

# Válvulas para el transporte de lodo

Soluciones de ingeniería para la industria minera y de los minerales



**MOGAS**<sup>®</sup>  
SEVERE SERVICE BALL VALVES

***El diseño de asiento en constante contacto con la bola, metal-metal, conocido como "tracking seat design" de MOGAS, da como resultado la única válvula de bola verdaderamente bidireccional para tuberías de transporte de lodo.***

# Experiencia mundial

Soluciones de válvulas para la minería y minerales

---



***Más del 84 por ciento de las válvulas MOGAS instaladas en todas las industrias se utilizan en aplicaciones de manipulación de sólidos.***

MOGAS brinda **soluciones de válvulas** para mineroductos en las aplicaciones más exigentes y en remotas ubicaciones en el mundo hace más de tres décadas. Las válvulas para tuberías de grandes dimensiones (36 pulgadas y mayores), las válvulas de drenaje pequeñas y las válvulas de bloqueo de alta presión son algunos de los tipos de válvulas para la minería que MOGAS diseña y fabrica.

En el mercado de los metales y minerales, las válvulas deben ofrecer una operación confiable por largos períodos. Una forja resistente con bolas y asiento de metal para servicios severos, aseguran una **operación confiable** para la distribución de partículas y lodo.

# Valor agregado

## Soluciones para entornos exigentes

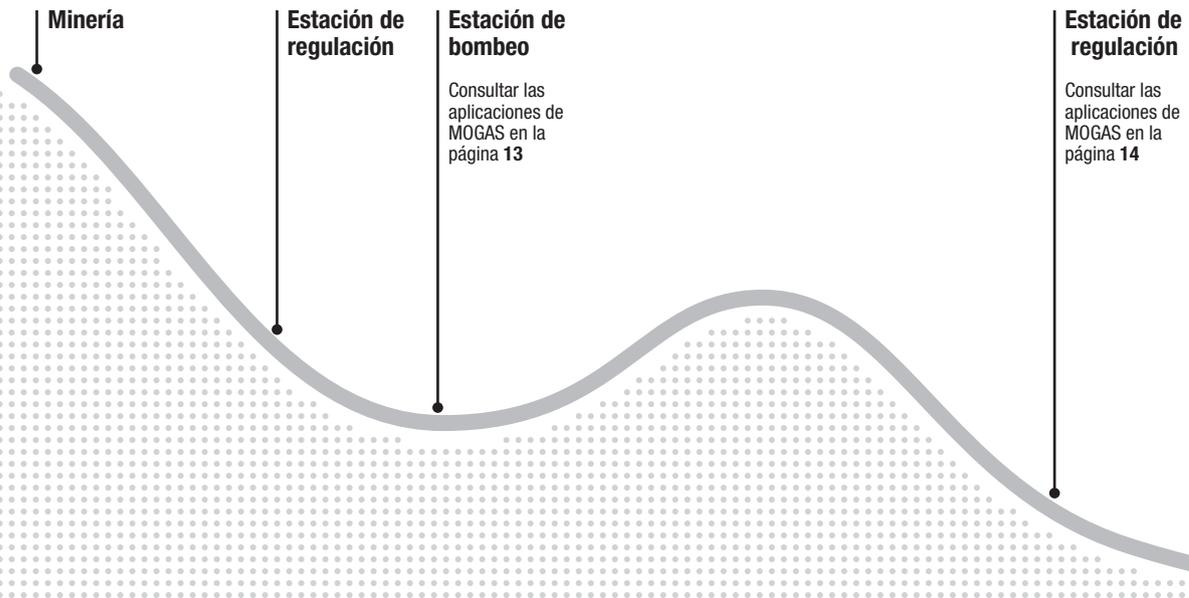
---

### Ubicaciones remotas. El problema de la velocidad. Partículas abrasivas.

Todos estos factores pueden causar desafíos en la operación y en el mantenimiento en los que un funcionamiento confiable es de extrema importancia para un desempeño óptimo. **El costo total de adquisición** resulta crítico en la selección de equipos.

Al considerar las numerosas aplicaciones exigentes asociadas con los mineroductos, la reología del lodo es una gran preocupación. La deformación y el flujo de lodo no solo afectan a los materiales de la tubería, las bombas y los sistemas de estrangulación, sino también a las estaciones de las válvulas. La velocidad de flujo, el tamaño de las partículas y su composición (junto con los niveles de concentración) pueden causar dificultades operativas, que varían según el lodo sea homogéneo, heterogéneo o complejo. Conservar un diámetro de modo que permita el paso de los "Pigs" o cerdos, es otra preocupación operativa de importancia. Gracias a la **capacidad de sellado confiable del diseño del asiento en constante contacto con la bola**, la válvula CST convierte a MOGAS en la elección obvia para aplicaciones de tubería de lodo unidireccionales y bidireccionales.

### Configuración típica de tubería de transporte de lodo





*Esta estación de bombeo de hidrotransporte tiene válvulas de bola con asiento metálico clase ASME 1500 de 6 y 8 pulgadas, como también numerosas válvulas de drenaje clase ASME 1500 de 2 pulgadas, que operan desde 1994 sin reparación.*

*Estas válvulas de bola clase ASME 900, de 24 pulgadas, en una estación chilena de regulación ofrecen un tiempo de recorrido de 45 segundos para la distribución de un concentrado de cobre con una velocidad de flujo promedio de 1.167 litros por segundo.*



*Estas válvulas de cobre para lodo clase ASME 900 de 8 pulgadas funcionan sin fallas desde 1999, con 40 ciclos por mes a 1500 psi.*

*La confiabilidad absoluta es un factor muy importante para estas válvulas de aislamiento de gran diámetro, debido a los efectos de desgaste producido por la mena, como también el hecho de que están ubicadas a 1.430 metros sobre el nivel del mar.*



**Estación de bombeo**

**Estación de aislamiento**

Consultar las aplicaciones de MOGAS en la página 15

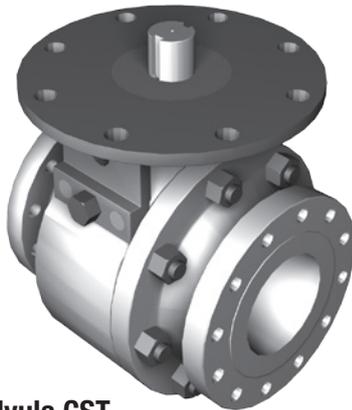
***El diseño de asiento de seguimiento bidireccional de MOGAS significa comprar menos equipos, contar con menos equipos que fallan y con menos equipos para reparar.***

# Diseño de aislamiento de MOGAS

Soluciona las preocupaciones frecuentes relacionadas con las válvulas en el proceso de transporte de lodo

## Seguridad. Confiabilidad. Confianza.

Todos estos atributos son necesarios al seleccionar válvulas de aislamiento para el transporte de lodo. Si se necesita aislar una parte específica del equipo o aislar tramos de la tubería para su inspección o reparación, el aislamiento a toda prueba es un requisito imprescindible. Las válvulas de grandes dimensiones en ubicaciones remotas deben funcionar cada vez que se necesiten, independientemente de la frecuencia de operación o la sinuosidad. MOGAS diseñó la válvula **CST** específicamente con estas cuestiones en mente.



