

2007-06-20

**MEDICIÓN DEL FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS
CERRADOS A SECCION LLENA.
MEDIDORES PARA AGUA POTABLE FRÍA Y AGUA
CALIENTE. PARTE 3: EQUIPOS Y MÉTODOS DE
ENSAYO**



E: MEASUREMENT OF WATER FLOW IN FULLY CHARGED
CLOSED CONDUITS. METERS FOR COLD POTABLE
WATER AND HOT WATER. PART 3: TEST METHODS AND
EQUIPMENT

CORRESPONDENCIA: esta norma es idéntica (IDT) a la
norma ISO 4064-3:2005.

DESCRIPTORES: medidor de agua; agua potable;
métodos de ensayo; contador de agua.

I.C.S.: 17.120.10

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 1063-3 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo del 2007-06-20.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 127 Elementos mecánicos y electromecánicos.

| | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| CENTROAGUAS S.A. ESP | METREX S.A. |
| COLCERAMICA S.A. | PVC GERFOR S.A.. |
| DISICO S.A. | SERVIMETERS. |
| EMPRESA DE ACUEDUCTO Y | SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS |
| ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ EAAB. | PÚBLICOS DOMICILIARIOS, SSPD. |
| F.F. SOLUCIONES. | |

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

| | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| ACCESORIOS Y VÁLVULAS S.A. | LAMTEC. LTDA. |
| ACODAL | METACOL |
| ALDANA METERS LTDA. | METÁLICAS DEL SUROESTE |
| BUNDY DE COLOMBIA S.A. | PANCOL |
| COLTAVIRA | PROVAL S.A. |
| EXTRUCOL | SCHLUMBERGER ACTARS LAMTEC |
| FORJAS INDUSTRIALES DE COLOMBIA | SERAQA TUNJA |
| GRIFOS Y VÁLVULAS | SOCIEDAD COLOMBIANA DE |
| HELBERT & CIA. LTDA. | INGENIEROS |
| IGNACIO GOMEZ IHM S.A. | TRIPLE A BARRANQUILLA |
| INDUSTRIAS ALIADAS S.A. | UNIVERSIDAD LIBRE |
| INDUSTRIAS HUMCAR | UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA |
| INDUSTRIAS METÁLICAS LOS PINOS LTDA. | |

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

CONTENIDO

| | Página |
|--|---------------|
| 1. OBJETO | 1 |
| 2. NORMAS DE REFERENCIA | 1 |
| 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES | 3 |
| 4. REQUISITOS COMUNES A TODOS LOS ENSAYOS | 3 |
| 4.1 REQUISITOS PRELIMINARES..... | 3 |
| 4.2 CALIDAD DEL AGUA..... | 3 |
| 4.3 OTRAS CONDICIONES DE REFERENCIA | 4 |
| 4.4 UBICACIÓN..... | 4 |
| 5. ENSAYOS PARA DETERMINAR LOS ERRORES DE INDICACIÓN | 4 |
| 5.1 GENERALIDADES..... | 4 |
| 5.2 PRINCIPIO..... | 5 |
| 5.3 DESCRIPCIÓN DEL BANCO DE ENSAYO | 5 |
| 5.4 TUBERÍA | 5 |
| 5.5 DISPOSITIVO DE REFERENCIA CALIBRADO..... | 9 |
| 5.6 LECTURA DEL MEDIDOR | 9 |
| 5.7 PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN LA DETERMINACIÓN DE LOS ERRORES DE INDICACIÓN..... | 10 |
| 5.8 ERRORES INTRÍNSECOS (de la indicación) | 11 |
| 5.9 ENSAYOS DE TEMPERATURA DEL AGUA..... | 12 |
| 5.10 ENSAYOS DE PRESIÓN INTERNA | 12 |

