

Metso

Manual de la División de Bombeo

Bombas de lodos, Hidrociclos, Sistemas de Mangueras y Válvulas

Julio 2025



La información contenida en este documento es de naturaleza general y no está destinada para propósitos específicos de construcción, instalación o aplicación. La predicción del rendimiento real de un equipo en particular debe tomar en cuenta muchos factores de campo variables que la máquina podría encontrar. Debido a la existencia de estos factores, no se extiende ninguna garantía de ningún tipo, explícita o implícita, al presentar los datos generalizados incluidos en este manual.

Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las especificaciones aquí mostradas o de añadir mejoras en cualquier momento, sin previo aviso ni obligación.

Gama de Bombas para lodos MD

Bombas para Lodos de Descarga de Molino: MDM and MDR

Diseñada específicamente desde su concepción para aplicaciones en circuitos de molienda, la serie MD de Metso para descarga de molino (MDM de metal duro y MDR revestida de caucho) ofrece un rendimiento sostenido con el máximo tiempo entre paradas de molino.

El diseño hidráulico es consistente en toda la gama y, al limitar la velocidad de entrada en el punto de diseño de Máxima Eficiencia (BEP, por sus siglas en inglés), el daño por impacto causado por sólidos gruesos y pesados se reduce a un mínimo absoluto.

Los impulsores de gran diámetro y alta relación de aspecto (o alta esbeltez) proporcionan una excelente eficiencia hidráulica con una turbulencia mínima a una velocidad de rotación mínima, reduciendo así el índice de desgaste.

El voladizo reducido del impulsor restringe la deflexión del eje en una amplia gama de caudales y, al hacerlo, maximiza la vida útil del sello del eje y del rodamiento radial.

La recirculación por el lado de succión está restringida por una camisa de entrada/placa de desgaste ajustable. Cuando se utiliza en conjunto con el cartucho de rodamientos de ajuste axial, el diseño permite un "doble ajuste", lo que garantiza que tanto las holguras del impulsor del lado de succión como las del lado de la empaquetadura (o sello) puedan ajustarse y reajustarse a un mínimo.

Resumen de las características de diseño

- Alta eficiencia sostenida
- Desgaste hidráulico uniforme
- Mayor vida útil operativa
- Eje de Acero Reforzado Sobredimensionado
- Carcasas y Camisas Extragruesas en los puntos de desgaste conocidos
- Opción de extracción trasera para facilitar el mantenimiento
- Conjunto de Cartucho de Rodamientos Auto-Contenido: Lubricado con aceite o grasa y sellos de laberinto sin contacto para una operación libre de mantenimiento
- Chumacera preparado para la instalación de sensores de temperatura y vibración.
- Prensa-estopas de diseño partido (bipartido) y guarda de protección
- Varias opciones de sellado del eje, incluido Metso EnviroSet™
- Diseño modular con buena intercambiabilidad de piezas
- Conexión de acero suelta
- Bastidor (Frame) tipo "Low-Rider" o LR: ideal para el reemplazo de equipos de la competencia
- Mantenimiento tipo "Clam-Shell": diseñado para facilitar las maniobras de mantenimiento



DESIGNACIÓN DE LA BOMBA

MDM350

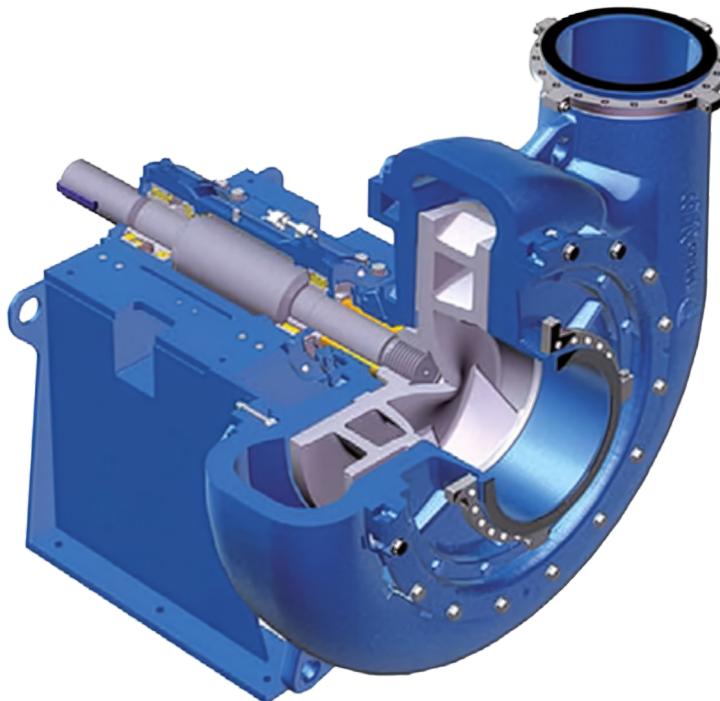
MDR350

Gama de bombas Tamaño de entrada (mm)

Gama de bombas para lodos XM

Serie Thomas de bombas para lodos en metal duro de servicio extra-pesado (Extra Heavy Duty)

La gama de bombas para lodos XM (en metal duro) de servicio extra-pesado está diseñada para las aplicaciones de bombeo más severas. El robusto extremo húmedo cuenta con secciones metálicas de gran espesor en los puntos de mayor desgaste, y su impulsor de alta relación de aspecto asegura un rendimiento excelente con una vida útil prolongada.



Resumen de las características de diseño

- Tecnología de diseño modular
- Construcción robusta, con función de extracción trasera, diseñada para entornos altamente abrasivos, de máxima exigencia y agresivos
- Revestimientos gruesos de la carcasa en espiral e impulsores de alta resistencia para el manejo de sólidos con una alta relación de aspecto y un sistema hidráulico cuidadosamente adaptado y de alta eficiencia para un desgaste uniforme
- Los materiales utilizados son los mejores disponibles, lo que proporciona excelentes propiedades de desgaste y resistencia a la corrosión
- Conjunto de cartucho de cojinete autónomo con eje sobre-dimensionado y cojinetes antifricción lubricados con grasa
- Varias opciones de sellado del eje
- Facilidad de mantenimiento
- Opción de base deslizante para mantenimiento

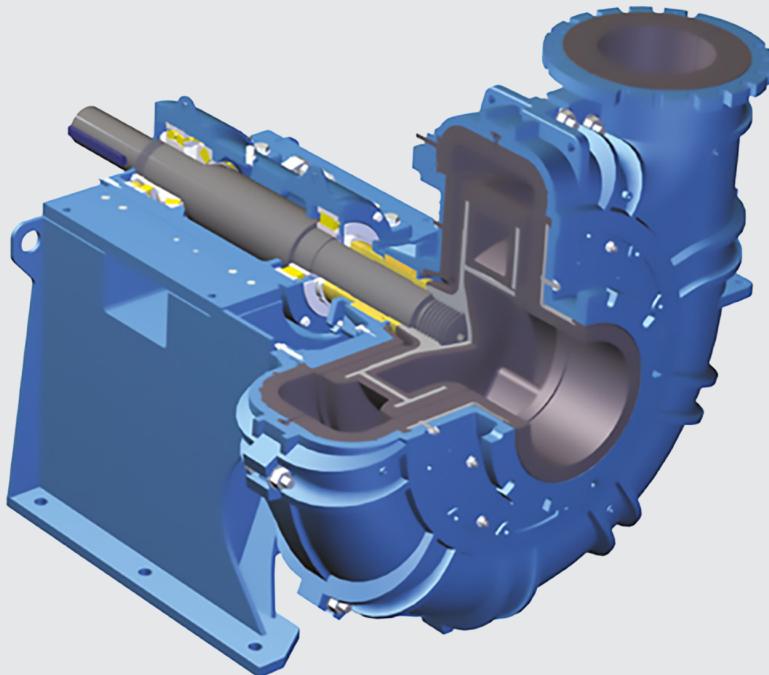
DESIGNACIÓN DE LA BOMBA XM350

Gama de bombas Tamaño de entrada (mm)

Gama de bombas para lodos XR

Serie Thomas de bombas para lodos con revestimiento de hule de servicio extrapesado

La gama de bombas para lodos XR (revestidas de caucho) de servicio extrapesado está diseñada para las aplicaciones de bombeo más exigentes. El robusto extremo de desgaste está diseñado con secciones de caucho extra gruesas en los puntos de desgaste conocidos y el impulsor metálico de alta relación de aspecto, también disponible en caucho, garantiza un rendimiento excelente con una larga vida útil.



