo de reparación – Cuanto es el costo del organismo de agua por año en reparaciones?




## Fugas Reparadas ???






## Reducción de Fugas – Región de York, Ontario

- Demanda del Proyecto de administración 1998 – 2006
- 65 zonas o DMA creadas para administración de presión
- Moduló el programa de administración de presión
- Resultados – 7.65 MLD (1.68 MGD) reducción en fugas – sostenible.
- 30% se atribuye directamente a la Adm. de presión o 2.3 MLD (.5 MGD) con quedarse 70% atribuido detección de fugas y corrección del mismo.
- En una comunidad de 890,000 (2004), esto significa agua adicional para un estimado de 50,000 personas





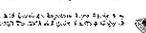

## Reducción de Frecuencia de Roturas

- Menor presión potencialmente significa, menor frecuencia de roturas.
- Las frecuencia de Roturas generalmente son en horas altas de la noche u horas pico cuando potencialmente la presión aumenta.
- Rotura de Tubería significa Fugas pero también esta asociado a los costos de reparación – Cuanto cuesta esto en la utilidad por año?
- Ver el grafico siguiente como referencia de “Infraestructura de vida de la Administración de Presión y reducción de costos de energía innecesaria”, J Thornton, A Lambert



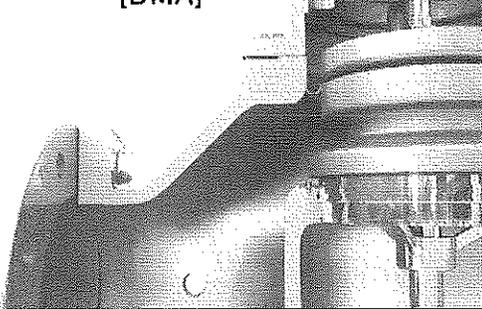

### Table 17: Change of Pressure Management in York Region (2000-2006)

City/Town	Municipal Region	2000		2006		Change	%
		Pressure (kPa)	Leakage (MLD)	Pressure (kPa)	Leakage (MLD)		
Georgetown	Georgetown	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Georgetown	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Georgetown	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Georgetown	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Kitchener	Kitchener	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Kitchener	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Kitchener	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Kitchener	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Waterloo	Waterloo	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Waterloo	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Waterloo	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Waterloo	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Cambridge	Cambridge	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Cambridge	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Cambridge	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Cambridge	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Wellington	Wellington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Wellington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Wellington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Wellington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Brampton	Brampton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Brampton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Brampton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Brampton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Mississauga	Mississauga	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Mississauga	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Mississauga	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Mississauga	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Oakville	Oakville	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Oakville	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Oakville	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Oakville	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Richmond Hill	Richmond Hill	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Richmond Hill	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Richmond Hill	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Richmond Hill	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Markham	Markham	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Markham	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Markham	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Markham	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Vaughan	Vaughan	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Vaughan	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Vaughan	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Vaughan	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Burlington	Burlington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Burlington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Burlington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Burlington	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Brantford	Brantford	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Brantford	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Brantford	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Brantford	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Guelph	Guelph	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Guelph	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Guelph	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Guelph	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Kawartha	Kawartha	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Kawartha	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Kawartha	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Kawartha	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Simcoe	Simcoe	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Simcoe	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Simcoe	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Simcoe	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
Halton	Halton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Halton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Halton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	Halton	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
York Region	York Region	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	York Region	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	York Region	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%
	York Region	50	11.20	47.5	10.50	-2.70	-24%




**SINGER VALVE**  
Water-Flow Solutions. Globally.

## Áreas de Distritos de Medición [DMA]



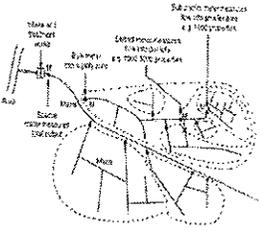
## DMA - Que es esto?

- Establecido para tener pequeñas zonas de control redes de distribución.
- Consiste de un medidor y una válvula reductora de presión (PRV) controlando presión y midiendo el caudal
- La Medidor permite medir el caudal dentro de un distrito y por comparación con el caudal fuera del distrito (medido a los clientes) se tienen las fugas (salvo perdidas comerciales y uso no facturado/ no autorizado))
- PRV es ajustada específicamente para cada zona con reducción en la presión que resulta en la reducción de las fugas
- 1% de reducción de presión resulta en 1.15% de reducción de perdida de agua aproximadamente.

**SINGER VALVE**  
Water-Flow Solutions. Globally. 2016

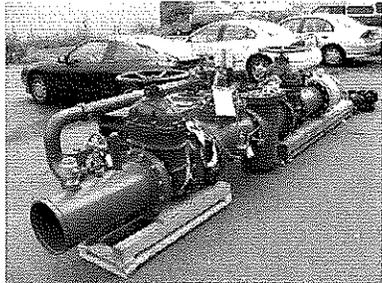
## Vista General – DMA

- Número Ideal de conexiones de servicio con un DMA es 500 – 3000, este número ideal varia por limitaciones del sistema.
- Establecer DMA es extremadamente difícil
- Simple punto de alimentación dentro de un DMA es preferible para propósitos de administración de presión y caudal
- Criterios claves – fácil establecimiento de fronteras y utilidades de criterio para detectar las fugas más pequeñas



**SINGER VALVE**  
Water-Flow Solutions. Globally. 2016

## Actual DMA – Estación PRV & Medidora



**SINGER VALVE**  
Water-Flow Solutions. Globally. 2016

## Ventajas Primarias de Establecimiento de DMA

- Mejor optimización de presión sobre una pequeña zona de control
- Menor perdida de agua
- Ahorro de recursos financieros
- Tiempos de fugas son típicamente más cortos y más fáciles de identificar.
- Fácil control activo de fugas
- Áreas dentro de la red son fácilmente definidas, más pequeñas y manejables.

**SINGER VALVE**  
Water-Flow Solutions. Globally. 2016

## Desventajas del establecimiento de DMA

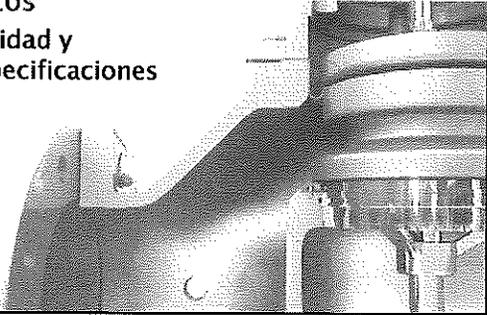
- Puntos muertos comienzan a formarse con cada DMA creando, estancamiento del agua.
- Los cambios de Presión en un DMA resultan en quejas de los clientes.

**SINGER VALVE**  
Water-Flow Solutions. Globally. 2016

**SINGER VALVE**  
Result Based Solutions. Clarity.

## Válvulas de Control Operadas por Pilotos

- Calidad y Especificaciones



## Válvula de control operada Diafragma y piloto

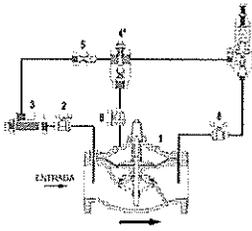
- Con la creación de quizás 100 DMA en una utilidad, las especificaciones de materiales para las válvulas de control no deben ser tomadas a la ligera.
- AWWA ha creado un nuevo estándar (C-530-07) para válvulas de control operadas por pilotos.
- Cada fabricante de válvulas de control operadas por pilotos usa potencialmente diferentes materiales como un estándar en sus especificaciones.
- Cada cliente tiene el derecho a mejorar los materiales y alterar las especificaciones estándar para adaptar las condiciones locales o extender la vida útil de los equipos.



**SINGER VALVE**  
Result Based Solutions. Clarity. 2016

## Tópicos que deben insistir!

- Recubrimiento epóxico por electrofusión interna y externamente
- Asiento en Acero inoxidable AISI 316
- Ejes en Acero Inoxidable AISI 316
- Tornillos externos en acero inoxidable e insistir en arandelas de acero inoxidable
- Cuerpos y bonetes debe ser en Hierro Dúctil (ASTM A536 / 65-45-12), Hierro gris no será permitido
- Especial recubrimiento para el eje si las adherencias de minerales son un problema

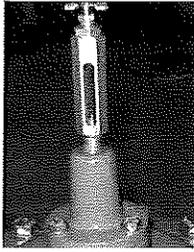


**SINGER VALVE**  
Result Based Solutions. Clarity. 2016

## Tópicos que deben insistir!

### Indicadores de Posición

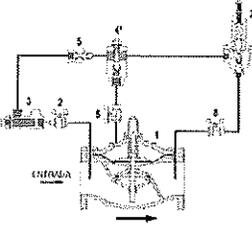
- Muestra la posición de la válvula.
- Debe ser instalado, si tienen múltiples suministros dentro de una zona – Previene aguas estancadas en final de líneas muertas por indicación visual si la válvula esta abierta o cerrada.
- Ajustes de las válvulas son realizados en campo por el operador entrenado.