### Válvula CST

**Tamaños:** 2 a 36 pulgadas  
Diámetro completo  
personalizado  
para cada tubería

**Presiones:** Clase ASME 150–2500

## 1 Diseño de asiento de seguimiento bidireccional

- El resorte Belleville del asiento mantiene un constante contacto de sellado entre la bola y los asientos, lo que evita la contaminación de medios durante los cambios de presión
- Las superficies del asiento están protegidas contra la erosión en las posiciones totalmente abierta o totalmente cerrada
- Los asientos reemplazables en el campo reducen el tiempo de reparación

## 2 Amplia superficie de sellado del asiento

- Gracias a la amplitud del área de sello, se genera un sellado de bajo estrés, lo cual es clave en las aplicaciones de gran cantidad de ciclos
- El hermanado por lapidación en toda la superficie del asiento se puede demostrar con la prueba con azul de Prusia
- El diseño de borde entrante afilado del anillo del asiento "impia" la superficie de sellado cada vez que se opera la válvula

***MOGAS fue la primera empresa en presentar con éxito válvulas de bola con asiento de metal en aplicaciones de servicio severo en tuberías de transporte de lodo.***

### 3 Diseño de vástago con doble guía

- Elimina el movimiento lateral del vástago de la válvula
- El vástago interno del cojinete sirve como guía inferior del vástago y del cojinete de empuje, mientras que la brida del buje sirve como guía superior del vástago.
- El cojinete del vástago interno evita la migración de medios abrasivos y erosivos hacia el prensaestopas
- La brida de buje elimina el empuje lateral y la deformación de la empaquetadura causada por la carga lateral del actuador

### 4 Cuerpos forjados/ extremo

- El mayor espesor de la pared en áreas críticas prolonga la vida de la válvula en lodos erosivos
- Revestimiento en acero inoxidable 316 en ambas cavidades del asiento

### 5 Abrazadera de montaje reforzada

- Proporciona soporte estructural para el montaje del actuador
- La abrazadera se ha fijado permanentemente al cuerpo de la válvula y posteriormente se mecanizó para asegurar su alineación precisa
- Mantiene una correcta alineación entre el vástago y la brida del buje, lo que elimina la carga lateral del vástago

### 6 Diseño de bola flotante

- Rota dentro de su propia esfera y, por lo tanto, no necesita desplazar sólidos
- No requiere de sistema de lubricación para funcionar

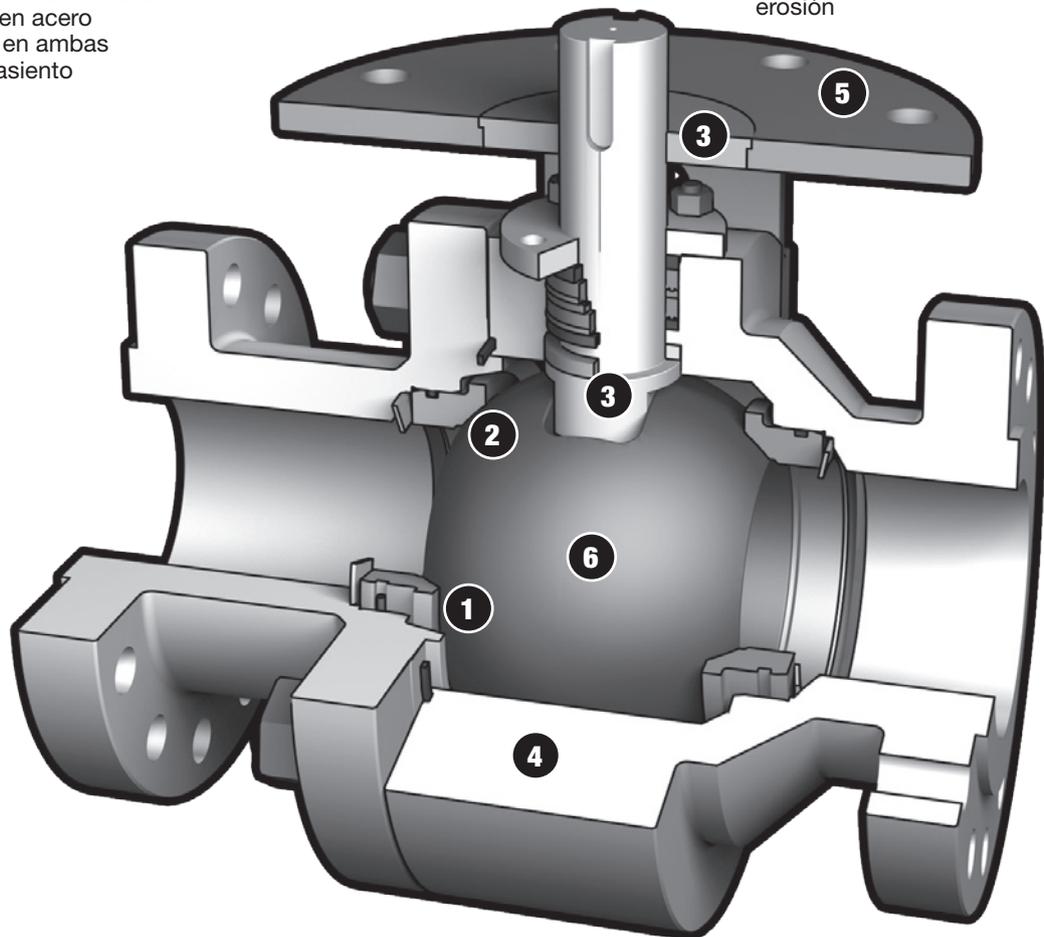
### Características no ilustradas

#### Materiales opcionales para manejar corrosión/erosión

- Previa solicitud, es posible aplicar revestimientos e incrustaciones al diámetro o las superficies húmedas de la válvula
- Dado que numerosas minas utilizan agua salada como fuente acuosa para el lodo, debe especificarse si se precisa acero inoxidable sólido forjado doble, o titanio

