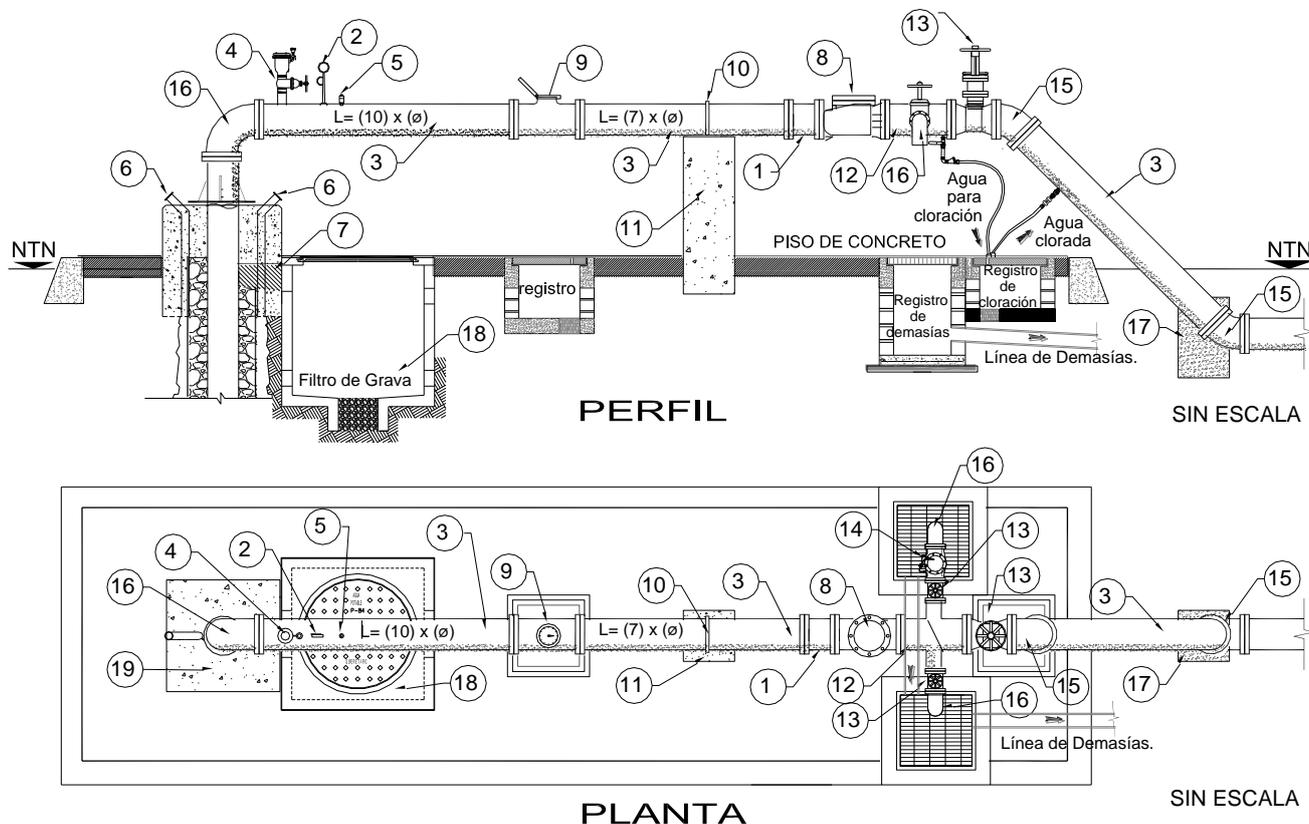


## 5.2.9 Tren tipo de Conexión tipo entre la fuente de abastecimiento (pozo) y la línea de conducción.

Con objeto de establecer un criterio para la conexión entre la fuente el pozo y la línea de conducción, se establece el siguiente "Tren de conexión" de los proyectos tipo de la C.E.A. Todo la tubería debe de ser de acero, con uniones soldables o bridadas.



1	Carrete de desmontaje	11	Silleta 0.50 x 0.50 x 1.40
2	Manómetro	12	Cruz
3	Carrete de acero	13	Válvula de compuerta
4	Válvula de admisión y expulsión de aire (combinada)	14	Válvula anticipadora de onda
5	Llave de inserción	15	Codo de 45°
6	Tubo engrabador de 3"	16	Codo de 90°
7	Ranura para conducción de cables eléctricos	17	Atraque de concreto armado
8	Válvula check.	18	Registro de 0.80 x 0.80 x 0.80
9	Medidor de caudal	19	Brocal de concreto armado
10	Abrazadera tipo omega		



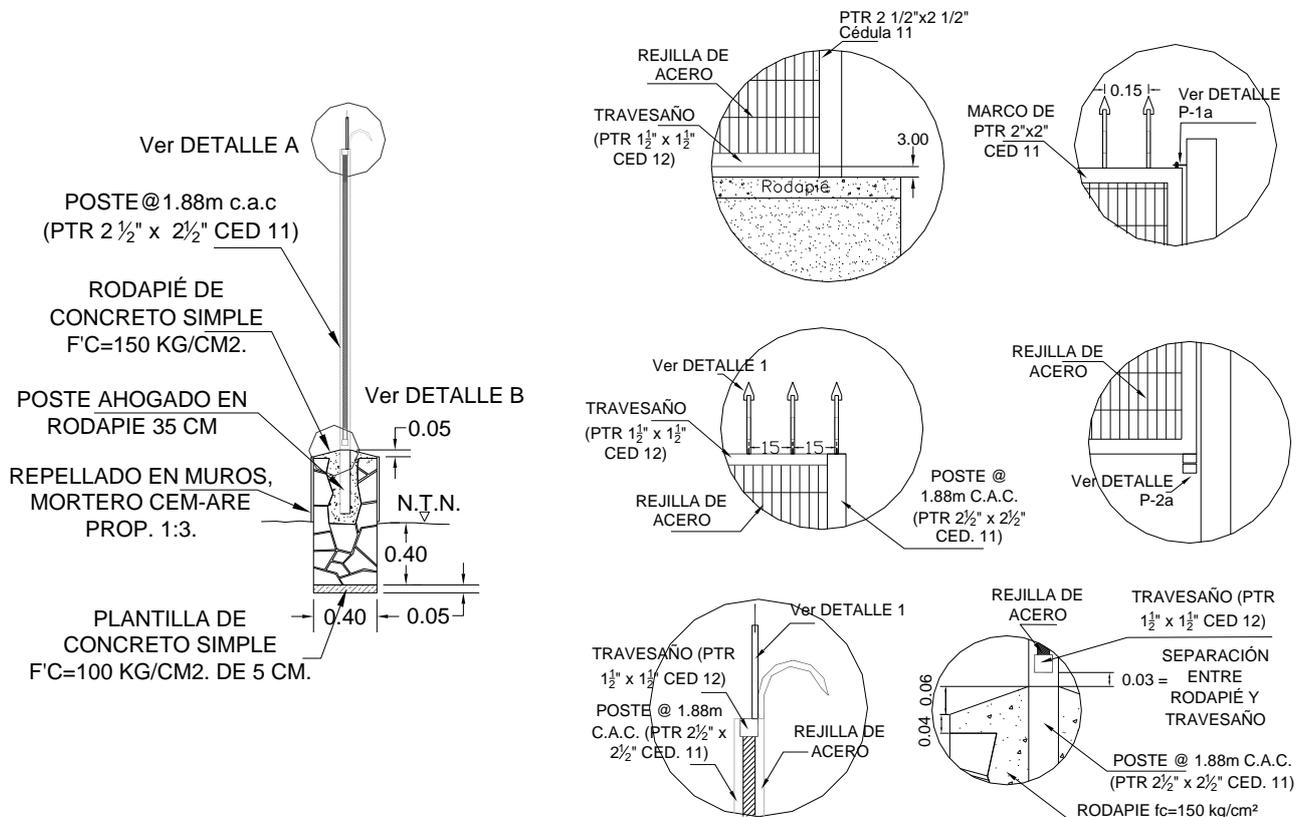
GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## 5.2.10. Cercado perimetral para Arreglo de Conjunto

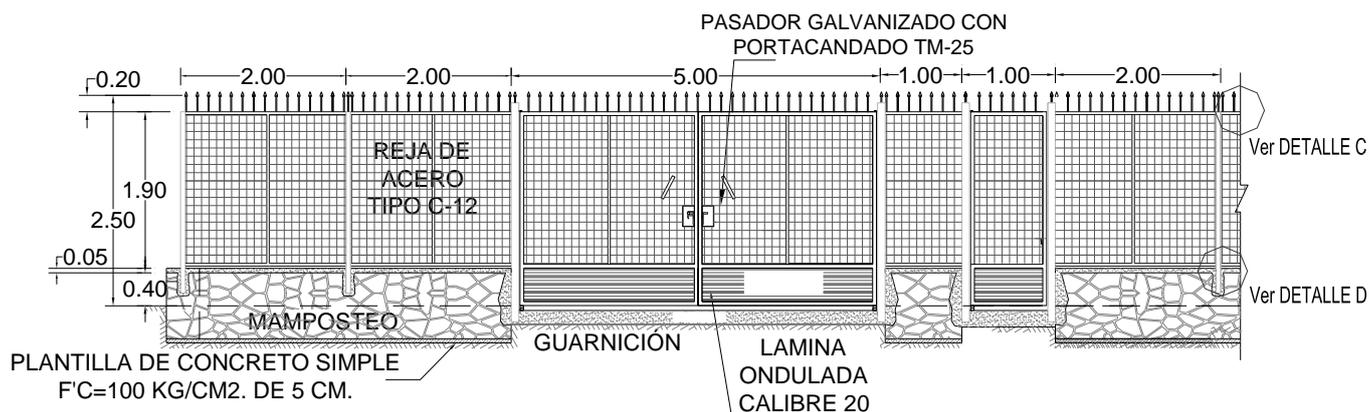
### Especificaciones del cercado perimetral Reja de Acero (electroforjada), para Pozos y Tanques:

1. Plantilla de concreto simple  $f'c=100$  Kg/cm<sup>2</sup>. de 5 cm. de espesor.
2. Muro de piedra brasa acabado común mortero 1:4 espesor mayor a 30cm.
3. Rodapié de concreto simple  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup>
4. Reja de acero (electroforjada) tipo c-12 o similar con solera de carga 3/16 x 3/4" de 2.0 x 1.90 m de altura, poste a base de PTR cuadrado de 2 1/2"x2 1/2" cedula 1, travesaño PTR 1 1/2"x1/1/2" cedula 12, soldadura 6013, flechas para remate de cercado perimetral a base de cuadro de 1/2" redondo de 1/2", flecha de acero troquelado.
5. Puerta de 1.00mx2.00 a base de reja de acero (electroforjada) tipo c-12 o similar con solera de carga 3/16 x 3/4" de 2.0 x 1.90 de altura, poste a base de PTR cuadrado de 2 1/2"x2 1/2" cedula 11, travesaño PTR 11/2"x1/1/2" cedula 12, soldadura 6013, con pintura anticorrosiva (primer) y dos manos de pintura de esmalte del color verde C.E.A.
6. Portón de 5.00mx2.40 en dos hojas a base de reja de acero (electroforjada) tipo c-12 o similar con solera de carga 3/16 x 3/4" de 2.0 x 1.90 de altura, poste a base de PTR cuadrado de 2 1/2"x2 1/2" cedula 11, travesaño PTR 11/2"x1/1/2" cedula 12, soldadura 6013, y flechas para remate de cercado perimetral a base de cuadro de 1/2" redondo de 1/2", flecha de acero Troquelado, protección inferior a base de lamina ondulada calibre 20, pintura anticorrosiva (primer) y dos manos de pintura de esmalte del color verde C.E.A.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**





### Cercado Perimetral Tipo “Reja Acero”

#### Especificaciones Del Cercado Perimetral Tipo Reja Acero, Para Pozos Y Tanques:

1. Plantilla de concreto simple  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> de 5 cm. de espesor.
2. Muro de piedra brasa acabado común juntado con mortero cemento arena proporción 1:4.
3. Rodapié de concreto simple  $f'c= 150$  kg/cm<sup>2</sup>.
4. Concreto hecho en obra  $f'c= 150$  kg/cm<sup>2</sup>, agregado máximo 3/4".
5. Reja de Panel Plegado que consta de las siguientes partes:

#### 5.1. PANEL PLEGADO

- Altura = 2.00 m.
- Largo = 2.50 m.
- Número de pliegues = 4
- Calibre del alambre = Cal. 6 (4.9 mm)

#### 5.2. POSTE (CUADRADO)

- La altura del poste es mayor que la del panel plegado debido a que requiere estar ahogado en concreto para tener un fuerte anclaje en el terreno donde se instale.
- La altura estándar del poste es de 2.50 m. pero en caso de ser instalado en muro de piedra brasa o en dala de concreto se requiere cortar el poste para ahogar solamente 30 cm.
- Para el panel plegado, con bayoneta y púas en la parte superior se requieren postes cuadrados de 2 1/2" (63 mm.) Calibre 10 (3.41 mm.) para soportar el tensado de los alambres de púas.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



### 5.3. ACCESORIOS

- Abrazadera metálica soldada
- La abrazadera tiene la ventaja de poder sujetar la malla desde diferentes puntos ya sea por los laterales o por el frente y además puede absorber cambios en la dirección de la instalación de la malla.
- Accesorios necesarios por poste:
  - . Número de abrazaderas = 5
  - . Tornillos por abrazadera = 10
  - . Tapón superior para poste = 1
  - Tapón superior para poste
- Sirve para cubrir la parte superior de los postes y para su protección contra la humedad y la corrosión.
  - Poste especial con bayoneta para instalar alambre de púas.
- La bayoneta para instalar alambre de púas es una extensión del poste de 15" (38 cm.) de largo con una inclinación de 45 grados. La pija Autorroscable y grapa metálica sirven para sujetar el alambre de púas.

