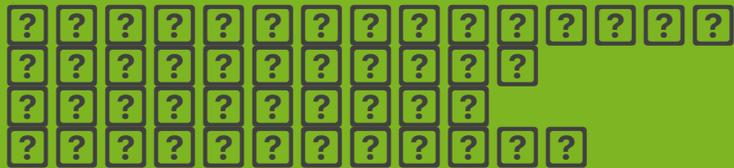




Medición

may-2023





7 5 0 5 8 2 7 9 4 4 4 5

Elemento Primario
Medidor

AGUAS



Capítulo VII

Determinación del consumo

Cláusula 37. Determinación del consumo: Cuando exista medidor de acueducto, el consumo se determinará por la diferencia entre la lectura actual del medidor y la lectura anterior, siempre y cuando este funcione correctamente. El consumo así determinado será la base parcial de la liquidación de la factura. Así mismo aplicará para fuentes de abasto propio cuando tengan medidor, lo cual se cobrará como derrame adicional al sistema público de alcantarillado.

ENERGÍA



Capítulo VII

Determinación del Consumo

Cláusula 48 Determinación Del Consumo. Cuando exista medidor, el consumo se determinará por la diferencia entre la lectura actual del medidor y la lectura anterior, siempre y cuando el medidor esté funcionando correctamente. El resultado se multiplica por el factor de multiplicación cuando aplique. El consumo así determinado será la base parcial de liquidación de la factura.

GAS



CAPÍTULO VII

DETERMINACIÓN DEL CONSUMO

CLÁUSULA 41 DETERMINACIÓN DEL CONSUMO FACTURABLE CON MEDICION INDIVIDUAL: Con excepción de los suscriptores o usuarios con medidores prepago, el consumo a facturar a un USUARIO se determinará con base en la diferencia de las lecturas tomadas del equipo de medida en dos periodos consecutivos, siempre y cuando el medidor esté funcionando correctamente, el resultado se multiplica por el factor de corrección cuando aplique.

$$V[m^3] = (\text{Lectura final} - \text{Lectura inicial})$$

$$E[Kwh] = (\text{Lectura final} - \text{Lectura inicial}) \times \text{FM} \left(T_p \times T_c \right)$$

- ❖ **Directos:** $T_p = 1$ y $T_c = 1$
- ❖ **Semidirecto:** $T_p = 1$ y T_c según relación del transformador
- ❖ **Semidirecto:** T_p y T_c según relación del transformador

$$V[m^3] = (\text{Lectura final} - \text{Lectura inicial}) \times \text{FC} \left(K_p \times K_t \times F_{pv}^2 \right)$$

- ❖ K_p : $0.018 \text{ bar} < P_m < 20 \text{ bar}$
 $0.74 \text{ bar} < P_{atm} < 1.01 \text{ bar}$
- ❖ K_t : $10 \text{ }^\circ\text{C} < T_m < 30 \text{ }^\circ\text{C}$

Medición de Gas Natural



Generalidades

Sistema que comprende el módulo de medición, todos los dispositivos auxiliares y adicionales, y cuando sea necesario, un sistema de disposiciones documentadas asegurando la calidad y la trazabilidad de los datos.

NTC 6167- 2016

$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right] \times \left[\frac{Z_b(P_b, T_b, x)}{Z(P, T, x)} \right]$$

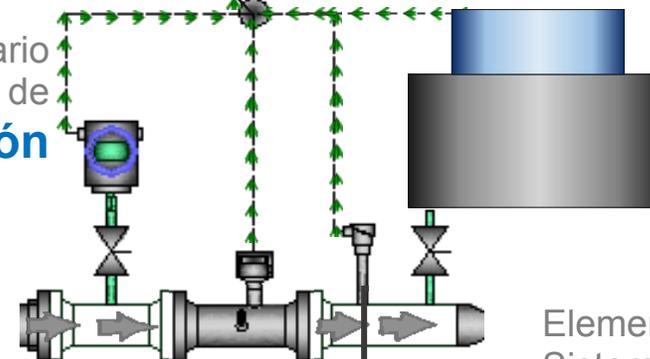
Disposiciones Documentadas



Elemento Terciario
**Computador/
Corrector de Flujo**

Elemento Secundario
Sistema de medición de
Presión

Elemento Secundario
Dispositivo para
determinación de
Poder Calorífico



Elemento Primario
Medidor(es)

Elemento Secundario
Sistema de medición de
Temperatura

Sistema de medición general

Programas de control metrológico



$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right] \times \left[\frac{Z_b(P_b, T_b, x)}{Z(P, T, x)} \right]$$