| | Página |
|--|---------------|
| 5.11 ENSAYOS DE INVERSIÓN DE FLUJO | 12 |
| 5.12 IRREGULARIDAD EN LOS ENSAYOS EN CAMPO DE VELOCIDAD | 13 |
| 5.13 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 14 |
| | |
| 6. ENSAYOS DE PRESIÓN ESTÁTICA | 16 |
| 6.1 OBJETO DE LOS ENSAYOS..... | 16 |
| 6.2 PREPARACIÓN | 16 |
| 6.3 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO. MEDIDORES EN LÍNEA | 16 |
| 6.4 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO. MEDIDORES CONCÉNTRICOS | 16 |
| 6.5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN | 17 |
| | |
| 7. ENSAYOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN..... | 17 |
| 7.1 OBJETO DEL ENSAYO | 17 |
| 7.2 PREPARACIÓN..... | 17 |
| 7.3 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO..... | 19 |
| 7.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN..... | 19 |
| | |
| 8. ENSAYOS DE DESGASTE ACELERADO..... | 21 |
| 8.1 ENSAYO DE FLUJO CONTINUO | 21 |
| 8.2 ENSAYO DE FLUJO DISCONTINUO | 23 |
| | |
| 9. ENSAYOS DE DESEMPEÑO PARA MEDIDORES DE AGUA ELECTRÓNICOS Y MEDIDORES MECÁNICOS QUE TIENEN DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS | 27 |
| 9.1 INTRODUCCIÓN..... | 27 |
| 9.2 REQUISITOS GENERALES..... | 27 |
| 9.3 AMBIENTE CLIMÁTICO Y MECÁNICO | 30 |

| | Página |
|---|---------------|
| 9.4 AMBIENTE ELECTROMAGNÉTICO | 37 |
| 9.5 FUENTE DE ALIMENTACIÓN | 42 |
| 10. PROGRAMA DE ENSAYO PARA APROBACIÓN DE LOS PATRONES..... | 49 |
| 10.1 GENERALIDADES..... | 49 |
| 10.2 ENSAYOS DE DESEMPEÑO APLICABLES A TODOS LOS MEDIDORES DE AGUA | 49 |
| 10.3 MEDIDORES DE AGUA ELECTRÓNICOS, MEDIDORES DE AGUA MECÁNICOS CON DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, Y SUS PARTES SEPARABLES..... | 49 |
| 10.4 APROBACIÓN DE PATRONES DE PARTES SEPARABLES DE UN MEDIDOR DE AGUA..... | 50 |
| 11. ENSAYOS PARA LA VERIFICACIÓN INICIAL | 50 |
| 11.1 GENERALIDADES..... | 50 |
| 11.2 ENSAYO DE PRESIÓN ESTÁTICA..... | 51 |
| 11.3 ERROR DE LAS MEDICIONES DE INDICACIÓN | 51 |
| 11.4 TEMPERATURA DEL AGUA DE LOS ENSAYOS | 51 |
| 12. INFORME DE ENSAYO..... | 51 |
| 12.1 GENERALIDADES..... | 51 |
| 12.2 INFORME DE ENSAYO DE APROBACIÓN DE PATRONES. CONTENIDO REQUERIDO | 52 |
| FIGURAS | |
| Figura 1. Diagrama de perturbaciones de flujo | 15 |
| Figura 2. Esquema de la sección de medición | 18 |
| Figura 3. Medición de pérdida de presión | 20 |

TABLAS

| | |
|--|-----------|
| Tabla 1. Ensayo de desgaste acelerado | 23 |
| Tabla 2. Factor de influencia: calor seco (sin condensación) | 30 |
| Tabla 3. Factor de influencia: frío | 32 |
| Tabla 4. Factor de influencia: calor húmedo, cíclico (condensación) | 33 |
| Tabla 5. Perturbación: vibración (aleatoria) | 34 |
| Tabla 6. Perturbación: choque mecánico | 36 |
| Tabla 7. Perturbación: descarga electrostática | 37 |
| Tabla 8. Perturbación: radiación electromagnética | 38 |
| Tabla 9. Frecuencias de inicio e interrupción del portador..... | 39 |
| Tabla 10. Factor de influencia: influencia de un campo magnético estático..... | 41 |
| Tabla 11. Factor de influencia: desviaciones estáticas de la tensión de la red principal de c.a..... | 42 |
| Tabla 12. Perturbaciones: Interrupciones de corta duración y reducciones en la tensión de la red principal..... | 43 |
| Tabla 13. Perturbaciones: " Surge transients " | 45 |
| Tabla 14. Perturbaciones: transitorias/estallidos eléctricos rápidos..... | 46 |
| Tabla 15. Factor de influencia: desviaciones estáticas de la tensión de c.c | 47 |
| Tabla 16. Número mínimo de medidores de agua por examinar | 49 |
| Tabla 17. Programa de ensayo: todos los medidores de agua..... | 49 |
| Tabla 18. Ensayos de desempeño: aplicación de perturbaciones y magnitudes de influencia | 50 |
| Tabla 19. Procedimientos de ensayo y resultados. Información que se debe suministrar en un informe de ensayo de aprobación de patrones..... | 52 |

