

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 1 de 9
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos de las válvulas de manguito perforado, cuya función principal será regular los valores de presión y caudal. Las válvulas manguito perforado podrán ser accionadas por un actuador eléctrico.

Esta especificación incluye todos los materiales y pruebas de válvulas de manguito en línea horizontales, incluidos accesorios asociados, completos y operables. La válvula de manguito se utilizará para reducción de presión, retención de presión, control de flujo, y/o disipación de energía.

## 2. ALCANCE

La presente Especificación Técnica se aplica a válvulas de manguito perforado de acero, con PN 16 como mínimo, DN mayor o igual a 200 mm; cuya función principal será regular con precisión los valores de presión y caudal. Debe permitir un control de cierre y apertura localmente en forma manual y/o remota.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

ISO 7005-1	Dimensiones para bridas de acero al carbono.
ISO 5210	Conexión de válvulas con actuadores Multi Giro (Multi-turn).
ISO 5211	Válvulas industriales. Actuadores de giro parcial.
ASTM A516	Especificación estándar para placas de recipientes a presión, acero al carbono, para servicio de temperatura moderada y baja.
ASTM A36	Especificación estándar para acero al carbono estructural.
ASTM A240	Especificación estándar para placas, láminas y tiras de acero inoxidable de cromo y níquel-níquel para recipientes a presión y para aplicaciones generales.
ASTM A403	Especificación estándar para accesorios de tubería de acero inoxidable austenítico forjado.
ASTM A276	Especificación estándar para barras y formas de acero inoxidable.
ASTM A193	Especificación estándar para pernos de aleación de acero y acero inoxidable para servicio de alta temperatura o alta presión y otras aplicaciones de propósito especial.
ASTM A194	Especificación estándar para acero al carbono, acero de aleación y tuercas de acero inoxidable para pernos para servicio de alta presión o alta temperatura, o ambos
DIN 4766-1	Métodos de fabricación de rugosidad de superficie; valor medio alcanzable de la altura máxima del perfil $r [z]$ .
DIN 1693	Norma para el hierro dúctil.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 2 de 9
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	

ISO 5210	Válvulas industriales - Acoplamientos de válvula de giro múltiple.
ISO 5208	Válvulas industriales - Pruebas de presión de válvulas metálicas.
SSPC-SP10	Limpieza con chorro abrasivo al metal casi blanco.

Las normativas de referencia y/o base legal están sujetos a modificación y/o actualización en el tiempo; por lo cual, predominará la versión vigente.

#### **4. DEFINICIONES**

Para efectos de la presente especificación se plantea las siguientes definiciones:

- 4.1. Cavitación: Proceso dinámico de formación de burbujas dentro de un líquido, su crecimiento y subsecuente colapso a medida que éste fluye.
- 4.2. Diámetro nominal (DN): Es el número con el cual se conoce comúnmente el diámetro de una tubería, a pesar de que algunas veces su valor no coincida con el diámetro real interno. Incluye las letras DN seguidas de un número entero adimensional, que está relacionado con las dimensiones reales, en milímetros de diámetro exterior de las conexiones de los extremos.
- 4.3. Presión nominal (PN): Es la presión máxima a la cual los elementos de la red pueden trabajar normalmente durante su vida útil. Incluye las letras PN seguidas de un número adimensional.
- 4.4. Válvula manguito perforado: Válvula utilizada para regular presión y caudales de entrada de reservorios o en puntos de la línea de conducción de agua potable. El flujo en el interior de la válvula es de forma axial.
- 4.5. Estelita: Aleación de cobalto-cromo que se caracteriza por su elevada dureza y resistencia al desgaste.
- 4.6. Delrin o Resina acetálica: Es un material termoplástico cuyas principales ventajas son su elevada resistencia mecánica y su elevada dureza. Usado en piezas de precisión que requieren alta rigidez, baja fricción y una excelente estabilidad dimensional.
- 4.7. Delrin AF: es una combinación de 10% a 25% de fibras de fluorocarbono de PTFE (politetrafluoroetileno o Teflón) orientadas que se dispersan uniformemente en el Delrin. Esta combinación termoplástica genera un material que posee la fuerza, tenacidad, estabilidad dimensional y economía de fabricación, que se aproxima a la de Delrin con las propiedades adicionales del teflón. Delrin AF, con sus excelentes propiedades de deslizamiento y fricción, es especialmente adecuado para el uso con piezas móviles donde la baja fricción y el desgaste prolongado son importantes. Los rodamientos hechos de Delrin AF soportan altas cargas cuando operan a altas velocidades y muestran poco desgaste.