1. Estaciones de Transferencia de Custodia

$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right] \times \left[\frac{Z_b(P_b, T_b, x)}{Z(P, T, x)} \right]$$

2. Usuarios Telemedidos

45%

$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right] \times \left[\frac{Z_b(P_b, T_b, x)}{Z(P, T, x)} \right]$$

4. Estaciones de Distrito

$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right]$$

3. Usuarios NO Residenciales

15%

$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right]$$

3. Usuarios Residenciales

40%

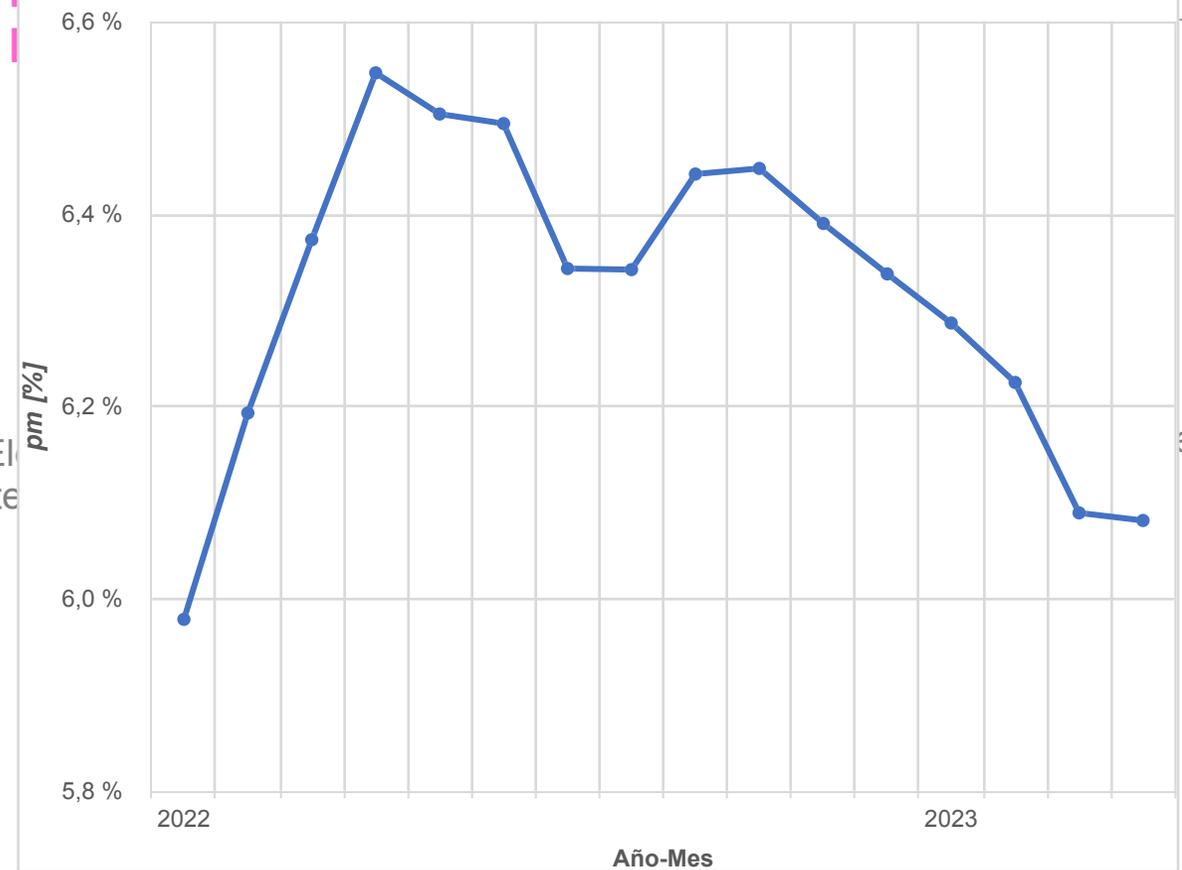
Programas de control metrológico



1. Estaciones de Transferencia de Custodia y 2. Usuarios Telemedidos

$$V_b = V \times \frac{P + P_{atm}}{P} \times \frac{T_b}{T} \times \frac{Z_b(P_b, T_b, X)}{Z(P, T, X)}$$