Resumen de las características de diseño

- Tecnología de diseño modular
- Construcción robusta, con función de extracción trasera, diseñada para entornos altamente abrasivos, de máxima exigencia y agresivos
- Recubrimientos de voluta de gran espesor e impulsores para manejo de sólidos pesados: Con una alta relación de aspecto y componentes hidráulicos de alta eficiencia, perfectamente acoplados para garantizar un desgaste uniforme
- Los materiales utilizados son los mejores disponibles, lo que proporciona excelentes propiedades de desgaste y resistencia a la corrosión.
- Ensamble de cartucho de rodamientos autónomo: Con eje sobre-dimensionado y rodamientos (baleros) anti fricción lubricados por grasa
- Para completar tu traducción técnica para la industria minera en México, aquí tienes los términos precisos que utilizaría un departamento de ingeniería o mantenimiento:
- Diversas opciones de sellado de eje
- Opción de base deslizante para mantenimiento
- Facilidad de mantenimiento

DESIGNACIÓN DE LA BOMBA

XR350

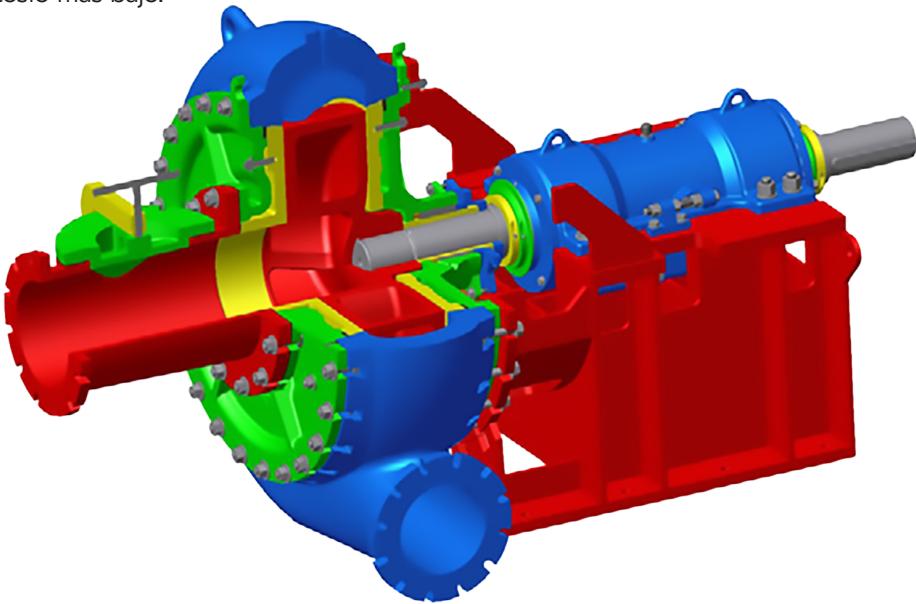
Gama de bombas └─┘ Tamaño de entrada (mm)

La Serie Thomas de bombas de dragado "Simplicity"

La bomba de dragado Thomas "Simplicity" está diseñada a la medida de su operación específica. Años de operación y múltiples mejoras de diseño han dado como resultado una bomba que le brindará el costo operativo más bajo de la industria en el manejo de materiales abrasivos.

Las refacciones del extremo húmedo están diseñadas con secciones metálicas de gran espesor en los puntos de mayor desgaste; este peso adicional se traduce en un mejor rendimiento y bajos costos de mantenimiento.

Ningún otro fabricante de bombas de dragado ofrece la amplia gama de aleaciones resistentes al desgaste que proporciona Metso. Seleccionar la aleación correcta para su aplicación específica le garantizará el mejor desempeño al costo más bajo.



Resumen de las características de diseño

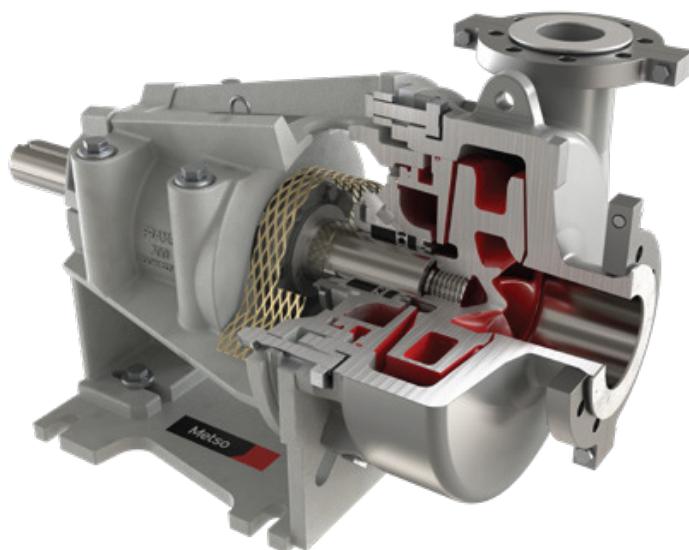
- Rotación opcional: rotación a la derecha o a la izquierda
- Posiciones de descarga opcionales
- Adaptador de succión con limpieza
- Impulsores de tres y cuatro álabes disponibles
- Sello Amor-lok en los revestimientos laterales para un ajuste metal con metal
- Anillo de desprendimiento: Para facilitar el desmontaje del impulsor
- Amplia gama de aleaciones para refacciones de desgaste
- Baleros y eje sobre dimensionados para una vida útil prolongada
- Diseño en voladizo (Cantilevered)
- Deflexión de eje reducida
- Mayor vida útil de la empaquetadura y rodamientos
- Soporte en forma de media luna de 360°
- Sin necesidad de patas en la carcasa

Serie Orion de bombas para lodos de servicio pesado (Heavy Duty), tipos HR y HM

Las gamas de bombas para lodos de servicio pesado HR (revestimiento de hule) y HM (metal duro) están diseñadas para las aplicaciones de bombeo más pesadas (o rigurosas). Su excelente diseño hidráulico, con secciones de gran espesor en los puntos críticos de desgaste y un impulsor de alta relación de aspecto, garantizan un rendimiento superior con una vida útil prolongada.



Lado húmedo HR: ajuste sencillo



Lado húmedo HM: ajuste doble

Resumen de las características de diseño

- Tecnología de diseño modular y función de extracción trasera
- Construcción robusta
- Carcasa/Revestimiento de voluta de gran espesor e impulsor de gran diámetro para manejo de sólidos: Hidráulica de alta eficiencia perfectamente acoplada para garantizar un desgaste uniforme
- Doble ajuste para una eficiencia sostenida
- Se utilizan los mejores materiales disponibles, ofreciendo excelentes propiedades contra el desgaste y resistencia a la corrosión
- Ensamble de cartucho de rodamientos autónomo: Con eje de bomba sobre-dimensionado y rodamientos (baleros) antifricción.
- Diversas opciones de sellado de eje
- Facilidad de mantenimiento
- Opción de base deslizante para mantenimiento

DESIGNACIÓN DE LA BOMBA HR o HM100

Gama de bombas: HR Caucho
Gama de bombas: HM Metal



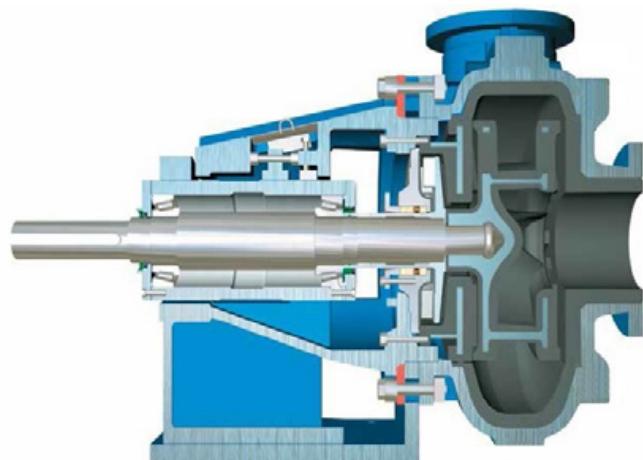
Tamaño de la entrada (mm)

Serie Orion de bombas para lodos con revestimiento de caucho y metal para minería, tipos MR y MM

Las gamas de bombas para lodos MR (revestidas de caucho) y MM (de metal duro) para aplicaciones mineras están diseñadas para proporcionar una solución económica a todas las aplicaciones de bombas para lodos. Sus excelentes diseños hidráulicos maximizan la eficiencia a lo largo de toda la vida útil de la bomba, y la selección de materiales para las piezas de desgaste de entre la amplia gama de metales y elastómeros de Metso garantiza una larga vida útil. La bomba MRE dispone de tapón de drenaje.



