	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 0 de 18

**NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES
DE AGUA.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS PARA
LOS MACRO MEDIDORES DE AGUA POTABLE FRÍA A
INSTALAR A LOS USUARIOS DE GRANDES CONSUMOS
EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA – SANTANDER.**


La Piedecuestana de Servicios Públicos Domiciliarios, por medio del presente documento define las especificaciones técnicas de los Macro medidores para los usuarios con grandes consumos residenciales y no residenciales de acuerdo a la Resolución Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA 943 de abril 29 de 2021 “Por la cual se compila la regulación general de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y se derogan unas disposiciones”.

Estas especificaciones técnicas están basada y ajustada en las normas nacionales e internacionales (NTC–ISO 4064:2016 y la Norma MID) y a los requerimientos internos de la Piedecuestana de Servicios Públicos, los cuales por normatividad deben ser acogidos por todos sus usuarios.

COPIA CONTROLADA

**EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS
DOMICILIARIOS DE PIEDECUESTA E.S.P.
PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS.**


ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 1 de 18

ÍNDICE.

- 1. OBJETIVO.**
- 2. ALCANCE.**
- 3. DEFINICIONES.**
 - 3.1. Definiciones generales.
 - 3.2. Definiciones clasificación de los medidores.
 - 3.2.1. Según el tipo de transmisión.
 - 3.2.2. Según la temperatura de agua cuyo paso se registre.
 - 3.2.3. Según el principio de funcionamiento.
 - 3.2.4. Según el tipo de unidad de registro.
 - 3.2.5. Según la posición de la acometida en donde se va a instalar.
- 4. ABREVIATURAS.**
- 5. NORMATIVIDAD LEGAL PARA LA DEFINICIÓN DE LOS TIPO DE MEDIDORES A UTILIZAR EN LOS GRANDES CONSUMIDORES.**
- 6. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIDORES DE AGUA POTABLE FRÍA CON DIÁMETROS NOMINALES IGUALES O MAYORES A DN 40 (1½”).**
 - 6.1. Especificaciones técnicas.
 - 6.1.1. Macro medidores para grandes consumidores con dotación de agua entre mil (1.000) y diez mil (10.000) m3 mensuales.
 - 6.1.2. Macro medidores para grandes consumidores con dotación de agua superior a los diez mil (10.000) m3 mensuales.
 - 6.2. Certificado de calibración del macro medidor y/o protocolo de funcionamiento.
 - 6.3. Condiciones generales en todos los Macro medidores.
 - 6.3.1. Condiciones ambientales para la instalación del macro medidor.
 - 6.3.2. Calidad de los materiales.
 - 6.3.3. Pre-equipamiento para lectura remota.
 - 6.3.4. Sistema de protección contra campos magnéticos.
 - 6.3.5. Dispositivo indicador.
 - 6.3.5.1. Requisitos generales.
 - 6.3.5.2. Tipos de dispositivo indicador.
 - 6.4. Certificado de aprobación de modelo.
 - 6.5. Certificado de conformidad sanitaria o de producto.
 - 6.6. Aceptación del macro medidor.
 - 6.7. Garantía de funcionamiento.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 2 de 18

1. OBJETIVO.

Establecer los requisitos y especificaciones técnicas que deben cumplir los medidores para agua potable a instalar en el municipio de Piedecuesta, Santander.

2. ALCANCE

Especificaciones técnicas para Macro medidores de agua potable fría con diámetros nominales iguales o mayores a DN40 (1 ½”).

Los Macro medidores que no cumplan con las especificaciones técnicas descritas en el presente documento, no serán tenidos en cuenta por la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P., para participar en cualquier proceso de adquisición o compra y a su vez el modelo del macro medidor no será autorizado para los suscriptores, usuarios o constructoras en su utilización en las acometidas e instalaciones que se realicen en los municipios en los cuales preste servicio la Empresa.

3. DEFINICIONES

3.1.DEFINICIONES GENERALES

Los conceptos aquí descritos están ajustados a una Norma Técnica nacional y/o internacional, pero algunos criterios de especificaciones son establecidos por la Empresa Piedecuestana de Servicios Públicos Domiciliarios E.S.P. los cuales y de acuerdo a la Ley 142 de 1994 son de estricto cumplimiento.


- a. **ACEPTACIÓN DE INTERNA DE MODELO:** Es la validación y autorización que hace la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P., para el uso de un modelo de medidor que se va a instalar en la acometida de su red. Para que un medidor sea aceptado se deben cumplir con todas las especificaciones técnicas que se indican en esta cláusula, algunos criterios de especificación son discrecionales por parte de la Piedecuestana, sin embargo los requisitos establecidos han sido ajustados a las normas técnicas internacionales, pero en algunos puntos la Piedecuestana se cierra a alguna exigencia gracias a la experiencia durante muchos años de operatividad, a la cual el proveedor debe adecuarse y acogerse a su estricto cumplimiento.
- b. **CALIBRACIÓN:** Operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medidas asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.
- c. **CAUDAL (FLOW RATE). Q:**

Q = dV/dt

en donde V es el volumen y t es el tiempo que le toma a este volumen pasar a través del medidor.

Nota 1 a la entrada: ISO 4006:1991[4], numeral 4.1.2 prefiere el uso del símbolo *qv* para esta cantidad, pero Q se usa en esta norma ya que está bien establecido en la industria.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 3 de 18

- d. **CAUDAL MÍNIMO. (MINIMAL FLOW RATE). Q_1 :** Caudal más bajo en el cual ha de funcionar el medidor dentro de los errores máximos permitidos.
- e. **CAUDAL DE TRANSICIÓN. (TRANSITIONAL FLOW RATE). Q_2 :** Caudal entre el permanente y el mínimo que divide el intervalo de caudal en dos zonas, la zona superior y la zona inferior, cada una caracterizada por sus propios errores máximos permitidos.
- f. **CAUDAL PERMANENTE. (PERMANENT FLOW RATE). Q_3 :** Caudal más alto en las condiciones de operación nominales en las que se ha de operar el medidor dentro de los errores máximos permitidos.

Nota 1 a la entrada: En esta norma, el caudal se expresa en m^3/h .