Tabla 20. Exámenes. Información que se debe suministrar en el informe de ensayo de aprobación de patrones.....53

Tabla 21. Los ensayos para medidores electrónicos o medidores con dispositivos electrónicos. Información que se debe suministrar en el informe de ensayo de aprobación de patrones.....54

ANEXOS

**ANEXO A (Normativo)
CÁLCULO DEL ERROR RELATIVO DE LA INDICACIÓN DE UN MEDIDOR DE AGUA55**

**ANEXO B (Normativo)
EQUIPO DE ENSAYO DE PERTURBACIÓN DEL FLUJO.....60**

**ANEXO C (Informativo)
MÚLTIPLE. EJEMPLOS DE MÉTODOS Y COMPONENTES USADOS PARA
ENSAYAR MEDIDORES DE AGUA CONCÉNTRICOS73**

DOCUMENTO DE REFERENCIA76

**MEDICIÓN DEL FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS A SECCION LLENA.
MEDIDORES PARA AGUA POTABLE FRÍA Y AGUA CALIENTE.
PARTE 3: EQUIPOS Y MÉTODOS DE ENSAYO**

1. OBJETO

Esta norma establece los métodos de ensayo y los medios que se deben emplear en la determinación de las principales características de los medidores de agua.

Esta norma es aplicable a medidores concéntricos y combinados de agua potable fría y agua caliente, que pueden soportar presiones de trabajo máximas admisibles iguales a 1 MPa (10 bar), 0,6 MPa (6 bar) para medidores \geq DN 500 mm, y una temperatura máxima admisible para medidores de agua potable fría de 30 °C y para medidores de agua caliente de hasta 180 °C, dependiendo de la clase.

Esta norma se aplica también a medidores de agua que funcionan con base en principios eléctricos o electrónicos, y a medidores de agua que funcionan con base en principios mecánicos y que incorporan dispositivos electrónicos, utilizados para medir el flujo de volumen real del agua potable fría y del agua caliente

En caso de que los medidores de agua tengan un caudal permanente de menos de 160 m³/h, para cumplir las limitaciones individuales del laboratorio de ensayo, en el programa de ensayo se pueden establecer disposiciones para la modificación de las condiciones de referencia, cuando se determinan específicamente la resistencia a la fatiga o el desempeño bajo magnitudes de influencia.

NOTA Se llama la atención sobre el hecho de que en el país de uso se puede aplicar legislación nacional, que tendrá prelación sobre esta norma.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento referenciado (incluida cualquier enmienda).

NTC 1063-1, Medición del flujo de agua en conductos cerrados a sección llena. Medidores para agua potable fría y agua caliente. Parte 1: Especificaciones.

NTC 1063-2, Medición del flujo de agua en conductos cerrados a sección llena. Medidores para agua potable fría y agua caliente. Parte 2: Requisitos de instalación.

GTC 123, Instalación y condiciones de almacenamiento de medidores de agua fría.

ISO 228-1, *Pipe Threads Where Pressure-Tight Joints are not Made on the Threads. Part 1: Designation, Dimensions and Tolerances.*

ISO 286-2, *ISO System of Limits and Fits. Part 2: Tables of Standard Tolerance Grades and Limit Deviations for Holes and Shafts.*

ISO 5168, *Measurement of Fluid Flow – Procedures for the Evaluation of Uncertainties.*