#### **5. CONDICIONES GENERALES**

La válvula manguito perforado es una válvula de control cuya función principal es regular los valores de presión y caudal. Para efectos de precisión en la regulación, puede ser accionada mediante un actuador eléctrico.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 3 de 9

Las perforaciones o boquillas en la manga, para controlar el flujo y reducir presión, estarán dispuestas en un patrón que efectivamente dirija las corrientes de agua para colisionar entre sí en el centro de la tubería de descarga aguas abajo, a fin de evitar daños en las paredes de la válvula. La válvula será capaz de regular el flujo por el movimiento lineal de la compuerta de la manga que expone la cantidad requerida de boquillas para lograr la presión o caudal correcto. La válvula será capaz de disipar la energía permitiendo abrir con el máximo diferencial de presión, sin presentar daño en el cuerpo y sellos.

#### 5.1. Componentes de la válvula

- 5.2.1 La válvula debe ser de cuerpo bridado en la entrada y salida, con una cámara interna para el control de la cavitación y regulación de caudales y presiones.
- 5.2.2 Los elementos internos para regulación o control deben ser de acero inoxidable.
- 5.2.3 Tendrá una compuerta o manga con un desplazamiento tipo axial para regulación de caudales y presiones.
- 5.2.4 Tendrá un sistema de transmisión para la conversión del movimiento rotativo de la caja reductora al movimiento axial de la manga, por medio de dos ejes de transmisión diametralmente opuestos.
- 5.2.5 Los diámetros de las bridas de las secciones de entrada y salida deben ser del mismo diámetro nominal requerido. Las transiciones o reducciones deben ser de una sola pieza con las secciones de entrada y salida, no se aceptan partes bridadas adicionales.
- 5.2.6 Cuando la válvula está en posición cerrada, el obturador con desplazamiento axial debe asentarse sobre un sello, el cual debe ser hermético.
- 5.2.7 Cuando la válvula de manguito cuente con un actuador eléctrico no intrusivo, este dispositivo debe ser montado en fábrica y sujetado a la válvula por medio del adaptador bridado del reductor correspondiente.

### 6. REQUISITOS

- 6.1. Los componentes de la Válvula de Manguito perforado deben cumplir con las siguientes características o especificaciones:

*Tabla 1: Materiales de los componentes de la válvula Manguito perforado*

<b>Componentes o elemento</b>	<b>Material</b>
Cuerpo (entrada/salida)	Acero al carbono ASTM A516 GR 70, ASTM A36
Manguito	Acero inoxidable ASTM A240/A403 Type/WP 316L
Compuerta de la manga	Acero inoxidable ASTM A240 Tipo 316L, las partes en contacto con el manguito deben ser reforzado con Estelita

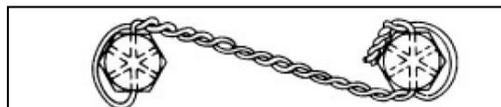
	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 4 de 9
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	

Sello de asiento	EPDM 70 shore A o NBR 70 shore A
Sello de compuerta	Molythane (Poliuretano mejorado con Disulfuro de Molibdeno)
Anillo de retención de Asiento	Acero inoxidable ASTM A240 Tipo 316L
Tuerca de transmisión	Delrin AF 100
Eje del sistema de transmisión	Acero inoxidable ASTM A 276 Tipo 316.