**SINGER VALVE**  
Result Based Solutions. Clarity. 2016

## Tópicos que deben insistir!

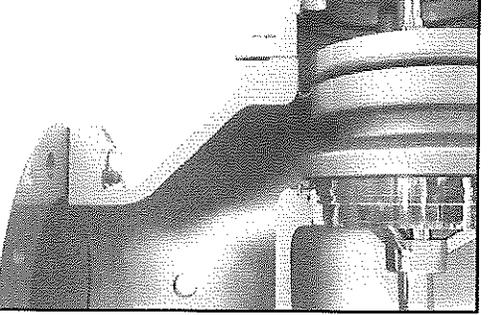
- Tres válvulas aislantes para fácil mantenimiento (2, 6, 8)
- Tubería y conexiones en acero inoxidable o tuberías de goma recubiertas con mallas de acero inoxidable. Si el agua es corrosiva.
- Usar filtros de mayor capacidad si la calidad del agua es cuestionable (otros fabricantes manejan opciones disponibles)
- Manómetros – Normalmente no son incluidos en la válvula – Deber ser montados aguas arriba y abajo de la válvula, a uno o dos veces el diámetro.



**SINGER VALVE**  
Result Based Solutions. Clarity. 2016

**SINGER VALVE**  
Result Based Solutions. Clarity.

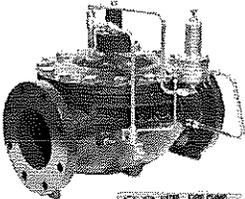
## Sistema Contra Incendio



### Válvulas de Alivio de Presión – UL/FM

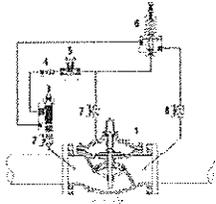
Modelo **106-RPS-8700A**

- Aprobación UL/FM
- Estilo Globo y Angulo
- Clasificación:
  - Bridas 150# - Presión de operación 200 Psi
  - Bridas 300# - Presión de operación 300 Psi
  - Revestimiento AKZO RAL 3000 – Rojo – no apto para agua potable





### Válvulas de Alivio de Presión – UL/FM



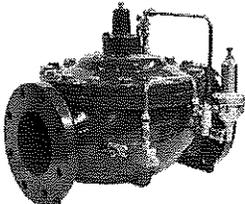
106-RPS	Flow Capacity in GPM or LPM (See Table for Maximum Allowable Working Pressure for other valve sizes)				
Size (NPS)	2 1/2 in	4 in	6 in	8 in	10 in
Flow Capacity	85 GPM	200 GPM	350 GPM	500 GPM	700 GPM
Flow Capacity	40 LPM	100 LPM	170 LPM	250 LPM	350 LPM
Working Pressure	200	300	400	500	600



### Válvulas Reductora de Presión – ULC

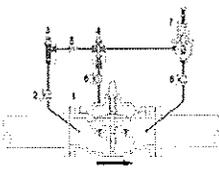
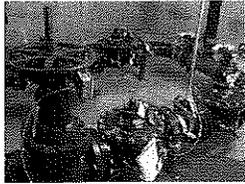
Modelo **106-PR-8702**

- Aprobación ULC
- Estilo Globo y Angulo
- Clasificación:
  - Bridas 150# - Presión de operación 175 Psi
  - Bridas 300# - Presión de operación 400 Psi
  - Revestimiento AKZO RAL 3000 – Rojo – no apto para agua potable





### Válvulas Reductora de Presión – ULC

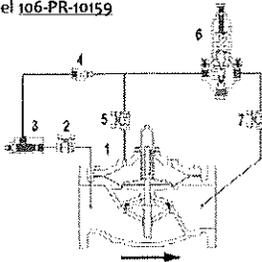
106-PR-8702	Flow Capacity in GPM or LPM (See Table for Maximum Allowable Working Pressure for other valve sizes)							
Size (NPS)	1 in	1 1/2 in	2 in	3 in	4 in	6 in	8 in	10 in
Flow Capacity	20 GPM	40 GPM	60 GPM	100 GPM	150 GPM	250 GPM	400 GPM	600 GPM
Flow Capacity	10 LPM	20 LPM	30 LPM	50 LPM	75 LPM	125 LPM	200 LPM	300 LPM
Working Pressure	175	175	175	175	175	400	400	400
Working Pressure	175	175	175	175	175	400	400	400
Maximum Allowable Working Pressure	175	175	175	175	175	400	400	400



### Válvulas Reductora de Presión – UL

Modelo **106-PR-10159**

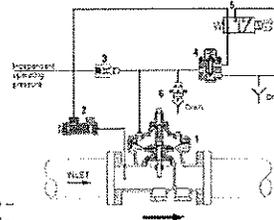
- Aprobación UL
- Estilo: Globo
- Clasificación:
  - Bridas 150# - Presión de operación 175 Psi
  - Bridas 300# - Presión de operación 175 Psi
  - Extremos de Ranuras - IPS
  - Piloto 161-PR, rango 30-165 Psi
  - Diámetros: 2" a 8"
  - Revestimiento AKZO RAL 3000 – Rojo – no apto para agua potable




### Válvulas de Diluvio

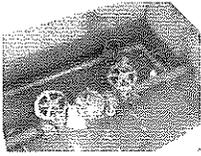
Modelo **106-EDV (Eléctrico)**

- Aprobación UL
- Estilo: Globo
- Clasificación:
  - Bridas 150# - Presión de operación 250 Psi
  - Bridas 300# - Presión de operación 400 Psi
  - Revestimiento AKZO RAL 3000 – Rojo – no apto para agua potable






### Accesorios

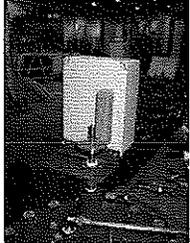


- Transmisor de Posición Modelo X156
- Característica:
  - Protección IP67 / NEMA 6 Sumergible
- Beneficio:
  - Puede ser usado en áreas propensas a inundaciones




### Accesorios

- Transmisor de Posición Modelo X156
- Característica:
  - Compacto
- Beneficio:
  - Fácil instalación en campo.

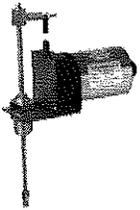





### X156 -- Comparación con la Competencia

**Ventajas del X156 sobre la competencia**

- La Competencia usa potenciómetros rotatorios, con contactos que se desgastan con el tiempo. El X156 usa un detector sin contactos, no contactos → no desgates!
- Muy lineal y repetitivo (Competencia es 0.015% vs. 0.004% del X156)

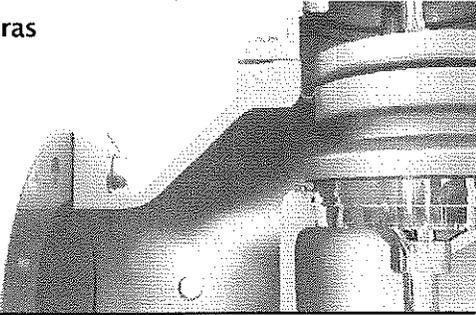






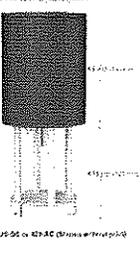

### Actuador 420 DC/AC

- Mejoras



### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

Tipo de Página	24/20	
Grado de Protección	IP 68	
Conexión	Analog 4-20mA	
Resolución	Analog 4-20mA	
API	1	
Cinco de Braking	Impulse	
Modo de Control	Switcheo	
Modo de Protección	Switcheo	
Presión Operativa	40 a 100 PSI (2.7 a 6.9 bar)	
Presión Operativa Máxima	150 PSI (10.3 bar)	
Presión Operativa Mínima	15 PSI (1.0 bar)	
Presión Operativa Máxima	150 PSI (10.3 bar)	
Presión Operativa Mínima	15 PSI (1.0 bar)	
Presión Operativa Máxima	150 PSI (10.3 bar)	
Presión Operativa Mínima	15 PSI (1.0 bar)	




### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

- Característica: Protección
  - Clasificación IP 68
  - 7pies (2.1 m)/24 hr.
- Mejora: Protección
  - Clasificación IP 67
- Especificable contra la Competencia






### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

- **Característica: Sobre-tensiones**
  - 1 KV/5 mseg.
  - Ana protección de sobre-tensión intenta limita los picos de voltaje ocasionados por un corto circuito a tierra
- **Mejora: Sobre-Tensiones**
  - Trazas en el cableado del circuito pueden resultar graves como resultado de en aumento de voltaje
- **Especificable contra la Competencia**



### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

- **Característica: Bloque de Terminales**
  - Fácil para reconectar los componente durante el mantenimiento y eventual reparación
- **Mejora: Soldadoras**
  - Tomaba tiempo y necesitaba herramientas especiales
- **Especificable contra la Competencia**



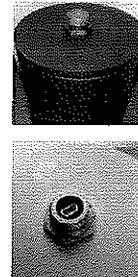
### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

- **Característica: Sistema Modular PCB**
  - Tableros modulares permiten el fácil reemplazo de piezas desgastadas tales como circuito de control del motor.
- **Mejora: Soldadoras**
  - Tomaba tiempo y necesitaba herramientas especiales
- **Especificable contra la Competencia**



### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

- **Característica: Programación USB**
  - Cable de conexión económico, fácil conexión como cualquier computador (ordenador)
- **Mejora: Cable Serial**
  - Necesitaba un cable de programación especial
- **Especificable contra la Competencia**



### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

#### Característica Adicionales:

Característica	Descripción	Mejora	Especificable contra la Competencia
Protección de Corto Circuito y Sobre Carga	SI	Sobre Carga o Corto Circuito, los circuitos de protección desvían la corriente a tierra.	NO
Protección de Polaridad Inversa	SI	Polaridad inversa ocurre cuando se invierten los cables (positivo y negativo)	NO
Torque	40 lb-pulg. (4.5 N-m) / 18.14 Kg.m	40 lb-pulg en lugar de 20 lb-pulg. Mayor torque significa menos carga en los motores y mayor vida útil	NO
Salida Analógica	Retransmisión de señal 4-20 mA	Señal de 4-20mA en lugar de una retransmisión de un potenciómetro.	NO

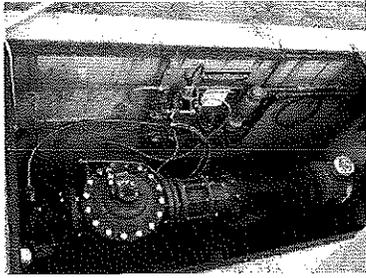


### Piloto Actuador Motorizado Modelo -420DC/(AC)

- **Lanzamiento - WEFTEC 2013**
  - Un Piloto en acero inoxidable 81-RP con actuador 420DC en un tanque estuvo sumergido y operando durante todo el evento.
  - Actuador girando continuamente a lo largo del rango del resorte del piloto durante el todo el show.



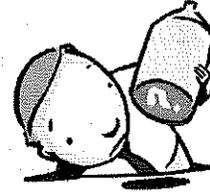
Queensland Urban Utilities, Brisbane City,  
AUSTRALIA



**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.



Preguntas, Comentarios?

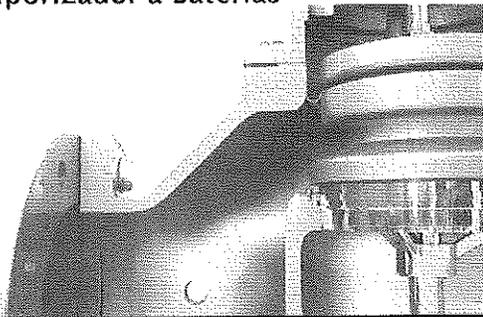


**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.



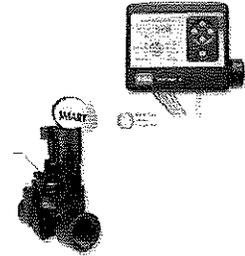
**Latching Solenoide -  
Temporizador a Baterías**

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.



**Solenoide Latching y Temporizador  
- Modelo ( )-BT**

- Un Temporizador con solenoide a baterías con un consumo ultra-bajo, usado en sistemas de riego



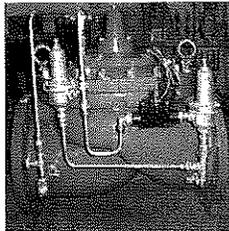
**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.



**Solenoide Latching y Temporizador  
- Modelo ( )-BT**

**Usado en nuestras válvulas:**

- Provee una opción económica en la administración de presiones en las Válvulas reductoras de presión (Seleccionando entre dos pilotos reductores 160, Ajuste de Baja y Alta presión)



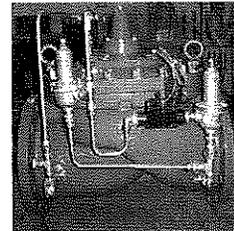
**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.



**Solenoide Latching y Temporizador  
- Modelo ( )-BT**

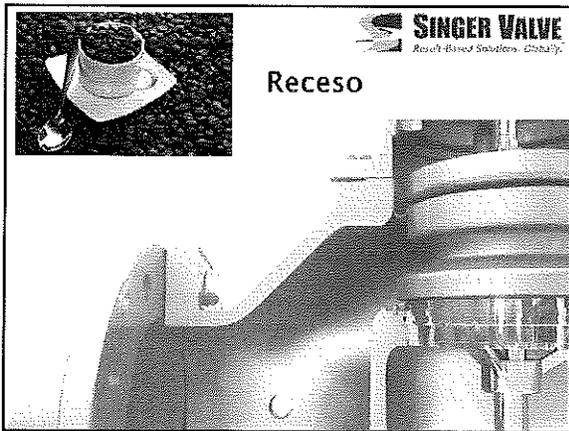
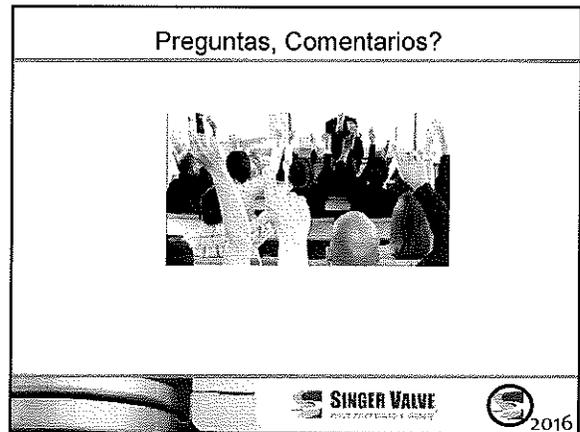
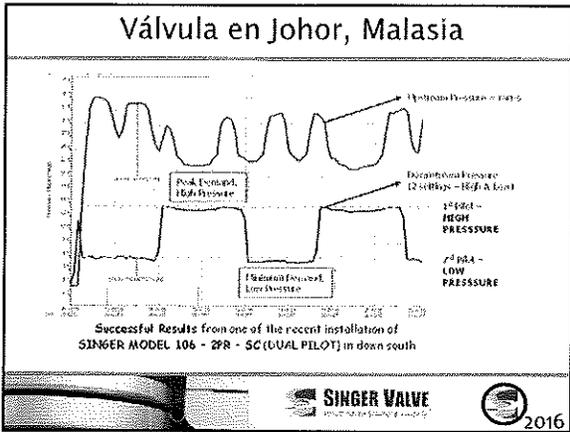
**CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS:**

- Bajo consumo de energía, dos baterías de 9 Volt - 1 año de vida promedio; Puede ser instalado en lugares donde no hay suministro de energía.
- Puede ser programado para apagar o encender según las horas del día; Función automática que no requiere de un control manual, remoto o de supervisión.