#### Revestimiento confiable

- Se aplican revestimientos de carburo de cromo por proyección térmica de alta velocidad (HVOF, fijación mecánica) para vencer la erosión



# Diseño de asiento de seguimiento bidireccional

Desempeño uniforme de sellado en cualquier dirección

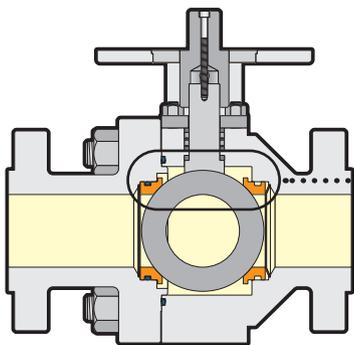
**Solo el diseño de asiento de seguimiento MOGAS ofrece un auténtico cierre bidireccional sin usar una válvula de retención.**

## Diseño de asiento bidireccional CST de MOGAS

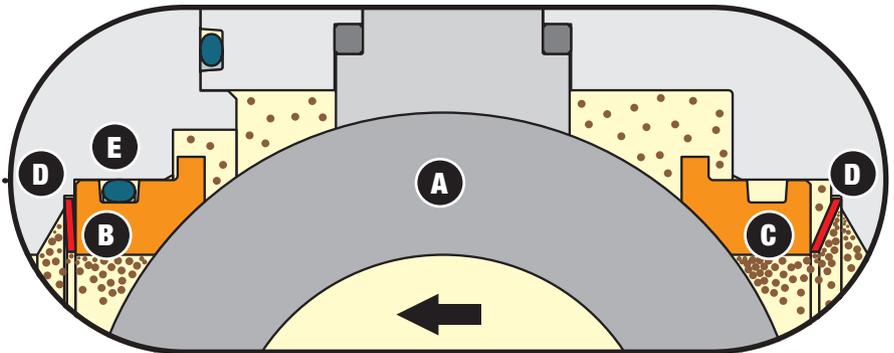
En una aplicación de válvula **bidireccional**, la presión inversa causará que la bola se desplace dentro del cuerpo. Si se forma un espacio entre la bola y las superficies de sellado del asiento, pueden ingresar partículas y provocar una **erosión severa** rápidamente debido a las altas presiones que manejan las aplicaciones de transporte de lodo.

El asiento bidireccional CST de MOGAS ha sido diseñado para mantener **contacto constante** entre la bola y los asientos durante este movimiento, lo que asegura una acción de **limpieza continua** que elimina sólidos de las superficies de sellado.

## Diseño de asiento de seguimiento



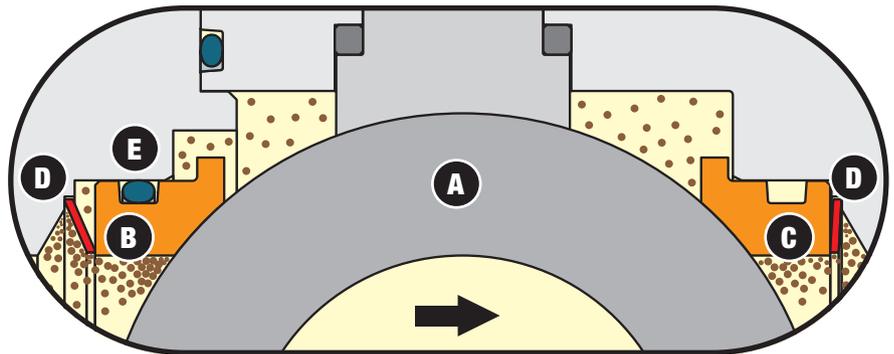
Diseño de válvula CST



### Presión normal

Cuando la **presión es normal**, la bola se desplaza hacia el **asiento de sellado primario** (normalmente orientado aguas abajo). Los **resortes** ubicados detrás de cada asiento ejercen la fuerza necesaria para mantener un **contacto constante** con la bola. Además, el asiento de sellado principal usa un **o-ring** para ofrecer un **sellado seguro** entre el asiento y el cuerpo.

- A** Bola (en posición cerrada)
- B** Asiento de sellado primario
- C** Asiento secundario
- D** Resorte Belleville
- E** Sello de o-ring



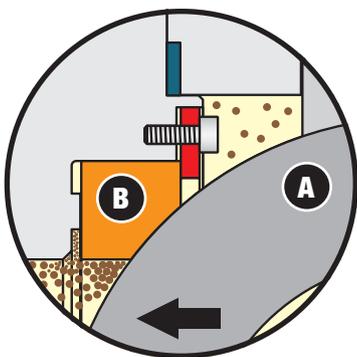
### Presión inversa

Durante la **presión inversa**, la bola se desplaza hacia el **asiento secundario**. De nuevo, los **resortes** ubicados detrás de cada asiento ejercen la fuerza necesaria para mantener **contacto constante** con la bola, mientras que el **o-ring** ofrece un **sellado firme** entre el asiento y el cuerpo.

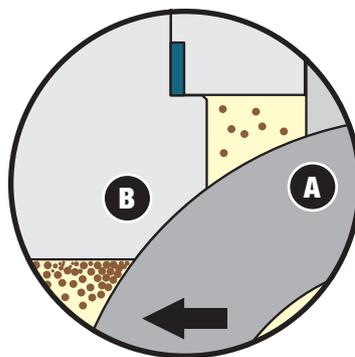
## Diseños de asiento típicos usados en el transporte de lodo

Los desafíos operativos del transporte de lodo son similares, pero los diseños de ingeniería para controlarlos, no. A continuación se ofrecen algunas comparaciones entre diferentes diseños de sellado empleados en aplicaciones de válvula de bola para servicio severo.

Diseño de asiento fijo



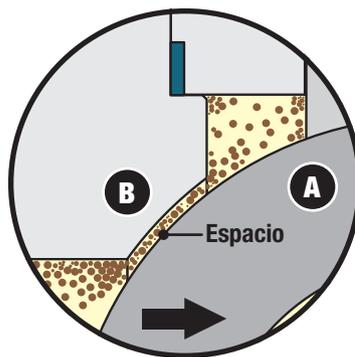
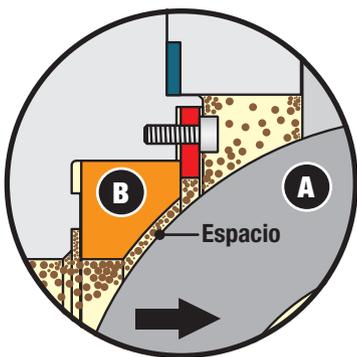
Diseño de asiento integral



### Presión normal

A veces se emplean incorrectamente diseños de asiento unidireccionales y fijos o diseños de asiento **integrales** en aplicaciones bidireccionales.

