

ACUERDO N° 346

San Salvador, 4 de abril de 2008

EL ÓRGANO EJECUTIVO EN EL RAMO DE ECONOMÍA,

Vista la solicitud del Ingeniero **CARLOS ROBERTO OCHOA CORDOVA**, Director Ejecutivo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), relativa a que se apruebe la **NORMA SALVADOREÑA RECOMENDADA: NSR.23.46.02:06 "MEDICION DE FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS. MEDIDORES PARA AGUA POTABLE FRIA. PARTE 2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y SELECCIÓN"**; y

CONSIDERANDO:

Que la Junta Directiva de la citada Institución ha adoptado la Norma antes relacionada, mediante el punto número **TRES**, del Acta Número **QUINIENTOS TREINTA Y SEIS**, de la Sesión celebrada el día veintiuno de junio de dos mil seis;

POR TANTO:

De conformidad con el Art. 36 inciso tercero de la Ley del **CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**,

ACUERDA:

1°) Apruébase la Norma Salvadoreña Recomendada: **NSR.23.46.02:06 "MEDICION DE FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS. MEDIDORES PARA AGUA POTABLE FRIA. PARTE 2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y SELECCIÓN"**, de acuerdo con los siguientes términos:

**NORMA
SALVADOREÑA**


NSR 23.46.02:06

**MEDICION DE FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS
CERRADOS. MEDIDORES PARA AGUA POTABLE FRIA**

PARTE 2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y SELECCION

CORRESPONDENCIA: Esta Norma es una adopción de la Norma ISO 4064-2: 2001

ICS 23.060.01

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Av. Dr. Emilio Álvarez, Pje. Dr. Guillermo Rodríguez Pacas # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos : 2 226 2800, 2 225 6222 ; Fax. 2 226 6255 ; e-mail : infoq@conacyt.gob.sv.

Derechos Reservados.

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismos de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por lo Comités se someten a un período de consulta pública en el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSR 23.46.02:06 MEDICION DE FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS. MEDIDORES DE AGUA POTABLE FRIA. PARTE 2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y SELECCION, por el Comité de Técnico de Normalización 46. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por la Junta Directiva de CONACYT y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITÉ 46

Mario Castro	Pitta Vairo S.A
Fabrizio Pitta	Pitta Vairo S.A
Pedro Jaime Iglesias	I&V S.A.
Héctor Eduardo Martínez	CDC
Alicia Ramos de Peña	CDC
Rubén Abner Nuñez	ANDA
Celia de Mena	ANDA
Carlos Alberto Alvarado	DPC
Saúl E. Granada	Universidad Francisco Gavidia
Jorge Medrano	Laboratorio de Metrología Legal/ CONACYT
Yanira Colindres	CONACYT

NORMA SALVADOREÑA

NSR 23.46.02:06

1. OBJETO DE LA NORMA

Establecer los criterios de selección para los medidores de agua, los accesorios, la instalación, los requisitos especiales para algunos medidores y la primera operación de medidores nuevos o reparados con el propósito de garantizar mediciones constantes exactas y lecturas confiables del medidor.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma trata solamente de las instalaciones individuales de medidores. También es aplicable a instalaciones individuales de medidores operadas tanto en paralelo o agrupadas en un sitio.

No aplica a medidores combinados para lo cuales las especificaciones están dadas en ISO 7858-1.

Cuando existan requisitos legales, estos tienen en todo momento prioridad sobre las especificaciones de esta norma.

La NSO 23.46.01:06 contiene la terminología, características técnicas y dimensionales, características metrológicas y pérdida de presión.

La ISO 4064-3¹⁾ contiene los métodos de ensayo y equipamiento.

3. DEFINICIONES

3.1 Operación en paralelo: operación de dos o más medidores agrupados y conectados a una fuente común y a una entrega común.

3.2 Operación de múltiples medidores: operación de varios medidores agrupados, en la que sus entradas están conectadas a una fuente común o sus salidas están conectadas a una entrega común, pero no ambas a la vez.

4. EJEMPLOS DEL USO DE MEDIDORES QUE OPERAN EN PARALELO Y DE LA OPERACIÓN DE MÚLTIPLES MEDIDORES

Los medidores de agua pueden operar en paralelo cuando no es viable la instalación de un medidor de mayor capacidad para alcanzar la máxima demanda de agua o cubrir el rango de caudal requerido.

Los medidores de agua pueden ser instalados en paralelo cuando son necesario medidores "auxiliares" para asegurar la continuidad del suministro y la medición del flujo en caso de un bloqueo de filtro o una falla del medidor.