- 6.2. El montaje de la válvula debe asegurar que las piezas de materiales diferentes sean aisladas entre sí, a fin de evitar corrosión bimetalica.
- 6.3. El cuerpo de la válvula estará conformado por una sección de entrada y una sección de salida, ambas bridadas. Las bridas de entrada y salida deben cumplir con los requisitos de la norma ISO 7005-1. La clase de brida debe ser como mínimo ISO PN 16 o mayor, según la presión nominal indicada. Los componentes de retención de presión deben estar hechos de acero al carbono ASTM A516 GR 70, mientras que los componentes estructurales deben estar hechos de ASTM A36. El esfuerzo sobre los materiales no deberá exceder 1/5 del esfuerzo ultimo o 1/3 del esfuerzo de fluencia.
- 6.4. El cuerpo debe tener como mínimo dos compuertas o puertos de acceso con bisagras para que la inspección. El mantenimiento y el reemplazo del sello de asiento deben de realizarse sin retirar la válvula de la línea.
- 6.5. El cuerpo debe tener una salida de aire en la parte superior de la válvula (incluye una válvula de bola 25 mm NPT clase 600 de material acero inoxidable 316) y un puerto de drenaje para el mantenimiento (incluye una válvula de bola 50 mm NPT, clase 600 de material acero inoxidable 316). Los accesorios para ambas salidas deben ser de acero inoxidable 316.
- 6.6. El agua debe ingresar a través de la sección de entrada aguas arriba y debe desviarse hacia la cámara axial externa por medio de una cabeza contorneada.
- 6.7. El manguito debe tener boquillas de control cónicas en un patrón helicoidal de múltiples derivaciones, de manera que tenga el diámetro más grande en la superficie exterior del manguito fijo y proporcionará una eficiencia mínima de 0,94. El fabricante de la válvula determinará el número, el tamaño y el espaciado de las boquillas. El manguito debe ser atornillado en un carrete de salida.
- 6.8. La longitud de la carrera de la válvula para las boquillas será igual al diámetro nominal del manguito perforado.
- 6.9. La compuerta de cilindro deslizante (compuerta de la manga) se utilizará para controlar el caudal y la presión. La compuerta, en su posición completamente cerrada, deberá proveer cierre con un borde ascendente haciendo contacto en un sello de asiento elástico retenido en el extremo aguas arriba del manguito fijo. En el lado aguas abajo, la compuerta debe contener un sello para proteger contra fugas, retenido con un anillo de bronce de ASTM B148 aleación 95200.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 5 de 9

- 6.10. En la posición completamente abierta, la compuerta debe estar completamente retraída en dirección hacia aguas abajo para liberar el agua a través de las boquillas internas de manguito fijo de la válvula.
- 6.11. Todos los componentes en contacto con el manguito deben estar fabricados de Estelita para garantizar que la compuerta y el manguito no sufran desgaste. Todos los demás componentes de la compuerta deben estar fabricados de acero inoxidable.
- 6.12. El avance y la retracción de la compuerta deben ser impulsados por un actuador acoplado a un sistema de tren de transmisión apropiado. El actuador y el sistema de tren de transmisión deben diseñarse de tal manera que, la compuerta pueda mantenerse en cualquier posición intermedia; para proporcionar un control de flujo adecuado al requerimiento hidráulico.
- 6.13. El sistema de tren de transmisión utilizará dos ejes de transmisión ubicados a 180°. Los ejes de transmisión deben transmitir la fuerza necesaria para avanzar y retraer la manga. El eje de transmisión y el acoplamiento de avance (tuerca de transmisión) deben estar hechos de diferentes materiales para proporcionar un funcionamiento suave y evitar el desgaste. Ambos ejes de transmisión deben estar conectados a un solo sistema accionador. El alojamiento y el engranaje de los ejes de transmisión deben estar ubicados en el exterior de la válvula y atornillarse al carrete de salida.
- 6.14. Las bridas de ingreso y de salida de las válvulas deben ser del mismo diámetro nominal de la tubería. Si el diámetro del manguito es más pequeño que el tamaño de la tubería de ingreso/salida, se acondicionará transiciones concéntricas para que coincida con el tamaño de la línea donde será instalada.
- 6.15. El sello de asiento debe ser retenido por un anillo de retención del asiento. El anillo de retención del asiento debe mantenerse en su lugar mediante retenedores hechos de acero inoxidable ASTM A240 Tipo 316L. El fabricante debe certificar que el sello de asiento sea ajustable en el campo y reemplazable.
- 6.16. Todos los sujetadores internos o los sujetadores en contacto con el agua deben ser de acero inoxidable, ASTM A193 Gr B7 para pernos y ASTM A194 Gr 2H para tuercas. Todos los demás sujetadores serán de acero de aleación SAE GR 8. Los pernos y tornillos internos deberán estar provisto de un sistema de bloqueo o trabado para evitar que se aflojen a causa de la vibración. Además, los pernos del anillo de asiento y del anillo de retención de la compuerta deben asegurarse con un cable de seguridad de acero inoxidable de 0,032 pulgadas como mínimo (De acuerdo a Advisory Circular AC 43.13-1B Section 7. Safetying. Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Inspection and Repair / Federal Aviation Administration / U.S. Department of Transportation).