*El diseño de asiento integral no permite el cierre bidireccional sin una válvula retención aguas abajo para evitar la presión inversa.*



### Presión inversa

Con la presión inversa, los diseños de asiento fijos o los diseños de asientos integrales generan un **espacio** entre la bola y el asiento, lo que permite el ingreso de **partículas** en el área de sellado y genera una **ruta de filtración** o **erosión severa**.

# Diseñado para condiciones extremas

Las innovaciones de hoy, serán los estándares del mañana

<b>Tipo</b>	Diseño de válvula de bola con asientos dobles y bola única, flotante. Sellado unidireccional o bidireccional, según especificaciones. La bola y los asientos forman juegos y son intercambiables entre válvulas del mismo diámetro. Los asientos deben poder reemplazarse en el campo.
<b>Modelo</b>	CST
<b>Tamaño</b>	2 pulg. a 36 pulg.
<b>Clase</b>	Clase ASME 150–2500
<b>Extremos</b>	Con brida de cara realzada
<b>Diámetro</b>	Diámetro completo/Diám. reducido/Diám. de bola correspondientes al diámetro interior específico de la tubería (se proporcionará un adaptador de transición suave entre el diámetro interior de la tubería con el diámetro de la bola).
<b>Actuador</b>	Operador manual/eléctrico/hidráulico (según requiera el cliente)

**Los asientos reemplazables en el campo minimizan el tiempo de reparación.**

## Materiales y opciones

Elemento	Estándar		Opcional	
	Material	Revestimiento	Material	Revestimiento
<b>Cuerpo/Conexión externa</b>	Acero al carbón ASTM A105 con revestimiento en acero inoxidable 316 en ambas cavidades del asiento (+0,5 pulg. en toberas)	—	Titanio grados 12 y 2 Súper Dúplex y Dúplex grados F51, F53 y Fe2205	Superficie dura opcional, se pueden agregar a la ruta del flujo incrustaciones soldadas o revestimientos para las aplicaciones con características altamente erosivas.
<b>Junta</b>	O-ring elastomérico de diseño propio	—	—	—
<b>Bola</b>	17-4 PH	Carburo de cromo aplicado por HVOF	Titanio grados 12 y 2 Súper Duplex y Duplex grados F51, F53, Fe2205	Se pueden proporcionar revestimientos opcionales como carburo de tungsteno, Stellite y revestimientos sin níquel.
<b>Asiento aguas abajo</b>	17-4 PH	Carburo de cromo	Titanio grados 12 y 2 Súper Duplex y Duplex grados F51, F53, Fe2205	Se pueden proporcionar revestimientos opcionales como carburo de tungsteno, Stellite y revestimientos sin níquel.
<b>Asiento aguas arriba</b>	17-4 PH	Carburo de cromo	Titanio grados 12 y 2 Súper Duplex y Duplex grados F51, F53, Fe2205	Se pueden proporcionar revestimientos opcionales como carburo de tungsteno, Stellite y revestimientos sin níquel.
<b>Resorte de carga</b>	17-4 PH	—	—	—
<b>Vástago</b>	17-4 PH	—	—	—
<b>Empaquetadura del vástago</b>	Molythane PolyPak	—	—	—
<b>Cojinete del vástago del asiento</b>	Sello elastomérico de diseño propio	—	—	—
<b>Pernos del cuerpo</b>	A193 Gr. B7 / A194 Gr. 2H	—	—	—

# Válvulas grandes

## Para tuberías grandes

Las tuberías de lodo para largas distancias para el traslado de concentrados de minerales sobre terrenos accidentados suelen ser más económicas que el transporte en camión o sobre rieles debido a las restricciones de la topografía y los preocupaciones ambientales. Para aprovechar estas inversiones, el tamaño de las tuberías se amplía al máximo. La diversidad de elevaciones y distancias, tornan exigentes las operaciones con tuberías. Por lo tanto, las válvulas con diámetro grande con desempeño confiable son vitales para el éxito de todo el proceso de transporte.

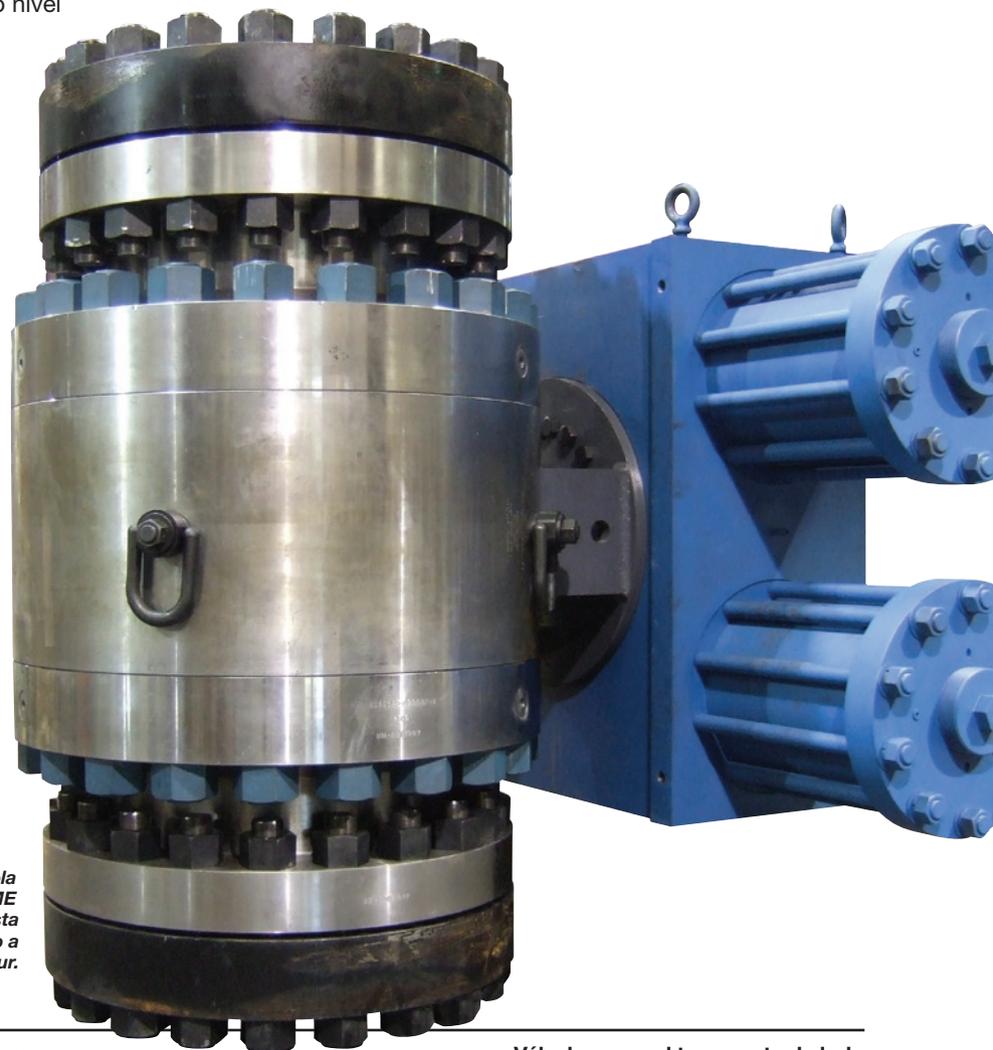
Solamente tomar una válvula básica e intentar "aumentarla" a un diámetro grande no asegurará la duración ni el desempeño operativo cuando sea necesario. Aquí es dónde **la experiencia hace la diferencia**. Con más de 35 años en la fabricación, instalación y mantenimiento de válvulas grandes de servicio severo, MOGAS proporciona un alto nivel de confianza y soporte a los operadores del mercado del transporte de lodo.