ISO 7005-2, *Metallic Flanges. Part 2: Cast Iron Flanges.*

ISO 7005-3, *Metallic Flanges. Part 3: Copper Alloy and Composite Flanges.*

ISO *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)*, 1995

IEC 60068-1:1988, *Environmental Testing. Part 1: General and Guidance.*

IEC 60068-2-1:1974, *Environmental Testing. Part 2: Tests. Tests A: Cold.*

IEC 60068-2-2:1993, *Environmental Testing. Part 2: Tests. Tests B Dry Heat.*

IEC 60068-30:1980, *Environmental Testing. Part 2: Tests. Tests Db and Guidance: Damp Heat, Cyclic (12 h + 12 h cycle).*

IEC 60068-2-31:1993, *Environmental Testing. Part 2: Tests. Tests Ec: Drop and Topple, Primarily for Equipment-type Specimens.*

IEC 60068-2-47:1999, *Environmental Testing. Part 2-47: Test: Mounting of Components, Equipment and Other Articles for Vibration, Impact and Similar Dynamic Tests.*

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental Testing. Part 2: Test Methods. Test Fh: Vibration, Broad-band Random (Digital Control) and Guidance.*

IEC 60068-3-1:1974, *Environmental Testing. Part 3: Background Information. Section One: Cold and Dry Heat Tests.*

IEC 60068-3-4:2001, *Environmental Testing. Part 3-4: Supporting Documentation and Guidance. Damp Heat Tests.*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4: Testing and Measurement Techniques – Section 2: Electrostatic Discharge Immunity Test. Basic EMC Publication.*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4-3: Testing and Measurement Techniques . Section 2: Radiated, Radio-Frequency, Electromagnetic Field Immunity Test.*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4-5: Testing and Measurement Techniques. Surge Immunity Tests.*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic Compatibility (EMC). Testing and Measurement Techniques. Part 4-5: Surge Immunity Tests.*

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4-11: Testing and Measurement Techniques. Voltage Dips, Short Interruptions and Voltage Variations Immunity Tests.*

ENV 50204:1995, *Radiated Electromagnetic Field from Digital Radio Telephones. Immunity Test.*

OIML D 11:1994, *General Requirements for Electronic Measuring Instruments.*

OIML G 13:1989, *Planning of Metrology and Testing Laboratories (P 7).*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los propósitos de este documento, se aplican los términos y definiciones de la NTC 1063-1 (ISO 4064-1), y los siguientes:

3.1 Caudal de conmutación de medidores combinados con flujo decreciente. (Combination Meter Changeover Flowrate With Decreasing Flow). Q_{x1} . Caudal que ocurre cuando la caída de presión en el medidor combinado disminuye repentinamente en paralelo con una interrupción del flujo en el medidor de mayor tamaño y un incremento visible en el flujo del medidor más pequeño.

3.2 Caudal de conmutación de medidores combinados con flujo creciente. (Combination Meter Changeover Flowrate With Increasing Flow). Q_{x2} . Caudal que ocurre cuando la caída de presión en el medidor combinado aumenta repentinamente en paralelo con el inicio del flujo en el medidor de mayor tamaño y una reducción visible en el flujo del medidor más pequeño.

3.3 Error relativo. ε . Error expresado como un porcentaje, definido por la ecuación:

$$\varepsilon = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100$$

en donde

V_i es el volumen indicado

V_a es el volumen real

NOTA En el Anexo A se suministran más detalles. La NTC 1063-1 (ISO 4064-1) presenta los errores máximos permisibles.

3.4 Caudal de ensayo. Caudal promedio calculado a partir de la indicación del dispositivo de referencia calibrado y la duración del ensayo.

...

IMPORTANTE

Este resumen no contiene toda la información necesaria para la aplicación del documento normativo original al que se refiere la portada. ICONTEC lo creo para orientar a su cliente sobre el alcance de cada uno de sus documentos y facilitar su consulta. Este resumen es de libre distribución y su uso es de total responsabilidad del usuario final.

El documento completo al que se refiere este resumen puede consultarse en los centros de información de ICONTEC en Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali o Bucaramanga, también puede adquirirse a través de nuestra página web o en nuestra red de oficinas (véase www.icontec.org).

El logo de ICONTEC y el documento normativo al que hace referencia este resumen están cubiertos por las leyes de derechos reservados de autor.

Información de servicios aplicables al documento aquí referenciado la encuentra en: www.icontec.org o por medio del contacto cliente@icontec.org.

ICONTEC INTERNACIONAL