**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.



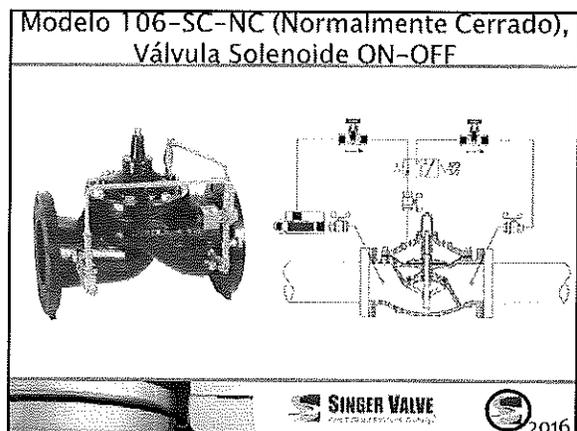


### Válvula Solenoide, Como trabaja?

- Tipos Usuales:
  - 2 a 4 vías
- Configuraciones:
  - Normalmente Abierto
  - Normalmente Cerrado
- Opciones de Energía:
  - AC: 24 - 480 VAC
  - DC: 6 - 240 VDC

**SINGER VALVE**  
Result-Based Solutions. Globally.

2016



### Modelo 106-SC-NC (o -NO) ON-OFF

**APLICACIONES:**

CONTROL DE NIVEL ON-OFF

LLENADO DE CAMIONES

Control de Nivel de Tanques

SINGER VALVE  
2016

### Modelo 106-SC-NC (o -NO) ON-OFF

**APLICACIONES CONTINUACION:**

- CONTROL DE BOMBAS ON-OFF
- CONTROL DE RIEGO
- VALVULAS DE DILUVIO (ROCIADORES PARA FUEGO)

SINGER VALVE  
2016

### Otro Uso de Pilotos Solenoides

*Puede ser combinado con pilotos hidráulicos para proveer control eléctrico*

Ejemplos:

Modelo 106/206-PR-SC-(NC)  
Reductora de Presión accionada por Solenoide

SINGER VALVE  
2016

### Otro Uso de Pilotos Solenoides

Ejemplos continuación:

Modelo 106/206-RPS-SC-(NC)  
Válvula de Alivio/Sostenedora con accionamiento por solenoide.

SINGER VALVE  
2016

### Modelo 106/206-2SC-PCO Posicionamiento por Doble Solenoide

SINGER VALVE  
2016

### Modelo 106/206-2SC-PCO Como Trabaja?

Bypass Manual

Control de velocidad - Válvula de Aguja

Filtro

Válvula Solenoide (Cierre)

Válvula Solenoide (Apertura)

Control de velocidad - Válvula de Aguja

SINGER VALVE  
2016

## 2SC-PCO

**SINGER VALVE**  
Real-World Solutions. (Reliability)

2016

## Modelo T06/206-2SC-PCO Como Controlamos la válvula?

1. Control Manual / Local      2. Control a Distancia – SCADA

**SINGER VALVE**  
Real-World Solutions. (Reliability)

2016

## Modelo T06/206-2SC-PCO Como Controlamos la válvula?

3. Paneles de Control Singer

Panel de Control de Simple Proceso – Mod. EPC

Panel de Control de Múltiples Procesos Mod. MCP-TP

**SINGER VALVE**  
Real-World Solutions. (Reliability)

2016

## Que es Control de Procesos?

- Control de Procesos es realizado por una VARIABLE DE PROCESOS (PV) como retroalimentación para mediciones y correcciones de un proceso para coincidir con el punto deseado.
- Ejemplos
  - Control de caudal
  - Control de nivel
  - Control de posición
  - Control de presión aguas abajo (reductora de presión) o aguas arriba (sostenedora de presión)

**SINGER VALVE**  
Real-World Solutions. (Reliability)

2016

## Control de Simple Proceso

**SINGER VALVE**  
Real-World Solutions. (Reliability)

## Como el control de Simple Procesos EPC Trabaja?

**Paso 1: Ajuste del Simple Proceso**

Opción A: Ajuste Local

Opción B: Ajuste a Distancia

**Paso 2: Obtener una Variable de Simple Proceso**

Medidor de caudal      Transmisor de Presión

Sensor de Nivel      Sensor de Posición

**SINGER VALVE**  
Real-World Solutions. (Reliability)

2016

### Como el control de Simple Procesos EPC Trabaja?

Paso 3: Compara el punto de ajuste del Proceso con la Variable del Proceso, para hacer ajustes

Variable de Proceso Punto de Ajuste.  Señal de Variable de Proceso 4 - 20 mA

**Muy Bajo!!**

Ejemplo: Función RF usando 2SC-PCO y el panel EPC

### Controlador de Procesos modelo EPC

**CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS:**

- Auto Voltaje 90 a 250VAC; no necesita un transformador
- Disponible en 24VDC; puede energizarse por baterías o celdas solares
- Reles de estado sólido para interface con solenoides; seguro y no contactos descubiertos.
- Diseño compacto; fácil de montar en campo
- Fácil para leer y configurar la pantalla usando los botones existente; fácil ajuste en campo



### Controlador de Procesos modelo EPC

**CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS:**

- Entradas programables (x2) y alarma de salida (SPDT); conexión remota a SCADA
- Acepta señales estándar de la industria de 4-20mA, 1-5VDC, 0-10VDC; trabajará con la mayoría de los transmisores
- Algoritmo de control PID; Control de Proceso estable y preciso



### Controlador de Procesos modelo EPC

**QUE ES ALGORITMO DE CONTROL PID:**

- Los mas comunes algoritmos de control que proporcionan un preciso y estable control del PV

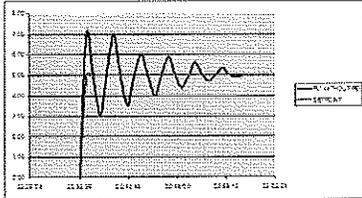
*PID estándar para:*

Proporcional – salida correctiva es proporcional al error (SP-PV)  
 Integral – Observa la suma o historial de errores para hacer pequeños ajustes en la precisión  
 Derivativo – Observa la tasa de cambio del PV y se anticipa cuando el PV iguala al SP para prevenir se sobrepase.

### Controlador de Procesos modelo EPC

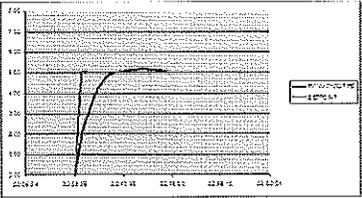
**SIN CONTROL P.I.D.:**



### Controlador de Procesos modelo EPC

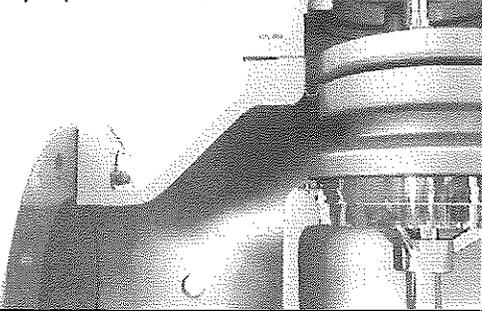
**CON CONTROL P.I.D.:**



**SINGER VALVE**  
Advanced Valve Solutions. Globally.

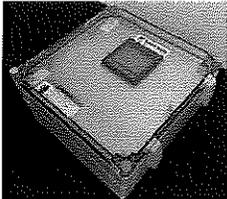
## SCP-TP Control de Proceso Simple y Pantalla Táctil



## Filosofía de Diseño

Para construir un controlador estandarizado todo en uno de múltiples aplicaciones de simple proceso que pueda completar un amplio rango de aplicaciones hidráulicas

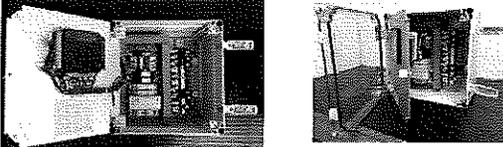
- Control Modulante y On/Off (abierto/cerrado) para válvulas de control 2SC-PCO y PT-45C
  - Control On/Off (abierto/cerrado)
    - Procesos grandes y lentos tales como control de nivel de tanques
  - Control Modulante:
    - Posición de Válvula
    - Presión
    - Nivel
    - Caudal
- Control para piloto equipados con Actuador 420DC



**SINGER VALVE**  
Advanced Valve Solutions. Globally. 2016

## Características / Especificaciones

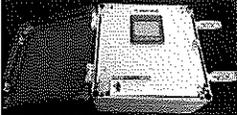
- Especificaciones Eléctricas
  - Fuente de alimentación Externa: 90 – 250VAC, 50-60Hz
    - 24VDC-Único modelo disponible
  - Sensor Interno de fuente de alimentación: 24VDC, 2,5A
    - Puede ser usado para alimentar el Actuador 420DC