**La experiencia hace la diferencia en el diseño y la fabricación de válvulas de bola de gran diámetro.**



*Muchos factores deben tenerse en cuenta acerca del diseño de cada componente de la válvula antes de optar por simplemente agrandar una válvula de tamaño menor. Por ejemplo, este diámetro de 36 pulgadas es considerablemente mayor en relación con la bola de 24 pulgadas, mientras que las ranuras del vástago tienen diferentes proporciones debido a los requerimientos de desempeño.*

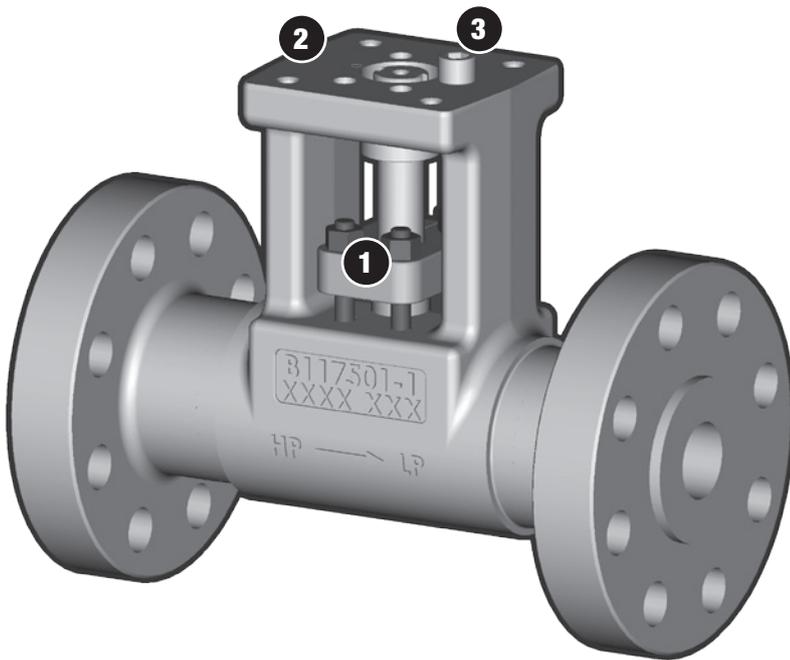
*Esta válvula bidireccional de bola con asiento de metal clase ASME 900 de 30 pulgadas está lista para probarla antes de su envío a América del Sur.*



# Diseño unidireccional

## Drenaje, ventilación y aislamiento de instrumentos

El mantenimiento de la presión y velocidad del flujo en un mineroducto es crucial. Por lo tanto, la capacidad de drenar tanto la presión como los medios enlodados de la tubería es una parte importante del proceso operativo. MOGAS proporciona válvulas confiables de aislamiento de diámetro grande y también diseña y fabrica válvulas más pequeñas y robustas fabricadas para ofrecer confiabilidad y seguridad. Se necesita una válvula de bola de cuarto de vuelta rápida que pueda manejar medios corrosivos y erosivos en todo el sistema de tubería.



### Válvula RSVP-ST

**Tamaños:** 1/2 a 2-1/2 pulg.

**Presiones:** Clase ASME 150–4500

### Características y beneficios de las válvulas RSVP-ST

#### 1 Disposición de vástago y empaquetadura

- Carga variable
- El vástago de un cuarto de vuelta no ascendente no deteriora la empaquetadura
- Amplio prensaestopas
- Anillos duales antiextrusión mantienen la empaquetadura en su lugar