¹⁾En proceso de adopción como Norma Salvadoreña

NORMA SALVADOREÑA**NSR 23.46.02:06**

bloqueo de filtro o una falla del medidor.

Los medidores son agrupados en operación múltiple para facilidad de acceso, servicio y lectura, cuando es necesario para partir o dividir un suministro de agua en un número de ramales, por ejemplo en un bloque de viviendas o donde sea necesario unir un número de flujos tributarios medidos en una cañería común, como en una planta de tratamiento de agua.

5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS MEDIDORES DE AGUA**5.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

El tipo, la clase metrológica y los tamaños de los medidores de agua se determinan de acuerdo a las condiciones de operación de la instalación, teniendo en cuenta, especialmente, lo siguiente:

- La presión de suministro existente;
- Características físicas y químicas del agua;
- La pérdida de presión aceptable a través del medidor;
- Los caudales esperados: los caudales q_{min} , q_p , q_s del medidor (Como se define en la NSO 23.46.01:06) deben ser compatibles con las condiciones de caudal esperadas de las instalaciones;
- La idoneidad del tipo de medidor para las condiciones de instalación.

5.2 MEDIDORES OPERANDO EN PARALELO O EN GRUPO

- a) Para los medidores que operan en paralelo, la inutilización de uno o más medidores del grupo no debe hacer que el resto opere con un caudal superior a su límite de operación individual.
- b) Para asegurar que medidores de agua de tipos diferente operen satisfactoriamente en paralelo, las características individuales de los mismos deben ser compatibles, por ejemplo agrupándolos según la pérdida de presión, el caudal y presión de trabajo máximo. Sin embargo, se debe respetar las condiciones de instalación (ver 5.2.3) para cada tipo.
- c) Para medidores que operan en paralelo y la operación múltiple de medidores, se debe considerar la posibilidad de interacción de un medidor o tipo de medidor sobre otro en detrimento de su duración y precisión, por ejemplo, cambios bruscos de presión y vibraciones.

6. ACCESORIOS DE INSTALACION**6.1 AGUAS ARRIBA**

La instalación del medidor de agua debe incluir los siguientes accesorios cuando sea aplicable:

- a) Un grifo o válvula de cierre, de preferencia con una indicación de la dirección de operación.
- b) Para los medidores Woltman o medidores de chorro único, se aconseja una llave de paso completa.

NORMA SALVADOREÑA

NSR 23.46.02:06

- c) Un estabilizador de flujo o un tramo rectilíneo de tubo colocado entre la válvula y el medidor.
- d) Un filtro colocado entre la válvula de cierre y el medidor, y en el caso de un medidor Woltman o de chorro único, aguas arriba del tramo rectilíneo o del estabilizador de flujo;
- e) Un sistema de sellado para la conexión del medidor con la línea de suministro con el fin de detectar cualquier remoción no autorizada del medidor.

6.2 AGUAS ABAJO

La instalación del medidor de agua debe incluir los siguientes accesorios cuando sea aplicable:

- a) Un dispositivo de longitud ajustable que permita una fácil instalación y retiro del medidor de agua. Este dispositivo está recomendado para medidores con $q_p \leq 15 \text{ m}^3/\text{h}$;
- b) Un dispositivo que incluya una válvula de drenaje que pueda emplearse para monitorear la presión, esterilización y muestreo de agua;
- c) Un grifo o válvula para medidores con $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$; esta válvula debe ser operada en el mismo sentido que la válvula aguas arriba. Para medidores Woltman o medidores de chorro único, una válvula de paso completo es recomendada;
- d) Una válvula antirretorno, excepto para aplicaciones de flujo antidireccional.

6.3 MEDIDORES OPERANDO EN PARALELO O EN GRUPO

La instalación de medidores de agua operando en paralelo o en grupo también debe considerar los siguientes requisitos

- a) Deberá proveerse los medios para aislar el flujo a través de cada medidor. En este sentido las condiciones previstas para aislar la instalación del medidor deben aplicarse a cada medidor individual.
- b) Un filtro con una válvula aislante aguas arriba puede ser incluido en la línea de suministro común. Durante la operación del medidor la válvula colocada aguas arriba debe permanecer completamente abierta.

7. INSTALACIÓN

7.1 REQUISITOS GENERALES

7.1.1 Cada medidor, individual o en grupo debe ser fácilmente accesible para su lectura (sin el uso de espejos o escalera), para instalación, mantenimiento, retiro y para desmontar "in situ" el mecanismo, si es necesario.