- g. **CAUDAL DE SOBRECARGA. (OVERLOAD FLOW RATE). Q_4 :** Caudal más alto en la cual se opera el medidor durante un periodo de tiempo corto dentro de los errores máximos permitidos, al tiempo que se mantiene su desempeño metrológico cuando este funciona posteriormente en las condiciones de operación nominales.
- h. **CAUDAL DE ENSAYO. (TEST FLOW RATE):** Caudal medio durante un ensayo, calculado a partir de las indicaciones de un dispositivo de referencia calibrado.
- i. **CONDICIONES DE OPERACIÓN NOMINALES. (RATED OPERATING CONDITION). CON:** Condición operativa que requiere cumplimiento durante la medición con el fin de que el medidor se desempeñe tal como se diseñó.


[FUENTE: ISO/IEC Guía 99:2007/OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.9, modificado – “requiere cumplimiento” reemplaza a “que se debe cumplir”; “medidor” reemplaza a “instrumento de medición o sistema de medición”].

Nota 1 a la entrada: Las condiciones de operación nominales especifican intervalos para el caudal y para las cantidades influyentes para las cuales se requiere que los errores (de indicación) estén dentro de los errores máximos permitidos.

- j. **CONEXIONES:** Conjunto de piezas tales como racores, tuercas y empaques, o bridas, empaques y tornillería, que se utilizan para conectar el medidor a la línea de abastecimiento.
- k. **DESIGNACIÓN DEL MEDIDOR:** Los medidores de agua se designan de acuerdo con el de caudal permanente Q_3 en metros cúbicos por hora y una relación entre Q_3 y el caudal mínimo Q_1 .
- l. **DIÁMETRO NOMINAL. (NOMINAL DIAMETER). DN:** Denominación alfanumérica del calibre de los componentes de un sistema de tuberías, que se utiliza con propósitos de referencia.

Nota 1 a la entrada: El diámetro nominal se expresa con las letras DN seguidas por un número entero sin dimensión que se relaciona indirectamente con el calibre físico, en milímetros, del cilindro o del diámetro interno o del diámetro externo de las conexiones terminales.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS N°209-2023 / Apoyo Profesional CPS N°201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 4 de 18

Nota 2 a la entrada: El número que va después de las letras DN no representan un valor medible y no se debería utilizar con fines de cálculo, excepto cuando así se especifique en la norma pertinente.

Nota 3 a la entrada: En las normas que utilizan el sistema de denominación DN, se debería proporcionar alguna relación entre el DN y las dimensiones del componente, por ejemplo, DN/DE o DN/DI.

m. **DISPOSITIVO INDICADOR (INDICATING DEVICE):** Parte del medidor que proporciona una indicación que corresponde al volumen de agua que pasa a través del medidor.

Nota 1 a la entrada: Con respecto a la definición del término “indicador”, véase ISO/IEC Guía 99:2007/OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.1.

n. **ERROR MÁXIMO PERMITIDO. (MAXIMUN PEMISSIONABLE ERROR). EMP:** Valor extremo del error de medición con respecto al valor de una cantidad de referencia conocida, que está permitido por las especificaciones o los reglamentos para un medidor determinado.

o. **MEDIDOR DE AGUA. (WATER METER):** Instrumento destinado a medir continuamente, memorizar y visualizar el volumen de agua que pasa a través del transductor de medición en condiciones de medición.

Nota 1 a la entrada: Un medidor de agua incluye por lo menos un transductor de medida, un registrador (que incluya ajustes o dispositivos de corrección, si están presentes) y un dispositivo indicador. Estos tres dispositivos pueden estar separados.

Nota 2 a la entrada: Un medidor de agua puede ser un medidor combinado (véase 3.2.3. a.).

Nota 3 a la entrada: En esta norma, un medidor de agua también se denomina “medidor”.

p. **TEMPERATURA MÍNIMA ADMISIBLE. (MINIMUN ADMISIBLE TEMPERATURE). TMA:** Mínima temperatura del agua que un medidor puede soportar permanentemente, dentro de sus condiciones de operación nominales, sin que se deteriore su desempeño metrológico.

Nota 1 a la entrada: La TMA es la más baja de las condiciones de operación nominales para la temperatura.

q. **MÁXIMA TEMPERATURA ADMISIBLE. (MAXIMUN ADMISIBLE TEMPERATURE). MTA:** Máxima temperatura del agua que un medidor puede soportar permanentemente, dentro de sus condiciones de operación nominales, sin deterioro en su desempeño metrológico.

Nota 1 a la entrada: La MTA es la más alta de las condiciones de operación nominales para la temperatura.

r. **MÁXIMA PRESIÓN ADMISIBLE. (MAXIMUN ADMISIBLE PRESSURE). MPA:** Máxima presión interna que un medidor puede soportar permanentemente, dentro de sus condiciones de operación nominales, sin deterioro de su desempeño metrológico.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS N°209-2023 / Apoyo Profesional CPS N°201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

- s. **PÉRDIDA DE PRESIÓN. (PRESSURE LOSS). Δp :** Disminución irrecuperable en la presión, a un caudal determinado, causado por la presencia del medidor en la tubería.
- t. **PRESIÓN DE TRABAJO. (WORKING PRESSURE). P_w :** Presión (manométrica) promedio del agua en la tubería medida corriente arriba y corriente abajo del medidor.
- u. **REGISTRADOR. (CALCULATOR):** Parte del medidor que transforma las señales de salida provenientes del transductor de medición y, posiblemente, de los instrumentos de medición asociados y, si es apropiado, almacena los resultados en la memoria hasta que se usen.

Nota 1 a la entrada: Se considera que el engranaje es el registrador en un medidor mecánico.

Nota 2 a la entrada: El registrador puede tener la capacidad de comunicación en ambas vías con dispositivos auxiliares.

- v. **SENSOR (SENSOR):** Elemento de un medidor que se ve afectado directamente por un fenómeno, un cuerpo o una sustancia que porta una cantidad que se ha de medir.

[FUENTE: ISO/IEC Guía 99:2007/OIML V2-200:2012 (VIM), 3.8, modificado – “medidor” reemplaza a “sistema de medición”].

Nota 1 a la entrada: En un medidor de agua, el sensor puede ser un disco, un pistón, una rueda o un elemento de turbina, los electrodos en un medidor electromagnético u otro elemento. El elemento detecta el caudal o el volumen de agua que pasa a través del medidor y se denomina “sensor de flujo” o “sensor de volumen”.

- w. **TEMPERATURA DE TRABAJO. (WORKING TEMPERATURE). T_w :** Temperatura del agua en la tubería medida corriente arriba del medidor.
- x. **TRANSDUCTOR DE MEDICIÓN. (MEASUREMENT TRANSDUCER):** Parte del medidor que transforma la caudal o el volumen de agua que se va a medir en señales que pasan al registrador e incluye el sensor.