**SINGER VALVE**  
Advanced Valve Solutions. Globally. 2016

## Características / Especificaciones

- Especificaciones Ambientales:
  - Protección (caja): Policarbonato (estándar)
    - Cubierta frontal disponible: transparente u opaca
  - Clasificación: NEMA 4, 4X, 12, 13 (IP66)
    - Clasificación: Interior/Exterior
  - Temperatura de Operación: -10 a 60°C (14 a 140°F)
  - Humedad Relativa: 5 a 90% RH (no-condensación)



**SINGER VALVE**  
Advanced Valve Solutions. Globally. 2016

## Características / Especificaciones

- Entradas Analógicas:
  - Resolución de 12 bits, 4-20mA
  - Entrada de Transmisor
  - Entada de ajuste Remota (a distancia)
  - Protección contra corto-circuito y ondas de sobretensión
- Salidas Analógicas:
  - Retransmisión de Salida: 4-20mA
    - Variable de Proceso o Ajuste
- Entradas Digitales:
  - Anulación de la Válvula
    - Inhabilitar
    - Forzar a Cerrar
    - Forzar a Abrir
- Salidas Digitales
  - Relés de estado sólido para control de solenoides
  - Relés mecánicos para alarma e indicaciones



**SINGER VALVE**  
Advanced Valve Solutions. Globally. 2016

## Características / Especificaciones

- Comunicación Serial Remota:
  - Modbus
- Registro de Datos
  - Usa una Tarjeta MicroSD
  - Graba los datos en un archivo “.csv” que puede ser abierto en MS Excel
  - Hasta 2GB de datos
  - Intervalo de registro desde 5 seg. - 1 hora
  - Función de prevención de pérdida de Datos

**SINGER VALVE**  
Advanced Valve Solutions. Globally. 2016

### Características / Especificaciones

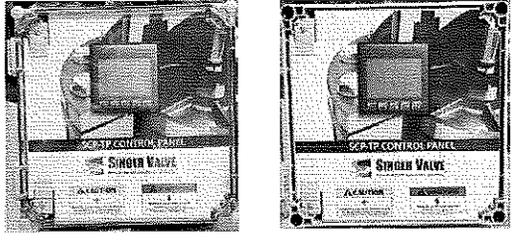
- Alarma/Relé de Salida
  - Disponible: 2 Relés
  - Configurable por el Usuario
    - Pérdida de la señal del transmisor
    - Modo Manual
    - Selección de Ajuste Remoto
    - Alarma de Posicionamiento
    - Alarmas múltiples
    - Cambios en Modbus
    - Limpieza de filtro



**SINGER VALVE**  
Relay-Based Solutions • Safety

2016

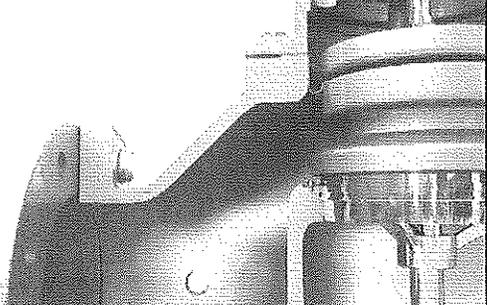
### SCP-TP Control de Proceso Simple



**SINGER VALVE**  
Relay-Based Solutions • Safety

2016

### Control de Múltiples Procesos



**SINGER VALVE**  
Relay-Based Solutions • Safety

### Como el control de Múltiples Procesos MCP-TP Trabaja?

Paso 1: Ajuste del Simple Proceso

Paso 2: Obtener múltiples Variables Proceso

Medidor de caudal    Transmisor de Presión

Opción A: Ajuste Local

Sensor de Nivel    Sensor de Posición

Opción B: Ajuste a Distancia

**SINGER VALVE**  
Relay-Based Solutions • Safety

2016

### Como el control de Múltiples Procesos MCP-TP Trabaja?

Paso 3: Compara el punto de ajuste del Proceso con la Variable del Proceso, para hacer ajustes

Señal de Variable de Proceso 4 - 20 mA

Señal de Variable de Proceso 4 - 20 mA

**Muy Bajo    Muy Alto!**

Example: RF-PS function using 2SC-PCO and MCP-TP

Caudal

**SINGER VALVE**  
Relay-Based Solutions • Safety

2016

### Controlador de Múltiples Procesos modelo MCP-TP

**CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:**

- Auto Voltaje 90 a 250VAC; no necesita transformador
- Disponible en 24VDC; puede ser energizado por baterías o celdas solares
- Reles de estado sólido para interface con solenoides; seguro y no contactos descubiertos.
- Protección NEMA 4X pre-cableado; simple cableado en campo
- Fácil Ajuste y lectura de pantalla sensible al tacto;



**SINGER VALVE**  
Relay-Based Solutions • Safety

2016

### Controlador de Múltiples Procesos modelo MCP-TP

**CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:**

- Acepta señales estándar de la industria de 4-20mA, 1-5VDC, 0-10VDC; trabajará con la mayoría de los transmisores.
- Comunicación digital vía Protocolo Modbus; compatible con la mayoría de sistemas SCADA.
- Algoritmo de control PID; Control de procesos estable y preciso
- 100% PERSONALIZADO PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE SU APLICACION.

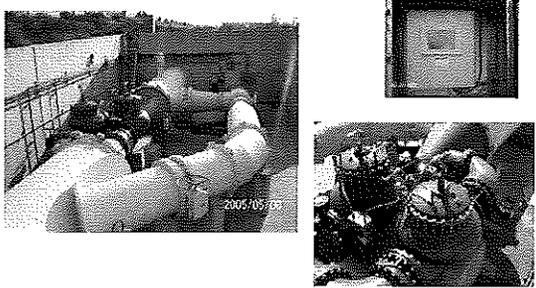


**SINGER VALVE**  
ANSI 150# 3" - 24" VALVES



2016

### MCP-TP



**SINGER VALVE**  
ANSI 150# 3" - 24" VALVES



2016

### Preguntas o Comentarios?

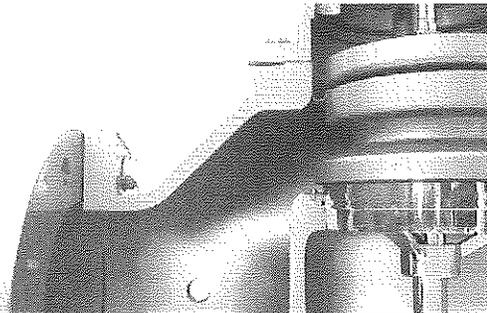


**SINGER VALVE**  
ANSI 150# 3" - 24" VALVES



2016

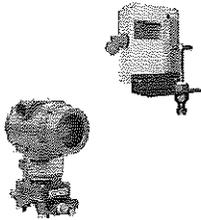
### Control y Medición de Caudal



**SINGER VALVE**  
ANSI 150# 3" - 24" VALVES

### Como Singer mide el Caudal?

- Un Algoritmo propiedad de Singer Calcula el Caudal derivado de dos señales de retroalimentación:
- Transmisor de Posición de la Válvula
- Y, transmisor de Presión Diferencial

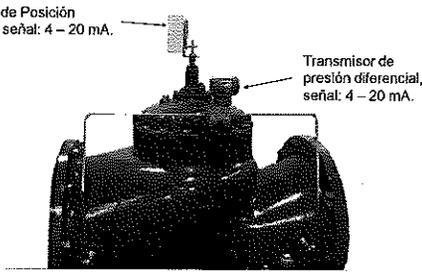


**SINGER VALVE**  
ANSI 150# 3" - 24" VALVES



2016

### Como Singer mide el Caudal?



Transmisor de Posición analógico – señal: 4 – 20 mA.

Transmisor de presión diferencial, señal: 4 – 20 mA.

**SINGER VALVE**  
ANSI 150# 3" - 24" VALVES



2016

## Válvula de medición de caudal

### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:

- No Requiere de dispositivos adicionales en línea; Ahora un valioso espacio
- Tramos rectos antes y después no son requeridos; Ahora un valioso espacio
- Fácil instalación en válvulas existentes Singer; Puede ser adicionado en campo en cualquier momento
- Compatible con sistema SCADA compatible; Puede ser usado para monitoreo a distancia.