### 5.4. PUERTAS Y PORTONES ABATIBLES CLASE ESTÁNDAR

#### - PUERTA:

- . Diseño 1000
- . No. de hojas = 1
- . Ancho total (m) = 1
- . Ancho por hoja (m) = 1
- . Luz de paso (m) = 0.83
- . Bisagra tubular clase estándar 1" con grasera para lubricación con balín para evitar desgaste.
- . Pasador galvanizado con portacandado TM-25 muy ligero para instalar.
- . Marco de puerta de 1 1/2" x 1 1/2" Cal. 14.
- . Poste cargador de 2.50 m. de altura de 2 1/2" x 2 1/2" Cal. 10.

#### - PORTÓN:

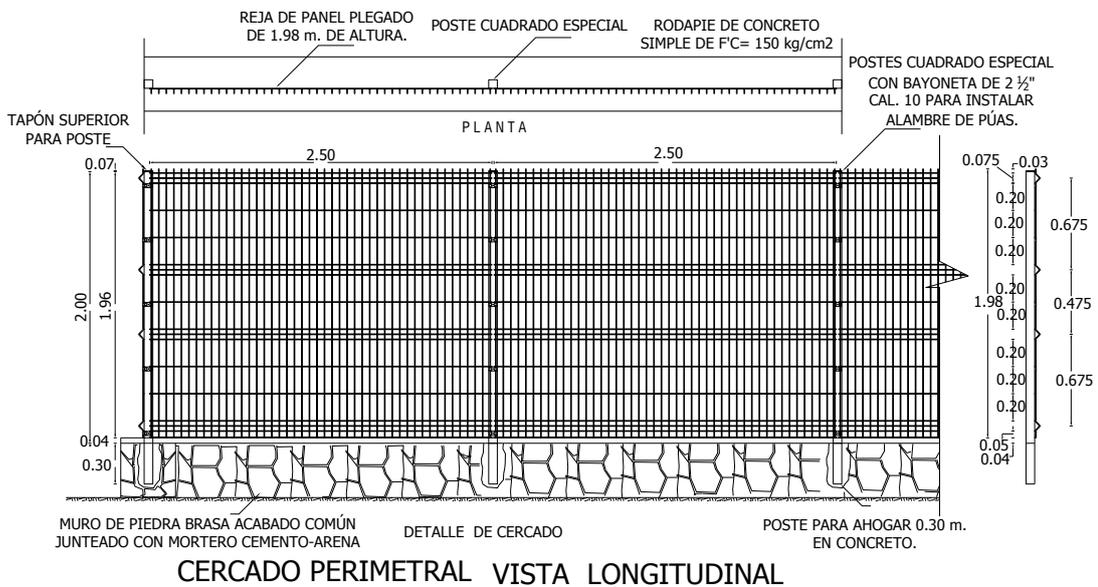
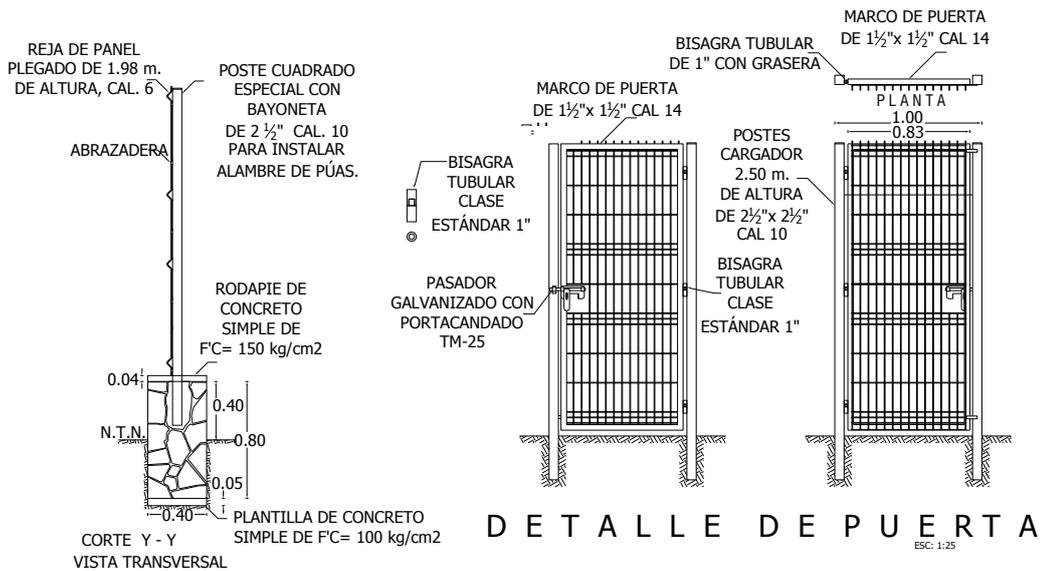
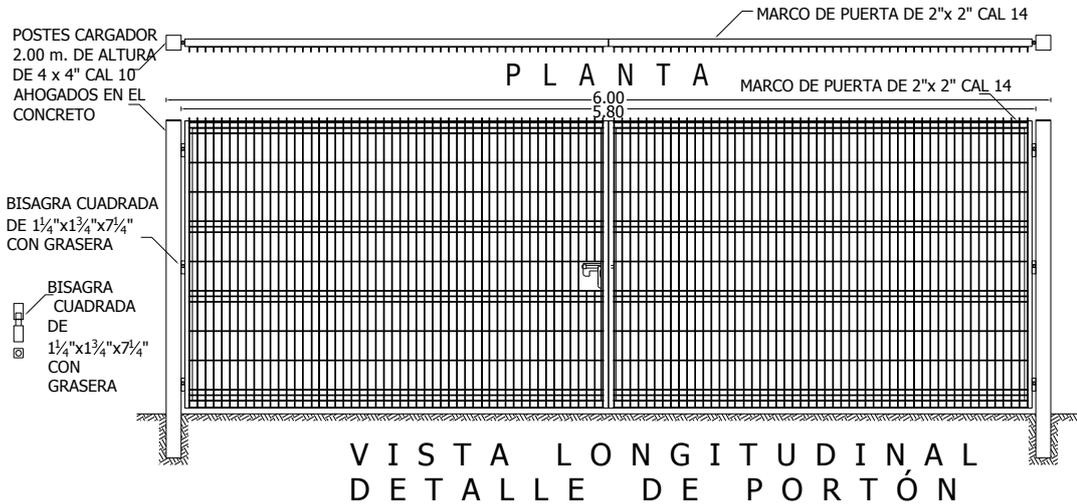
- . Diseño 6000
- . No. de hojas = 2
- . Ancho total (m) = 6
- . Ancho por hoja (m) = 3
- . Luz de paso (m) = 5.83
- . Bisagra cuadrada de 1 1/4"x 1 3/4"x7 1/4" con grasera para lubricación y balín para evitar desgaste.
- . Pasador de hierro con portacandado # 9 (de herrería soldable).
- . Picaporte de hierro # 22.
- . Marco de puerta de 2" x 2" Cal. 14.
- . Poste cargador de 2.50 m. de altura de 4" x 4" Cal. 10.

- **Observación: Cualquier arreglo de conjunto que proponga el uso de materiales distintos al aquí establecido, deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Proyectos de Infraestructura.**



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**





GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## Cercas electrificadas, sobre Reja de Acero

**Definición Y Ejecución.-** Se entenderá por suministro de cercados electrificados a la colocación de un sistema de seguridad para protección en las instalaciones necesarias, cumpliendo las especificaciones que señale el proyecto.

**Especificaciones.-** El cercado electrificado, deberán cumplir las siguientes especificaciones en cada uno de los elementos que la conforman:

### MATERIALES

ELEMENTO	MATERIAL		RECUBRIMIENTO
Postes para colocación de Alambres	Reja de Acero	Perfil Tubular Cuadrado 3/4" x 3/4" Cal. 18 Altura: 1.00 m Soldados a la Reja Existente	Anticorrosivo con base en resina epóxica y cargas inhibidoras de corrosión. 2 capas de Aplicación. Pintura Esmaltada Color Negro, 1 capa (con un espesor promedio de 1.01mm), según especificaciones de la marca.
	Reja electroforjada	Perfil Tubular Cuadrado 3/4" x 3/4" Cal. 18 Altura: 1.00 m Soldados a la Reja Existente	
Nota:	La Tapa de la parte superior de los Postes quedará sellada con silicón en color negro.		
Alambres	Alambre Galvanizado Cal. 20		
Aislador	Material: Plástico Tipo: De Paso Colocado con 2 pijas al poste		
Reactor Energizador	Gabinete resistente a (briznas y lloviznas). Dimensiones 36cmx25.5cmx11cm		Esmalte horneado y tropicalizado
Sirena de Alarma	Material: Plástico Salida en 30 Watts.		
Anuncios de Seguridad	Placa de Plástico 20 x 20		Pintura para grafico de Alerta de Seguridad

### Características Generales Del Equipo

Los equipos para los cercados electrificados deberán presentar las siguientes características:

- Monitor de alarma para corte de línea o atenuación de voltaje en el cercado, el cual se mantendrá estable a la lluvia.
- Deberá contar con un cargador integrado y espacio interno para batería de 4/h 12vdc la cual podrá respaldar al equipo hasta por cinco días continuos de trabajo.
- Debe de contar con la opción de alimentar al equipo por medio de un panel solar de 11.5W, obteniendo todas las ventajas del mismo.
- Su consumo deberá de ser de 1.6W/h equivalente a 1.15 kw/mes.
- Su interfase de salida debe estar diseñada para alimentar hasta cinco sirenas de 30W. o para comportarse como una zona en cualquier cerebro de alarma.
- Sus circuitos estarán protegidos por un fusible y regulador electrónico, el que permite operar desde 60v hasta 140v de línea.
- Alimentación 127V (AC), opcional 220 (AC). 50Hz y 60Hz.
- Rango de operación 60v -140V (AC).
- Consumo 0.1A DC equivalente a 1.6W
- Voltaje de salida en (9,900/12, 500, 18,600) V pulsantes.
- Respaldo de batería hasta 5 días interno un mes externo.
- Cargador de batería hasta 80A/h.

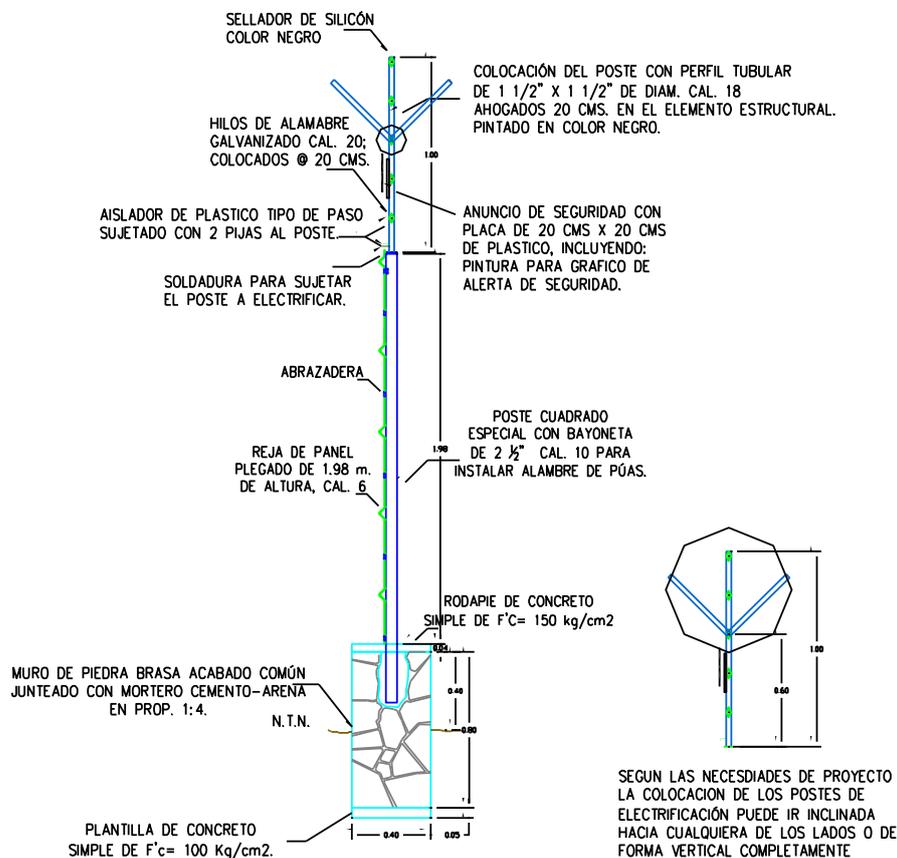


GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



- Puerto para la conexión de un panel solar (En caso de NO contar con sistema de electricidad)
- Corriente promedio de salida (0.150ma.-0.420ma.).
- Consumo de 1.6 W en espera, 2.6W en alarma +consumo de sirenas.
- Salida para interruptor remoto.
- Tablero interno para interruptor local.
- Salida temporizada para sirena (1-60) min.
- Salida en 5 A 250v para sirena.
- Interfase a contacto seco para zona de alarma o marcador telefónico.
- Interfase para contactos magnéticos y sensores infrarrojos.
- Temperatura de operación -5° C a 50 °C.
- Longitud máxima del conductor en calibre 10AWG, 20,000 metros lineales.
- Máximo factor de humedad 92%.
- Inmune a RFI.
- Frecuencia de operación 1hz.