- 6.17. La válvula debe estar abierta como mínimo el 10% en condiciones de máximo diferencial de presión y mínimo caudal, y un 85% en condiciones de mínimo diferencial de presión y máximo caudal.
- 6.18. La superficie en contacto del manguito y la compuerta de la manga debe ser maquinada con un acabado de Clase N6 (0,8 micrómetros) según la Norma DIN 4766-1 o equivalente. La superficie del anillo de retención de asiento deberá ser maquinada con el anillo del asiento con un acabado de Clase N8 (3,2 micrómetros).

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 6 de 9
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	

- 6.19. Los niveles de ruido no deben exceder 90 dBA a una distancia de 1 m de la válvula bajo condiciones de máximo diferencial de presión.
- 6.20. La válvula debe soportar hasta una velocidad normal de 9 m/s, y para la velocidad máxima admisible para cortos periodos hasta 13 m/s sin generar daños.
- 6.21. La válvula debe tener un indicador de posición mecánico, con una placa rotulada que indique el porcentaje de apertura de la válvula de 0 a 100%. Las graduaciones serán cada 5%, el rotulado cada 10%, y material debe ser según ASTM A276 Grado 304.
- 6.22. La válvula debe contar con dos bases o pedestales de posicionamiento que mantengan a la válvula estable en una posición horizontal, las mismas que servirán para el anclaje de la válvula al piso. Deben ser de material acero al carbono ASTM A36.
- 6.23. La válvula debe contar como mínimo con dos orejas de izamiento, diseñadas para soportar el peso total de la válvula.
- 6.24. Si el diseño del sistema de transmisión requiere de un reductor de torque, la caja reductora debe contar con brida de fijación a la válvula acorde ISO 5211, sistema corona sin-fin o biela tornillo sin-fin y con indicador de posición exterior. La carcasa será de fundición gris GG25 de acuerdo a la norma DIN 1693 u otro material según diseño de fabricante. El sentido de apertura será de forma anti-horaria y el indicador de posición exterior debe indicar la apertura en el sentido de flujo. Debe permitir regular topes tanto en cierre como en apertura. Tendrá una brida ISO 5210 para la conexión del actuador eléctrico multivoltas. Debe tener en una placa del reductor, la marca del fabricante, par de entrada, par de salida, relación de reducción de torque y sentido de giro del volante para el cierre.
- 6.25. Las válvulas deben estar libres de defectos de fabricación y con buen acabado. Las soldaduras deben cumplir con la Sección VIII o IX de las normas ASME para recipientes presurizados y estar libre de cascarilla de laminación.
- 6.26. Todos los componentes (internos y externos) de acero al carbono deberán ser pintados con pintura epóxica de color azul RAL 5005 (aproximado), para uso en agua potable, con espesor mínimo de 300 micras en cualquier punto, y no debe existir desprendimiento luego de pruebas normalizadas según NTP 319.123 o norma equivalente.
- 6.27. El método de preparación de superficies debe cumplir lo especificado por el STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL (SSPC) y la NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS (NACE), de acuerdo a la especificación SSPC-SP10 (Limpieza con chorro abrasivo al metal casi blanco).