#### 2 Soporte de montaje robusto

- Diseñado para soportar el actuador en cualquier posición

#### 3 Tope mecánico de precisión

- Evita que la bola gire 180 grados
- Elimina la desalineación

### Características no ilustradas

#### Bola y asiento resistentes a la corrosión

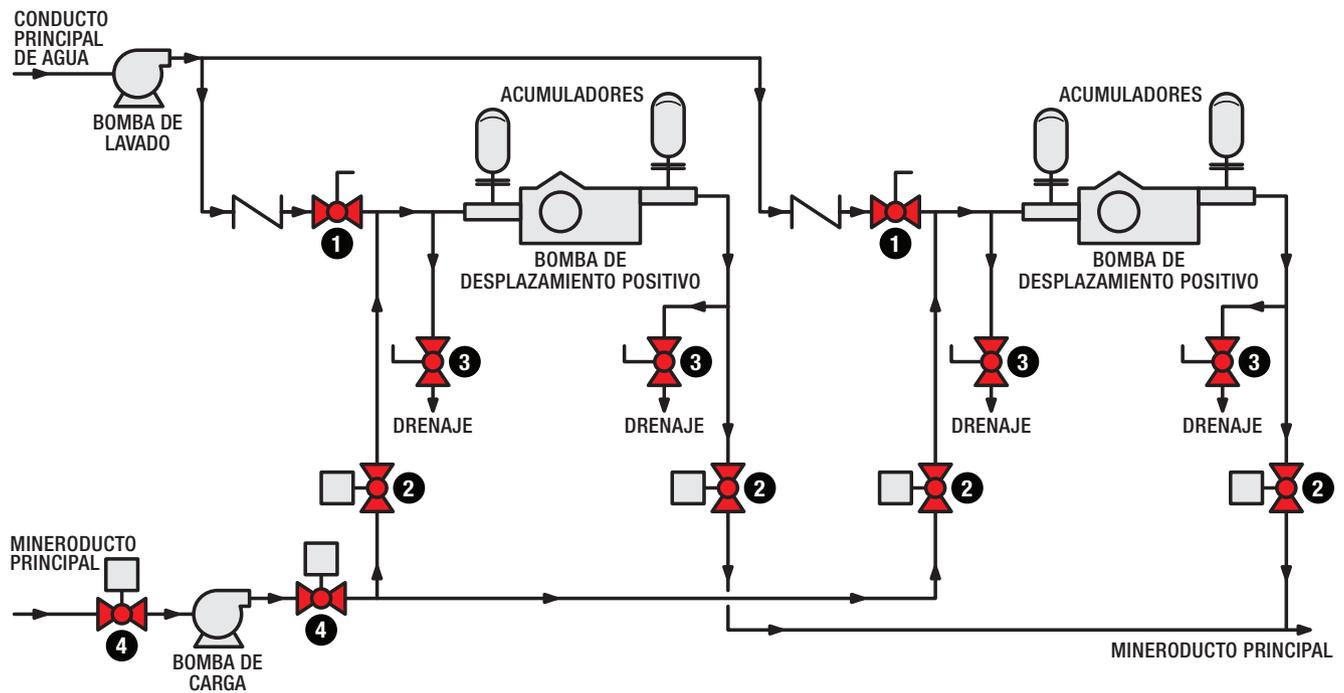
- La combinación de bola y asiento lapidados proporciona un excelente desempeño de sellado
- Los asientos están protegidos del flujo abrasivo en posición abierta/cerrada

#### Resorte del asiento

- Asistido por la presión del conducto, ejerce una fuerza mecánica constante sobre la bola y contra el asiento para mantener el sellado

# Estación de bombeo

## Desempeño que protege



Cuando se hidrottransportan minerales concentrados como cobre, níquel, hierro u oro, las tuberías de lodo de larga distancia por lo general requieren varios tipos de estaciones de bombeo. Cuando la topografía no permite la instalación de una tubería de flujo por gravedad, se deben usar bombas centrífugas o bombas de desplazamiento positivo.

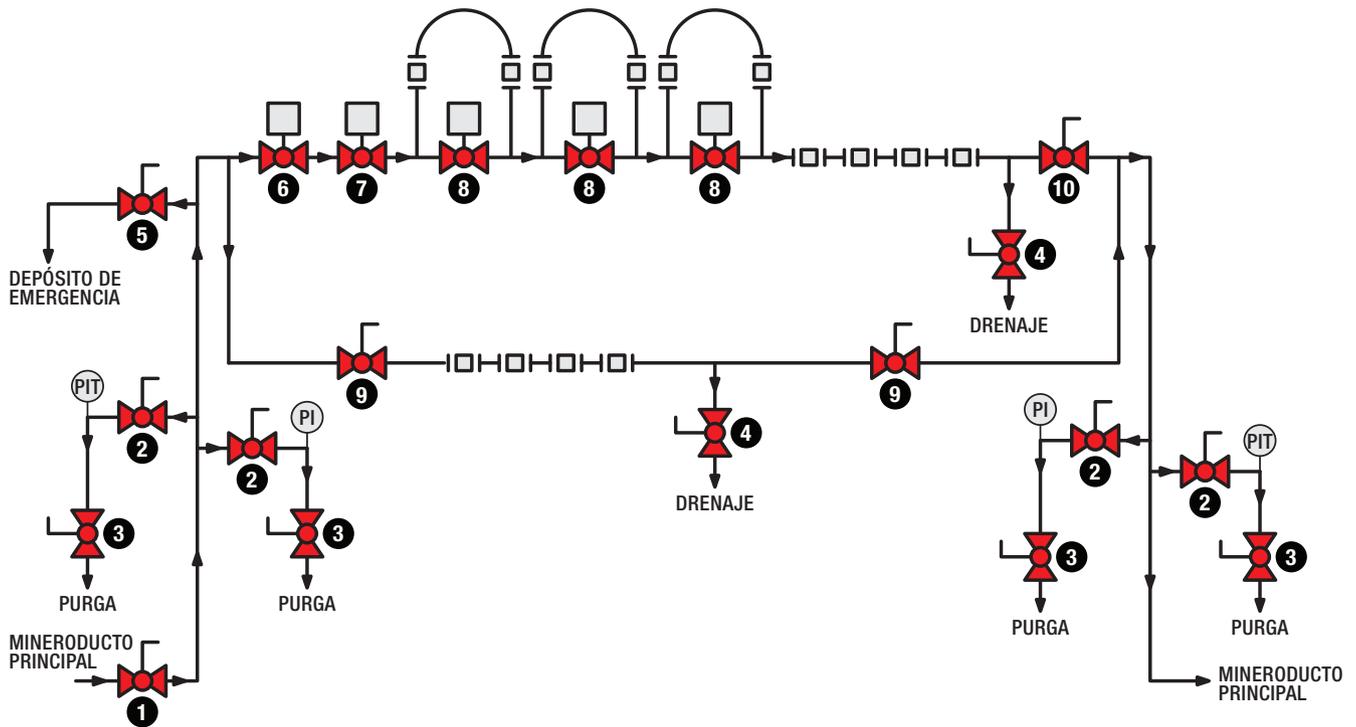
Cuando se requiere efectuar el mantenimiento de una bomba que no funciona, se precisa una válvula de aislamiento fiable en los lados de succión y descarga de la bomba para evitar que el lodo vuelva a ingresar a esta última. El flujo se desviará a otras vetas de tubería para mantener las eficiencias operativas. Estas válvulas se deben aislar de la presión operativa de los medios abrasivos. Con el diseño de asiento bidireccional CST de MOGAS, el asiento sigue la bola para lograr un contacto del 100 por ciento.

### Especificaciones de válvula

Número de la válvula	Descripción de válvula
1	Válvula de carga
2	Válvula de aislamiento de bomba
3	Válvula de drenaje
4	Aislamiento de válvula de carga

# Estación de regulación de descenso de la presión

Diseños probados para servicio severo



Cuando se diseña una tubería de larga distancia con cambios significativos de elevación y sobre terreno variable, las estaciones de regulación se convierten en una parte integral del diseño. Las estaciones de regulación se utilizan para reducir la presión del mineroducto y proporcionar la presión inversa necesaria para evitar la cavitación en la tubería.