### Cercas electrificadas, sobre Reja de Acero



### CONSIDERACIONES PARA INSTALACIÓN:

Al finalizar la colocación del cercado con Reja de Acero, se procede a la instalación de los trabajos de electrificación, soldando los postes de Perfil Tubular Cuadrado  $\frac{3}{4}$  x  $\frac{3}{4}$  Cal. 18

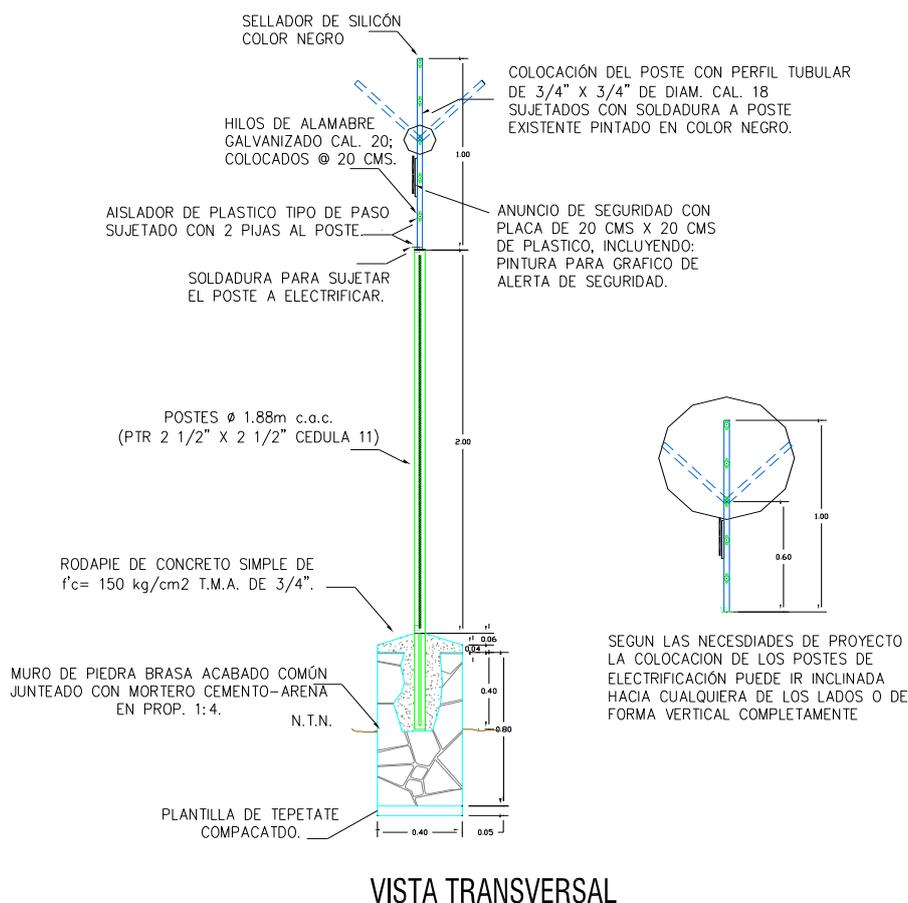
Altura: 1.00 m sobre los ya existentes, después se colocará el aislador sujetándolo con 2 pijas a los postes, los cuales darán soporte y recibirán 5 hiladas de alambre galvanizado cal. 20 que electrificarán el cercado, instalados por parte de la compañía de seguridad, dejando sellada la parte superior de los perfiles con silicón en color negro.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## Cercas electrificadas, sobre Reja Electroforjada



### CONSIDERACIONES PARA INSTALACIÓN:

Al finalizar la colocación del cercado con Reja electroforjada, se procede a la instalación de los trabajos de electrificación, soldando los postes de Perfil Tubular Cuadrado  $\frac{3}{4}$ " x  $\frac{3}{4}$ " Cal. 18

Altura: 1.00 m sobre los ya existentes, después se colocará el aislador sujetándolo con 2 pijas a los postes, los cuales darán soporte y recibirán 5 hiladas de alambre galvanizado cal. 20 que electrificarán el cercado, instalados por parte de la compañía de seguridad, dejando sellada la parte superior de los perfiles con silicón en color negro.

### Garantía:

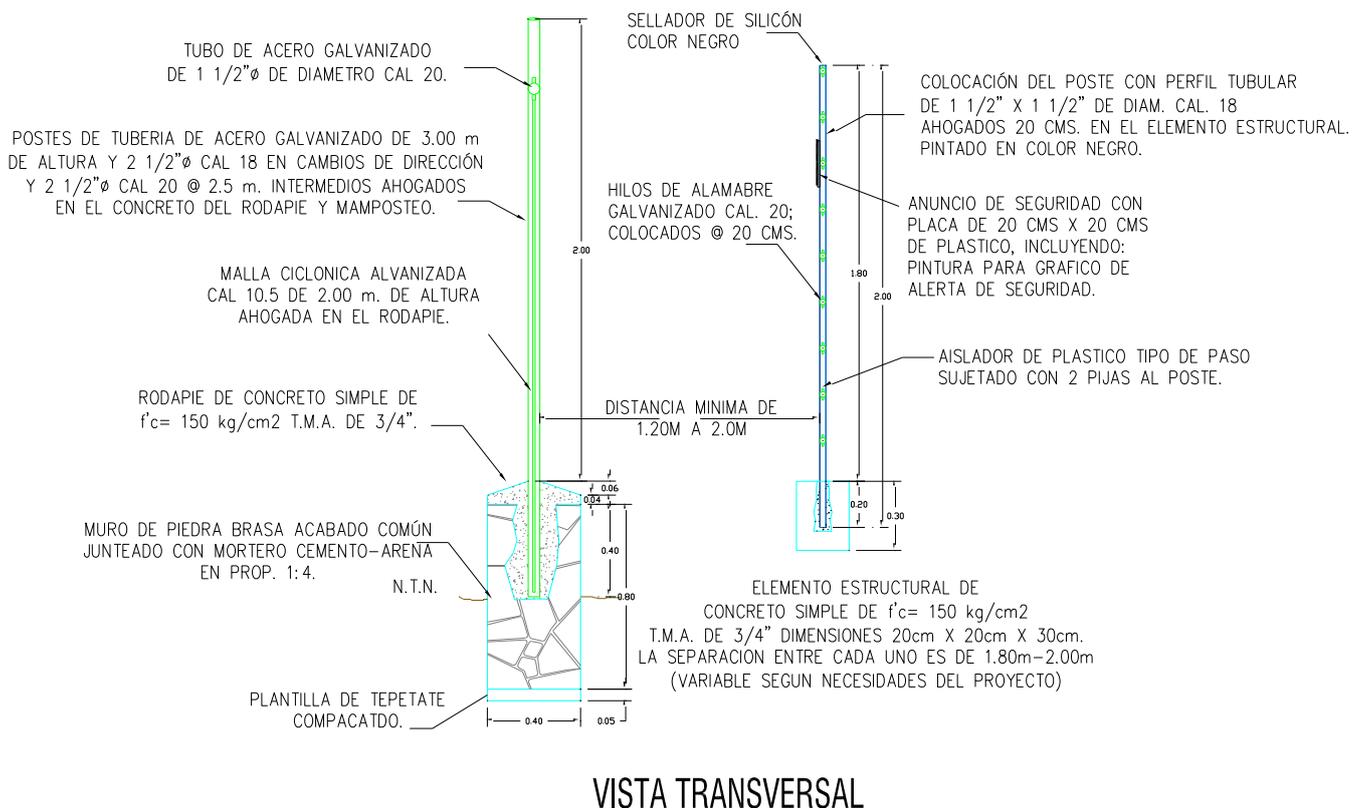
- Los Cercados Electrificados deben contar con una garantía mínima de 1 año con la compañía de seguridad contratada, y 5 años posteriores con la empresa proveedora del equipo, haciéndose responsable contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos.
- La empresa deberá comprobar mediante referencias que sus equipos han sido instalados en sistemas de Cercas Electrificadas y operados cuando menos por un periodo de 5 años con resultados satisfactorios.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## Cercas electrificadas, sobre Reja Tipo Malla Ciclónica



### CONSIDERACIONES PARA INSTALACIÓN:

Al finalizar la colocación del cercado con Malla Ciclónica, se procede a la instalación de los trabajos de electrificación, colocando una nueva cerca a una distancia de 1.20m a 2.00m de separación con la existente según las necesidades del Proyecto. Instalando así los postes de Perfil Tubular Cuadrado 1 1/2" x 1 1/2" Cal. 18 a una Altura: 2.00 m, de los cuales 20cm van ahogados en un elemento estructural de concreto, llamado muerto o dado, después se procede a colocar el aislador sujetado con pijas a los postes, los cuales darán soporte y recibirán 9 hiladas de alambre galvanizado cal. 20 que electrificarán el cercado, instalados por parte de la compañía de seguridad, dejando sellada la parte superior de los perfiles con silicona en color negro.

**Nota:** el uso de este tipo de cercado queda sujeto a previa autorización de la CEA.

**Medición Y Pago.-** El suministro de cercados electrificados, será medido para fines de pago por metro; al efecto se determinará directamente en la obra el número de metros suministrados por el contratista con el fin de que el pago se verifique de acuerdo con el tipo respectivo, seleccionado conforme al catálogo de conceptos correspondiente.

- **Observación:** Cualquier arreglo de conjunto que proponga el uso de materiales distintos al aquí establecido, deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Proyectos de Infraestructura.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



### 5.2.11 Micromedidor y Macromedidor

La medición es considerada una de las actividades de mayor relevancia en los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. En este capítulo nos ocuparemos de los medidores de agua potable. El conocer la cantidad de agua producida y entregada a un Sistema de Agua Potable, reporta grandes beneficios como es conocer la eficiencia del Sistema comparando la producción contra la conducción, distribución y facturación, así como también permite la cuantificación de las pérdidas en el sistema. La medición se realiza con aparatos denominados: Micromedidores y Macromedidores

Se define como **Micromedidor** a todo elemento de medición de agua que cuantifica los volúmenes entregados a los diversos usuarios contratados por el organismo operador de agua potable, y cuya medición da como resultado la facturación de la cuenta del usuario. Estos medidores se encuentran en diversos diámetros, siendo el más común el de 1/2”.

El **Macromedidor** es el elemento de medición de agua que cuantifica los volúmenes entregados ya sea de pozo, Acuaférico u otra fuente de abastecimiento, líneas de conducción, sistemas de almacenamiento, estaciones de bombeo, redes de distribución, sectores hidráulicos, tanques de regulación u otros, y que cuantifican los volúmenes entregados sin que esto lleve necesariamente la facturación de una cuenta a algún usuario del Organismo Operador. Puede emplearse únicamente como un medio para cuantificar el balance hidráulico entre lo explotado y lo entregado

#### **Micromedidores.**

Los micromedidores se colocan en la toma domiciliaria de cada vivienda y son de uso individual, no se permitirá el empleo de un micromedidor para dos o más viviendas, ya sean en fraccionamiento o condominio.

**Los micromedidores son colocados por la C.E.A.** en el momento en que el usuario realiza su contrato de servicio, tanto para los fraccionamientos como para los condominios.

Para el caso de los condominios el proyecto podrá considerar un circuito o una toma domiciliaria por separado de la red de distribución general, para el servicio de las áreas comunes y la caseta de control, este circuito o toma domiciliaria tendrá su propio micromedidor, el cual será contratado inicialmente por el desarrollador y posteriormente por el propio condominio.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MICROMEDIDOR**

Medidor volumétrico para agua (cualquier posición de instalación, inclusive vertical), DN 15 mm de n1.5, cuerpo fabricado en aleación de bronce con un contenido mínimo de un 75% de cobre o polímero termoplástico sintético moldeado con materia prima virgen, de alto impacto cuyos componentes de fabricación no sean nocivos para la salud humana. Registro de vidrio encapsulado en acero o cobre IP68 con capacidad de escalabilidad en el propio registro o intercambiándolo y con ello permita escalar a lectura remota y la obtención de histogramas de consumo. El medidor no se deberá ver afectado por la presencia de campos magnéticos externos, o por la posición de instalación. Deberá ser clase B o superior, lectura directa con indicador de gasto bajo independiente de la escala de resolución mínima, transmisión magnética. Incluye conexiones en bronce; que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-012-SCFI-2002.

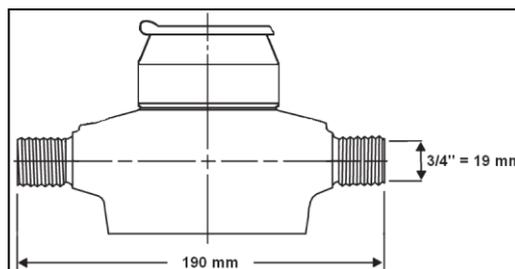


GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## DIMENSIONES DEL MEDIDOR

Derivado de las características de las tomas domiciliarias en la región, se requiere que el medidor cumpla con la especificación de longitud de 190 mm de cuerda a cuerda con una tolerancia de +/-2mm. Se aceptarán coples o extensiones para lograr que el medidor tenga la longitud indicada. La rosca requerida es la G 3/4".



## MATERIALES:

Cuerpo fabricado en aleación de bronce con un contenido mínimo de un 75% de cobre o polímero termoplástico sintético moldeado con materia prima virgen, de alto impacto cuyos componentes de fabricación no sean nocivos para la salud humana.