Lado húmedo MM: Ajuste sencillo



Lado húmedo MR: Ajuste doble

Resumen de las características de diseño

- Tecnología de diseño modular y función de extracción trasera
- Construcción robusta
- Manejo de sólidos, impulsor de diámetro medio con un sistema hidráulico cuidadosamente adaptado y de alta eficiencia para un desgaste uniforme
- Doble ajuste para una eficiencia sostenida
- Los materiales utilizados son los mejores disponibles, lo que proporciona excelentes propiedades de desgaste y resistencia a la corrosión
- Ensamble de cartucho de rodamientos autónomo: Con eje de bomba sobredimensionado y rodamientos de rodillos cónicos lubricados por grasa.
- Varias opciones de sellado del eje
- Fácil mantenimiento
- Opción de base deslizante para mantenimiento

DESIGNACIÓN DE LA BOMBA MR o MM100

Gama de bombas: MR Caucho
Gama de bombas: MM Metal

_____ Tamaño de la entrada (mm)

Bombas Verticales para Cárcamo STGVA / Bombas Horizontales STHM

La gama de bombas ST consiste en bombas para lodos con revestimiento de hule, robustas y de propósito general, particularmente conocidas por sus impulsores de flujo inducido completamente retraídos. El diseño hidráulico proporciona un manejo muy suave de la pulpa. La probada baja atrición (desgaste por fricción) de las partículas bombeadas ha convertido a esta serie de bombas en el estándar de la industria para la Transferencia de Carbón en los procesos de lixiviación de oro. El rendimiento "antibloqueo" de los impulsores de flujo inducido también hace que esta gama de productos sea ideal para cualquier aplicación.



Bombas de Tanque Verticales VT

Las bombas para tanques de Metso están diseñadas para el servicio con lodos abrasivos y se caracterizan por su sencillo mantenimiento y su diseño robusto.

Resumen de las características de diseño

- Bomba, depósito y motor en una unidad integrada para una disposición flexible y una instalación sencilla.
 - Cárcamo abierto y entrada vertical que evita el bloqueo por aire y garantiza una operación suave.
 - Rodamientos sobre-dimensionados: para una mayor vida útil y un mantenimiento mínimo. Incluye un sistema de sellado de doble protección contra la penetración de lodos.
 - Eje en voladizo sin rodamientos ni sellos sumergidos: Eje fabricado en acero de aleación para una resistencia y tenacidad superiores.
 - Refacciones de desgaste de fácil reemplazo: Con total intercambiabilidad entre metal y caucho.

DESIGNACIÓN DE LA BOMBA VT100

Gama de bombas  Tamaño de descarga (mm)

Bombas Verticales para Espumas VF

Las bombas para espumas de Metso están diseñadas para incrementar la capacidad de bombeo de suspensiones espumosas. El principio de operación es similar al de la separación por hidrociclón.

El aire se separa del lodo mediante un vórtice creado por la rotación del impulsor y la entrada tangencial al tanque (cárcamo) cónico de la bomba. Esto da como resultado un bombeo más eficiente a mayores capacidades y una operación suave libre de fluctuaciones.



Resumen de las características de diseño

- Tanque cónico, bomba y motor en una unidad integrada para una disposición flexible y una instalación sencilla
- Entrada vertical que evita el bloqueo por aire
- Rodamientos sobre dimensionados para una vida útil prolongada y un mantenimiento mínimo. Incluye un sistema de sellado de doble protección para evitar la entrada de pulpa al alojamiento de los rodamientos
- Eje en voladizo de acero de aleación: Diseñado para una resistencia y tenacidad superiores, sin rodamientos ni sellos sumergidos
- Refacciones de desgaste de fácil reemplazo, componentes totalmente intercambiables entre metal duro y caucho

DESIGNACIÓN DE LA BOMBA VF100

Gama de bombas └─┘ Tamaño de la entrada (mm)

Bombas Verticales para Cárcamo VS

Las bombas de cárcamo de Metso están diseñadas específicamente para el manejo de lodos abrasivas y cuentan con un diseño robusto enfocado en la facilidad de mantenimiento.

La gama de bombas de cárcamo VS es una de las más resistentes, robustas y confiables para alto volumen disponibles en el mercado actual.



Resumen de las características de diseño

- Instalación sencilla
- Diseño en voladizo sin rodamientos ni sellos de eje sumergidos
- Conjunto de rodamientos con doble sellado de protección para evitar la entrada de lodos
- Los materiales utilizados son los mejores disponibles, lo que proporciona excelentes propiedades de desgaste y resistencia a la corrosión
- Refacciones de desgaste disponibles en diversos materiales con total intercambiabilidad
- Gama de opciones de impulsor

DESIGNACIÓN DE LA BOMBA VS100 L120 O4S

Gama de bombas  Opciones de carcasa y agitación
Tamaño de la salida(mm)  Longitud del Bastidor (cm)

Bombas para Dragado

El material puede dragarse utilizando métodos mecánicos o hidráulicos. Las dragas de arrastre, excavadoras de largo alcance, excavadoras hidráulicas de pala, almejas y líneas de descarga son ejemplos de medios mecánicos de dragado. El dragado hidráulico implica el transporte de lodos de material utilizando una bomba centrífuga.

Las bombas para dragado de Metso se utilizan comúnmente para las siguientes aplicaciones:

Minería

- Producción de arena y grava
- Transporte de minerales
- Gestión de jales

- Recuperación de terrenos
- Aplicaciones Ambientales
- Remoción y contención de materiales peligrosos
- Recuperación de hábitats
- Mejora ambiental

Las bombas para dragado de Metso están fabricadas para ofrecer diversas ventajas

Navegación

- Construcción y mantenimiento de canales
- Profundización de puertos
- Recuperación y creación de terrenos

Metso suministra bombas a fabricantes de dragas y también las comercializa en el mercado posventa. Las bombas para dragas pueden montarse en el casco, la cubierta o la escalera, según las necesidades del usuario. También pueden instalarse en tierra o en el agua para su uso como:

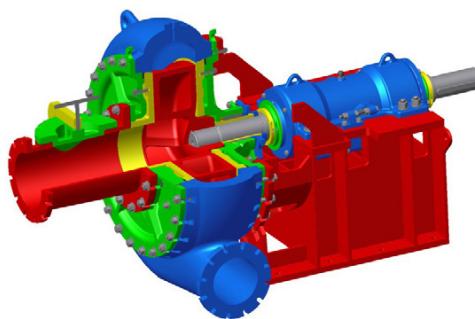
Los avances en el diseño proporcionan eficiencias hidráulicas mejoradas, de modo que las unidades pueden dimensionarse y seleccionarse para operar cerca del Punto de Máxima Eficiencia (BEP), lo que resulta en una reducción del desgaste y de los costos operativos.

- Secciones metálicas extra-pesadas para una larga vida útil.
- Metalurgia resistente a la abrasión para las piezas de desgaste

- Anillo de desprendimiento que facilita el desmontaje del impulsor
- Adaptador de succión con registro de limpieza
- Sellado de prensa-estopas: empaquetadura convencional como estándar, con opciones de sellos de bajo flujo o sin inyección de agua
- Los rodamientos adecuados para aplicaciones submarinas son opcionales

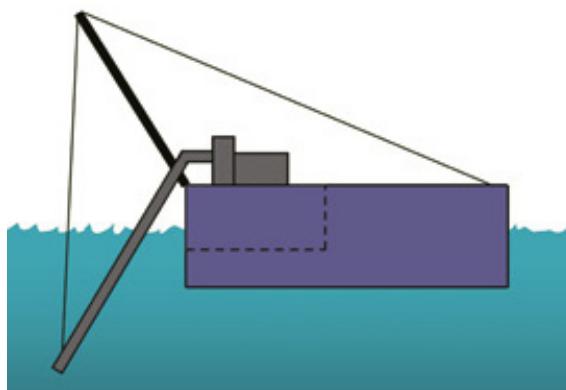
Bombas de Refuerzo.