SINGER VALVE  
Flow Measurement Division



## Ecuación básica de Caudal

- Usando la Ecuación:

$$Q = C_V \sqrt{\Delta P}$$

Donde

- Q = Tasa de Caudal en USGPM
- $C_V$  = Coeficiente de Caudal de un Orificio
- $\Delta P$  = Presión Diferencial a través de un orificio

SINGER VALVE  
Flow Measurement Division



## Válvula como un orificio variable

- Pensar que la válvula es un orificio variable,

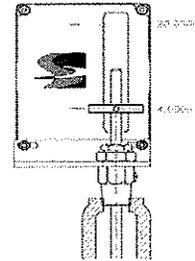
*$C_V$  Coeficiente de Caudal varia con los cambios de la posición de la válvula;*

SINGER VALVE  
Flow Measurement Division



## Medición de Caudal Singer

- Por medición de la posición de la válvula



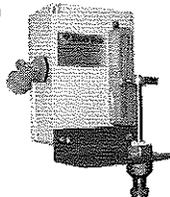
SINGER VALVE  
Flow Measurement Division



## Transmisor de posición – modelo X156

### CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:

- Precisa y exacta detección de la posición de la válvula de 0 a 100% de apertura para medición de posición remota del SCADA.
- Indicación visual sin contactos de la posición de la válvula; no contactos mecánicos – no hay desgaste
- Sumergible protección NEMA 6/ IP67
- Salida de 4 a 20mA – Posición 0 a 100%



SINGER VALVE  
Flow Measurement Division



## Medición de Caudal Singer

*Podemos Calcular el  $C_V$  efectivo por la ecuación abajo, a cualquier posición de la válvula.*

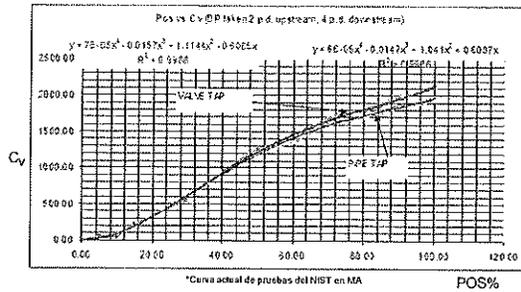
$$Q = C_V \sqrt{\Delta P}$$

*NOTA!  $C_V$  vs. Posición no es lineal*

SINGER VALVE  
Flow Measurement Division



## Usando la curva de la válvula y la ecuación



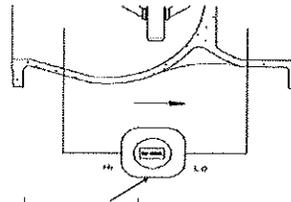
SINGER VALVE



2016

## Para Calcular el ΔP

- Adicionamos un transmisor de presión diferencial a través de la válvula para medir el ΔP



• Trasmisor de Presión Diferencial 4-20mA

SINGER VALVE



2016

Ahora tenemos  $C_v$  y  $\Delta P$  para la ecuación y calculamos el Caudal  $Q$

$$Q = C_v \sqrt{\Delta P}$$

NOTA! Todos los cálculos son automáticamente realizados por el PLC para una precisión real

SINGER VALVE



2016

## Control y medición de caudal – Modelo MVI-TP Versión 2

- Mide y Controla el caudal a través de los solenoides montados en la válvula
- Un control electrónico PLC de estado sólido
- Pantalla táctil a color
- Completamente personalizado a los requerimientos del usuario.



SINGER VALVE



2016

## Control y medición de caudal – Modelo MVI-TP Versión 2

### • Panel Modelo MVI-TP Control y Medición de Caudal

- Una respuesta rápida, pantalla táctil a color
- Niveles múltiples con códigos de acceso de protección
- Animación completa para visualizar intuitivamente el sistema
- Certificado NIST de 3% de precisión



SINGER VALVE



2016

## Laboratorio NIST

NIST



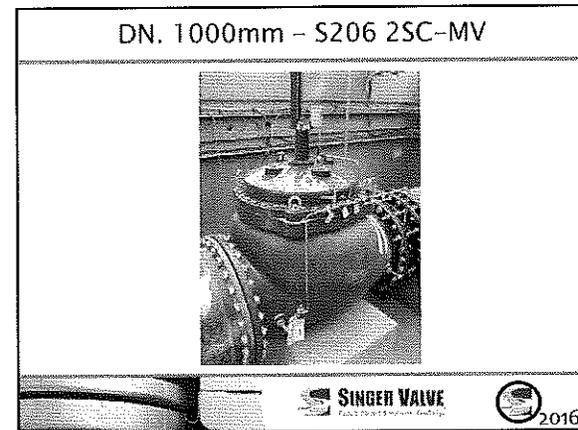
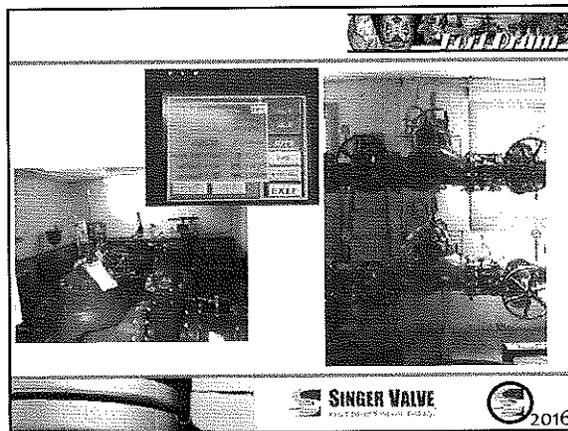
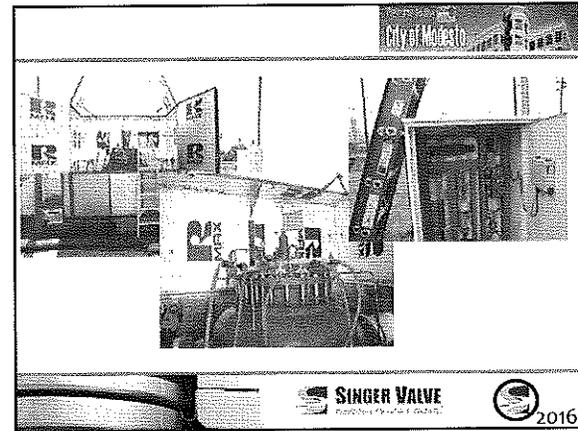
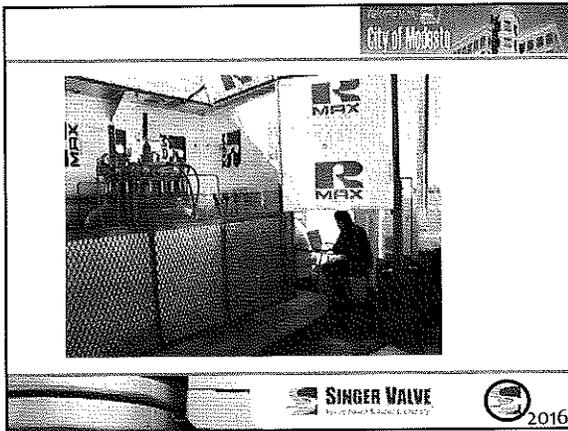
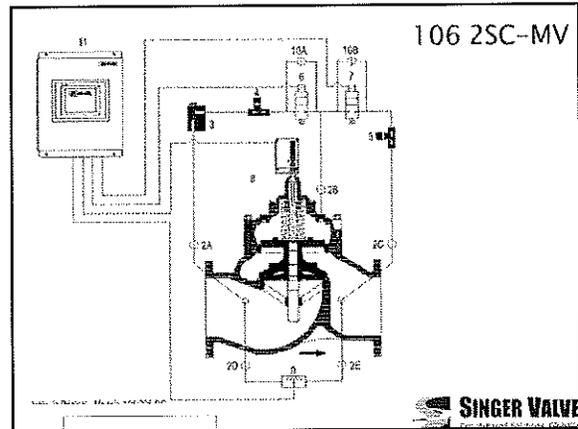
SINGER VALVE



2016

### Opción MVO - Solo medición

- Puede ser adicionado solo a cualquier control hidráulico para medición de Caudal (Ej. 106-PR-MVO, 106-RPS-MVO, etc.)
- Pantalla sobrepuesta de tablero muestra el caudal instantáneo y el volumen totalizado
- Capacidad de Retransmisión
- Capacidad de Totalización