Adicionalmente para los medidores de agua con una masa superior a los 25 kg, se debe proporcionar libre acceso al sitio de instalación a fin de permitir que el medidor de agua sea puesto o retirado de su posición de trabajo; así como también un espacio adecuado alrededor de la posición de trabajo para

NORMA SALVADOREÑA**NSR 23.46.02:06**

la instalación del mecanismo elevador.

Se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Se requiere una iluminación adecuada del sitio de instalación
- El piso debe encontrarse libre de obstáculos y deberá ser uniforme, rígido y no resbaloso.

7.1.2 Todos los accesorios especificados en la cláusula 6 también deben ser fácilmente accesibles y los requisitos de 7.1.1 relativos a los medidores grandes también son aplicables a los accesorios.

7.1.3 En todos los casos, se debe evitar la contaminación, especialmente cuando el medidor está instalado en un pozo, montando el medidor de agua y sus accesorios a una altura suficiente sobre el piso

En caso de que sea necesario, el pozo debe estar provisto de un sumidero o sistema de drenaje para el agua

7.2 REQUISITOS DE INSTALACION

7.2.1 Para una correcta operación y servicio prolongado, el medidor instalado debe estar siempre lleno de agua.

7.2.2 El medidor debe estar protegido de posibles daños causados por golpes o vibraciones producidos en los alrededores de su sitio de instalación.

7.2.3 El medidor no debe ser sometido a esfuerzos indebidos originados por tubos y accesorios. De ser necesario, debe montarse sobre bases o soportes.

Además, las tuberías de aguas arriba y aguas abajo deben estar sujetas adecuadamente para asegurar que ninguna parte de la instalación pueda desplazarse debido al empuje del agua cuando el medidor se desmonta o desconecta en uno de sus lados

7.2.4 El medidor debe protegerse de posibles daños ocasionados por temperaturas extremas del agua y del ambiente

7.2.5 Si hay riesgo de que el agua entre a un medidor o a un grupo de medidores una válvula expulsora de aire debe ser incorporada aguas arriba e instalada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.2.6 El pozo del medidor debe estar protegido contra inundaciones y agua de la lluvia

7.2.7 La orientación del medidor debe ser apropiada para su tipo

7.2.8 El medidor debe estar protegido contra posibles daños ocasionados por la corrosión ambiental externa

7.2.9 Se debe siempre consultar la legislación nacional y las disposiciones locales obligatorias concernientes al empleo de tubos de agua que deben ir enterrados.

En caso de que el medidor de agua sea parte de una puesta a tierra eléctrica, debe existir una conexión a tierra permanente, para el medidor y sus accesorios, para minimizar el riesgo de los operarios,

7.2.10 Se debe tomar precauciones para evitar daños al medidor originados por condiciones

NORMA SALVADOREÑA**NSR 23.46.02:06**

hidráulicas desfavorables (cavitación, pulsación del flujo, golpe de ariete).

7.3 MEDIDORES OPERANDO EN PARALELO O EN GRUPO

7.3.1 Se deben proveer los medios que permitan la instalación, lectura, mantenimiento y desmontaje y remoción in situ de cualquier medidor, sin interferencia de, o interfiriendo con, la operación de cualquier medidor del grupo.

7.3.2 Para operación de múltiples medidores con salida común, deben ser instaladas válvulas antiretorno, aguas abajo de cada medidor, para prevenir el retorno del flujo a través del medidor.

7.3.3 Para la operación de múltiples medidores, se debe proporcionar un dispositivo, fijado o inmediatamente adyacente, a cada medidor de agua a fin de identificar la fuente o suministro que está registrando cada uno de estos

8 REQUISITOS ESPECIALES QUE RIGEN LA INSTALACION DE LOS MEDIDORES DE TIPO HELICOIDAL CONOCIDOS COMO MEDIDORES WOLTMAN Y LOS MEDIDORES DE CHORRO UNICO**8.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Este tipo de medidor es sensible principalmente a las perturbaciones del flujo de aguas arriba, causantes de grandes errores y del desgaste prematuro y (en menor grado) también por las perturbaciones del flujo aguas abajo.

Debe reconocerse que el funcionamiento apropiado de estos medidores de agua dependen no solo de su construcción sino también de sus condiciones de instalación.

8.2 TIPOS DE PERTURBACIONES

Un flujo puede estar sujeto a dos tipos de perturbaciones: distorsión del perfil de velocidad y turbulencias.

La distorsión del perfil de velocidad es normalmente causada por una obstrucción que bloquea parcialmente la tubería, como por ejemplo: la presencia de una válvula parcialmente cerrada, una válvula de mariposa, una válvula antiretorno, un orificio, un regulador de flujo o presión, etc.