El totalizador o registro del medidor deberá de ser en vidrio de alto impacto encapsulado en cobre o acero inoxidable y estar permanentemente sellado para impedir el ingreso de agua en instalaciones subterráneas o ingreso y condensación de humedad que impidan su lectura visual (nivel de protección IP68).

La tapa protectora del registro deberá ser resistente a los impactos y estar fijada de tal manera que no pueda ser separada producto del movimiento.

El medidor deberá tener un dispositivo inviolable que evite que pueda ser removido al encontrarse instalado, pudiendo ser este un tornillo inviolable, anillo de cierre a presión plástico o metálico u otro tipo que cumpla con esta característica de acuerdo con el diseño propio de cada medidor.

Las conexiones deberán ser conforme a lo especificado en la norma oficial mexicana NOM-012-SCFI-2002. Conexiones fabricadas en aleación de bronce con un contenido mínimo de un 57% de cobre.

En caso de presentar medidor de polímero termoplástico sintético moldeado con materia prima virgen, la conexión también deberá ser de bronce, y la tuerca de conexión deberá tener al menos 5 hilos libres, una vez que se halla colocado el empaque de la misma.

Empaques de hule neopreno con dureza 90, altura 3 mm, diámetro exterior 24 mm y diámetro interior 16 mm.

## FUNCIONAMIENTO DEL MEDIDOR:

Se podrá concursar con medidores volumétricos tanto de disco nutativo como de pistón oscilante, y deberán ser de transmisión magnética.

Clase Metrológica B o superior. Lectura directa, escalable a lectura remota que no se vea afectado por la presencia de campos magnéticos externos, con indicador de gasto bajo, el cual podrá ser una aguja o estrella adicional para detectar la presencia de bajos gastos, pudiendo advertir al usuario de la existencia de fugas internas.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



Lectura en metros cúbicos y fracciones en color de contraste, que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-012-SCFI-2002.

Marcado indeleble de la Norma Oficial Mexicana, clase y número de medidor y fecha de fabricación. Los medidores deberán de tener un registro de lectura con capacidad mínima de 9,999 m<sup>3</sup>.

El registro debe estar sellado y protegido mediante un blindaje contra la influencia de un campo magnético exterior. El fabricante debe garantizar que la exactitud de la medición no se puede ver afectada ni por la posición de instalación ni por la exposición del medidor a imanes permanentes de tipo común.

### **GASTOS, ERRORES Y CAÍDA DE PRESIÓN:**

Las que marque la NOM-012-SCFI-2002

### **NORMATIVIDAD APLICABLE Y DOCUMENTACIÓN REQUERIDA:**

Para asegurar buena sensibilidad en el medidor, éste deberá cumplir con los requisitos metro lógicos necesarios para ser catalogado dentro de la clase B o superior de acuerdo a lo estipulado en la Norma Oficial NOM-012-SCFI-2002.

Se deberá adjuntar copia de certificación vigente de cumplimiento del modelo con la Norma Oficial Mexicana de medidores para agua potable NOM-012-SCFI-2002, o su revisión más reciente, expedida por autoridad competente (ANCE) y copia del Oficio de Aprobación del Modelo vigente emitido por la Dirección General de Normas (DGN). Se anexará copia de certificado de cumplimiento de la norma NSF-61 para medidores ofertados con cuerpo de plástico.

El medidor deberá llevar el número de serie grabado en el cuerpo y en la tapa, debiendo incluir también el año de fabricación en ambas.

Se solicitará que cada medidor se incluya una etiqueta auto adherible, con el número de serie correspondiente.

### **GARANTÍA:**

La garantía mínima para los medidores volumétricos será de 10 años, periodo en el que deberán cumplir con todo lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana de medidores para agua potable NOM-012-SCFI-2002, o su revisión más reciente. En caso de falla del medidor, deberá remplazarlo por un medidor nuevo del mismo tipo.

El proveedor deberá realizar las pruebas metro lógicas conforme a la NOM-012-SCFI-2002 al 100% de su producción, estas deberán ser rastreables por número de serie de cada medidor y el registro lo deberá de guardar por lo menos cinco años después de entregado el producto.

Para el caso de los cuerpos de bronce, y de los coples el proveedor deberá de mantener registros de números de serie por coladas de fundición para su rastreabilidad en caso necesario.

Esta Comisión se reserva el derecho de realizar las pruebas que considere necesarias para asegurar la calidad del bien ofrecido



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## Macromedidores.

Los Macromedidores se emplean en: fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, sistemas de almacenamiento, estaciones de bombeo y redes de distribución.

Los Macromedidores se dividen en:

1. Medidores Volumétricos
2. Medidores Ultrasónicos
3. Medidores Inferenciales de velocidad
4. Medidores Electromagnéticos

Para el caso de los medidores volumétricos, se deberá considerar la misma especificación que se tiene para los micromedidores de 1/2", con la referencia a su correspondiente diámetro. Para el caso de medidores inferenciales de velocidad, se deberá considerar la siguiente especificación:

Medidor de gasto tipo chorro único o tipo hélice Woltmann para agua de diferentes calibres, cuerpo de bronce o algún otro material no tóxico para el ser humano, en el caso de que se utilice una aleación de cobre, ésta debe contener como mínimo 75% de cobre. el registro deberá ser en vidrio encapsulado en acero o cobre, con índice de sumergibilidad IP68. con la posibilidad de lectura remota y la emisión de histogramas de consumo, clase metrológica C, lectura directa, que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-012-SCFI-2002, que tenga vigente su certificado ANCE, y presente copia de su oficio DGN de autorización de modelo, garantizado por al menos 5 años.

Para el caso de los fraccionamientos el Macromedidor se deberá de ubicar en una caja de válvulas al inicio de la línea de distribución como puede ser la salida del tanque de regulación para los fraccionamientos que cuentan con tanque, o en la conexión de la red de distribución del fraccionamiento con la red existente de la C.E.A.

En caso de requerirlo el proyecto o solicitarlo la C.E.A. se podrán colocar más de un Macromedidor a lo largo de la red de distribución.

Para los condominios además de los micromedidores individuales se colocará uno o más Macromedidores, con las siguientes características:

- La localización deberá de ser visible, en una zona segura pero no restringida en su acceso, para poderse tomar la lectura del consumo por parte del personal de la C.E.A.

En los condominios bardeados con caseta de vigilancia y tipo de lote de vivienda de interés medio residencial, el macromedidor se ubicará en un lugar visible, con el correspondiente cuadro y la interconexión a la entrada de dicho lugar.

En los proyectos donde se ubiquen edificios por módulos que no sean bardeados, la instalación del macromedidor deberá ser antes de cualquier sistema hidroneumático o cisterna y considerar un cuadro de preparación en lugar visible por modulo.

En los proyectos donde se ubiquen edificios por módulos que sean bardeados, la instalación del macromedidor deberá ser antes de cualquier sistema hidroneumático o cisterna a la entrada del conjunto.

- No deberá de ubicarse dentro de la caseta de control de acceso del condominio.
- Deberá de construirse una caseta para la protección del Macromedidor (ver croquis).



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



Existen en el mercado un sinnúmero de modelos y sistemas de Macromedidores, por lo que el desarrollador deberá de solicitar en todos los casos el visto bueno a la C.E.A. del modelo y características del que desee emplear y el sitio de su ubicación.

Se pueden definir tres sitios obligados donde deben de colocarse los Macromedidores:

- A la salida de la fuente de abastecimiento (pozo profundo).
- A la salida del tanque de almacenamiento para los desarrollos que cuentan con tanque.
- Al inicio de la red de distribución de un fraccionamiento o condominio.

Los Macromedidores que **en la actualidad** ha definido C.E.A. **deben cumplir con lo especificado por la norma NOM-012-SCFI-2002**, además que dependiendo de su ubicación deberá contar con características determinadas a continuación:

#### **Macromedidores a la salida de la fuente de abastecimiento (pozo):**

- Medidores electromagnéticos de flujo
- Cuerpo bridado según la Norma para piezas especiales de Fo.Fo.
- Nivel de exactitud de medición  $\pm 0.25\%$
- Alta sensibilidad a caudales bajos  $\leq 1$  l.p.s.
- Fácil parametrización para sistemas de control automático (SCADA u otro amigable para telemetría)
- Que trabaje adecuadamente en seco y con presencia de agua (inundado).
- Que trabaje con 12 volts de CD. ó a 127 / 230 volts de CA a 60 hertz. Que el medidor propuesto este incluido dentro de la última versión del listado de proveedores confiables que emite el IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua).

#### **Macromedidores a la salida del tanque de almacenamiento:**

- Medidores electromagnéticos, medidores de velocidad tangencial ó medidores de velocidad axiales.
- Los medidores deberán contar con filtro para sólidos de fácil mantenimiento instalado antes del medidor a la distancia ya establecida
- Cuerpo bridado según la Norma para piezas especiales de Fo.Fo.
- Alta sensibilidad a caudales bajos.
- Que trabaje adecuadamente en seco y con presencia de agua (inundado).
- Los medidores deberán ser clase B de exactitud o superior.
- Que cumpla con la Norma AWWA C704-92 para resistencia a la corrosión por inyección de cloro.

Para medidores electromagnéticos:

- Nivel de exactitud de medición de  $\pm 0.25\%$  a  $\pm 2.00\%$
- Fácil parametrización para sistemas de control automático (SCADA u otro amigable para telemetría)
- Que trabaje con 12 volts de CD. ó a 127 / 230 volts de CA a 60 hertz.

#### **Macromedidores a la entrada de fraccionamientos o condominios:**

- Medidores electromagnéticos, medidores de velocidad tangencial ó medidores de velocidad axiales.
- Los medidores deberán contar con filtro para sólidos de fácil mantenimiento instalado antes del medidor y de las válvulas de admisión y expulsión de aire.
- **El arreglo podrá ser bridado o roscado, pero en ningún caso se aceptará soldado.**



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



- Cuerpo bridado según la Norma para piezas especiales de Fo.Fo., o algún otro medio para su debida instalación el cual deberá ser entregado sin costo adicional por el proveedor
- Alta sensibilidad a caudales bajos.
- El registro deberá ser en vidrio encapsulado en acero o cobre, con índice de sumergibilidad IP68
- Que trabaje adecuadamente en seco y con presencia de agua (inundado).
- Los medidores deberán ser clase C, o electromagnético con al menos una garantía de 5 años por escrito valida en México
- Que cumpla con la Norma AWWA C704-92 para resistencia a la corrosión por inyección de cloro.
- Que existan refacciones en el mercado nacional.
  - Que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-012-SCFI-2002. que tenga vigente su certificado ANCE, y presente copia de su oficio DGN de autorización de modelo. Para el caso de medidores diferentes a los de velocidad o volumétricos se deberán presentar similares internacionales.
  - Garantizado por al menos 5 años

Para medidores electromagnéticos:

Para el caso de macromedidores electromagnéticos y ultrasónicos que sean alimentados vía externa, estos deberán validarse que sean debidamente instalados a su toma de energía y programados en metros cúbicos y en gasto de litros por segundo. También se les deberá hacer su instalación para prevenir sobrecargas

- Nivel de exactitud de medición de +- 0.25% a +- 2.00%.
- Fácil parametrización para sistemas de control automático (SCADA u otro amigable para telemetría).
- Que trabaje con 12 volts de CD. ó a 127 / 230 volts de CA a 60 hertz.

Las características anteriores están sujetas a cambios y deberán de verificarse con el área de Hidrometría de la CEA, antes de definir el Macromedidor.

**Los Macromedidores serán suministrados, colocados y probados por el Desarrollador debiendo presentar ficha técnica en español, manual de operación, certificación actualizada por parte de la ANCE, constancia de pruebas por laboratorio autorizado y la documentación necesaria para hacer valida su garantía.**

Para que la lectura de los Macromedidores sea correcta deben de cumplirse las siguientes características (ver croquis):

- No necesariamente el diámetro del macromedidor debe ser igual al de las tuberías de llegada y de salida, sino debe estar en función al gasto y presión de trabajo.
- La tubería de llegada debe de tener un tramo recto de 10 diámetros como mínimo sin ningún tipo de elemento intermedio.

La tubería de salida debe de tener un tramo recto de 7 diámetros como mínimo sin ningún tipo de elemento intermedio.

#### **Aclaraciones para los condominios.**

Los Condominios a pesar de contar con sus Macromedidores y Micromedidores, no dejan de ser responsables de sus redes internas y obras hidráulicas complementarias,



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



considerando que estas se encuentran construidas en vialidades **no Municipales** y aclarándose lo siguiente:

- Los Condominios son responsables de las reparaciones de sus redes de agua potable, agua tratada, alcantarillado sanitario y pluvial, así como de los cuadros de micro medición.
- Las reparaciones de las redes anteriores deberán de ser realizadas dentro del periodo de 24:00 hrs. siguientes a la falla. En caso de no llevarse a cabo estas reparaciones en el tiempo antes fijado, la CEA procederá a suspender el servicio en forma general al Condominio hasta en tanto no se lleve a cabo la reparación, sin responsabilidad para la CEA.
- Los Condominios serán responsables de la operación y mantenimiento de las obras accesorias que se requieran para el suministro del agua, desalojo y tratamiento de la misma en el interior del Condominio como: motobombas, hidro-neumáticos, electroniveles, tanques de almacenamiento y rebombeo, cárcamos de agua negra, plantas de tratamiento de agua negra, etc.