Bombas montadas en casco y cubierta: Funcionan de manera eficiente para mover material a profundidades de hasta 12 m (40 ft). Cuando se excede este límite, se utilizan bombas montadas en la escala (escala sumergible) o bombas en cubierta/casco equipadas con un sistema Hydra-Jet para aumentar la producción y la eficiencia de succión



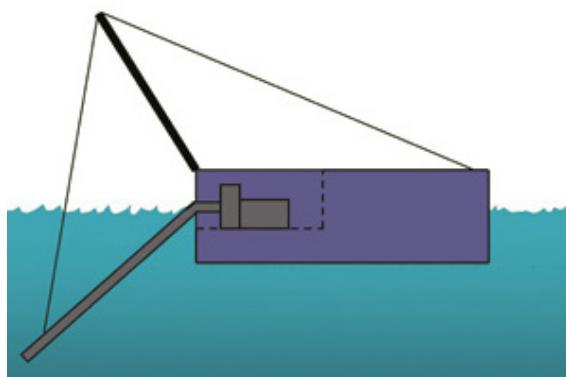
Vista de corte de una bomba de dragado de Metso

Las Bombas de Dragado Montadas en Cubierta son fáciles de instalar y mantener, sin embargo, pueden ofrecer entre un 10 y un 15 % menos de producción que una bomba montada en el casco y pueden ser difíciles de cebar.



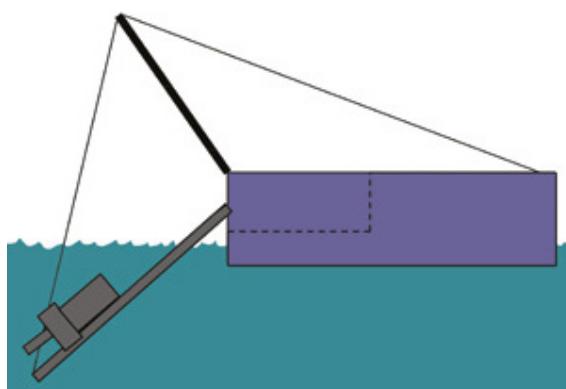
Esquema de una bomba de dragado montada en cubierta

Las bombas de dragado montadas en el casco ofrecen una mayor producción y son más fáciles de cebar.



Esquema de una bomba de dragado montada en el casco.

Las bombas de dragado montadas en escala (sumergidas) ofrecen una mayor producción a profundidades de dragado superiores a 12 m (40 pies). Los costos de instalación son más elevados debido a los requisitos estructurales de la draga para soportar el peso de la bomba y los equipos asociados.



Esquema de una bomba de dragado montada en escala



Bomba de refuerzo para dragado basada en tierra

Metso

Manual de la División de Bombas

Hidrociclos MHC



Hidrociclones MHC

¿Cómo funciona?

Un hidrociclón es un tipo de clasificador que separa y elimina partículas de una pulpa en función de su tamaño, forma y densidad.

Funciona mediante la creación de una fuerza centrífuga que hace que las partículas sigan una trayectoria en espiral dentro de una cámara cónica. Funciona creando una fuerza centrífuga que hace que las partículas se muevan en espiral dentro de una cámara cónica. Las partículas más pesadas y gruesas son empujadas hacia la pared de la cámara y salen por la salida inferior, llamada flujo inferior o vértice. Las partículas más ligeras y finas son transportadas por el fluido hacia el centro de la cámara y salen por la salida superior, denominada rebosadero o buscador de vórtices.

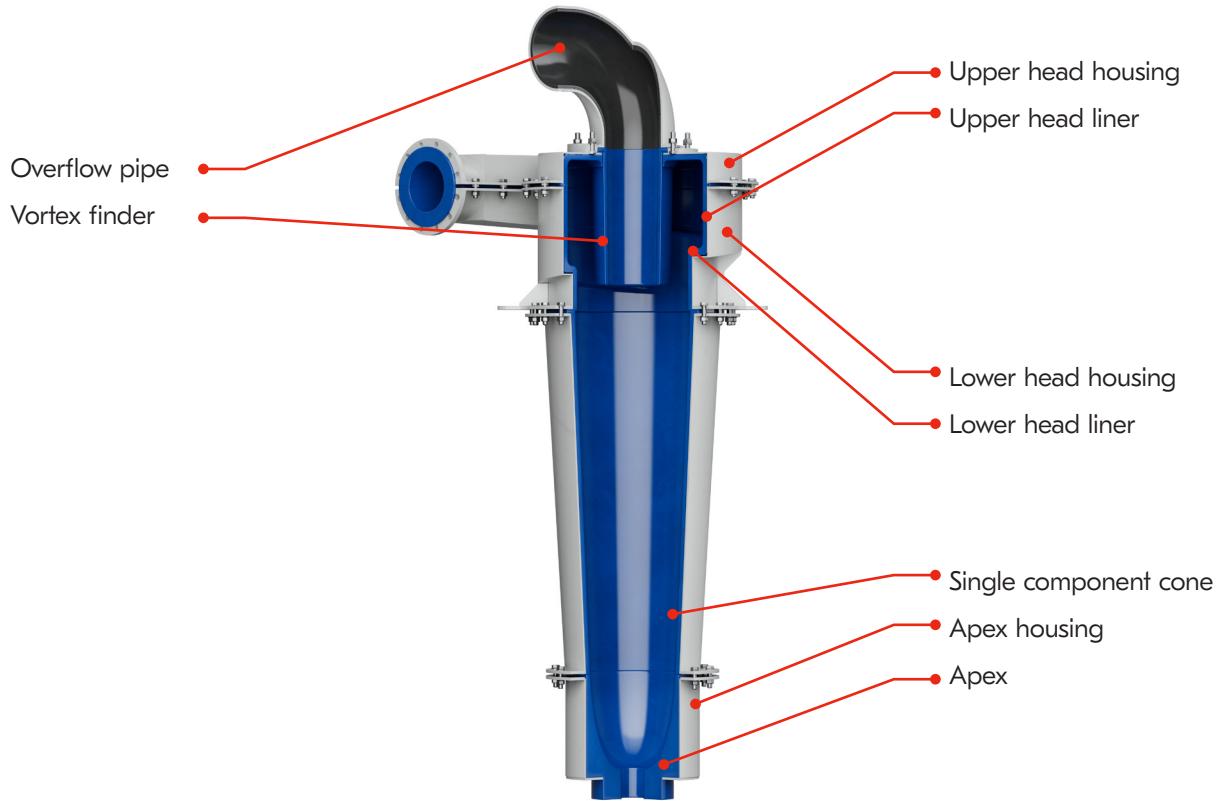
Los hidrociclones se utilizan habitualmente en aplicaciones mineras, como los circuitos de molienda, donde ayudan a mejorar la eficiencia del molino al reducir la cantidad de partículas finas que se recirculan de vuelta al molino.

Los hidrociclones también se pueden utilizar para deshidratar y densificar los residuos. En la deshidratación, se utiliza un hidrociclón para eliminar el agua del rebosadero, ya sea para reciclar el agua del proceso o para proporcionar un mayor porcentaje de sólidos en el flujo inferior para su procesamiento posterior. En los residuos, es fundamental eliminar la fracción fina del producto del flujo inferior para su correcta eliminación.



Un hidrociclón consta de cinco componentes principales: la entrada de alimentación, el codo de rebose, el buscador de vórtices, la sección cónica y el vértice.

- La entrada de alimentación es donde se introduce la pulpa en el hidrociclón y comienza el flujo centrífugo.
- El codo de rebose es donde el fluido y las partículas finas salen del hidrociclón.
- El buscador de vórtices es un tubo que se extiende desde el codo de rebose hasta la entrada de alimentación y ayuda a crear un punto de separación entre las partículas gruesas y finas. El buscador de vórtices se puede sustituir por otros de diferentes tamaños para ajustar la grosor del producto de rebose.
- La sección cónica tiene diferentes ángulos y diámetros para ayudar a crear un vértice y una fuerza centrífuga dentro del hidrociclón.
- El vértice es el punto por donde la suspensión y las partículas gruesas salen del hidrociclón. El vértice se puede sustituir por otros de diferentes tamaños para controlar el agua y las partículas finas que se dirigen al flujo inferior.



El rendimiento de un hidrociclón depende de varios factores, como las características de la alimentación, los parámetros operativos y las características de diseño. Algunos de estos factores son:

- La presión de alimentación o presión de funcionamiento es la presión a la que la suspensión entra en el hidrociclón. Afecta a la velocidad y la turbulencia de la suspensión dentro de la cámara, lo que a su vez afecta a la eficiencia de separación y al tamaño de corte.
- Una mayor presión de alimentación suele dar lugar a una mayor eficiencia de separación y un tamaño de corte más fino, pero también a un mayor consumo de energía y una mayor tasa de desgaste.
- El caudal de alimentación es el volumen de lodo que entra en el hidrociclón por unidad de tiempo. Afecta a la capacidad del hidrociclón.
- Un mayor caudal de alimentación conlleva una mayor presión de alimentación cuando se bombea al mismo tamaño de hidrociclón. Un mayor caudal de alimentación equivale a una mayor capacidad.
- La densidad de alimentación es la masa de sólidos por unidad de volumen de lodo que entra en el hidrociclón. Afecta a la viscosidad y a la gravedad específica del lodo dentro de la cámara, lo que a su vez afecta a la eficiencia de separación y al tamaño de corte.
- Una mayor densidad de alimentación suele dar lugar a un tamaño de corte más grueso. También da lugar a una menor eficiencia de separación y a una mayor tasa de desgaste.
- La distribución del tamaño de las partículas de alimentación (PSD): es la distribución de los tamaños y formas de las partículas que entran en el hidrociclón.
- Las lodos con el mismo punto de paso del 80 % tendrán diferentes eficiencias de separación dependiendo del contenido grueso y del contenido fino.