La turbulencia puede ser causada de muchas formas, por ejemplo: dos o más codos en planos diferentes, por bombas centrífugas, por alimentación tangencial de una línea de suministro dentro de una línea principal en la que el medidor de agua está instalado, etc.

8.3 METODOS PARA ELIMINAR LAS PERTURBACIONES

Las circunstancias que llevan a las perturbaciones, son por naturaleza, complejas y demasiado numerosas para detallarlas en este documento. Las causas potenciales deben ser eliminadas antes de la implementación de dispositivos correctivos como los dispositivos de alineamiento del flujo.

La siguiente lista puede utilizarse como una guía para nuevas instalaciones:

a) Es una regla comúnmente aceptada que secciones rectas de tuberías del mismo diámetro D que el medidor de agua, teniendo longitudes de $10D$ aguas arriba y $5D$ aguas abajo del medidor de agua, son las requeridas y suficientes. Debe aclararse que esto es simplemente un compromiso práctico.

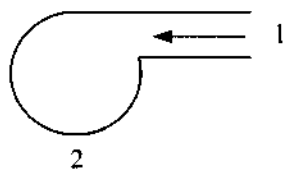
NORMA SALVADOREÑA

NSR 23.46.02:06

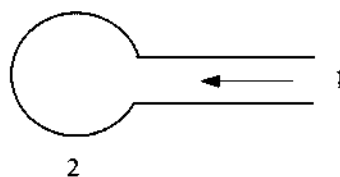
Mientras más larga sea la tubería es mejor, particularmente en el lado aguas arriba del medidor.

b) Cualquier dispositivo como una válvula antiretorno, orificio, reguladores de presión o flujo, etc. Pueden crear una perturbación del perfil del flujo que existirá después de una longitud de tubería de 10D. Cuando sea posible, tales dispositivos, deben ser instalados aguas abajo del medidor, en el punto más alejado de la sección recta.

c) La conexión de una línea de alimentación a una línea principal en la que el medidor está instalado no debe crear una turbulencia (ver figura 1).



a) Mala Conexión



a) Buena Conexión

Donde:

1: Línea de alimentación

2: Línea principal.

Figura 1. Tipos de conexión de líneas de alimentación

d) Dos o más codos en diferentes planos, deben ser:

- Instalados aguas abajo del medidor de agua o
- Colocados tan lejos como sea posible del medidor de agua y separados entre sí, lo más posible.

e) Un dispositivo compatible de alineamiento de flujo puede ser usado aguas arriba del medidor de agua, para reducir las longitudes rectas de tubería, como se detalló en 8.3 a). Como sea las instrucciones del fabricante deberán ser seguidas.

Nota 1. Se le debe dar consideración especial a las aplicaciones de flujo bidireccionales.

9 OPERACIÓN INICIAL DE MEDIDORES DE AGUA NUEVOS O REPARADOS

9.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de la instalación, la tubería principal de agua debe limpiarse con un chorro de agua. Todos los residuos deben removerse de la tubería de suministro y el área circundante deberá limpiarse y secarse para prevenir cualquier posibilidad de ingreso de residuos dentro del medidor de agua.

Después de la instalación, se debe dejar pasar lentamente el agua en la tubería principal y los

NORMA SALVADOREÑA

NSR 23.46.02:06

orificios de purga deben estar abiertos de tal manera que el aire retenido no haga que el medidor de agua aumente su velocidad, originando daños.

9.2 MEDIDORES OPERANDO EN PARALELO O EN GRUPO

9.2.1 Cuando uno o más medidores de agua de un grupo, están comenzando a operar, existe la posibilidad de flujo de retorno a través de otros medidores en el grupo. Deben tomarse las medidas para evitar esta situación, por ejemplo usando manómetros, válvulas de control, válvulas antiretorno, etc. (ver 6.3 y 7.3.2)

9.2.2 Si se necesita regulación de flujo, deberá ser instalado aguas abajo del medidor.

10 APENDICE

10.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen disposiciones de esta norma. En el momento de la publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización; los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación.

NSO 23.46.01:06. Medidores de Flujo de Agua en Conductos Cerrados. Medidores para Agua Potable Fría. Parte 1. Especificaciones.

ISO 4064-3 Measurement of water flow in closed conduits. Meters for cold potable water. Part 3. Test methods and equipment.

10.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

ISO 4064-2: 2001 . Medición de Flujo de Agua en Conductos Cerrados. Medidores para Agua Potable Fría. Parte 2. Requisitos de Instalación y Selección.

-FIN DE NORMA-

2º) El presente Acuerdo entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial. **COMUNÍQUESE**. Yolanda Mayora de Gavidia, Ministra *****