La ubicación de los micromedidores es en la toma domiciliaria, para lo cual se debe de consultar Tomas Domiciliarias del presente capítulo de Lineamientos Técnicos.

Para la ubicación de los Macromedidores en los pozos y tanques de almacenamiento consultar Trenes de Conexión a la salida de tanques de almacenamiento y a la salida de la fuente de abastecimiento del presente capítulo Lineamientos Técnicos.

Para la colocación de los Macromedidores en los Fraccionamientos y Condominios, se presenta a continuación un croquis explicativo, se aclara que dependiendo del diámetro del macromedidor, se colocará el diámetro de las válvulas de admisión y expulsión de aire, así para macromedidores de 2" serán de 1" y para 3" de 2" de diámetro respectivamente.



- Medidores electromagnéticos, medidores de velocidad tangencial ó medidores de velocidad axiales.
- Los medidores deberán contar con filtro para sólidos de fácil mantenimiento instalado antes del medidor y de las válvulas de admisión y expulsión de aire.
- Cuerpo bridado según la Norma para piezas especiales de Fo.Fo., o algún otro medio para su debida instalación el cual deberá ser entregado sin costo adicional por el proveedor
- Alta sensibilidad a caudales bajos.
- El registro deberá ser en vidrio encapsulado en acero o cobre, con índice de sumergibilidad IP68
- Que trabaje adecuadamente en seco y con presencia de agua (inundado).
- Los medidores deberán ser clase C, o electromagnético con al menos una garantía de 5 años por escrito valida en México
- Que cumpla con la Norma AWWA C704-92 para resistencia a la corrosión por inyección de cloro.
- Que existan refacciones en el mercado nacional.
- Que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-012-SCFI-2002, que tenga vigente su certificado ANCE, y presente copia de su oficio DGN de autorización de modelo. Para el caso de medidores diferentes a los de velocidad o volumétricos se deberán presentar similares internacionales.
- Garantizado por al menos 5 años
- No se admitirán arreglos soldados.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



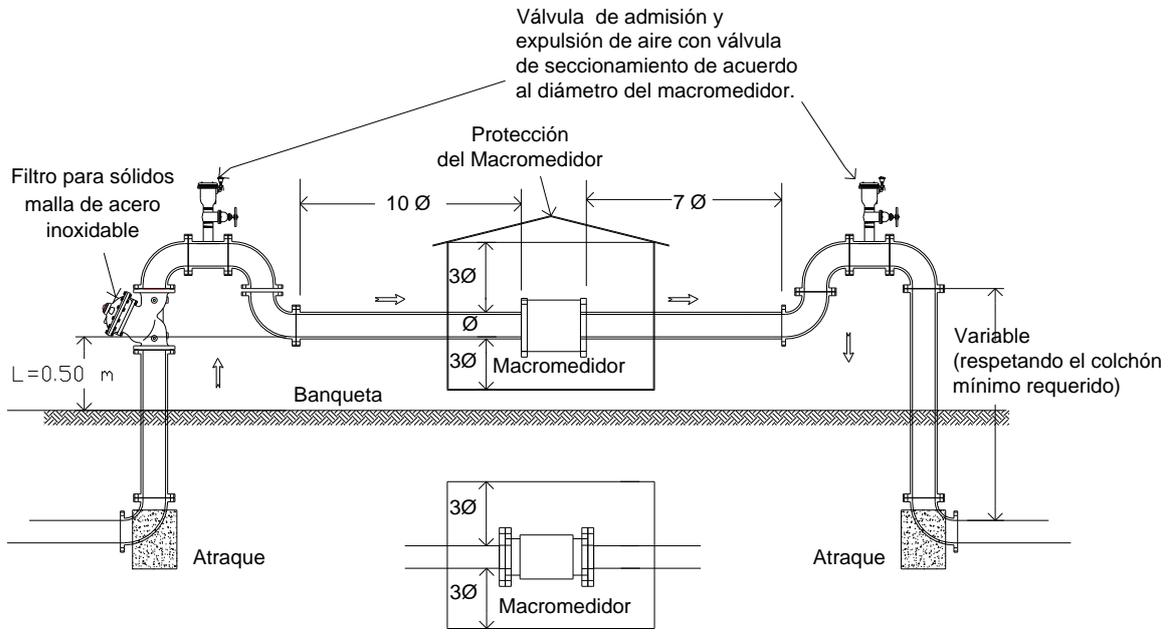
**Notas:**

- Es responsabilidad del Desarrollador el suministro del macromedidor, por lo que deberá consultarse las especificaciones con personal de esta Comisión.
- Antes de su instalación, deberá revisarse la presentación y materiales de la fontanería por parte de Supervisión de esta Comisión.

Para el suministro de las válvulas de admisión y expulsión o ventosas el diámetro deberá ser de: 2" bridadas en macromedidor de 3".

1" roscadas en macromedidor de 2".

- Del dibujo anexo se deberá respetar su propuesta de solución. Filtro para sólidos malla de acero inoxidable



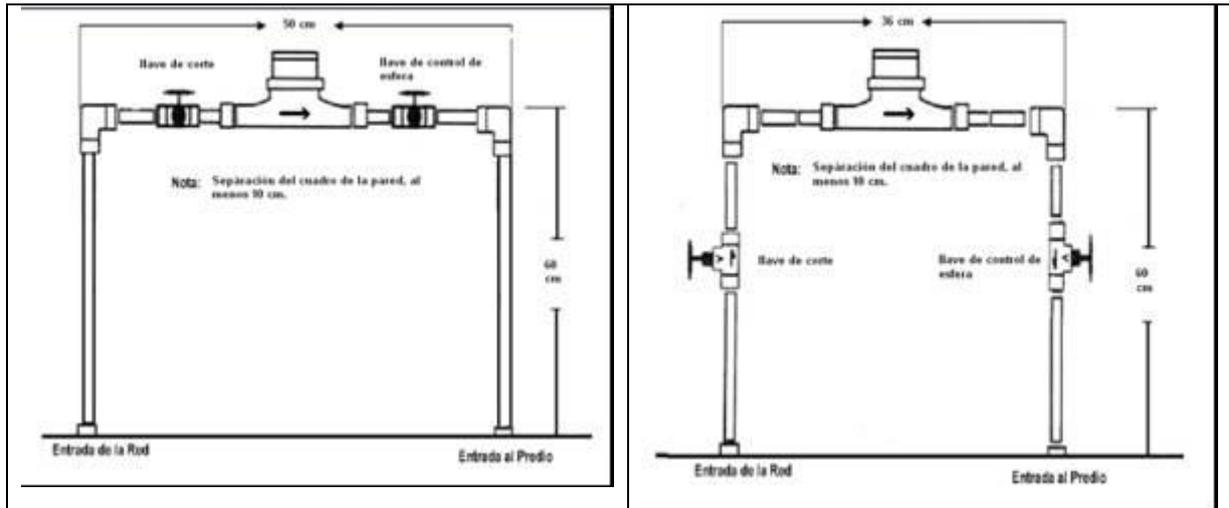
### Instalación de toma y medidor para predios o lotes individuales.

También se debe considerar que para aquellos usuarios que se contratarán, y que pertenecen a predios lotificados que construyen de forma individual, que también deberán cumplir con requisitos mínimos para la instalación de su toma y medidor. Para lo cual se tienen las siguientes opciones:



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**





### Componentes del cuadro o murete:

- Llave de corte de esfera de ½" en bronce
- Llave de esfera de paso en bronce con maneral de ½"
- Niples en fierro galvanizado de ½" de diversas medidas para ajustar las distancias
- Base de cemento o similar
- También es válido la utilización de cobre

Esta preparación deberá tener como soporte un murete perpendicular a la banqueta y fuera de la propiedad privada del usuario, como se muestra en las siguientes imágenes:



### 5.2.12 Tinacos y cisternas domiciliarias

El Sistema de distribución de agua potable en la ciudad de Querétaro y zona Conurbada tiene en la actualidad deficiencia de tanques de regulación en ciertas zonas. Considerando que los tanques de regularización tienen por objeto lograr la transformación de un régimen de aportaciones (de la conducción) que normalmente es constante, en un régimen de consumos o demandas (de la red de distribución) que siempre es variable.

Al no tenerse los suficientes tanques de regulación el servicio de suministro de agua potable no es constante, por lo que es conveniente en estas zonas contar con un almacenamiento complementario, individual y particular por cada lote, que puede constituirse por un tinaco y una cisterna.

El uso de la cisterna y el tinaco será necesario analizar conjuntamente con la C.E.A. para cada fraccionamiento en particular y, dependerá de:

- Las condiciones de la fuente de abastecimiento
- La presión en el punto de conexión definido por la C.E.A.
- Que se cuente o no con un tanque de regulación específico para el fraccionamiento o sector de Distribución.
- El horario que se tenga de disponibilidad del servicio en la red de distribución.

**La cisterna** será necesaria para el caso de que no se logre hacer llegar el agua a un segundo nivel como mínimo. Este puede ser el caso de las partes altas de los desarrollos, o para construcciones de alturas mayores a dos niveles.

**El tinaco** será necesario cuando se tenga presión suficiente para que el agua de la red llegue a un segundo nivel, pero el horario de suministro no sea continuo.

Se puede definir el uso del tinaco únicamente o adicionalmente también el uso de la cisterna.

La capacidad mínima recomendable del tinaco es de 1,100 lts. para una vivienda de 5 habitantes.

La capacidad mínima recomendable de la cisterna debe ser de 2,000 lts. para una vivienda de 5 habitantes.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



### 5.2.13 Válvulas de Seccionamiento (compuerta y mariposa)

#### VÁLVULA DE COMPUERTA PARA UNA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO DE 250 PSI (2" A 8")

**Especificaciones.-** Las válvulas de compuerta a suministrar y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación:

#### Materiales.

Elemento	Material	Norma	Recubrimiento
Cuerpo	Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Epóxico interior y exterior de acuerdo a la norma NSF-61, color azul
Bonete	Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Epóxico interior y exterior de acuerdo a la norma NSF-61, color azul
Junta (cuerpo-tapa)	NBR/EPDM	ASTM D2000	
Disco	Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Encapsulado con Elastómero (EPDM)
Vástago	Acero inoxidable	Tipo 430	13% Cromo
Bridados	Hierro dúctil	ANSI B16.1 Clase 125	Epóxico interior y exterior de acuerdo a la norma NSF-61, color azul
Tuerca de operación	Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	
Tuerca de la compuerta	Bronce	ASTM B62	
Tornillería	Acero inoxidable	AISI 304	Protegido ante la intemperie con material plástico
O-rings en el vástago	NBR/EPDM	ASTM D2000	
Guardapolvo	NBR/EPDM	ASTM D2000	

**Operación.-** Disco recubierto de elastómero y vástago fijo, bajo torque de operación. Preparadas para trabajar enterradas y accionadas con tuerca de operación de 2" X 2", aunque debe existir la posibilidad de que sea operada mediante llave de cuadro.

Permitir el paso total y recto del flujo, de tal forma que se eviten los efectos de turbulencia, caídas de presión y efectos Venturi. Poseer una tuerca de bronce entre el vástago y el disco para proteger contra sobre torque.

Las válvulas deberán soportar los torques de operación mínimos especificados en las norma AWWA C509/C515.

Diámetro	Torque de Operación		Torque de prueba	
	Libras - pie	Kg-m	Libras - pie	Kg-m
3" - 4"	200	27.7	250	34.5
6" - 12"	300	41.5	350	48.4



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



**Hermeticidad.-** Las válvulas de compuerta deben ser sometidas a una prueba de hermeticidad en fabrica a un a presión de 250 psi de acuerdo a la norma AWWA C509 y garantizar una hermeticidad al 100% a través de la tubería, en la unión cuerpo bonete y por el vástago. Hermeticidad en el vástago, mediante un sistema triple e individual formado por dos O-Rings y un empaque.

Deben tener un empaque entre la tapa y el cuerpo, que asegure la hermeticidad entre ambos elementos de la válvula. Disco vulcanizado con material elastomérico EPDM.

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 71 grados centígrados.

**Mantenimiento.-** Tener un guardapolvo que prevenga la entrada de suciedad, arena o agentes extraños. El sistema de O-Rings debe ser reemplazable con la válvula bajo presión y en posición totalmente abierta.

**Prueba hidráulica.-** Las válvulas deberán cumplir lo establecido en las siguientes normas: AWWA C509 /515

Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática de acuerdo a los requerimientos especificados en AWWA C509 antes de ser enviadas por parte del fabricante:

- Prueba de hermeticidad a válvula cerrada con 250 psi (17.6 kg/cm<sup>2</sup>) de un lado y cero del otro, sin presentar fuga.
- Prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula aplicando 500 psi (35.1 kg/cm<sup>2</sup>) a la válvula abierta sin presentar fugas.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| - Diámetro nominal                       | - Presión nominal                  |
| - Identificación del material del cuerpo | - Número de colada de la fundición |
| - Marca de la válvula.                   | - Año de fabricación               |

**Certificaciones.-** Se deberá presentar las certificaciones que avalen la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula.