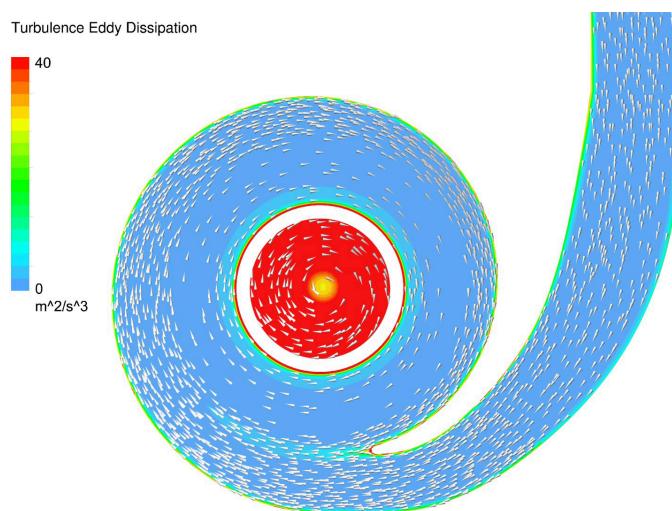
Hidrociclones MHC

El hidrociclón MHC es una versión nueva y mejorada de la tecnología de hidrociclones. Está diseñado para manejar partículas finas, normalmente de menos de 1 mm, pero el tamaño máximo puede ser de 2-3 mm. El producto de rebose que se produce normalmente oscila entre 10 y 150 micras.

El hidrociclón MHC tiene un diseño único de cabezal de entrada, una sección cónica única y revestimientos resistentes al desgaste que mejoran el rendimiento, el tiempo de actividad y el mantenimiento. Se puede utilizar para la clasificación de circuitos de molienda, la molienda primaria a fina y el procesamiento de beneficio o la gestión de residuos para una amplia gama de minerales.

El hidrociclón MHC está disponible en siete tamaños diferentes:

Modelo	Diámetro del Cuerpo (mm)	Altura (mm)	Peso (kg)	Material	Tamaño tubería de entrada (in)	Tamaño tubería rebose (in)
MHC™100	100	86	8	Todo de poliuretano	2	2
MHC™150	150	1,064	18.5	Todo de poliuretano	3	3
MHC™250	250	1,491	125	Carcasa de acero con poliuretano	4	5
MHC™375	375	1,708	210	Carcasa de acero con poliuretano	6	8
MHC™500	500	2,001	375	Carcasa de acero con poliuretano	8	10
MHC™650	650	2,441.3	800	Carcasa de acero con poliuretano	10	14
MHC™800	800	2,943.3	1,225	Carcasa de acero con poliuretano	12	18



Cada tamaño cuenta con una gama de insertos de vórtice e insertos de vértice para ajustar con precisión el rendimiento de clasificación. La amplia oferta de productos y las diversas aplicaciones del hidrociclón MHC lo convierten en una solución de vanguardia para una amplia gama de tareas de clasificación, desde la molienda primaria hasta las aplicaciones de remolienda fina.

Los clientes suelen necesitar más de un hidrociclón para procesar los lodos de alimentación, por lo que los hidrociclos se disponen en lo que comúnmente se conoce como un grupo de hidrociclos o batería de hidrociclos. Este grupo de hidrociclos consta de: un colector de distribución de alimentación, varios hidrociclos, un canal de rebose común, un canal de desagüe común, válvulas e instrumentación. El grupo de hidrociclos de Metso tiene muchas características y ventajas que lo convierten en una solución de alta calidad.



El colector distribuidor de alimentación está fabricado en acero revestido de caucho con un diseño que proporciona un flujo homogéneo a cada uno de los hidrociclos del grupo con un desgaste mínimo. Cada grupo tiene una forma óptima para garantizar un espaciado uniforme entre todos los hidrociclos del grupo, mientras que reduce al mínimo la huella.

Las canaletas de rebose y de descarga también están revestidas de caucho (hule) y están diseñadas para captar el rebose y la descarga, respectivamente, de cada hidrociclón y combinarlos nuevamente para su descarga hacia los procesos de aguas abajo.

Las piezas finales de los grupos de hidrociclos son válvulas e instrumentación.

- Las válvulas de compuerta se utilizan para aislar los hidrociclos que están en funcionamiento de los que están en espera. Los hidrociclos adicionales pueden estar en mantenimiento o se utilizan para ayudar a compensar cualquier fluctuación en la capacidad de alimentación.
- Los instrumentos típicos que se incluyen con un grupo de hidrociclos son un manómetro y un transmisor de presión. Los hidrociclos se supervisan y controlan principalmente mediante la presión, por lo que es importante instalar estos instrumentos cerca de las entradas de los hidrociclos.
- Entre los instrumentos adicionales que se pueden combinar con un grupo de hidrociclos se incluyen un analizador de tamaño de partículas Metso PSI en línea aguas abajo o un paquete Metso CycloneSense para la detección de cordones. Ambas soluciones permiten un mejor análisis en línea del rendimiento de los hidrociclos, lo que en última instancia se traduce en un mejor rendimiento del circuito y una mayor producción final.

Metso

Solución integrada con amplia experiencia en aplicaciones

Sistemas de Mangueras para Lodos



Manguera para Manejo de Materiales y Pulpas Abrasivas T40

Las mangueras para manipulación de materiales se utilizan para el manejo de lodos en la industria de procesamiento de minerales, plantas de refinado de carbón, centrales eléctricas en las industrias siderúrgica y cementera, y otras aplicaciones en las que se requiere una alta resistencia al desgaste, flexibilidad y reducción de vibraciones.



Descripción del producto: Manguera para lodos Trellex Material Handling para aplicaciones hidráulicas. Cuenta con un tubo de desgaste de caucho natural T40 marcado con una etiqueta verde.

Áreas de uso: Transporte de materiales extremadamente abrasivos y lodos que contienen partículas de hasta 10 mm de tamaño.

Características: Tubos gruesos y resistentes al desgaste con paredes lisas y baja resistencia al flujo. Junto con los acoplamientos y juntas Trellex, estas mangueras forman un sistema extremadamente fiable que mantiene el área de flujo libre sin turbulencias en los acoplamientos.

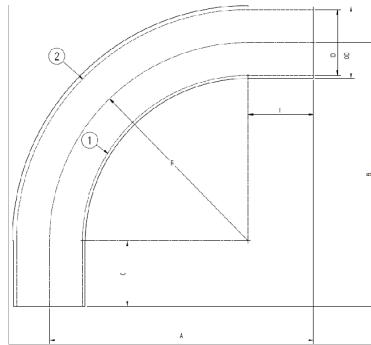
Descripción técnica: Las mangueras están reforzadas con cordón y tienen espirales de alambre de acero galvanizado incrustadas para gestionar la presión dinámica y la presión negativa. La presión de prueba es 1,5 veces la presión de trabajo y la presión máxima contra el estallido es 3,2 veces la presión de trabajo. La manguera puede soportar temperaturas de funcionamiento de hasta 60-70 °C.

Instalación: Las mangueras para lodos de Trellex Material Handling se cortan a medida in situ.