Nota 1 a la entrada: El transductor de medición puede funcionar autónomamente o usar una fuente externa de energía, y puede estar basado en un principio mecánico, eléctrico o electrónico.


3.2.DEFINICIONES CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIDORES

3.2.1. SEGÚN EL TIPO DE TRANSMISIÓN

- a. **TRANSMISIÓN:** Sistema utilizado para transferir el movimiento del mecanismo medidor o unidad de medición a la unidad de registro.
- b. **TRANSMISIÓN MAGNÉTICA:** La transmisión entre la unidad de medición y el registrador se logra por atracción entre dos imanes, uno a cada lado de una lámina que separa la parte húmeda de la parte seca en un medidor.
- c. **TRANSMISIÓN MECÁNICA:** La transmisión entre la unidad de medición y el registrador se logra por medio de un engranaje de piñones.

3.2.2. SEGÚN LA TEMPERATURA DEL AGUA CUYO PASO SE REGISTRE:

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
--	---------------------	---	---------------------	---	---------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 6 de 18

- a. **MEDIDORES PARA AGUA CALIENTE:** Medidor utilizado para registrar el paso del agua con temperaturas hasta de 180°C.
- b. **MEDIDORES PARA AGUA POTABLE FRÍA:** Medidor utilizado para registrar el paso del agua con temperatura hasta de 30°C.

3.2.3. SEGÚN EL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

- a. **MEDIDOR COMBINADO. (COMBINED METER):** Medidor que comprende un medidor grande, un medidor pequeño y un dispositivo de transición que, dependiendo de la magnitud del caudal que pasa a través del medidor, dirige automáticamente el flujo a través del medidor pequeño, del grande, o de ambos.

Nota 1 a la entrada: La lectura del medidor se obtiene a partir de dos totalizadores independientes, o a partir de un totalizador que suma los valores provenientes de ambos medidores.

- b. **MEDIDOR COMPACTO (COMPLETE METER):** Medidor cuyo transductor de medición, registrador y dispositivo indicador no se pueden separar.
- c. **MEDIDOR CONJUNTO (JOINT METER):** Medidor cuyo transductor de medición, registrador y dispositivo indicador se pueden separar.
- d. **MEDIDOR CONCÉNTRICO. (CONCENTRIC METER):** Tipo de medidor que está ajustado dentro de un conducto cerrado por medio de un colector.

Nota 1 a la entrada: Las vías de entrada y salida del medidor y del colector son coaxiales en la interfaz entre ellos.

- e. **MEDIDOR DE CONTROL. (METER FOR TWO CONSTANT PARTNERS):** Medidor que está instalado permanentemente y se utiliza únicamente para las entregas desde un proveedor hacia un cliente.
- f. **MEDIDOR DE CARTUCHO. (CARTRIDGE METER):** Tipo de medidor ajustado dentro de un conducto cerrado por medio de un accesorio intermedio denominado interfaz de conexión.

Nota 1 a la entrada: Las vías de entrada y salida del medidor y la interfaz de conexión pueden ser concéntricas o axiales, según se especifica en ISO 4064-4.

- g. **MEDIDOR EN LÍNEA. (IN-LINE METER):** Tipo de medidor que está ajustado dentro de un conducto cerrado por medio de las conexiones terminales del medidor que se suministran.

Nota 1 a la entrada: Las conexiones terminales pueden ser bridadas o roscadas.

- h. **MEDIDORES DE PRESIÓN DIFERENCIAL:** Aquellos en los que el dispositivo de medida se compone de un elemento estrangulador de la vena líquida (placa de orificio, tobera, tubo tipo venturi) que ocasiona una pérdida de carga. El principio de medida se basa en la proporcionalidad entre el caudal y la raíz cuadrada de la pérdida de carga. Debido a su alta precisión, se emplean tanto en la medida de suministros globales a un sistema de acueducto, como en la calibración de los medidores de efecto doppler, electromagnéticos y por ultrasonido.
- i. **MEDIDORES ELECTROMAGNÉTICOS:** El principio de estos medidores se basa en la generación de una fuerza electromotriz por la acción de un campo magnético sobre una vena líquida en movimiento.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------


- j. **MEDIDORES PROPORCIONALES:** Este tipo de aparato se diseña para medir grandes caudales de agua con pérdida de carga mínima. La medida del caudal se hace en un medidor pequeño en paralelo en la línea aforada, calibrada en tal forma que registra el consumo total en proporción al agua derivada. Generalmente adoptan la forma combinada, es decir, tienen un medidor para caudales pequeños y una válvula diseñada de tal modo que con los grandes caudales funcione el medidor proporcional. Se emplean en conducciones destinadas a protección contra incendio, las cuales requieren un flujo con baja pérdida de presión.
- k. **MEDIDORES MECÁNICOS:** Aquellos en los que el dispositivo de medida es accionado directamente por el empuje hidrodinámico (energía de presión o energía de velocidad) del agua.
- l. **MEDIDOR DE VELOCIDAD:** Tipo de medidor constituido por un elemento primario que se pone en movimiento por la velocidad del agua. La señal de salida de este elemento primario se transmite, mecánicamente o por otro medio, a un dispositivo indicador que totaliza el gasto volumétrico del agua. Si el flujo de agua hace contacto con la periferia del rotor en un solo punto, se denomina medidor de chorro único; si el flujo hace contacto simultáneamente en varios puntos alrededor de la periferia del rotor, se denomina medidor de chorro múltiple.
- m. **MEDIDOR VOLUMÉTRICO:** Tipo de medidor constituido por cámaras de volumen conocido y de un mecanismo accionado por la corriente, gracias al cual estas cámaras se llenan sucesivamente de agua y después se vacían. Contando el número de estos volúmenes que pasa a través del aparato, el dispositivo indicador totaliza el volumen del fluido.
- n. **MEDIDOR WOLTMAN:** Dispositivo mecánico que cuenta con una cuchilla o hélice helicoidal, la cual gira alrededor de la línea central en el conducto o paso de agua (de sección circular) en el medidor. Está clasificado como medidor de velocidad.