Las válvulas por suministrar deberán cumplir con la norma: NSF-61, para materiales en contacto con agua para consumo humano, presentando certificado que lo avale, paralelamente se valoraran las certificaciones con vigencia en otros países tanto del producto como para materiales en contacto con agua potable para consumo humano

Al momento del Suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de compuerta deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula haya sido operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## VÁLVULA DE COMPUERTA PARA AGUA RESIDUAL Y UNA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO DE 250 PSI (2" A 8")

**Especificaciones.-** Las válvulas de compuerta a suministrar y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación:

### Materiales y normas

Elemento		Material	Norma	Recubrimiento
Cuerpo		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Interior con enamel y Exterior de Polvo de poliamida Epóxy aplicado electroestáticamente en color azul adherido por termofusión.
		Hierro fundido	ASTM A126 Clase B	
Bonete		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Polvo de poliamida Epóxy aplicado electroestáticamente interior y exterior en color azul adherido por termofusión.
		Hierro fundido	ASTM A126 Clase B	
Junta (cuerpo-tapa)		NBR/EPDM	ASTM D2000	
Disco		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Encapsulado con Elastómero (EPDM)
Vástago		Acero inoxidable	Tipo 430	13% Cromo
Extremos	Bridados	Hierro dúctil	ANSI B16.1 Clase 125	Polvo de poliamida Epóxy aplicado electroestáticamente interior y exterior en color azul, fundido por termofusión.
	Junta Mecánica	Hierro dúctil	AWWA C111	
Tuerca de operación		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	
Tuerca de la compuerta		Bronce	ASTM B62	
Tornillería		Acero inoxidable	AISI 304	Protegido ante la intemperie con material plástico
O-rings en el vástago		NBR/EPDM	ASTM D2000	
Guardapolvo		NBR/EPDM	ASTM D2000	

**Operación.-** Disco recubierto de elastómero y vástago fijo, bajo torque de operación. Preparadas para trabajar enterradas y accionadas con tuerca de operación de 2" X 2", aunque debe existir la posibilidad de que sea operada mediante llave de cuadro.

Permitir el paso total y recto del flujo, de tal forma que se eviten los efectos de turbulencia, caídas de presión y efectos Venturi. Poseer una tuerca de bronce entre el vástago y el disco para proteger contra sobre torque. Las válvulas deberán soportar los torques de operación mínimos especificados en las norma AWWA C509/C515.

Diámetro	Torque de Operación		Torque de prueba	
	Libras - pie	Kg-m	Libras - pie	Kg-m
3" - 4"	200	27.7	250	34.5
6" - 12"	300	41.5	350	48.4
14" - 20"	350	48.4	400	55.4



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



**Hermeticidad.-** Las válvulas de compuerta deben ser sometidas a una prueba de hermeticidad en fábrica a una presión de 250 psi de acuerdo a la norma AWWA C509 y garantizar una hermeticidad al 100% a través de la tubería, en la unión cuerpo bonete y por el vástago.

Hermeticidad en el vástago, mediante un sistema triple e individual formado por dos O-Rings y un empaque.

Deben tener un empaque entre la tapa y el cuerpo, que asegure la hermeticidad entre ambos elementos de la válvula.

Disco vulcanizado con material elastomérico EPDM.

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 71 grados centígrados.

**Mantenimiento.-** Tener un guardapolvo que prevenga la entrada de suciedad, arena o agentes extraños.

El sistema de O-Rings debe ser reemplazable con la válvula bajo presión y en posición totalmente abierta.

**Prueba hidráulica.-** Las válvulas deberán cumplir lo establecido en las siguientes normas: AWWA C509/C515.

Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática de acuerdo a los requerimientos especificados en AWWA C509 antes de ser enviadas por parte del fabricante.

- Prueba de hermeticidad a válvula cerrada con 250 psi (17.6 kg/cm<sup>2</sup>) de un lado y cero del otro, sin presentar fuga.
- Prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula aplicando 500 psi (35.1 kg/cm<sup>2</sup>) a la válvula abierta sin presentar fugas.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| - Diámetro nominal                       | - Presión nominal                  |
| - Identificación del material del cuerpo | - Número de colada de la fundición |
| - Marca de la válvula.                   | - Año de fabricación               |

**Certificaciones.-** Se deberá presentar la certificación que avalen los sistemas de calidad en la planta de fabricación de los materiales.

Al momento del Suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de compuerta deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula haya sido operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## VÁLVULA DE COMPUERTA PARA AGUA TRATADA Y UNA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO DE 250 PSI (2" A 8")

**Especificaciones.-** Las válvulas a suministrar, deberán cumplir las siguientes especificaciones en cada uno de los elementos que la conforman:

### Materiales y normas

ELEMENTO		MATERIAL	NORMA	RECUBRIMIENTO
Cuerpo		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Interior con enamel y Exterior de Polvo de poliamida Epóxy aplicado electroestáticamente en color azul adherido por termofusión.
		Hierro fundido	ASTM A126 Clase B	
Bonete		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Polvo de poliamida Epóxy aplicado electroestáticamente interior y exterior en color azul adherido por termofusión.
		Hierro fundido	ASTM A126 Clase B	
Junta (cuerpo-tapa)		NBR/EPDM	ASTM D2000	
Disco		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	Encapsulado con Elastómero (EPDM)
Vástago		Acero inoxidable	Tipo 430	13% Cromo
Extremos	Bridados	Hierro dúctil	ANSI B16.1 Clase 125	Polvo de poliamida Epóxy aplicado electroestáticamente interior y exterior en color azul, fundido por termofusión.
	Junta Mecánica	Hierro dúctil	AWWA C111	
Tuerca de operación		Hierro dúctil	ASTM A536 GGG50	
Tuerca de la compuerta		Bronce	ASTM B62	
Tornillería		Acero inoxidable	AISI 304	Protegido ante la intemperie con material plástico
O-rings en el vástago		NBR/EPDM	ASTM D2000	
Guardapolvo		NBR/EPDM	ASTM D2000	

**Características Generales.-** Las válvulas a suministrar deberán de ser fabricadas bajo la norma AWWA C509. Las válvulas de compuerta deberán presentar las siguientes características:

**Operación.-** Disco recubierto de elastómero y vástago fijo, bajo torque de operación. Preparadas para trabajar enterradas y accionadas con tuerca de operación de 2" X 2", aunque debe existir la posibilidad de que sea operada mediante llave de cuadro. Permitir el paso total y recto del flujo, de tal forma que se eviten los efectos de turbulencia, caídas de presión y efectos Venturi. Poseer una tuerca de bronce entre el vástago y el disco para proteger contra sobre torque.

**Hermeticidad.-** Garantizar hermeticidad al 100% a través de la tubería, en la unión cuerpo bonete y por el vástago. Hermeticidad en el vástago, mediante un sistema triple e individual formado por dos O-Rings y un empaque. Deben tener un empaque entre la tapa y el cuerpo, que asegure la hermeticidad entre ambos elementos de la válvula. Disco vulcanizado con material elastomérico EPDM.

**Mantenimiento.-** Tener un guardapolvo que prevenga la entrada de suciedad, arena o agentes extraños. El sistema de O-Rings debe ser reemplazable con la válvula bajo presión y en posición totalmente abierta.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 71 grados centígrados.

**Recubrimiento.-** El cuerpo y la tapa deberán tener un recubrimiento interior de enamel y exterior con pintura en polvo epóxy (RAL 5015 Azul), con un espesor medio de 250 micras y mínimo de 200 micras, aplicado electrostáticamente y fundido por termofusión en color azul.

**Prueba hidráulica.-** Las válvulas deberán cumplir lo establecido en las siguientes normas: AWWA C509/C515. Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática de acuerdo a los requerimientos especificados en AWWA C509 antes de ser enviadas por parte del fabricante.

- Prueba de hermeticidad a válvula cerrada con 250 psi (17.6 kg/cm<sup>2</sup>) de un lado y cero del otro, sin presentar fuga.
- Prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula aplicando 500 psi (35.1 kg/cm<sup>2</sup>) a la válvula abierta sin presentar fugas.

**Torque.-** Las válvulas deberán soportar los torques de operación mínimos especificados en la norma AWWA C509/C515.

Diámetro	Torque de Operación		Torque de prueba	
	Libras - pie	Kg-m	Libras - pie	Kg-m
3" - 4"	200	27.7	250	34.5
6" - 12"	300	41.5	350	48.4
14" - 20"	350	48.4	400	55.4

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Identificación del material del cuerpo
- Marca de la válvula.
- Presión nominal
- Número de colada de la fundición
- Año de fabricación

**Certificaciones.-** La planta de fabricación de las válvulas deberá contar con las certificaciones de empresa y producto que avalen la calidad.

El organismo certificador deberá estar acreditado por la entidad de certificación correspondiente y se deberá indicar la dirección electrónica donde se pueda verificar la veracidad de las certificaciones. Al momento del Suministro del Válvula de Compuerta se deberán entregar certificado de las pruebas hidráulicas realizadas en fábrica y Manual de instalación, mantenimiento y operación.

**Garantía.-** Las válvulas de compuerta deben contar con una garantía mínima de 10 años posteriores a la entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos. Si durante este periodo fuera necesario desmontar la válvula para su reparación, ésta sería sustituida por una unidad nueva sin costo alguno para la Comisión. En caso contrario, se procedería a su reparación igualmente sin costo para la Comisión. Lo anterior siempre y cuando la válvula haya sido operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante y no haya sido manipulada por personal no autorizado por el fabricante.

La empresa deberá comprobar mediante referencias que sus equipos han sido instalados en sistemas de agua potable y operada cuando menos por un periodo de 10 años con resultados satisfactorios.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## VÁLVULA DE MARIPOSA PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 250 PSI (17.58 kg/cm<sup>2</sup>) DE 3" A 48"

**Especificaciones.-** Las válvulas de mariposa a suministrar, y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación.

### Materiales.

Elemento	Material	Norma	Recubrimiento
Cuerpo	Hierro Dúctil	ASTM A536 Grado 65-45-12	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, color azul para ambos casos.*
Disco	Hierro Dúctil	ASTM A536 Grado 65-45-12	
Bridas	Hierro Dúctil	ASME/ANSI B16.1 Clase 125	
Vástago	Acero Inoxidable	ASTM A564 Tipo 630	
Empaque del Vástago	NBR (auto ajustable)		
Asiento	EPDM ó Buna N	ASTM D2000	
Tornillo de sujeción del Disco	Acero Inoxidable	ASTM A276 Tipo 304/316	
* Estos materiales deberán cumplir con la Norma NSF-61 o equivalente que certifique que los productos son aptos para estar en contacto con agua para consumo humano.			

**Operación.-** El tope de operación estará colocado en operador de engranes o palanca según sea el caso.

Los discos deberán estar fijados al vástago mediante tornillo u opresor para garantizar la correcta sujeción del vástago al disco.

Los vástagos deberán ser guiados mediante bujes para minimizar la fricción y el desgaste.

La carcasa deberá ser adecuada para uso rudo a la intemperie.

**Temperatura.-** Las válvulas deberán ser adecuadas para un rango de temperatura desde 0°C hasta 52°C.

**Mantenimiento.-** Los asientos de las válvulas serán ajustables y reemplazables en campo para válvulas de 24" de diámetro y mayores, las válvulas de 20" de diámetro y menores deberán tener asiento vulcanizado al cuerpo.

**Prueba Hidrostática y de hermeticidad.-** Las válvulas de mariposa deberán cumplir lo establecido en la norma AWWA C504, todas las válvulas deberán ser probadas a presión hidrostática de acuerdo a la presión de trabajo nominal antes de ser enviadas por parte del fabricante.

- La prueba de hermeticidad de la válvula de mariposa cerrada será con 250 psi (17.58 kg/cm<sup>2</sup>) de un lado y 0 psi (0.00 kg/cm<sup>2</sup>) del otro sin presentar fuga.
- La prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula de mariposa abierta será aplicando una presión de 500 psi (35.15 kg/cm<sup>2</sup>) sin presentar fuga.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



**Marcado.-** Las válvulas deberán tener una placa o etiqueta de identificación, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Material del cuerpo
- Número de colada de la fundición
- Marca de la válvula
- Año de fabricación

Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo los siguientes datos:

- Diámetro Nominal
- Presión Nominal

**Certificaciones.-** Se deberá presentar las certificaciones que avalen la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula.

Paralelamente se valoraran las certificaciones con vigencia en otros países tanto del producto como para materiales en contacto con el agua para consumo humano.

Al momento del suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operación.

**Garantía.-** Las válvulas de mariposa deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula de mariposa haya sido instalada y operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## VÁLVULA DE MARIPOSA PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 350 PSI (24.61 kg/cm<sup>2</sup>) DE 6" A 48"

**Especificaciones.-** Las válvulas de mariposa a suministrar, y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación.

### Materiales.

Elemento	Material	Norma	Recubrimiento
Cuerpo	Hierro Dúctil	ASTM A536 Grado 65-45-12	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, color azul para ambos casos.*
Disco			
Bridas	Hierro Dúctil	ASME B16.1 Clase 250	
Vástago	Acero Inoxidable	ASTM A564 Tipo 630	
Empaque del Vástago	NBR (auto ajustables)		
Asiento	EPDM ó Buna N	ASTM D2000	
Tornillo de sujeción del Disco	Acero Inoxidable	ASTM A276	

\* Estos materiales deberán cumplir con la Norma NSF-61 o equivalente que certifique que los productos son aptos para estar en contacto con agua para consumo humano.

**Operación.-** El tope de operación estará colocado en operador de engranes o palanca según sea el caso.

Los discos deberán estar fijados al vástago mediante tornillo u opresor para garantizar la correcta sujeción del vástago al disco.

Los vástagos deberán ser guiados mediante bujes para minimizar la fricción y el desgaste.

La carcasa deberá ser adecuada para uso rudo a la intemperie.