No. de Pieza	ID mm/ pulgada	ODmm	Longitud estándar m/ft	Tubo de desgaste		Presión de trabajo Mpa/psi	Vacio	Radio de Curvatura		Peso	
				mm	inch			Rec. 10xID mm	Min. mm	kg/m	lbs/ft
SH27748	51/2	72	20/66	6	1/4	1.0/150	90%	500	300	2.4	1.6
SH27771	76/3	99.5	20/66	6	1/4	1.0/150	90%	750	450	4.1	2.8
SH27805	102/4	125	20/66	6	1/4	1.0/150	90%	1000	600	5.4	3.7
SH27821	127/5	154	20/66	6	1/4	1.0/150	90%	1250	750	7.5	5.1
SH227847	152/6	178	10/33	6	1/4	1.0/150	90%	1500	900	8.9	6.1
SH227888	204/8	238	10/33	7.5	5/16	1.0/150	90%	2000	1300	16	11
SH227904	254/10	291	10/33	7.5	5/16	1.0/150	50%	2500	1600	21	15
SH27912	305/12	341	10/33	7.5	5/16	1.0/150	50%	3000	1800	27	18
SH228162	355/14	403	10/33	12	1/2	0.5/75	50%	3500	2200	41	28
SH473538	405/16	456	10/33	12	1/2	0.5/75	50%	4000	2500	46	32
SH728170	457/18	507	10/33	10.5	7/16	0.5/75	50%	4500	2900	55	38
SH728188	508/20	558	10/33	12	1/2	0.5/75	50%	5000	3100	64	44
SH728196	610/24	664	10/33	12	1/2	0.5/75	50%	6000	3700	88	60

Codos 3xD de 90°

Los codos 3xD de 90° se utilizan para el manejo de lodos en aplicaciones de alto desgaste en la industria de procesamiento minero, plantas de refinado de carbón, centrales eléctricas en las industrias siderúrgica y cementera, y otras aplicaciones en las que se requiere una alta resistencia al desgaste.



Descripción del producto: Los codos Trellex 3xD están fabricados íntegramente en caucho, con refuerzo de cordón y una espiral de alambre de acero galvanizado totalmente incrustada.

Áreas de uso: Diseñado para su uso en espacios reducidos donde las mangueras normales no se pueden doblar lo suficiente. Para un rendimiento óptimo, el tubo exterior tiene un grosor un 30 % mayor que el interior. Se puede doblar entre 60° y 110°.

Características: Goma gruesa flexible con paredes lisas y baja resistencia al caudal.

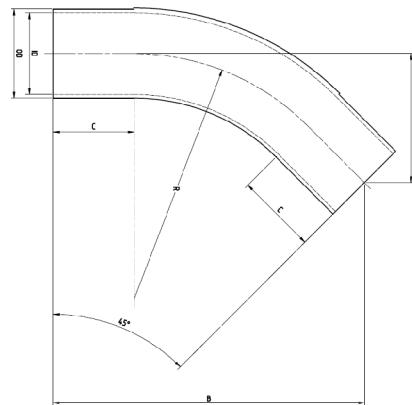
Descripción técnica: Descripción técnica: La presión de prueba es 1,5 veces la presión de trabajo y la presión máxima contra el estallido es 3,2 veces la presión de trabajo. Las secciones rectas fuera de la curva 3xD permiten la conexión con acoplamientos.

Instalación: Instalación rápida y sencilla sin herramientas especiales. Los acoplamientos y las juntas no están incluidos.

No. de Pieza	ID		OD	Diámetro exterior Tubo de desgaste		Presión de operación		Ax B	C	R	Peso	
	mm	pulgada		mm	mm	pulgada	MPa				kg	lbs
SH179903	51	2	72	8	5/16	1.0	150	260 x 260	105	155	1.1	2.4
SH35956	76	3	100	8	5/16	1.0	150	335 x 335	105	230	2.3	5.1
SH35972	102	4	125	8	5/16	1.0	150	455 x 455	150	305	4.3	9.5
SH371245	127	5	154	8	5/16	1.0	150	570 x 570	190	380	8.1	17.9
SH36004	152	6	178	8	5/16	1.0	150	670 x 670	215	455	10.8	24
SH36020	204	8	238	10	7/16	1.0	150	890 x 890	275	615	25.2	56
SH588665	254	10	291	10	7/16	1.0	150	980 x 980	215	765	32.2	71
SH371286	305	12	341	10	7/16	1.0	150	1170 x 1170	255	915	51	112
SH2070150	355	14	403	16	5/8	0.5	75	1360 x 1360	295	1065	56.5	125
SH1717550	405	16	456	16	5/8	0.5	75	1615 x 1615	400	1215	60	132
SH371290	457	18	507	16	5/8	0.5	75	1871 x 1871	500	1371	80	176
SH2880440	508	20	558	16	5/8	0.5	75	2020 x 2020	500	1520	110	242
SH489184	610	24	664	16	5/8	0.5	75	2440 x 2440	605	1835	265	584

Codos 3xD de 45°

Los codos 3xD de 45° se utilizan para el manejo de lodos en aplicaciones de alto desgaste en la industria de procesamiento minero, plantas de refinado de carbón, centrales eléctricas en las industrias siderúrgica y cementera, y otras aplicaciones en las que se requiere una alta resistencia al desgaste.



Descripción del producto: Las curvas Trellex 3xD están fabricadas íntegramente en caucho, con refuerzo de cordón y una espiral de alambre de acero galvanizado totalmente incrustada.

Áreas de uso: Diseñado para su uso en espacios reducidos donde las mangüeras normales no se pueden doblar lo suficiente. Para un rendimiento óptimo, el tubo exterior tiene un grosor superior en más de un 30 % al del tubo interior y se puede doblar entre 30° y 60°.

Características: Curvas gruesas con paredes lisas y baja resistencia al caudal.

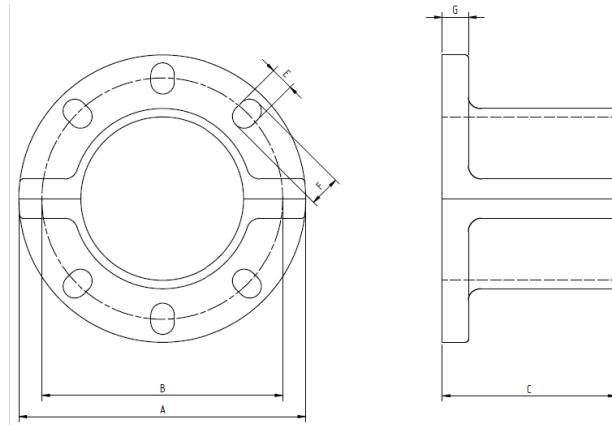
Descripción técnica: La presión de prueba es 1,5 veces la presión de trabajo y la presión máxima contra el estallido es 3,2 veces la presión de trabajo. Las secciones rectas fuera de la curva 3xD permiten la conexión con acoplamientos.

Instalación: Instalación rápida y sencilla sin herramientas especiales. Los acoplamientos y las juntas no están incluidos.

No. de Pieza	ID		OD	Diámetro exterior Tubo de desgaste		Presión de operación		Ax B	C	R	Peso	
	mm	pulgadas		mm	pulgadas	MPa	psi				kg	lbs
SH179895	51	2	72	8	5/16	1.0	150	120 x 290	105	155	0.7	1.6
SH35840	76	3	100	8	5/16	1.0	150	140 x 340	105	230	1.5	3.3
SH35865	102	4	125	8	5/16	1.0	150	195 x 475	150	305	2.8	6.2
SH371252	127	5	154	8	5/16	1.0	150	245 x 595	190	380	5.3	11.6
SH35899	152	6	178	8	5/16	1.0	150	285 x 690	215	455	7	15.5
SH35915	204	8	238	10	7/16	1.0	150	375 x 905	275	615	16.4	36
SH588640	254	10	291	10	7/16	1.0	150	375 x 905	215	765	20.9	46
SH588657	305	12	341	10	7/16	1.0	150	445 x 1075	255	915	33.2	73
SH489185	355	14	403	16	5/8	0.5	75	520 x 1255	295	1065	36.7	81
SH489186	405	16	456	16	5/8	0.5	75	640 x 1540	400	1215	39	86
SH489187	457	18	507	16	5/8	0.5	75	755 x 1823	500	1371	52	115
SH489188	508	20	558	16	5/8	0.5	75	800 x 1930	500	1520	71.5	158
SH489189	610	24	664	16	5/8	0.5	75	965 x 2330	605	1835	172.3	380

Acoplamientos

Los acoplamientos están diseñados para su uso con mangueras, codos y tuberías de acero revestidas de caucho para el manejo de lodos en aplicaciones de alto desgaste.



Descripción del producto: Los acoplamientos de brida dividida Trellex están fabricados con aleaciones de aluminio de alta resistencia. Constan de 2 o 4 segmentos idénticos que se montan mecánicamente en la manguera lisa.

Áreas de uso: Bombeo de materiales extremadamente abrasivos.

Características: Los acoplamientos son reutilizables tras sustituir las mangueras, ya que no entran en contacto con los materiales transportados.