3.2.4. SEGÚN EL TIPO DE UNIDAD DE REGISTRO

- a. **MEDIDORES DE ESFERA EXTRASECA, SECA O SUPERSECA:** Son aquellos en que sólo el dispositivo de medida se encuentra en contacto con el agua. La transmisión y el registrador no se encuentran en contacto con el agua.
- b. **MEDIDORES DE ESFERA HÚMEDA:** Son aquellos que tienen todas sus partes en contacto con el agua, es decir que además del dispositivo de medida también están sumergidos la transmisión y el registrador.
- c. **MEDIDORES DE ESFERA SECA:** Son aquellos que el registrador no está en contacto con el agua y las demás partes (dispositivo de medida y transmisión) se encuentran en contacto con el agua.
- d. **MEDIDORES DE ESFERA SEMIHÚMEDA:** Son aquellos en los cuales el registrador está inmerso en un líquido como glicerina para mejorar su lubricación y evitar vibraciones o saltos de los indicadores, en una unidad sellada, con lo cual el registrador de consumo está fuera del alcance del agua que pasa a través del medidor. El dispositivo de medida y la transmisión se encuentran en contacto con el agua.
- e. **UNIDAD DE REGISTRO:** Dispositivo que muestra el consumo del agua, con una unidad de medida.

3.2.5. SEGÚN LA POSICIÓN DE LA ACOMETIDA EN DONDE SE VAN A INSTALAR

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 8 de 18

- a. **MEDIDORES HORIZONTALES:** Aquellos cuya precisión de referencia o clase metrológica solo se obtiene si son instalados de tal forma que su eje longitudinal y la tubería correspondiente queda en posición horizontal.
- b. **MEDIDORES VERTICALES:** Aquellos cuya clase metrológica se obtiene o se mantiene si son instalados de tal forma que su eje longitudinal y la tubería correspondiente queda en posición vertical.

4. ABREVIATURAS

- a. **MID**
Directiva sobre Instrumentos de Medición.
- b. **ONAC**
Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.
- c. **DN**
Diámetro Nominal.
- d. **H**
Posición Horizontal.
- e. **V**
Posición Vertical.
- f. **PDS E.S.P.**
Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P.
- g. **OIML**
Organización Internacional de Metrología Legal.

5. NORMATIVIDAD LEGAL PARA LA DEFINICIÓN DE LOS TIPO DE MEDIDORES A UTILIZAR EN LOS GRANDES CONSUMIDORES

- ✓ **Resolución Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA 943 de abril 29 de 2021.**

Definiciones:


Gran Consumidor no residencial del Servicio de Acueducto. Es todo aquel usuario o suscriptor que durante seis (6) meses continuos supere en consumo los mil (1.000) metros cúbicos mensuales. Para los efectos del artículo 17 del Decreto 302 de 2000, es gran consumidor no residencial del servicio de acueducto.

Nota: El artículo 17 del Decreto 302 de 2000 fue modificado por el artículo 6 del Decreto 229 de 2002 y compilado en el artículo 2.3.1.3.2.3.14. del Decreto 1077 de 2015.

(Resolución CRA 151 de 2001 art. 1.2.1.1). (Modificado por Resolución CRA 271 de 2003 art. 1).

Gran Consumidor no residencial del Servicio de Alcantarillado. Para los efectos del artículo 17 del Decreto 302 de 2000, será gran consumidor del servicio de alcantarillado el suscriptor que se considere como tal en el servicio de acueducto.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 9 de 18

También se considerará gran consumidor, el usuario con fuentes propias de agua tales como pozos para extracción de aguas subterráneas o abastecimiento propio de aguas superficiales o proveídas por un tercero, cuando por aforo del suministro de estas fuentes se obtengan valores que permitirían considerarlo gran consumidor de acueducto. Sin embargo, si el usuario lo considera pertinente, podrá solicitar el aforo de sus vertimientos y, con base en ese resultado, se determinará el nivel real de estos y su inclusión o no como gran consumidor del servicio de alcantarillado.

En consecuencia, será gran consumidor del servicio de alcantarillado todo usuario que vierta a la red ochocientos (800) o más metros cúbicos mensuales.

Nota: El artículo 17 del Decreto 302 de 2000 fue modificado por el artículo 6 del Decreto 229 de 2002 y compilado en el artículo 2.3.1.3.2.3.14. del Decreto 1077 de 2015.

(Resolución CRA 151 de 2001 art. 1.2.1.1). (Modificado por Resolución CRA 271 de 2003 art. 1).

RESOLUCIÓN 943 DE 2021 - TÍTULO 3. - NIVEL DE CONSUMO PARA GRANDES CONSUMIDORES VINCULADOS AL SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ACUEDUCTO Y/O DE ALCANTARILLADO PARA LOS EFECTOS DEL DECRETO 302 DE 2000.

ARTÍCULO 2.5.3.1. MEDIDORES PARA GRANDES CONSUMIDORES NO RESIDENCIALES DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO CON CONSUMO SUPERIOR A DIEZ MIL METROS CÚBICOS MENSUALES. Estos usuarios del servicio de acueducto deben instalar por lo menos un medidor con un error admisible no mayor al uno por ciento (1%) del caudal en todo el rango de consumo. Para ser considerado como tal se requiere superar los diez mil metros cúbicos de consumo mensual durante seis meses consecutivos.

PARÁGRAFO. Los usuarios considerados en este artículo cuando así lo convengan con las personas prestadoras, implementarán el sistema de telemetría para la transmisión de consumos.

(Resolución CRA 151 de 2001, art. 2.2.1.1).

ARTÍCULO 2.5.3.2. MEDIDORES PARA GRANDES CONSUMIDORES NO RESIDENCIALES DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO CON CONSUMOS ENTRE MIL Y DIEZ MIL METROS CÚBICOS MENSUALES. Estos usuarios del servicio de acueducto deben instalar por lo menos un medidor con un rango de error admisible no mayor al cinco por ciento (5%) entre el caudal mínimo y el caudal de transición y del dos por ciento (2%) entre el caudal de transición y el caudal de sobrecarga.

(Resolución CRA 151 de 2001, art. 2.2.1.2).

ARTÍCULO 2.5.3.3. GRANDES CONSUMIDORES NO RESIDENCIALES SIN MEDICIÓN. Los usuarios del servicio de acueducto que consuman grandes volúmenes de agua y no tengan medición deberán aforar su consumo y si como resultado de este pueden ser considerados grandes consumidores, deberán implementar en un plazo no mayor a seis (6) meses el tipo de medición que la persona prestadora determine en concordancia con el presente título.

Los aforos se realizarán por medio pitométrico o por medidor portátil ultrasónico de caudal durante 48 horas.

(Resolución CRA 151 de 2001, art. 2.2.1.3).