**Hermeticidad.-** De acuerdo a la prueba de ensayo de fugas, a una presión de 350 psi (24.61 kg/cm<sup>2</sup>), diferencial completa de aire o hidrostática como lo describe la norma AWWA C504.

**Temperatura.-** Las válvulas deberán ser adecuadas para un rango de temperatura desde 0°C hasta 52°C.

**Mantenimiento.-** Los asientos de las válvulas serán ajustables y reemplazables en campo para válvulas de 24" de diámetro y mayores, las válvulas de 20" de diámetro y menores deberán tener asiento vulcanizado al cuerpo.

**Prueba Hidrostática.-** Las válvulas de mariposa deberán cumplir lo establecido en la norma AWWA C504, todas las válvulas deberán ser probadas a presión hidrostática de acuerdo a la presión de trabajo nominal antes de ser enviadas por parte del fabricante.

- La prueba de hermeticidad de la válvula de mariposa cerrada será con 350 psi (24.61 kg/cm<sup>2</sup>) de un lado y 0 psi (0.00 kg/cm<sup>2</sup>) del otro sin presentar fuga.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



- La prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula de mariposa abierta será aplicando una presión de 525 psi (36.91 kg/cm<sup>2</sup>) sin presentar fuga.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener una placa o etiqueta de identificación, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Material del cuerpo
- Número de colada de la fundición
- Marca de la válvula
- Año de fabricación

**Certificaciones.-** Se deberá presentar la certificación que avale la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula.

Paralelamente se valoraran las certificaciones con vigencia en otros países tanto del producto como para materiales en contacto con el agua para consumo humano.

Al momento del suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operación.

**Garantía.-** Las válvulas de mariposa deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula de mariposa haya sido instalada y operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## 5.2.14 Válvulas de Control, Válvulas de Admisión y Expulsión de Aire

Las válvulas para control, y las válvulas de admisión y expulsión de aire, deberán de ser diseñadas de acuerdo a los requerimientos propios de cada proyecto. Estas válvulas serán instaladas en cajas de válvulas para su mantenimiento y operación. Se relaciona a continuación las características que deberán cumplir éstas válvulas:

### VÁLVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE PARA AGUA POTABLE Y UNA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO DE 230 PSI DE 2" A 8"

**Especificaciones.-** Las válvulas de admisión y expulsión de aire a suministrar, y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación.

ELEMENTO		MATERIAL	NORMA	RECUBRIMIENTO
Cuerpo		Hierro dúctil	ASTM A536	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, color azul para ambos casos.*
		Hierro Gris	ASTM A126 Grado B	
Bonete		Hierro dúctil	ASTM A536	
Junta (cuerpo-tapa)		NBR tipo O-ring	ASTM D2000	
Flotadores		Polietileno de Alta Densidad		Cuerpo Sólido
		Acero Inoxidable	ASTM A240 Tipo 304	
Extremos	Bridados	Hierro dúctil o Hierro Fundido	ANSI B16.1 CLASE 125/150	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, color azul para ambos casos.*
Tapa Superior		Hierro Gris	ASTM A126 Grado B	
		Acero Inoxidable	AISI 316	
Tornillería		Acero Inoxidable	AISI 316	
* Estos materiales deberán cumplir con la Norma NSF-61 o equivalente que certifique que los productos son aptos para estar en contacto con agua para consumo humano.				

**Operación.-** Las válvulas deberán ser adecuadas para presiones de trabajo de hasta 230 psi (16.17 kg/cm<sup>2</sup>).

Tres flotadores de PEAD sólidos, donde el flotador superior hace las veces de amortiguador de golpe de ariete. El flotador inferior es más pesado y grande que los demás y cumple con la función eliminar paquetes de aire presurizado.

**Hermeticidad.-** Garantizar hermeticidad al 100% en un rango de presión de 7 a 230 psi.

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 85 grados centígrados.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Identificación del material del cuerpo
- Marca de la válvula.
- Presión nominal
- Número de colada de la fundición
- Año de fabricación



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



**Prueba hidráulica.-** Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática antes de ser enviadas por parte del fabricante:

- Prueba hidrostática a 1.5 veces la presión nominal de la válvula.
- Prueba de baja presión a 7 psi (0.5 kg/cm<sup>2</sup>) para verificar hermeticidad de sellado.
- Prueba de expulsión de paquetes de aire presurizado a una de cada diez válvulas como mínimo.

**Certificaciones.-** Se deberá presentar la certificación que avale la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula.

Las válvulas por suministrar deberán cumplir con la norma: NSF-61, para materiales en contacto con agua para consumo humano, presentando certificado que lo avale, paralelamente se valoraran las certificaciones con vigencia en otros países tanto del producto como para materiales en contacto con agua potable para consumo humano. Al momento del suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de admisión y expulsión de aire para agua potable deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula de mariposa haya sido instalada y operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

### VÁLVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE PARA AGUA POTABLE Y UNA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO DE 360 PSI DE 2" A 8"

**Especificaciones.-** Las válvulas de admisión y expulsión de aire a suministrar, y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación:

#### Materiales y normas

ELEMENTO		MATERIAL	NORMA	RECUBRIMIENTO
Cuerpo		Hierro dúctil	ASTM A536	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, <i>color azul para ambos casos.</i> *
		Hierro Nodular	(PN25) ASTM A-536 60-40-18	
Bonete		Hierro dúctil	ASTM A536	
Junta (cuerpo-tapa)		NBR tipo O-ring	ASTM D2000	
Flotadores		Polietileno de Alta Densidad		Cuerpo Sólido
		2"-4" Policarbonato 6"-8" Acero inoxidable SAE 316		
Extremos	Bridados	Hierro dúctil o Hierro Fundido	ANSI B16.1 CL 250/300	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, <i>color azul para ambos casos.</i> *
		Hierro Nodular	(PN25) ASTM A-536 60-40-18 ANSI 150,300	
Tapa Superior		Acero inoxidable	AISI 316	
Tornillería		Acero inoxidable Acero Cromado	AISI 316	

\* Estos materiales deberán cumplir con la Norma NSF-61 o equivalente que certifique que los productos son aptos para estar en contacto con agua para consumo humano.



**Operación.-** Las válvulas deberán ser adecuadas para presiones de trabajo de hasta 360 psi (25 kg/cm<sup>2</sup>).

Tres flotadores de PEAD sólidos, donde el flotador superior hace las veces de amortiguador de golpe de ariete. El flotador inferior es más pesado y grande que los demás y cumple con la función eliminar paquetes de aire presurizado.

**Hermeticidad.-** Garantizar hermeticidad al 100% en un rango de presión de 7 a 360 psi.

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 71 grados centígrados.

**Prueba hidráulica.-** Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática antes de ser enviadas por parte del fabricante:

- Prueba hidrostática a 1.5 veces la presión de la clase de la válvula.
- Prueba de baja presión a 7 psi (0.5 kg/cm<sup>2</sup>) para verificar hermeticidad de sellado.
- Prueba de expulsión de paquetes de aire presurizado a una de cada diez válvulas como mínimo.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Identificación del material del cuerpo
- Número de colada de la fundición
- Marca de la válvula.
- Año de fabricación

**Certificaciones.-** Se deberá presentar la certificación que avale la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula.

Las válvulas por suministrar deberán cumplir con la norma NSF-61, para materiales en contacto con agua para consumo humano, presentando certificado que lo avale, paralelamente se valoraran las certificaciones con vigencia en otros países tanto del producto como para materiales en contacto con agua potable para consumo humano.

Al momento del Suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de admisión y expulsión de aire para agua potable deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula haya sido instalada y operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## VÁLVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE PARA AGUAS RESIDUALES DE 2" A 8"

**Especificaciones.-** Las válvulas de admisión y expulsión de aire para aguas residuales a suministrar, y los elementos que la componen deberán cumplir cabalmente con las características que se indican a continuación:

### Materiales y normas

ELEMENTO		MATERIAL	NORMA	RECUBRIMIENTO
Cuerpo		Acero Inoxidable	AISI 304	Ninguno
Bonete		Acero Inoxidable	AISI 304	Ninguno
Junta (cuerpo-tapa)		NBR tipo O-ring	ASTM D2000	
Flotadores		Polietileno de Alta Densidad		Cuerpo Sólido
Extremos	Bridados de 2" a 8"	Acero Inoxidable	ANSI B16.1 CLASE 125/150 Macho NPT	Ninguno
	Roscado 2"	Acero Inoxidable		
Tapa Superior		Acero inoxidable	AISI 304	
Tornillería		Acero inoxidable	AISI 304	

**Operación.-** Las válvulas se pueden suministrar para presiones de 10 bar (145 psi), 16 bar (232 psi) ó 25 bar (360 psi).

Tres flotadores de PEAD sólidos, donde el flotador superior hace las veces de amortiguador de golpe de ariete.

El flotador inferior es más pesado y grande que los demás y cumple con la función eliminar paquetes de aire presurizado.

- Las válvulas deberán de tener un cuerpo suficientemente largo para garantizar que el máximo nivel de las aguas residuales incluyendo presiones transitorias, no deberá alcanzar la zona de sellado.

**Hermeticidad.-** Garantizar hermeticidad al 100% en un rango de presión de 7 psi (0.5 kg/cm<sup>2</sup>) hasta la clase de la válvula.

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 71 grados centígrados.

**Prueba hidráulica.-** Todas las válvulas deben ser probadas por presión hidrostática antes de ser enviadas por parte del fabricante:

- Prueba hidrostática a 1.5 veces la presión de la clase de la válvula.
- Prueba de baja presión a 7 psi (0.5 kg/cm<sup>2</sup>) para verificar hermeticidad de sellado.
- Prueba de expulsión de paquetes de aire presurizado a una de cada diez válvulas como mínimo.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



**Marcado.-** Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo, presentando los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Identificación del material del cuerpo
- Año de fabricación
- Presión nominal
- Marca de la válvula.

**Certificaciones.-** Se deberá presentar la Certificación que avale la calidad de la planta de fabricación de los materiales y de la válvula. Al momento del suministro se deberán entregar al ingeniero los certificados de fabricación y pruebas hidráulicas realizadas en fábrica así como los manuales de instalación, mantenimiento y operación.

**Garantía.-** Las válvulas de admisión y expulsión de aire deben contar con una garantía mínima de 5 años posteriores a la fecha de entrega contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos, siempre y cuando la válvula haya sido instalada y operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

**VÁLVULA DE CONTROL PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 250 PSI (17.5 kg/cm<sup>2</sup>) de 2" A 30"**

Las válvulas a suministrar, deberán cumplir las siguientes especificaciones en cada uno de los elementos que la conforman:

**Materiales Y Normas**

ELEMENTO	MATERIAL		NORMA	RECUBRIMIENTO
Cuerpo: Tipo globo o "Y"	Hierro dúctil		ASTM A-536 Grado 65-45-12	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, color azul para ambos casos.*
Actuador de cámara sencilla o doble cámara, según se requiera	Hierro dúctil		ASTM A-536 Grado 65-45-12	
Diafragma intercambiable	EPDM, Buna N o Neopreno con trama interna de nylon		La aplicable a cada material	
Eje	Acero inoxidable		AISI 316	
Asiento	Acero inoxidable		AISI 316	
Resorte	Acero inoxidable		AISI 316	
Bridas	Hierro dúctil		ANSI B16.1 CLASE 125 cara plana	Epóxico aplicado por electrofusión térmica o Poliamida 11 termoplástica sintética en polvo aplicado por proyección electrostática, color azul para ambos casos.*
Pilotos y conexiones	Exterior	Bronce	ASTM B-62	Certificado por NSF-61
	Válvula interior	Acero inoxidable	AISI 316	
Resorte de Pilotos	Acero Cromo-Vanadio con Pintura Epóxica			Certificado por NSF-61
Tubing	Cobre ó Acero Inoxidable		ASTM B 280 SAE 304	
Tornillería	Acero inoxidable		AISI 316	
Arandelas			ASTM F 593	
* Estos materiales deberán cumplir con la Norma NSF-61 o equivalente que certifique que los productos son aptos para estar en contacto con agua para consumo humano.				



GOBIERNO DE SOLUCIONES



**Características Generales.-** Las válvulas de control deberán presentar las siguientes características:

**Operación.-** La operación de la válvula será hidráulica con opción a control eléctrico ó electrónico.

El sistema piloto de la válvula deberá contar con un estabilizador de flujo para aplicaciones donde se requiera estabilizar la válvula en flujos bajos.

El piloto deberá ser auto-limpiante.

La válvula podrá contar con un indicador de posición externo desmontable con opción a señalización eléctrica, solo en caso de que sea especificado de esa manera en el proyecto en particular.

El eje del actuador deberá ser de una sola pieza y deberá estar soportado en su parte superior e inferior.

La válvula deberá ser capaz de desarrollar varias funciones de manera simultánea según las necesidades de operación mediante los diferentes pilotos y conexiones.

Deberá ser capaz de operar con energía externa, solo en caso de que sea especificado de esa manera en el proyecto en particular.

El conjunto de cierre de la válvula deberá estar diseñado para que ésta cierre herméticamente desde una presión mínima del sistema de 7m.

**Clase de Presión.-** Las válvulas de control deberán resistir una presión hidrostática de trabajo permanente de 250 psi (17.5 kg/cm<sup>2</sup>).

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 80 grados centígrados.

**Mantenimiento.-** El sistema de empaquetadura debe ser reemplazable. El mantenimiento y las reparaciones deben de poder hacerse sin retirar la válvula de la línea. El actuador deberá permitir ser retirado de la válvula sin necesidad de remover el cuerpo de la tubería principal.