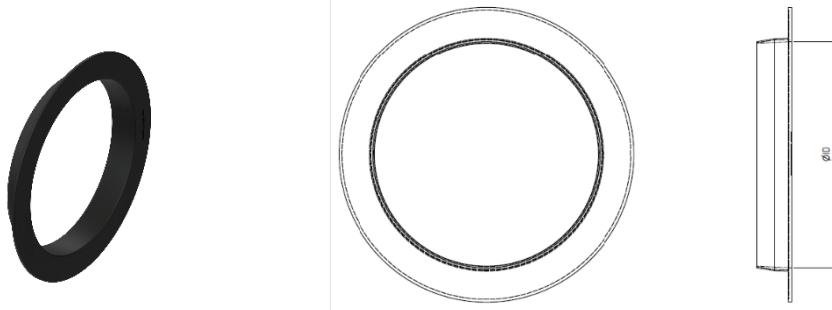
Descripción técnica: Los acoplamientos Trellex cumplen con las normas DIN y ANSI para bridas.

Instalación: Los acoplamientos no necesitan ajustarse a ningún patrón especial en la cubierta de la manguera. Simplemente se enrollan alrededor de la manguera hasta que encajan en la brida conectada.

No. de pieza	Tamaño del acoplamiento pulgada	A mm	B mm	C mm	G mm	ExF mm	Agujeros por junta	Secciones por segmento	Coincide con la brida		Presión de operación mpa / psi	Peso kg	Peso lbs
									EN1092-1 PN 10	ANSI B16.5 150 lbs			
SH27946	5 1/2	165	124	91	18	18x20	2	2	50	2"	1.0/150	1.8	4.0
SH27961	7 6/3	200	158	91	20	18x24	2	2	80	3"	1.0/150	2.4	5.5
SH27995	10 2/4	220	184	133	20	18x24	3	2	100	4"	1.0/150	3.5	7.7
SH28019	12 7/5	250	213	165	22	23x26	3	2	125	5"	1.0/150	4.8	10.6
SH28035	15 2/6	285	238	197	22	23x27	3	2	150	6"	1.0/150	6.2	13.6
SH28076	20 4/8	340	295	257	24	23x26	3	2	200	8"	1.0/150	10.6	23
SH228092	25 4/10	405	353	197	25	25x33	5	2	250	10"	1.0/150	11	24
SH228100	30 5/12	495	418	237	25	25x47	5	2	300	12"	1.0/150	21	47
SH28118	35 5/14	530	455	277	25	27x40	3	4	350	-	0.5/75	26	56
SH657536	13 55/14*	530	466	277	25	28x41	2	4	-	14"	0.5/75	27	59
SH28126	40 5/16	600	521	400	25	27x51	3	4	400	16"	0.5/75	45	100
SH657544	45 7/18	634	556	450	25	27x36	4	4	450	-	0.5/75	50	110
SH657551	14 57/18*	634	569	450	25	27x36	3	4	-	18"	0.5/75	51	113
SH657569	50 8/20	698	621	500	25	27x44	4	4	500	20"	0.5/75	62	136
SH657577	61 0/24	820	731	600	30	30x52	4	4	600	24"	0.5/75	80	175

Juntas

Las juntas están diseñadas para su uso con acoplamientos, junto con mangueras, codos y tuberías de acero revestidas de caucho para el manejo de lodos en aplicaciones de alto desgaste.



Descripción del producto: La junta cónica Trellex está diseñada para utilizarse junto con mangueras, codos y tuberías de acero revestidas de caucho Trellex. Junto con el acoplamiento Trellex, la junta garantiza acoplamientos completamente sellados, al tiempo que conserva el diámetro interior completo.

Áreas de uso: Bombeo de materiales extremadamente abrasivos.

Características: Juntas reforzadas con acero que permiten un paso sin turbulencias. El diámetro interior es del mismo tamaño que la manguera y la forma cónica compensa las irregularidades en los extremos de la manguera. Las ranuras en la parte delantera eliminan el riesgo de fugas.

Descripción técnica: La presión de prueba es 1,5 veces la presión de trabajo y la presión máxima contra el estallido es 3,2 veces la presión de trabajo. Las secciones rectas fuera de la curva 3xD permiten la conexión con acoplamientos.

Otra información: Se necesitan dos acoplamientos y dos juntas para formar una conexión completa entre dos mangueras. Banda de sellado segura para una instalación fácil y como solución a prueba de fugas.

No. de pieza	Para diámetro interno de la manguera		Peso	
	mm	pulgada	kg	lbs
SH373977	51	2"	0.06	0.15
SH373951	76	3"	0.10	0.20
SH373928	102	4"	0.15	0.30
SH373902	127	5"	0.20	0.40
SH373886	152	6"	0.25	0.60
SH373852	204	8"	0.40	0.90
SH373837	254	10"	0.60	1.30
SH373829	305	12"	0.70	1.50
SH373811	355	14"	0.75	1.60
SH373803	405	16"	0.90	1.90
SH373795	457	18"	1.00	2.20
SH373787	508	20"	1.20	2.80
SH373779	610	24"	1.70	3.80

Metso

Descripción general del producto 2025

Válvulas



La función de la Válvula

¿Qué hace una válvula y tipos?

Control de Flujo

Bloqueo de Flujo

Regulación de Presión

Instalaciones de Mantenimiento



Válvula de Cuchilla



Válvula de Pellizco



Válvula de Mariposa



Válvula de Bola



Válvula de Trozos



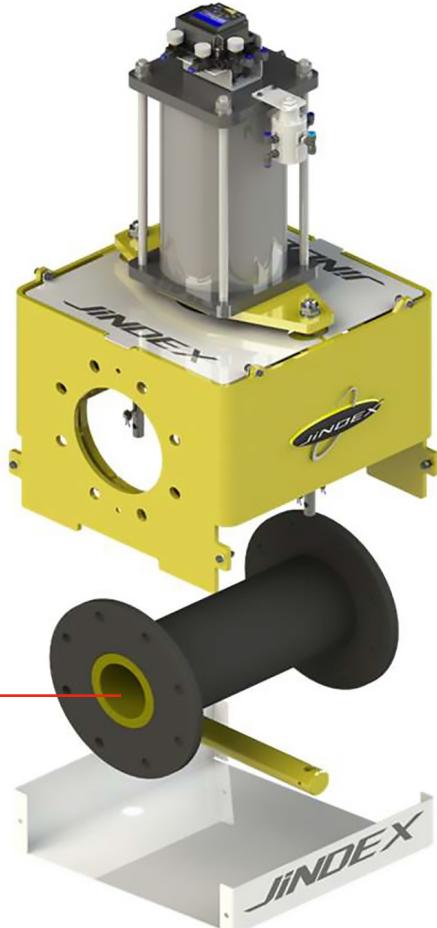
Válvula de Dardo

Mejoras en las válvulas de pellizco - CUERPO

Tradicional vs Cerrado con cambio rápido de manguito



Cuerpo Cerrado
Tradicional



Evolución hacia un cambio rápido de manguito

Cambio rápido de manguito
Cuerpo cerrado

Sistema Patentado “Cambio Rápido de Manguito”

- No se necesitan grúas para levantar la válvula
- No es necesario retirar la válvula de la tubería.
- El proceso de cambio del manguito se realiza en 5 pasos.
- Reducción del tiempo entre un 80 % y un 90 %
- No es necesario retirar el control eléctrico