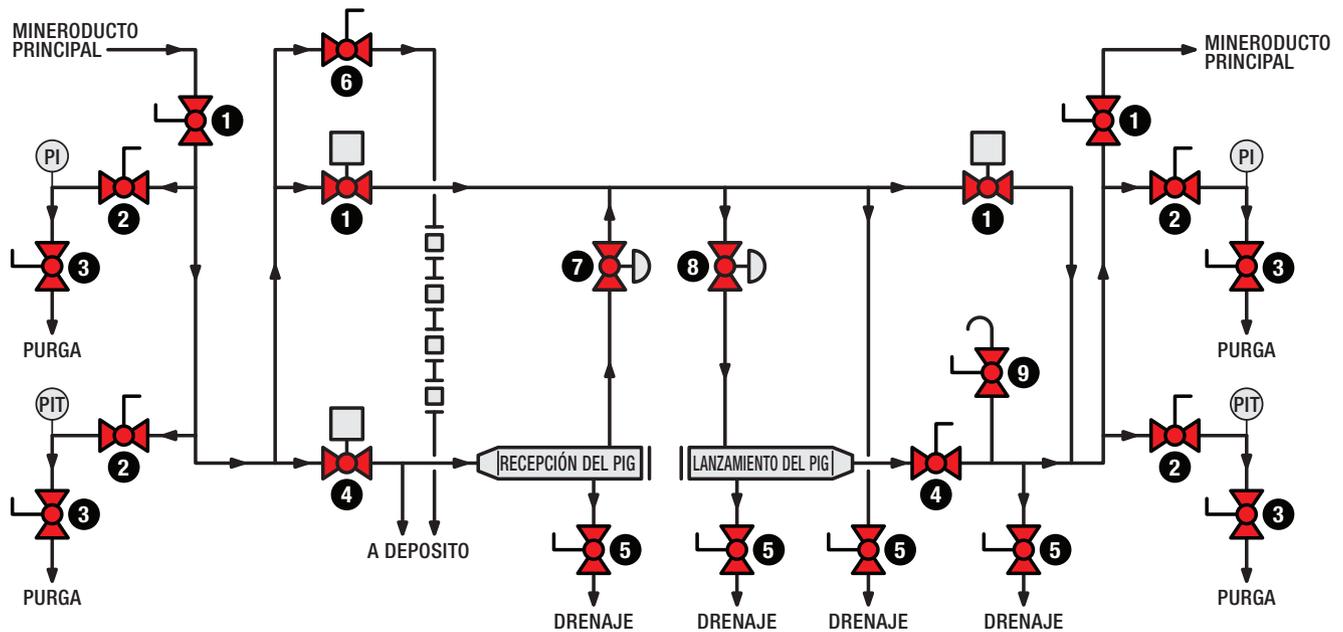
Las válvulas de aislamiento usadas en la estación de regulación deben operar bajo condiciones de flujo de lodo con alto diferencial. Cuando están cerradas, el aislamiento confiable sin filtraciones en toda la operación es crítico. Con el diseño del asiento bidireccional CST MOGAS, el asiento sigue la bola para ofrecer un contacto del 100 por ciento. Esto evita que se forme una acumulación detrás del asiento aguas abajo y asegura la evacuación de sólidos cerca del asiento aguas arriba durante el ciclo.

## Especificaciones de válvula

Número de válvula	Descripción de válvula
1	Válvula ESD para estaciones de regulación
2	Válvula de aislamiento de instrumentos
3	Válvula de purga de instrumentos
4	Válvula de drenaje
5	Válvula de vaciado de emergencia
6	Válvula de regulación tipo loop cut
7	Válvula de regulación tipo loop seal
8	Válvula de aislamiento de regulación tipo loop
9	Válvula de aislamiento de desvío
10	Aislamiento de línea de lodo principal

# Estación de aislamiento

## Transporte de caudal de flujo abrasivo



La capacidad de aislar consistentemente secciones predeterminadas de tubería de lodo o aislar el equipo principal puede contribuir a eliminar gastos innecesarios. Otro medio para optimizar las ganancias operacionales es usar calibres inteligentes de tuberías o "pigs" (pipeline intelligent gauges), para la inspección de la tubería interna.

Quando es necesario calibrar mineralos, se usan válvulas de bola de diámetro completo porque permiten el pasaje libre de los calibres o pigs. Estas estaciones de lanzamiento y recepción están a intervalos regulares en toda la tubería y y suelen estar en ubicaciones remotas. Se precisa una válvula de disparo de aislamiento confiable y una válvula de bloqueo de tubería con operación de un cuarto de vuelta rápida para cada estación. Con una válvula de bola con asiento metálico de MOGAS, los asientos empotrados están protegidos de la constante exposición al flujo de proceso abrasivo y operaciones con el calibre o "pigs". Además, el diseño de borde entrante afilado del anillo del asiento "limpia" la superficie de sellado cada vez que se opera la válvula para eliminar cualquier acumulación problemática.

### Especificaciones de válvula

Número de válvula	Descripción de válvula
1	Válvula principal de aislamiento
2	Válvula de aislamiento de instrumentos
3	Válvula purgadora de instrumentos
4	Válvula de aislamiento de calibres o pigs
5	Válvula de drenaje
6	Válvula de vaciado de emergencia
7	Válvula de descarga del receptor del calibre o pig
8	Válvula de carga del lanzamiento del calibre o pig
9	Válvula de venteo

# Servicio

## Capacidades globales

---



**Los costos anuales de mantenimiento en las válvulas MOGAS instaladas es menor a 1 por ciento de la inversión inicial.**

### Excelencia de servicio en acción

Al elegir los productos de MOGAS, el servicio es una parte importante ya incluida. El compromiso de MOGAS con el servicio técnico significa más que las reparaciones básicas. También significa acceso oportuno a nuestro equipo de expertos con gran experiencia en el área, disponibles en cualquier momento, en cualquier lugar del mundo. Y cuando nuestro equipo se vuelve parte de su equipo, puede confiar en que haremos todo lo que podamos para cumplir con usted.