**SINGER VALVE**  
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL

## Modelo Singer 106-SPI-MV Válvula de Medición de Caudal

## Tecnología de Medición

- En el mundo municipal, varias tecnologías de medición son utilizadas.
- Para los medidores de líneas principales, los mas comunes son los medidores de caudal electromagnéticos
- Otros tipos incluyen turbinas, hélice, desplazamiento positivo, medidor DP de cono

**SINGER VALVE**  
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL 2016

## Tecnología de Medición

- Los Medidores Vórtice (Vortex) típicamente has sido el mayormente utilizados en el mercado industrial
- Para medición de caudal en la válvula, solo hay dos tipos de tecnología utilizada a la fecha.
  - Medidor tipo Turbina (40mm a 250mm) +/- 2%
  - Medidor de Inserción Vórtice (Vortex) +/- 2% de la escala total

**SINGER VALVE**  
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL 2016

## La Precisión - es importante?

Caudal (unid.)	Error Absoluto (2% de la Escala Total)
100	2% de 100 = 2 unid. → 2%
50	2% de 100 = 2 unid. → 4%
25	2% de 100 = 2 unid. → 8%
10	2% de 100 = 2 unid. → 20%

**SINGER VALVE**  
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL 2016

## La Precisión - es importante?

Caudal (unid.)	Error Absoluto (Tasa 2%)
100	2% de 100 = 2 unid. → 2%
50	2% de 50 = 1 unid. → 2%
25	2% de 25 = 0.5 unid. → 2%
10	2% de 10 = 0.2 unid. → 2%

**SINGER VALVE**  
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL 2016

## La Precisión - es importante?

- Con un 2% de precisión en la Escala Total, la lectura de 25 unidades en un medidor de caudal puede seguir dentro de las especificaciones, si esta leyendo 25 +/- 2 unidades (23 - 27 unidades).
- Con 2% de la Lectura Real, esta discrepancia es reducida, entonces el medidor puede estar entre 25 +/- 0.5 unidades (24.5 - 25.5 unidades).
- Los medidores de caudal debe siempre ser comprados basados en la precisión expresada como un % de la tasa de caudal.

**SINGER VALVE**  
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL 2016



## Especificaciones

**Precisión:**

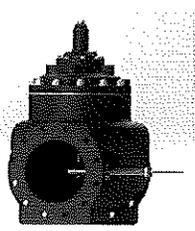
- ±2% de la lectura ±0.03 ft/s (±0.009 m/s) máxima estabilidad para los rangos de velocidad de 0.3 a 32 ft/s (0.09 a 10 m/s)
- Tiene indicación de Caudal de retorno.

**Conductividad**

- Mínima conductividad de 5µS/cm

**Potencia Requerida**

- AC: 90-265V 45-66 Hz (20W/25VA) o
- DC: 10-35V (21W)

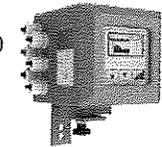





## Especificaciones

**Caja Convertidor**

- IP67 en fundición de aluminio (Mostrada) - Local
- SS IP 66 - NEMA 4 - Panel Montado (opcional)
- Fibra de vidrio NEMA 4X - Panel Montado (opcional)
- SS IP 66 - NEMA 4X - Panel Montado (opcional)
- Polycarbonato IP67 NEMA6 - Panel Montado (opcional)
- Conexiones Eléctricas
- Sello de Compresión de diámetro 0.125" a 0.375", cable redondo.






## Especificaciones

**Aislamiento**

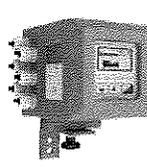
- Separación Galvánica entre lo analógico a 50V DC, pulso/alarma, y tierra

**Ratings**

- IP68 Sumergible
- CE - Certificado - (Convertidor Local)

**Ambiente**

- Hasta 160 °F (71 °C) a 250 PSI
- Temperatura de operación y almacenamiento: -4° a140 °F (-20 °C a +60 °C)






## Especificaciones

**Salidas**

- Aislamiento Galvánico completamente programable de cero a escala completa (0-20mA)
- Cuatro diferentes salidas digitales programables: Transistor de colector abierto para pulsos, frecuencia o ajuste de alarmas.
- Pulso Volumétrico • Alarma de equipo
- Indicación Direccional • Alarma de Alto/Bajo Caudal
- Indicación de rangos • Tubería vacía
- Tasa de caudal (Frecuencia)

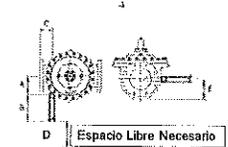



## Tamaños

Válvula	Flujo Caudal									
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm
Flujo Caudal	100 gpm	150 gpm	200 gpm	250 gpm	300 gpm	400 gpm	500 gpm	600 gpm	800 gpm	1200 gpm




## Detalles de Instalación



Flujo Caudal	A	B	C	D	E
1/2"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
3/4"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
1"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
1 1/4"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
1 1/2"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
2"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
2 1/2"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
3"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
4"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
6"	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500

- El Sensor puede ser instalado en cualquier lado de la entrada de la válvula
- Permitir 3 veces el diámetro aguas arriba del sensor.
- Estas unidades pueden ser instaladas con las válvulas Singer AC (Anti-Cav).
- No requiere del tradicional 5 aguas arriba y 2 aguas abajo (veces el diámetro)




## Aplicaciones

- Cualquier línea municipal de agua limpia.
- Puede ser adicionada a cualquier función de válvula. Ej.:
  - Reductora de Presión & Medidor de Caudal
  - Altitud & Medidor de Caudal
  - Sostenedora de Presión & Medidor de Caudal
- Instalaciones donde no hay espacio para un medidor de caudal de línea convencional

SINGER VALVE  
Smart Based Solutions. Globally.



## Aplicaciones

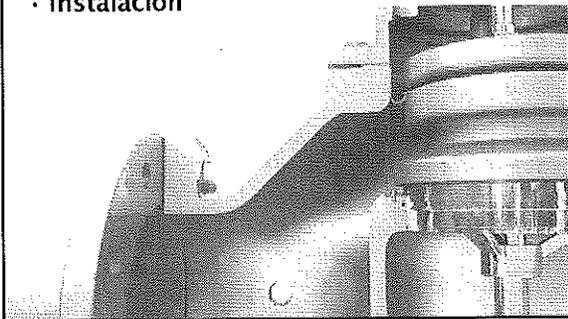
- En combinación con el Modelo Singer 106-2SC-PCO, Válvula de control de doble Solenoide – Puede posicionar la válvula en función a la tasa de caudal! Ej.:
  - Limitador de Caudal – evitando sobre bombeo, correcto caudal por los tubos UV, etc.
  - Variando el caudal en el llenado de depósitos – permite un cierre lento a un alto nivel de agua
  - Dos etapas de caudales de retro-lavado – permite caudales cronometrados.

SINGER VALVE  
Smart Based Solutions. Globally.



## Medidor de Inserción

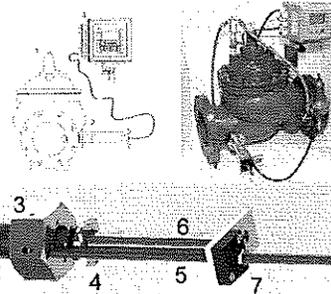
- Instalación



SINGER VALVE  
Smart Based Solutions. Globally.

## Anatomía del SPI

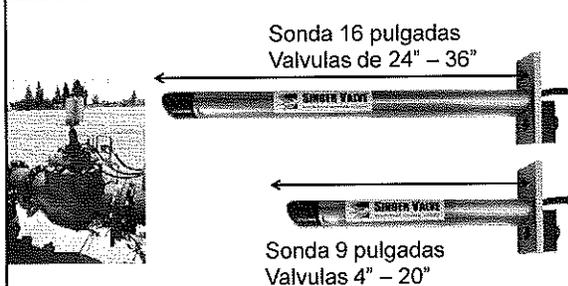
1. Cabeza sensor
2. Tubería de Acople
3. Tuerca de Compresión
4. Plato de Compresión
5. Varilla Roscada
6. Tubo de Inserción
7. Tuerca del inserción de profundidad



SINGER VALVE  
Smart Based Solutions. Globally.