Válvulas de Pellizco - MANGUITOS

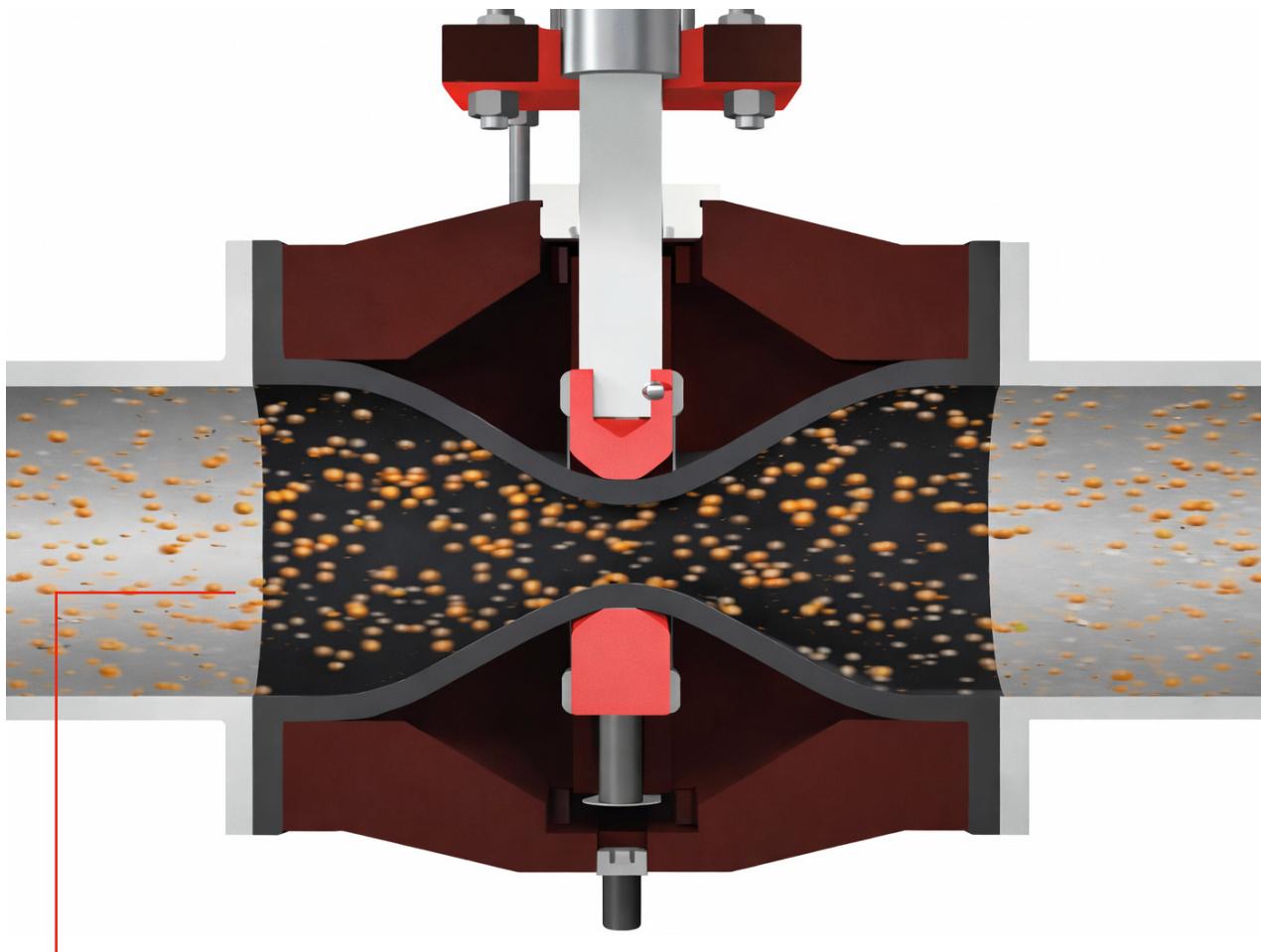


El corazón de la válvula

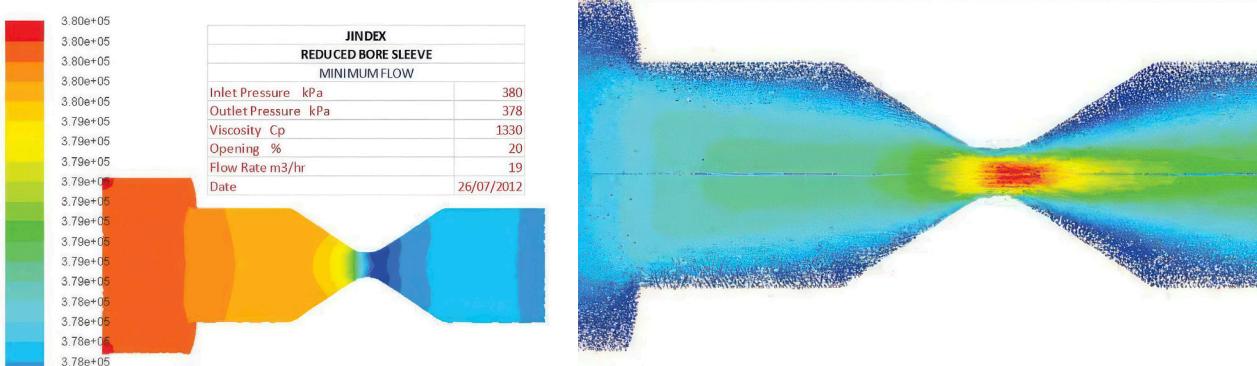
- La parte de la válvula que se desgasta es el manguito, y disponemos de múltiples diseños y materiales para ofrecer una solución adecuada.
- Forro de cordón multicapa
- Diseño (diámetro interior completo, diámetro interior reducido, pared gruesa)
- Material (Caucho, SBR, Reothane EPDM, etc)
- Bridas reforzadas (SP, BK,
- Etiquetas de apertura
- Longitud Larox

Bombas Verticales para Espumas VF

¿Cómo funciona una válvula de pellizco?



Comportamiento del flujo en una válvula de manguito



Presión y velocidad en un manguito (Vena Contracta)

Válvulas de Pellizco - ACTUADORES

Opciones



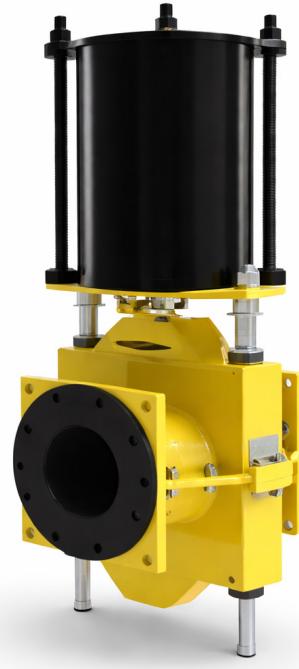
NEUMÁTICO DE DOBLE ACCIÓN



CAJA DE ENGRANAJES



ELÉCTRICO



RESORTE DE ACCIONAMIENTO SIMPLE/NEUMÁTICO



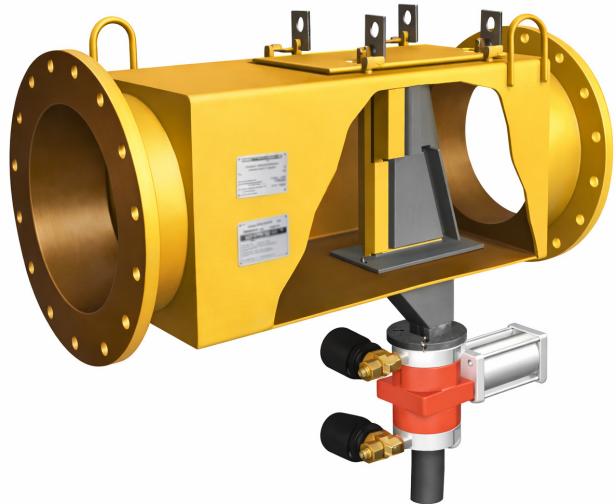
HIDRÁULICO

Válvulas de Pellizco

Aplicaciones

Ejemplo de uso de Metso en el concentrador

- Válvulas de muestreo Courier: ya en proceso de migración
- Agua de reposición del molino
- Distribución de alimentación de la criba por gravedad
- Control de alimentación del molino HIG
- Clasificadores hidráulicos y de flujo ascendente
- WHIMS U/F – precio dado a Jacksonville
- Dosificación de cal y control de contrapresión
- Control de nivel de la celda flotante
- División de la alimentación del espesador y control U/F
- Dosificación de floculante
- Válvulas de filtro
- Control de alimentación del filtro de banda de vacío
- Residuos de alta presión de hasta 100 bar
- Válvulas de control de flujo de relleno de pasta en perforaciones
- Colectores de presde residuos. Por ejemplo, Cerro Verde



Otros negocios e industrias

- Plantas SX/EW: en México
- Plantas desalinizadoras
- Plantas de tratamiento de aguas
- Alcantarillado

Anatomía de la válvula de cerámica



La única válvula de control que puede controlar el flujo inferior del ciclón de forma garantizada

- Para un control preciso del flujo del ciclón U/F en circuitos de molienda
- No más placas de orificio que se desgastan
- No más barras de vertedero que no se pueden introducir ni retirar
- No más cajas divisoras de bajo rendimiento que no dividen el flujo o el tamaño de las partículas de manera uniforme
- No más cribas por gravedad que provocan una distribución desigual del flujo

Válvula de Trozos de Cerámica Patentada



- La única herramienta probada que pueden utilizar los ingenieros y metalúrgicos para controlar con precisión el flujo del ciclón U/F en los circuitos de molienda
- No más placas de orificio que se desgastan
- No más barras de compuerta que no se pueden abrir ni quitar
- No más cajas divisoras de bajo rendimiento que no dividen el flujo ni el tamaño de las partículas de manera uniforme
- No más pantallas gravitacionales que provocan una distribución desigual del flujo