Si tiene un problema, nuestros asesores técnicos llegarán a sus causas. Estudiarán toda la aplicación para identificar y solucionar el problema con precisión. El uso de un abordaje exhaustivo ayuda a mejorar la fiabilidad del equipo y la eficiencia operativa, como también a reducir costos. Nuestros servicios principales incluyen:

#### Soporte de proyectos

- Instalación, puesta en marcha y arranque
- Planificación e implementación de paradas
- Administración de adquisiciones y contratos

#### Mantenimiento preventivo

- Inspección completa del sistema
- Mantenimiento de rutina, reempaque de válvulas
- Administración de recursos de las válvulas

#### Reparación, reacondicionamiento y personalización

- Respuesta ante emergencias las 24 horas
- Resolución de problemas
- Análisis de rendimiento de válvulas
- Análisis finito 3D
- Prueba de alta presión
- Documentación para la reparación en línea

# Plan de gestión de activos

## Optimice su inversión

---

Obtener más **valor** por cada dólar es más importante que nunca. Para contribuir a **minimizar sus costos totales de propiedad** al tiempo que se beneficia realmente del mantenimiento predictivo, MOGAS ofrece el **plan de gestión de activos MORE™**, un plan de compra y servicio técnico completamente personalizable. Sea para comprar unas pocas válvulas o cientos de ellas, puede elegir entre una variedad de opciones para poder optimizar su inversión.

### Servicios en el sitio

- Puesta en marcha y arranque
- Resolución de problemas y soporte en el campo
- Recorridos de inspección trimestrales
- Planificación de tiempos de parada principales

### Inventarios gestionados

- Inventario en consignación rotativo (ubicado y gestionado en las instalaciones de MOGAS)
- Inventario en el lugar (para usos en emergencias)

### Recorridos de evaluación

- Inspección en el lugar de válvulas instaladas
- Informes personalizados

### Programa de gestión de válvulas (En línea)

- Configuración inicial, entrada, enlaces a diagramas P&ID e informes de mantenimiento
- Historial de reparación
- Informes de análisis de desempeño
- Informes de incidentes
- Costo de reparación de válvulas
- Torque de la válvula
- Lista de materiales revisada
- Diagramas revisados
- Recomendaciones de mantenimiento predictivo/preventivo

### Capacitación certificada

- Almuerzos de capacitación
- Instalación y operación de válvulas (interactivo)
- Mantenimiento y resolución de problemas

## Get **MORE™**...with **MOGAS®**

MANAGING OPERATION & REPAIR EXPENSES

---

- *Seguridad mejorada*
  - *Confiability mejorada*
  - *Mantenimiento predictivo*
  - *Presupuesto previsto*
  - *Menos tiempo de inactividad*
  - *Precios competitivos*
-

# Costos totales de propiedad

## No todas las válvulas son iguales

### Costos totales de propiedad

Se pueden usar varios métodos analíticos para justificar la compra de bienes de capital como válvulas críticas. Pero todo se reduce a obtener el "desempeño esperado" de su compra. En el caso de válvulas para tuberías grandes, esta preocupación aumenta. La disponibilidad del sistema de hidrotransporte y la integridad operativa de la tubería afecta directamente a los resultados finales de la empresa.

### Precio *versus* disponibilidad operativa

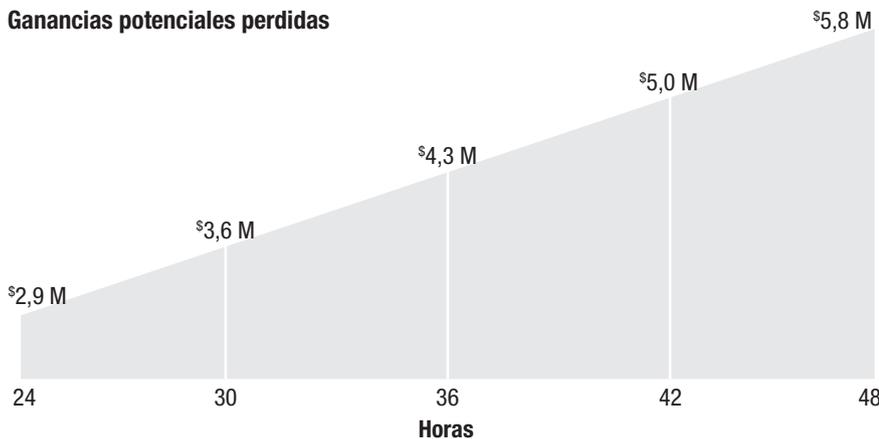
La administración solo quiere invertir en equipos que le permitan hacer dinero. Esto significa presentar las características técnicas y los beneficios de manera que los ayude a entender el retorno de la inversión o evitar una escandalosa pérdida de ganancias. A continuación hay un ejemplo sobre lo que posiblemente podría costarle a una empresa cuando se realiza la compra de una válvula con un rendimiento bajo.

**¿Cuánto dinero le costará elegir una válvula que no funcione cuando lo necesite?**

**Pregunta** ¿Cuánto dinero se pierde si una tubería tiene que estar fuera de línea por la falla de una válvula?

**Respuesta** Si tiene una tubería de transporte de 36 pulg. que genera \$120.000 por hora, y toma 24-48 horas cambiar la válvula, la respuesta es ¡unos asombrosos **\$2,9-5,8 millones!** (esto ni siquiera incluye el costo de llevar la válvula de repuesto a la ubicación remota, tiempo del personal, etc.).

### Ganancias potenciales perdidas





## Servicio crítico

### La definición de MOGAS

- Temperaturas extremas
- Presiones altas
- Partículas abrasivas
- Productos acídicos
- Formación de sólidos pesados
- Seguridad crítica de la planta
- Grandes diferenciales de presión
- Control de velocidad
- Control del ruido

#### MOGAS Industries, Inc.

##### Oficina Central

14330 East Hardy Street  
Houston, TX, EE. UU. 77039-1405  
Teléfono: +1.281.449.0291  
Fax: +1.281.590.3412  
Correo electrónico: mogas@mogas.com

##### Europa

Teléfono: +44 (0)116.279.3367

##### China

Teléfono: +86 (0)10.84549478

##### Australia

Teléfono: +61 (0)8.9456.3533

Para otras ubicaciones de MOGAS  
o un distribuidor cerca de su área,  
visítenos en línea en [www.mogas.com](http://www.mogas.com)

© Copyright 06/2011 MOGAS Industries, Inc. [www.mogas.com](http://www.mogas.com)  
MOGAS Industries se reserva el derecho de realizar modificaciones, cambios o actualizaciones de este documento. Visite nuestro sitio web para obtener la información actualizada.

**MOGAS**®  
**SEVERE SERVICE BALL VALVES**