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

ARTÍCULO 2.5.3.4. CALIBRACIÓN DE MEDIDORES. Las personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto, en ejercicio de lo dispuesto en el artículo 145 de la Ley 142 de 1994, efectuarán directamente o a través de terceros, utilizando laboratorios debidamente acreditados por la entidad nacional de acreditación competente para el efecto, el control metrológico del equipo de medida, con la frecuencia y oportunidad necesarias, según las particularidades de su sistema y en los casos que establezca la normatividad vigente.

(Resolución CRA 151 de 2001, art. 2.2.1.4) (modificado por la Resolución CRA 162 de 2001, art. 3) (modificado por la Resolución CRA 457 de 2008, art. 2).

ARTÍCULO 2.5.3.5. NUEVOS GRANDES CONSUMIDORES. Todo nuevo usuario que solicite conexión al servicio de acueducto y pueda ser considerado por la Persona prestadora de Servicios Públicos como gran consumidor en los términos del presente título, deberá implementar el tipo de medición que le corresponda.

(Resolución CRA 151 de 2001, art. 2.2.1.5).

Nota: El Decreto 302 de 2000 fue compilado en la Subsección 2.3.1.3.2.3 del Decreto 1077 de 2015.

6. DESCRIPCIÓN MACRO MEDIDORES DE AGUA POTABLE FRÍA CON DIÁMETROS NOMINALES IGUALES O MAYORES A DN40 (1 ½”)

6.1.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Es un conjunto de requisitos y normas de obligatorio cumplimiento por parte del Fabricante o Proveedor del usuario y/o suscriptor y se encuentran estipuladas dentro de este numeral, incluyendo cualquier reglamentación que se mencione y cualquier información adicional que se solicite.

La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. en sus acometidas de grandes consumidores residenciales y no residenciales solo instalará Macro medidores de agua potable fría que cumplan con las especificaciones técnicas descritas en los siguientes ítems y que de igual forma cumplan con los demás requisitos establecidos en el presente documento.

6.1.1. MACRO MEDIDORES PARA GRANDES CONSUMIDORES CON DOTACIÓN DE AGUA ENTRE MIL (1.000) Y DIEZ MIL (10.000) m³ MENSUALES.

En la Tabla N° 1 y Tabla N° 2 se especifican las características técnicas del tipo de macro medidor a instalar a predios que se encuentren dentro de este rango.

Tabla N° 1. Especificaciones técnicas del macro medidor exigido por la PDS E.S.P.

DESCRIPCIÓN	DN40	DN50	DN80
Tipo	Mecánica	Woltman	Woltman
Transmisión	Chorro Único	Magnética	Magnética
Longitud (sin bridas) *	200 mm	200 mm	225 mm
Rango medición (Q ₃ /Q ₁) en H	R 160 H – o superior	R160 H o superior	R160 H o superior
Rango medición (Q ₃ /Q ₁) en V	R 100 V – o superior	R100 V o superior	R100 V o superior
Q ₃	16 m³/h	40 m³/h	100 m³/h

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS N°209-2023 / Apoyo Profesional CPS N°201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
--	---------------------	---	---------------------	---	---------------------

Máxima Presión Admisible	MPA 16 (bar)	MPA 16 (bar)	MPA 16 (bar)
Clase de Temperatura	T50	T50	T50
Clase de Sensibilidad del Flujo	U0/D0	U0/D0	U0/D0
Unidad de Medición	m³	m³	m³
Unidad de Registro	Semi - húmeda	Esfera seca	Esfera seca
Cantidad de Roletes	Cinco (5) para m³	Siete (7) para m³	Siete (7) para m³
Capacidad Máxima de Escala	99.999 m³	9.999.999 m³	9.999.999 m³
División Mínimo de Escala	0,05 L o mejor	0,5 L o mejor	0,5 L o mejor

Desde DN40 (1 ½”) hasta DN80 (3”).

Tabla N° 2. Especificaciones técnicas del macro medidor exigido por la PDS E.S.P.

DESCRIPCIÓN	DN100	DN150	DN200
Tipo	Woltman	Woltman	Woltman
Transmisión	Magnética	Magnética	Magnética
Longitud (sin bridas) *	250 mm	300 mm	350 mm
Rango medición (Q ₃ /Q ₁) en H	R160 H o superior	R160 H o superior	R160 H o superior
Rango medición (Q ₃ /Q ₁) en V	R100 V o superior	R100 V o superior	R100 V o superior
Q ₃	160 m³/h	250 m³/h	250 m³/h
Máxima Presión Admisible	MPA 16 (bar)	MPA 16 (bar)	MPA 16 (bar)
Clase de Temperatura	T50	T50	T50
Clase de Sensibilidad del Flujo	U0/D0	U0/D0	U0/D0
Unidad de Medición	m³	m³	m³
Unidad de Registro	Esfera seca	Esfera seca	Esfera seca
Cantidad de Roletes	Siete (7) para m³	Siete (7) para m³	Siete (7) para m³
Capacidad Máxima de Escala	9.999.999 m³	9.999.999 m³	9.999.999 m³
División Mínimo de Escala	0,5 L o mejor	5 L o mejor	5 L o mejor

Desde DN100 (4”) hasta DN200 (8”).

* Para el caso del DN40 la longitud es sin racores.

Para la aprobación e instalación de los Macro medidores suministrados por los proveedores y/o usuarios, La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. revisará la documentación presentada y una vez este conforme a lo establecido en esta norma se procederá a dar respuesta para su utilización.

De igual forma todos los Macro medidores deben tener el Certificado de Aprobación de Modelo MID y sus especificaciones deben ser concordantes con esta norma.

6.1.2. MACRO MEDIDORES PARA GRANDES CONSUMIDORES CON DOTACIÓN DE AGUA SUPERIOR A LOS DIEZ MIL (10.000) m³ MENSUALES.

En la Tabla N° 3 se especifican las características técnicas del tipo de macro medidor a instalar a predios que se encuentren dentro de este rango.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS N°209-2023 / Apoyo Profesional CPS N°201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
--	---------------------	---	---------------------	---	---------------------

Tabla N° 3. Especificaciones técnicas del macro medidor ultrasónico exigido por la PDS E.S.P.