## SPI – Longitud de la Sonda

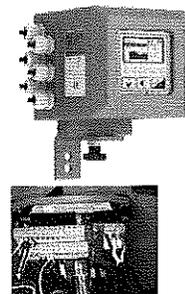


SINGER VALVE  
Smart Based Solutions. Globally.



## SPI – Convertidor Local

- Calibración Pre-programada por McCrometer para la válvula Singer específica.
- Algoritmo de ajuste de Curva para mejorar la precisión
- AC: 90 – 265V 45-66Hz
- DC: 10 - 35V
- 4 - 20mA salida analógica.
- Ocho líneas de visualización graficas.
- Tres teclas táctiles para programación



SINGER VALVE  
Smart Based Solutions. Globally.



### SPI Panel de Protección del Convertidor

**SINGER VALVE**  
2016

### SPI Convertidor - Batería

**SINGER VALVE**  
2016

### SPI- MV Aplicaciones

- Solo disponible en válvulas nuevas suministradas por Singer.
- No son adaptadas en viejas válvula en campo
- Punto de instalación: Aguas Arriba
- Opciones de tamaños de válvula:
  - 4" 106 Válvulas Diafragma Plano
  - 6" - 36" Válvulas 106 SRD
- Rango de Velocidad: 0.3 - 32 pie/s (0.1 - 9.75 m/s)
- Aplicación de Válvulas Completamente Abiertas & Modulando
  - Precisión diferencial a ser probado por Singer
- Aplicación de Anti-Cavitación

**SINGER VALVE**  
2016

### SPI-MV / Notas Especiales

**Modelos 206-SPI-MV**

- NO HAY INTENCION DE TENER UN PERFIL CORRECTO
- Cuando haya un mayor volumen de ventas revisaremos esta opción
- Modelo 3" 106-SPI-MV
- Actualmente un cuerpo de válvula esta bajo revisión y pruebas por McCrometer para estimar su viabilidad.

**SINGER VALVE**  
2016

### SPI-MV / Cable Sensor

Por defecto la longitud de cable sensor es de 20 pies (6 m).

- Si el cliente desea una longitud diferente no puede ser un simple corte del cable sensor en campo.
- Si el cliente necesita una longitud especifica, debe ser requerida antes y Singer hará el cable sensor a la longitud deseada.

**\*\*Nota:**  
Tratar de minimizar la longitud del cable necesario para eliminar los ruidos en la señal.

- Sugerir el uso de una señal de 4-20mA cuando cables mas largos pueden ser necesitados por el cliente.

**SINGER VALVE**  
2016

### SPI Especificación

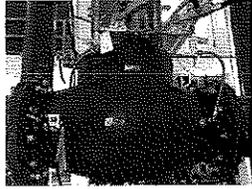
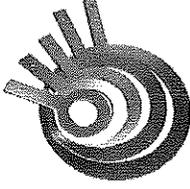
• Que Necesitamos de Ustedes

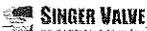
- SPI Especificaciones:
  - Tamaño?
  - Tipo de Convertidor?
  - Longitud del Cable?
  - Voltaje suministrado?
  - Rango de caudal?
  - Orientación de la Válvula?

**SINGER VALVE**  
2016

## SPI-MV / Conexión a Tierra

- Anillos de Conexión a Tierra.
- Mínimo Costo




## SPI Precisión

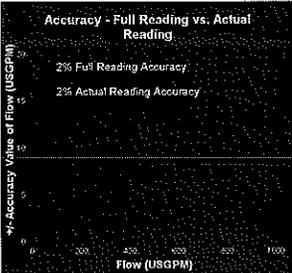
- +/- 2% Lectura Actual
- Comparado con la competencia +/- 2% de la lectura total

Ejemplo:

- Rango completo de Medición: 1000 USGPM
- Caudal 500USGPM

SPI rango de lectura: 500 +/- 10 USGPM

Competencia Rango de lectura: 500 +/- 20 USGPM

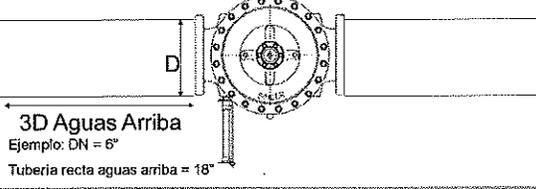





## SPI Aplicaciones

Parámetros Básicos de Inserción

- Para la mayoría de las aplicaciones se necesita tres (3) veces el diámetro aguas arriba y dos (2) veces el diámetro aguas debajo de brida a brida.



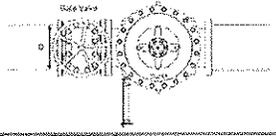
3D Aguas Arriba  
Ejemplo: DN = 6"  
Tubería recta aguas arriba = 18"




## SPI Aplicaciones

Excepción:

- Una válvula de compuerta completamente abierta no causará ningún efecto y puede ser instalada junto a la válvula SPI-MV
- Válvula de compuerta parcialmente abiertas afectaran el funcionamiento y es necesario que sea instalada tres (3) veces el diámetro desde la válvula SPI-MV

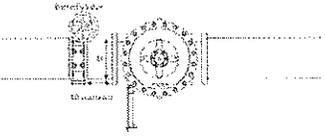





## SPI Aplicaciones

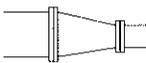
Excepción:

- Una válvula mariposa horizontal completamente abierta necesita una (1) vez el diámetro de la válvula SPI-MV
- Una válvula mariposa parcialmente abierta o mariposa vertical causa efectos y necesita tres (3) veces el diámetro desde la válvula SPI-MV

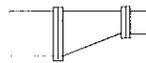





## SPI Aplicaciones



Reducción Concéntricas: No afectan el sistema



Reducciones Excéntricas: 3veces el diámetro aguas arriba es necesario

Filtros:

- Necesita todavía ser probado
- Usar 3 veces el diámetro aguas arriba






### Instalación

1. Asegurar que el puerto de entrada de la válvula tiene un agujero de 1" NPT.
2. Coloque sellador de rosca sobre el nipple y enrosque en el agujero de 1" NPT en la válvula.
3. Coloque un sellador de rosca en el otro extremo del nipple.
4. Enrosque la tuerca de compresión en el nipple. Asegurar que hay un sello en la tuerca de compresión del lado del sensor.

### Instalación

5. Ajustar la tuerca de compresión que a su vez ajusta el nipple. Apretar hasta asegurar el sello de agua..
6. Asegurar que los agujeros para varillas roscadas están horizontal en el ajuste final.
7. Coloque algo de anti-adherente en la varilla roscadas y enrosque en el agujero aguas arriba de la tuerca de compresión.
8. Apretar el tornillo de seguridad.

### Instalación

$C = L - B - 0.125D$

C: Calculated Insertion Depth  
 L: Length of Probe  
 D: Internal Diameter of Valve  
 B: Boss Length Including Pipe Nipple & Compression Nut

### Instalación

$C = L - B - 0.125D$

C: Calculated Insertion Depth  
 L: Length of Probe  
 D: Internal Diameter of Valve  
 B: Boss Length Including Pipe Nipple & Compression Nut

**Paso 1:** Calcular la profundidad de inserción, Equivalente a D/8 o 0.125 veces D  
**Ejemplo:** 0.125 x 152mm = 19mm  
**Paso 2:** Medir la longitud del sensor (L)  
**Paso 3:** Medir la longitud (B)  
**Paso 4:** Calcular profundidad de inserción (C)  
 $C = L - B - 0.125D$

### Instalación

11. Insertar el sensor SPI asegurando que la flecha del caudal apunta hacia agua abajo.
12. Apretar la tuerca con la llave suministrada en el paquete SPI.
13. Apretar hasta la correcta profundidad del sensor.
14. Apretar el plato de compresión. Una vez ajustado el plato de compresión el sello del SPI está ajustado y hermético.

**\*Nota:**  
 Asegurar que tanto la tuerca de compresión y el Sensor SPI estén horizontales.

### Instalación

1. Desenroscar la tapa de la caja del convertidor para instalar el cable de alimentación y de señal.
2. Abrir la parte trasera de la caja del convertidor con una llave allen
3. Conectar los cables a través del cable de alimentación de potencia y señal, acorde a al manual de especificaciones.

Preguntas o Comentarios?



SINGER VALVE  
ADVANCED VALVE TECHNOLOGY



**Fin del 2do Dia**



SINGER VALVE  
ADVANCED VALVE TECHNOLOGY