## **7. ROTULADO**

En el cuerpo de la válvula se debe colocar una placa de bronce marcada en bajo relieve, lo siguiente:

- Diámetro nominal (DN).
- Presión nominal (PN).
- Identificación del material del cuerpo.
- Identificación del fabricante.
- Identificación del año de fabricación.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 7 de 9
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	

## 8. CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

El proveedor debe presentar los siguientes certificados:

- Certificado NSF/ANSI Standard 61 o WRAS o DVGW o KIWA o certificación equivalente, otorgado a nombre del fabricante sobre aprobación de la totalidad del producto en contacto con el agua potable.

## 9. CONTROL DE CALIDAD

Las Pruebas hidráulicas en el taller del fabricante serán inspeccionadas por una empresa tercera que cuente con un sistema de inspección para pruebas de presión hidráulica.

- a. La válvula de manguito será ensayada principalmente por los siguientes estándares mínimos:
  - 1) Presión de prueba del cuerpo: 1,5 veces la presión nominal - ISO 5208.
  - 2) Presión de prueba del cierre: 1,1 la presión nominal - ISO 5208.
  - 3) La prueba de estanqueidad el goteo no deberá exceder a las 2 onzas por pulgada de diámetro por hora a la presión máxima de funcionamiento normal.
  - 4) En el caso de contar con actuador configurado y calibrado (interruptores de posición, interruptores de torque, configuración, etc.), la prueba de correcto funcionamiento consistirá en cinco (5) ciclos completos de operación.
- b. Después de las pruebas se deben preparar Reportes Certificados que incluyan resultados de las pruebas e información como sentido de cierre, desplazamiento para regulación, información de calibración del desplazamiento para regulación, tiempos de cierre y apertura, notas de inspección visual, los cuales se entregarán con la recepción de la válvula.

Adicionalmente, la empresa tercera que inspeccione, verificará lo siguiente:

- Certificados requeridos en el punto 8 de la presente especificación.
- Espesor de recubrimiento interno y externo.
- Dimensiones cara a cara.
- Dimensiones de la conexión bridada.
- Sentido de apertura/cierre de la caja reductora.
- Calibración del actuador eléctrico, en caso corresponda.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 8 de 9
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	

## 10. ANEXOS

10.1. Información adicional requerida en idioma inglés con su respectiva traducción al español:

- 10.1.1. Catálogos originales detallados de las válvulas incluyendo partes, peso y dimensiones.
- 10.1.2. Cálculos hidráulicos para análisis de cavitación y dimensionamiento.
- 10.1.3. Planos de la válvula de manguito y el conjunto del actuador. Los dibujos deben mostrar todas las dimensiones relevantes, los materiales para la construcción y las especificaciones estándar asociadas, el peso total para el conjunto completo de la válvula y las notas generales de instalación.
- 10.1.4. Datos de prueba certificados del fabricante, que demuestran que el diseño de la válvula puede cumplir con los requisitos de flujo y cavitación.
- 10.1.5. Curvas de datos característicos de válvulas y Cv.
- 10.1.6. Manuales de operación y mantenimiento, incluidos el almacenamiento, la instalación, la puesta en marcha, las piezas de repuesto y las instrucciones de mantenimiento.
- 10.1.7. Especificación ingeniería.
- 10.1.8. Especificación de prueba.
- 10.1.9. Hoja de cálculo de ruido.
- 10.1.10. Plano de ensamble indicando cada una de las partes y componentes de la válvula.
- 10.1.11. Hoja de datos del revestimiento epóxico.
- 10.1.12. Hoja de datos del actuador eléctrico.
- 10.1.13. Dibujo Dimensional del actuador eléctrico.
- 10.1.14. Esquema del cableado del actuador eléctrico.
- 10.1.15. Garantía del fabricante.
- 10.1.16. Lista de referencia de diseños similares indicando: Proyecto, empresa/ciudad/pais, año de instalación, diámetro nominal, datos hidráulicos de diseño (caudal y presión) y contacto (nombre, teléfono y correo electrónico).
- 10.1.17. Cálculo de eficiencia de boquillas.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-021 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2019.08.08 <b>Página</b> : 9 de 9
	<b>Válvula de Manguito Perforado</b>	

10.2. Componentes de la válvula Manguito Perforado.