DESCRIPCIÓN	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
Tipo	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico
Longitud (sin bridas)	200 mm	225 mm	250 mm	300 mm	350 mm
Rango medición (Q ₃ /Q ₁) en H	R500 H o superior	R500 H o superior	R500 H o superior	R500 H o superior	R500 H o superior
Q ₃	≥ 25 m³/h	≥ 63 m³/h	≥ 100 m³/h	≥ 250 m³/h	≥ 400 m³/h
Grado de Protección	≥ IP68	≥ IP68	≥ IP68	≥ IP68	≥ IP68
Presión Nominal	≥ 16 (bar)	≥ 16 (bar)	≥ 16 (bar)	≥ 16 (bar)	≥ 16 (bar)
Clase de Temperatura	T50	T50	T50	T50	T50
Clase de Sensibilidad del Flujo	U0/D0	U0/D0	U0/D0	U0/D0	U0/D0
Unidad de Medición	m³	m³	m³	m³	m³
Capacidad Máxima de Escala	9.999.999 m³ o superior	9.999.999 m³ o superior	9.999.999 m³ o superior	9.99.999 m³ o superior	9.999.999 m³ o superior

Para los Macro medidores ultrasónicos mayores de DN200 se mantendrán las especificaciones técnicas de la Tabla N° 3 exceptuando el ítem de la longitud y el Q₃ los cuales se regirán según las especificaciones del proveedor.

Para todos los diámetros de Macro medidores ultrasónicos se tendrán en cuenta las siguientes características generales:

- ✓ **Alimentación:** Batería interna y/o externa.
- ✓ **Vida útil de la batería y/o externa:** mínimo diez (10) años.
- ✓ **Almacenamiento de datos:** Equipado con datalogger interno. (datos de lectura diaria, eventos y alarmas, detección de manipulaciones, detección de aire en la tubería, detección magnética, flujo inverso y detección de sobre flujo, flujo mínimo nocturno, alarma de consumo cero, etc. el almacenamiento debe ser de 120 días datos por hora y eventos).

Para la aprobación e instalación de los Macro medidores suministrados por los proveedores y/o usuarios, La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. revisará la documentación presentada y una vez este conforme a lo establecido en esta norma se procederá a dar respuesta para su utilización.


6.2.CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL MACRO MEDIDOR Y/O PROTOCOLO DE CALIBRACIÓN DE FÁBRICA

Todos los Macro medidores hasta DN100 (4”) suministrados por los proveedores y/o usuarios deberán traer su respectivo certificado de calibración emitido por un laboratorio acreditado ante la ONAC en la Norma **NTC-ISO/IEC 17025 “REQUISITOS GENERALES DE COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN”** y la fecha de emisión de dicho certificado no debe ser superior a tres (3) meses.

Para los Macro medidores superiores a DN100 (4”) se aceptará el **“PROTOCOLO DE CALIBRACIÓN DE FABRICA”** mientras los laboratorios acreditados ante la ONAC en el país los incluyen dentro de su alcance de acreditación.

Todos los usuarios y/o suscriptores deberán entregar los Macro medidores en las instalaciones de la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. con el fin de que los mismos sean verificados

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS N°209-2023 / Apoyo Profesional CPS N°201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 13 de 18

para garantizar que cumplen con lo establecido en esta norma, en la norma NTC-ISO 4064:2016 y que a su vez sea la empresa la que realice su instalación.

6.3.CONDICIONES GENERALES EN TODOS LOS MACRO MEDIDORES

6.3.1. CONDICIONES AMBIENTALES PARA LA INSTALACIÓN DEL MACRO MEDIDOR

Todos los Macro medidores deben ser adaptados para agua potable fría, los mismo se van a instalados en cajas cerradas en donde la temperatura ambiente podrá variar entre 5 °C y 40 °C, la Humedad Relativa estará entre 40 % hasta 80 %, habrá polvo, tierra y existirán condiciones de humedad extremas y la presencia de agentes corrosivos.


6.3.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. dando cumplimiento a lo establecido en la Norma NTC-ISO 4064-1:2016 numeral **“6. REQUISITOS TÉCNICOS – 6.1. Materiales y construcción de los medidores de agua”** solicitará a los proveedores que todos los componentes y materiales que hacen parte del medidor deben ser de alta calidad. En su fabricación y ensamble se deben cumplir con procedimientos establecidos que certifiquen la buena calidad del producto.

De igual forma para garantizar lo citado anteriormente la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. solicitará a todos los proveedores y comercializadores de Macro medidores cumplir con lo señalado en la Norma NTC-ISO 4064-1:2016 entre otros lo siguiente:

- a. Todos los materiales y componentes del macro medidor deben ser nuevos y deben cumplir con la **“NTC-ISO 4064-1:2016 - Numeral 6.1.1. Los medidores de agua se deben fabricar con materiales con la resistencia y durabilidad adecuadas para el propósito para el cual se van a usar”**.
- b. **“NTC-ISO 4064-1:2016 - Numeral 6.1.2. Los medidores de agua se deben fabricar con materiales que no se vean afectados adversamente por las variaciones en la temperatura del agua, en el intervalo de la temperatura de trabajo”**.
- c. Los Macro medidores deben ser aptos para trabajar con agua potable. **“NTC-ISO 4064-1:2016 - Numeral 6.1.3. Todas las partes de un medidor de agua en contacto con el agua que fluye a través de él deben estar fabricadas con materiales que se conozcan convencionalmente como no tóxicos, no contaminantes e inertes biológicamente. Se debe prestar atención a los reglamentos nacionales”**.
- d. Todos los componentes del macro medidor que estén en contacto con el agua deben cumplir con la **“NTC-ISO 4064-1:2016 - Numeral 6.1.4 El medidor de agua completo debe estar fabricado con materiales que sean resistentes a la corrosión interna y externa o que estén protegidos con un tratamiento superficial adecuado”**. Por ningún motivo los materiales utilizados pueden alterar la calidad o condiciones del agua potable.
- e. El macro medidor de ninguna manera podrán incidir perjudicialmente en la salud humana y deben garantizar la preservación y mantenimiento de las condiciones ambientales.
- f. El macro medidor debe tener el certificado de conformidad sanitaria o de los productos vigente de acuerdo a la **“Resolución Número 0501 del 4 de agosto de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio”** descrito en el numeral 5.5. CERTIFICADO DE CONFORMIDAD SANITARIA de esta norma. Si el certificado es expedido por un organismo de acreditación extranjero debe venir con su respectiva traducción autenticada.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 14 de 18

- g. Deben cumplir con las características técnicas generales y específicas solicitadas en su totalidad.
- h. Los Macro medidores no deben tener ningún tipo de abolladura y no deben ser repintados.
- i. Las bridas cumplirán con los estándares de ISO, ANSI o DIN.
- j. Si los Macro medidores son pintados debe entenderse que la pintura aplicada a los Macro medidores es simplemente por identificación de los mismos y no por protección anticorrosiva, pues los cuerpos del macro medidor y sus partes externas han de ser fabricados completamente de materiales resistentes a la corrosión y especificados para trabajar con agua potable.
- k. Los acabados externos deben garantizar la seguridad de las personas. No se aceptarán Macro medidores con aristas que puedan afectar la integridad y la salud de quien lo instale.