**Prueba Hidráulica y de hermeticidad.-** Todas las válvulas deberán ser sometidas a una prueba hidrostática en fábrica de 250 psi (17.5 kg/cm<sup>2</sup>) como mínimo para verificar la no existencia de fugas en sus componentes.

Todas las válvulas deben ser sometidas a una prueba de hermeticidad con aire a 250 psi de presión (17.5 kg/cm<sup>2</sup>). La descarga de la válvula debe sumergirse en agua para observar cualquier posible fuga.

Se debe efectuar una prueba funcional de la válvula en fábrica y verificar el punto de calibración de los pilotos.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener una placa o etiqueta de identificación, presentando los siguientes datos:

- Modelo
- Presión nominal
- Diámetro
- Fecha de fabricación
- No. de serie
- Indicación de válvula apta para conducción de agua potable

Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Lote de fundición



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



### Certificaciones:

- La planta de fabricación de las válvulas deberá contar con certificaciones que avale la calidad de empresa y producto.
- Las válvulas por suministrar deberán cumplir con la norma: NSF-61, para materiales en contacto con agua de consumo humano, presentando certificado que lo avale.
- El organismo certificador deberá estar acreditado por la entidad de certificación correspondiente y se deberá indicar la dirección electrónica donde se pueda verificar la veracidad de las certificaciones.
- Al momento del Suministro de la válvula de control se deberá entregar certificados de calibración de los pilotos de acuerdo a lo solicitado, reporte de las pruebas hidráulicas realizadas en fábrica y Manual de instalación, mantenimiento y operaciones.
- Paralelamente se valorarán las certificaciones con vigencia en otros países tanto de producto como para materiales en contacto con agua potable para consumo humano.

**Garantía.-** Las válvulas de control deben contar con una garantía mínima de 5 años contra defectos de materiales y fabricación y garantía de por vida para el asiento de acero inoxidable. Si durante este periodo fuera necesario desmontar la válvula para su reparación, ésta sería sustituida por una unidad nueva sin costo alguno para la Comisión.

En caso contrario, se procedería a su reparación igualmente sin costo para la Comisión. Lo anterior siempre y cuando la válvula haya sido operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante y no haya sido manipulada por personal no autorizado por el fabricante.

### **VÁLVULA DE FLOTADOR PARA AGUA TRATADA Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 250PSI (2" A 20")**

Las válvulas a suministrar, deberán cumplir las siguientes especificaciones en cada uno de los elementos que la conforman:

#### **Materiales Y Normas**

ELEMENTO	MATERIAL	NORMA	RECUBRIMIENTO
Cuerpo: Tipo globo en "Y"	Hierro dúctil	ASTM A-536	Epóxico aplicado por fusión térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor
		ISA-S75.05, 5.1(C)	
Actuador de doble cámara	Hierro dúctil	ASTM A-536	
Diafragma intercambiable	Buna-N con trama interna de nylon		
Eje	Acero inoxidable	SAE 304	
Disco	Acero inoxidable	SAE 304	
Asiento	Acero inoxidable	SAE 304	
Resorte	Acero inoxidable	SAE 304	
Bridas	Hierro dúctil	ANSI B16.42 CLASE 150 cara realizada	Epóxico aplicado por fusión térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor.
Piloto Solenoide de 2 vías	Acero inoxidable	SAE 316	
Filtro en línea corto	Cuerpo y Pantalla en acero	SAE 316	
Filtro de control largo	Cuerpo en Acero	SAE 316	Epóxico aplicado por fusión térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor.
	Tapas en latón		
	Tallo en acero	SAE 303, PH-17-4	
	Disco de Polipropileno		
Resorte de pilotos	Acero galvanizado	UNE-EN 681-1	
Tubing	Plástico con tramado de acero	SAE J844 tipo 3B 3/8"	



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las válvulas de control deberán presentar las siguientes características:

### Temperatura:

- La válvula deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 80 grados centígrados.
- El Piloto solenoide deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 90 grados centígrados.
- EL filtro en línea deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 140 grados centígrados.
- El filtro de mando grande deberá estar preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 80 grados centígrados.

**Hermeticidad.-** Cierre hermético ASME Clase VI

**Mantenimiento.-** El sistema de empaquetadura debe ser reemplazable.

**Recubrimiento.-** El cuerpo y el actuador, deberán tener un recubrimiento interior y exterior con pintura en polvo epóxy (RAL 5005 Azul) aplicado por fusión térmica, con un espesor medio de 150 micras.

### Operación:

- Cierre hermético ASME Clase VI
- La operación de la válvula será hidráulica con opción a control eléctrico ó electrónico.
- Paso semi recto del flujo.
- El actuador será de doble cámara permitiendo que la velocidad del cierre sea rápida al inicio, pero lenta al final.
- El actuador deberá ser retirado de la válvula como una sola unidad sin necesidad de remover el cuerpo de la tubería principal.
- El diafragma no deberá tener contacto directo con el flujo.
- El circuito de control deberá contar con filtro y con opción a filtro tipo anillos hasta de 70 micras.
- La válvula deberá contar con un indicador de posición desmontable con opción a señalización eléctrica.
- El paso del flujo deberá ser libre sin guías ni nervaduras.
- El eje del actuador deberá ser de una sola pieza.
- Al actuador deberá ser posible instalársele un modificador de flujo para control de bajo caudal tipo "V-Port" de paso semi parabólico.
- La válvula deberá ser capaz de desarrollar varias funciones de manera simultánea según las necesidades de operación mediante los diferentes pilotos y conexiones.
- Deberá ser capaz de operar con energía externa.
- El diámetro de paso en el obturador, deberá ser equivalente al diámetro nominal de la válvula.
- El conjunto de cierre de la válvula deberá estar diseñado para que ésta cierre herméticamente desde una presión mínima del sistema de 7m.
- El piloto solenoide instalado a la válvula deberá ser de 2 vías en 2mm, para Agua Tratada, cuerpo de acero inoxidable SAE 316 elastómero NBR, cercamiento de epóxico moldeado IP 65 con DIN, puerto de 1/4" NPT , tapón de cable para un voltaje de 110volts con una tolerancia de + / - 10 %, con entrada de 3/8".



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



- Los Filtros que se instalaran a la Válvula serán para Agua Tratada, el primero es un filtro en línea de 80mm en acero SAE 316 con entradas en 3/8" y el segundo filtro de mando grande de 315mm en acero SAE 316, tapa de latón, tallo de acero, elastómero de NBR y disco de polipropileno con entrada de 3/8".

**Prueba Hidráulica.-** Las válvulas deberán cumplir lo establecido en las siguientes normas: **Water Works EN 1074 Part 1 and 5.**

Prueba de hermeticidad a válvula cerrada con 250 psi (17.6 kg/cm<sup>2</sup>) de un lado y cero del otro, sin presentar fuga.

Prueba de hermeticidad y resistencia al cuerpo de la válvula aplicando 500 psi (35.1 kg/cm<sup>2</sup>) a la válvula abierta sin presentar fugas.

Se debe efectuar una prueba funcional de la válvula en fábrica.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener una placa o etiqueta de identificación, presentando los siguientes datos:

- Modelo
- Presión nominal
- Diámetro
- No. de serie
- Fecha de fabricación

Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Lote de fundición

**Certificaciones.-** La planta de fabricación de la válvula deberá contar con las certificaciones que avale la calidad de empresa y producto.

El organismo certificador deberá estar acreditado por la entidad de certificación correspondiente y se deberá indicar la dirección electrónica donde se pueda verificar la veracidad de las certificaciones

Al momento del Suministro de la válvula de flotador para agua tratada y una presión de trabajo de 250psi, se deberán entregar certificado de calibración de los pilotos de acuerdo a lo solicitado en el catalogo de conceptos, reporte de las pruebas hidráulicas realizadas en fabrica y Manual de instalación, mantenimiento y operaciones.

**Garantía.-** Las válvulas de control deben contar con una garantía mínima de 10 años en partes metálicas y 5 años en empaquetadura posteriores al embarque contra defectos de fabricación, calidad de materiales y vicios ocultos. Si durante este periodo fuera necesario desmontar la válvula para su reparación, ésta sería sustituida por una unidad nueva sin costo alguno para la Comisión.

En caso contrario, se procedería a su reparación igualmente sin costo para la Comisión. Lo anterior siempre y cuando la válvula haya sido operada de acuerdo a lo recomendado por el fabricante y no haya sido manipulada por personal no autorizado por el fabricante.

La empresa deberá comprobar mediante referencias que sus equipos han sido instalados en sistemas de agua potable y operada cuando menos por un periodo de 5 años con resultados satisfactorios.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



## VÁLVULA DE RETENCIÓN CHECK INTELIGENTE Ó CONTROLADORA DE BOMBA PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 250PSI (2" A 32")

**Características Generales.-** Las válvulas de retención deberán presentar las siguientes características:

### Materiales Y Normas

ELEMENTO	MATERIAL	NORMA	RECUBRIMIENTO
Cuerpo: Tipo globo en "Y"	Hierro dúctil con asiento de Bronce	ASTM A-536	Epóxico aplicado por fusión térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor Certificado por NSF-61
		ISA-S75.05, 5.1(C)	
Actuador de Doble Cámara	Hierro dúctil	ASTM A-536	
Diafragma intercambiable	Buna-N con trama interna de nylon		
Eje	Acero inoxidable	SAE 304	
Disco	Acero inoxidable	SAE 304	
Asiento	Acero inoxidable	SAE 304	
Resorte	Acero inoxidable	SAE 304	
Bridas	Hierro dúctil	ANSI B16.1 CLASE 125 cara realzada	Epóxico aplicado por fusión térmica blue RAL 5005 con 150 micrones de espesor Certificado por NSF-61
Pilotos y Conexiones	Bronce	ASTM B-124	Certificado por NSF-61
Resorte de Pilotos	Acero Galvanizado	UNE-EN 681-1	Certificado por NSF-61

**Hermeticidad.-** Cierre hermético ASME Clase VI

**Clase de Presión.-** La Válvula de control deberá resistir una presión hidrostática de trabajo permanente de 250 psi (17 kg/cm<sup>2</sup>)

**Temperatura.-** Preparadas para temperaturas de trabajo de hasta 80 grados centígrados (180°F).

Las válvulas a suministrar, deberán cumplir las siguientes especificaciones en cada uno de los elementos que la conforman:

**Operación.-** La operación de la válvula será hidráulica con opción a control eléctrico ó electrónico.

El paso del flujo deberá ser libre sin guías ni nervaduras y semirecto.

El actuador será de doble cámara permitiendo que la velocidad del cierre sea rápida al inicio pero lenta al final, deberá poder ser retirado de la válvula como una sola unidad sin necesidad de remover el cuerpo principal que compone a la válvula y deberá ser posible instalársele un modificador de flujo para control de bajo caudal tipo "V-Port" ó un modificador de flujo para pérdida de presión en la última fase del Cierre tipo "U-Port"

El eje del actuador deberá ser de una sola pieza.

El diafragma no deberá tener contacto directo con el flujo.

El asiento deberá estar accesible y de fácil trabajo sin quitar las válvulas de la tubería.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**



El área del asiento deberá tener una apertura de flujo sin pernos, ni guías, rodamientos o costillas de soporte

Deberá contar con un sistema de control a base de válvula solenoide eléctrico de 3 vías con un sistema de sobre paso manual para permitir que la válvula sea operada manualmente en caso de falla del suministro eléctrico.

El circuito de control deberá contar con un filtro y con opción para la instalación de filtros tipo anillos hasta 70 micras.

Las Válvulas de paso deben ser provistas para aislar el circuito.

La válvula deberá ser capaz de desarrollar varias funciones de manera simultánea según las necesidades de operación.

Deberá ser capaz de operar con energía externa.

El diámetro de paso en el obturador, deberá ser equivalente al diámetro nominal de la válvula.

El conjunto de cierre de la válvula deberá estar diseñado para que ésta cierre herméticamente desde una presión mínima del sistema de 7m.

**Mantenimiento.-** El sistema de empaquetadura debe ser reemplazable.

**Recubrimiento.-** El cuerpo deberá tener un recubrimiento interior y exterior con pintura en polvo epoxy (RAL 5005 Azul) aplicado por fusión térmica, con un espesor medio de 150 micras, certificado por NSF-61.

**Prueba Hidráulica.-** Las válvulas deberán cumplir lo establecido en las siguientes normas: **Water Works EN 1074 Part 1 and 5.**

La válvula de retención deberá ser sometida a una prueba hidrostática en fábrica a 100 psi (7 kg/cm<sup>2</sup>) como mínimo para verificar la no existencia de fugas en sus componentes.

Toda las Válvulas deberán ser sometidas a una prueba de hermeticidad con aire de 100 psi (7 kg/cm<sup>2</sup>). La descarga de la válvula debe sumergirse en agua para observar cualquier posible fuga.

Se deben efectuar las pruebas de funcionamiento de la válvula en fábrica y verificar el punto de calibración de los pilotos.

**Marcado.-** Las válvulas deberán tener una placa o etiqueta de identificación, presentando los siguientes datos:

- Modelo
- Presión nominal
- Indicación de válvula apta para conducción de agua potable
- Diámetro
- No. de serie
- Fecha de fabricación

Las válvulas deberán tener grabado en el cuerpo los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Lote de fundición

**Certificaciones.-** La planta de fabricación de la válvula deberá contar con las certificaciones que avale la calidad de empresa y producto.



GOBIERNO DE  
**SOLUCIONES**