6.3.3. PRE - EQUIPAMIENTO PARA LECTURA REMOTA

La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. requiere para sus procesos que todos los Macro medidores instalados en sus redes vengan pre-equipados para lectura remota.

6.3.4. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS MAGNÉTICOS

Los Macro medidores deberán estar dotados de un sistema o dispositivo de blindaje magnético de manera que los proteja efectivamente y no afecte su funcionamiento metrológico ni disminuya su Rango de Medición cuando el equipo este expuesto a un campo magnético inducido (alrededor o en contacto con la unidad de registro). Esto aplica de igual manera para el sistema de pre-equipamiento.

Dicho sistema de protección debe ser fabricado en un material resistente a la oxidación y corrosión, debido a que estos aspectos producen el rompimiento del par magnético.

6.3.5. DISPOSITIVO INDICADOR

La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. exigirá al proveedor dar cumplimiento con la Norma NTC-ISO 4064-1:2016 **“Desde el numeral 6.7. DISPOSITIVO INDICADOR – numeral - 6.7.2.2. Tipo 2 – Dispositivo digital”**.

6.3.5.1.Requisitos generales

- a. **Función:** El dispositivo indicador de un medidor de agua debe proporcionar una indicación visual de fácil lectura, confiable y sin ambigüedad del volumen indicado. Un medidor combinado puede tener dos dispositivos de indicación, la suma de los cuales suministra el volumen indicado.
El dispositivo indicador debe incluir medios visuales para la prueba y la calibración.

El dispositivo indicador puede incluir elementos adicionales para el ensayo y la calibración mediante otros métodos, por ejemplo, la prueba y la calibración automáticos.
- b. **Unidad de medición, símbolo y su ubicación:** El volumen indicado de agua se debe expresar en metros cúbicos. El símbolo m³ debe aparecer sobre el dial o inmediatamente adyacente a la pantalla numerada.

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

Si los reglamentos nacionales de un país requieren o permiten unidades de medición por fuera del sistema SI, estas unidades de medición se deben considerar aceptables para las indicaciones en ese país. En el comercio internacional, se deben usar los equivalentes oficialmente pactados entre estas unidades de medición y las del sistema SI.

c. **Intervalo de indicación:** El dispositivo indicador debe poder registrar el volumen indicado en metros cúbicos sin pasar a través de cero.

d. **Codificación de color para los dispositivos indicadores**

- El color negro se debe usar para indicar los metros cúbicos y sus múltiplos
- El color rojo se debe usar para indicar los submúltiplos de un metro cúbico.

Estos colores se deben aplicar a punteros, índices, números, ruedas, discos, diales o ventanillas.

Se pueden usar otros medios para indicar el metro cúbico, sus múltiplos y submúltiplos en un medidor de agua, siempre que no exista ambigüedad al diferenciar entre la indicación primaria y la visualización alterna, por ejemplo, los submúltiplos para verificación y ensayo.

6.3.5.2. Tipos de dispositivo indicador

“ ”

Se debe usar el Tipo 2 - Dispositivo digital

“ ”

Para dispositivos electrónicos:


- c) Se permiten pantallas permanentes o no permanentes; para las no permanente el volumen debe poder ser visualizado en cualquier momento durante un mínimo de 10 segundos;
- d) el medidor debe proporcionar la verificación visual de la totalidad de la pantalla, la cual debe tener la siguiente secuencia:
- 1) para la visualización de tipo de siete segmentos, todos los elementos (por ejemplo, un ensayo de "ochos");
 - 2) para los blancos de tipo de siete segmentos, todos los elementos (un ensayo de "blancos");
 - 3) Para la visualización gráfica, un ensayo equivalente para demostrar que las fallas en la visualización no pueden resultar en la interpretación equivocada de algún dígito.

Cada paso de esta secuencia debe durar al menos 1 s.

6.4.CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE MODELO

La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. exigirá a todos los proveedores la APROBACIÓN PROPIA DE MODELO emitido por un organismo ó instituto de metrología

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 16 de 18

reconocido y competente para expedir la respectiva certificación. En todo caso el certificado de aprobación de modelo deberá ser propio del macro medidor que se presenta y con su vigencia actualizada.

La aprobación de modelo será con el protocolo de la norma 2014/32/UE de la Directiva de Instrumentos de Medida MID y deberá certificarse los módulos B2 (inspección del tipo) + D (Garantía de la calidad de la producción). No se admitirán por ningún motivo, Macro medidores que no posean aprobación de modelo propia y vigente del macro medidor que presenta ó que su certificación presente cualquier tipo de ambigüedad.

En el certificado de aprobación del sistema de calidad (Módulo D) debe indicar las fábricas cubiertas por dicho anexo. La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P., no acepta Macro medidores que hayan sido ensamblados o fabricados en sitios diferentes a los registrados en dicho anexo.

El certificado de aprobación de modelo deberá ser entregado en su idioma original y adicionalmente traducido al idioma español (si está en otro idioma), y su traducción deberá ser realizada por un traductor oficial y apostillada.

6.5.CERTIFICADO DE CONFORMIDAD SANITARIA O DE PRODUCTO

El macro medidor debe tener el certificado de conformidad sanitaria o de los productos de acuerdo a la **“Resolución Número 0501 del 4 de agosto de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio”**. Dicho certificado deberá ser expedido de acuerdo al **Artículo 3 de la Resolución N° 0501 de 2017**:

ARTÍCULO 3. Certificado de Conformidad de los productos con los requisitos técnicos, objeto de la resolución. Para demostrar el cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución, las personas prestadoras de los servicios públicos, constructores y urbanizadores exigirán el Certificado de Conformidad de los Productos señalados en el artículo 2° de la presente resolución a los fabricantes, importadores, proveedores, comercializadores de tubos y accesorios y constructores o instaladores de ductos, cuando estos se ensamblen en sitio.

Dicho Certificado, deberá ser expedido por un organismo de certificación de producto acreditado de acuerdo con lo dispuesto en los Numerales 1 y 2 del Artículo 2.2.1.7.9.2 **“Procedimiento para la evaluación de la conformidad de productos”** del Decreto 1595 de 2015, compilado en el Decreto 1074 de 2015, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

“.....”

Decreto 1074 de mayo 26 de 2015 - Sección 9 - Procedimientos de Evaluación de La Conformidad.

ARTÍCULO 2.2.1.7.9.2. Procedimiento para la evaluación de la conformidad de productos. Conforme a lo señalado en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio, previamente a su comercialización, los productores nacionales, así como los importadores de productos sujetos a reglamentos técnicos deberán obtener el correspondiente certificado de conformidad. Dicho certificado de conformidad será válido en Colombia, siempre y cuando se obtenga utilizando una de las siguientes alternativas:

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS N°209-2023 / Apoyo Profesional CPS N°201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

- 1. Que sea expedido por un organismo de certificación acreditado ante el organismo nacional de acreditación y que el alcance de la acreditación incluya el producto y el reglamento técnico.
- 2. Que sea expedido por un organismo de certificación extranjero, acreditado por un organismo de acreditación reconocido en el marco de los acuerdos de reconocimiento multilateral de los que haga parte el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, siempre y cuando el país emisor acepte los certificados colombianos para productos nacionales.

“ ”

El certificado de conformidad sanitaria o de Producto en el cual se relacione el modelo del macro medidor debe estar vigente a la fecha de la presentación de la oferta y no tener una antigüedad mayor de tres (3) años.

Si el Certificado de Conformidad Sanitaria o de Producto es expedido por un organismo de acreditación extranjero deberá ser entregado en su idioma original y adicionalmente traducido al idioma español (si está en otro idioma), y su traducción deberá ser realizada por un traductor oficial y apostillada.

La Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. se reservará el derecho en el caso de cualquier proceso de adquisición, compra o suministro por parte de los suscriptores, usuarios o constructoras de tomar un macro medidor aleatoriamente y realizar las pruebas descritas en dicha resolución.

6.6.ACEPTACIÓN DEL MACRO MEDIDOR

El año de fabricación de los Macro medidores suministrados por los proveedores, usuarios y/o suscriptores debe corresponder al año vigente y debe venir registrado en el número de serial.

La calibración de los Macro medidores debe cumplir con el numeral “5.2. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL MACRO MEDIDOR Y/O PROTOCOLO DE CALIBRACIÓN DE FÁBRICA” de esta norma.

Para los Macro medidores fabricados bajo los requisitos establecidos en la norma NTC-ISO 4064-1:2016, el macro medidor de agua debe estar diseñado y fabricado de manera que sus errores (de indicación) no excedan los errores máximos permitidos (EMP) bajo condiciones de operación nominales.

El macro medidor de agua se debe denominar bien sea con clase de precisión 1 o clase de precisión 2 y el fabricante del macro medidor debe especificar la clase de precisión.

El error máximo permitido (EMP) para la clase de precisión 1 y 2 de medidores nuevos, se encuentran establecidos en la norma **NTC-ISO 4064-1:2016 numerales 4.2.2 y 4.2.3** y se describen a continuación:


a. Medidores de agua con clase de precisión 1

El EMP para la zona de caudal superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) es de $\pm 1 \%$, para temperaturas desde 0,1 °C hasta 30 °C, y de $\pm 2 \%$ para temperaturas superiores a 30 °C.

El EMP para la zona de caudal inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$) es de $\pm 3 \%$ independientemente del intervalo de temperatura.

b. Medidores de agua con clase de precisión 2

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS Nº209-2023 / Apoyo Profesional CPS Nº201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------

	NORMA TÉCNICA INTERNA PARA MACRO MEDIDORES DE AGUA	Código: GC-DCO.NTI.02-320
		Versión: 1.0
		Página 18 de 18

El EMP para la zona de caudal superior ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) es de $\pm 2 \%$, para temperaturas desde $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta $30 \text{ }^\circ\text{C}$, y de $\pm 3 \%$ para temperaturas superiores a $30 \text{ }^\circ\text{C}$.

El EMP para la zona de caudal inferior ($Q_1 \leq Q < Q_2$) es de $\pm 5 \%$ independientemente del rango de temperatura.

Los errores máximos permitidos de un macro medidor de agua mientras están en servicio (medidor usado), deben ser el doble de los errores máximos permitidos descritos en los numerales 4.2.2 y 4.2.3 de la norma **NTC-ISO 4064-1:2016 (Anexo C)**.

6.7.GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

Los usuarios que adquieran los Macro medidores en la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. se les garantizará el correcto funcionamiento por un período igual a la garantía otorgada por el proveedor de estos bienes, el cual en todo caso no será inferior a un (1) año.

El macro medidor que sea suministrado por el suscriptor, usuario o constructor su garantía deberá ser suministrada por quien le vendió el medidor y la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P., no tiene responsabilidad alguna en cuanto a la garantía de funcionamiento del mismo.

Los medidores que fueron suministrados por la PDS E.S.P. y que sean devueltos por garantía, serán reemplazados por el proveedor por medidores nuevos, esto teniendo en cuenta que la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. al atender la reclamación por parte del suscriptor le instala un medidor nuevo.

La presente Norma Técnica Interna para Macro medidores de agua potable, se expide en Piedecuesta, Santander a los veintiséis (26) días del mes de julio de 2023.

<p>FIRMA DE FUNCIONARIO O CONTRATISTA QUE SOPORTA LA NORMA TÉCNICA.</p>  <p>NESTOR CASTRO NEIRA. Apoyo Profesional CPS N°209-2023.</p>	<p>FIRMA DE FUNCIONARIO O CONTRATISTA QUE SOPORTA LA NORMA TÉCNICA.</p>  <p>FREDY ALONSO MARTÍNEZ NEIRA. Apoyo Profesional CPS N°201-2023.</p>	<p>FIRMA DEL DIRECTOR O JEFE DE OFICINA DE LA EMPRESA PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS.</p>  <p>EMERSON FABIÁN SUÁREZ TARAZONA. Profesional Universitario-Control y Pérdidas.</p>
---	---	---

ELABORÓ Apoyo Profesional CPS N°209-2023 / Apoyo Profesional CPS N°201-	FECHA 26/07/2023	REVISÓ Profesional Universitario Control y Pérdidas	FECHA 26/07/2023	APROBÓ Director Comercial – Gerente	FECHA 29/08/2023
---	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------