Disposiciones



Actividad	Descripción/Observación	Frecuencia de control
A. Inspecciones	Inspección global de la instalación y de la configuración de los módulos que lo conforman. Validación de la clasificación del sistema de medición en cuanto a consumos, alcance de medición; aprobación del modelo de los elementos empleados, verificación del cumplimiento de normas técnicas aplicables en cuanto al diseño de la instalación, elementos mínimos requeridos de acuerdo con la clasificación; verificación de requisitos asociados a telemetría, entre otros.	Cada 5 años
B. Pruebas metrológicas y verificación del módulo de medición (Medidor)	Calibración del módulo de medición.	Rotativos, turbinas y diafragma máximo cada 3 años; Ultrasonico y máscicos máximo cada 6 años
C. Pruebas metrológicas y verificación del módulo de conversión (Computador/Corrector de flujo) y de los instrumentos de medición asociados (Presión, Temperatura)	Calibración de los instrumentos de medición asociados, verificación de telemetría y evaluación de parámetros configurados para verificar el cumplimiento de lo establecido en las especificaciones del dispositivo de conversión de volumen, presión, temperatura, factor de compresibilidad y densidad.	Depende de la clasificación del sistema. Mínimo: 1 vez por mes Máximo: 1 vez cada 6 meses
D. Pruebas metrológicas y verificación del dispositivo para determinación de poder calorífico y el método de determinación de energía, si aplica	Calibración y verificación del dispositivo para determinación de poder calorífico para establecer el cumplimiento de los requisitos asociados al módulo para determinación de poder calorífico; también se debe verificar el método para determinación de energía de acuerdo con las disposiciones establecidas para determinación de energía.	Depende de las recomendaciones del fabricante. Mínimo: 1 vez por mes Máximo: 1 vez cada 3 meses
E. Validación de las disposiciones documentadas(*), si aplica	Determinación de las disposiciones documentadas requeridas por el sistema de medición a partir de la evaluación de los ítems anteriores y evaluación de la validez de las disposiciones documentadas existentes.	Cada vez que sea solicitado por uno de los agentes

(*). Disposiciones documentadas: Disposiciones establecidas por el usuario de un sistema de medición con el objeto de dar confianza a los entes de control y a las partes involucradas directamente en la transferencia de custodia, que las operaciones están ejecutándose de acuerdo con los requisitos metrológicos cuando estas no se realizan mediante el uso de instrumentos de medición asociados sujetos a control y comunicaciones seguras.

Programas de control metrológico

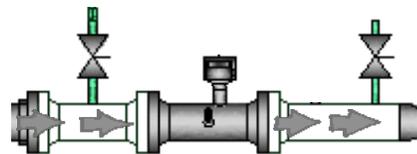


3. Usuarios NO Residenciales

Disposiciones Documentadas



$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right]$$



Elemento Primario
Medidor

Actividad	Descripción/Observación	Frecuencia de control
A. Inspecciones	<ul style="list-style-type: none"> Inspección global de la instalación Verificación del cumplimiento de normas técnicas aplicables en cuanto al diseño de la instalación, elementos mínimos requeridos de acuerdo con la clasificación. 	A demanda
B. Pruebas metrológicas y verificación del módulo de medición (Medidor)	Calibración del módulo de medición.	Máximo cada 3 años
C. Verificación de la Presión de operación	Evaluación de parámetros configurados para verificar el cumplimiento de lo establecido en las especificaciones del dispositivo de conversión de volumen, presión, temperatura, factor de compresibilidad y densidad.	A demanda
E. Validación de las disposiciones documentadas (*), si aplica	Determinación de las disposiciones documentadas requeridas por el sistema de medición a partir de la evaluación de los ítems anteriores y evaluación de la validez de las disposiciones documentadas existentes.	Cada vez que sea solicitado por uno de los agentes

(*) Disposiciones documentadas: Disposiciones establecidas por el usuario de un sistema de medición con el objeto de dar confianza a los entes de control y a las partes involucradas directamente en la transferencia de custodia, que las operaciones están ejecutándose de acuerdo con los requisitos metrológicos cuando estas no se realizan mediante el uso de instrumentos de medición asociados sujetos a control o comunicaciones seguras.

Programas de control metrológico

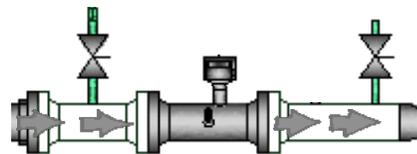


3. Usuarios Residenciales

Disposiciones Documentadas



$$V_b = V \times \left[\frac{P + P_{atm}}{P_b} \right] \times \left[\frac{T_b}{T} \right]$$



Elemento Primario
Medidor

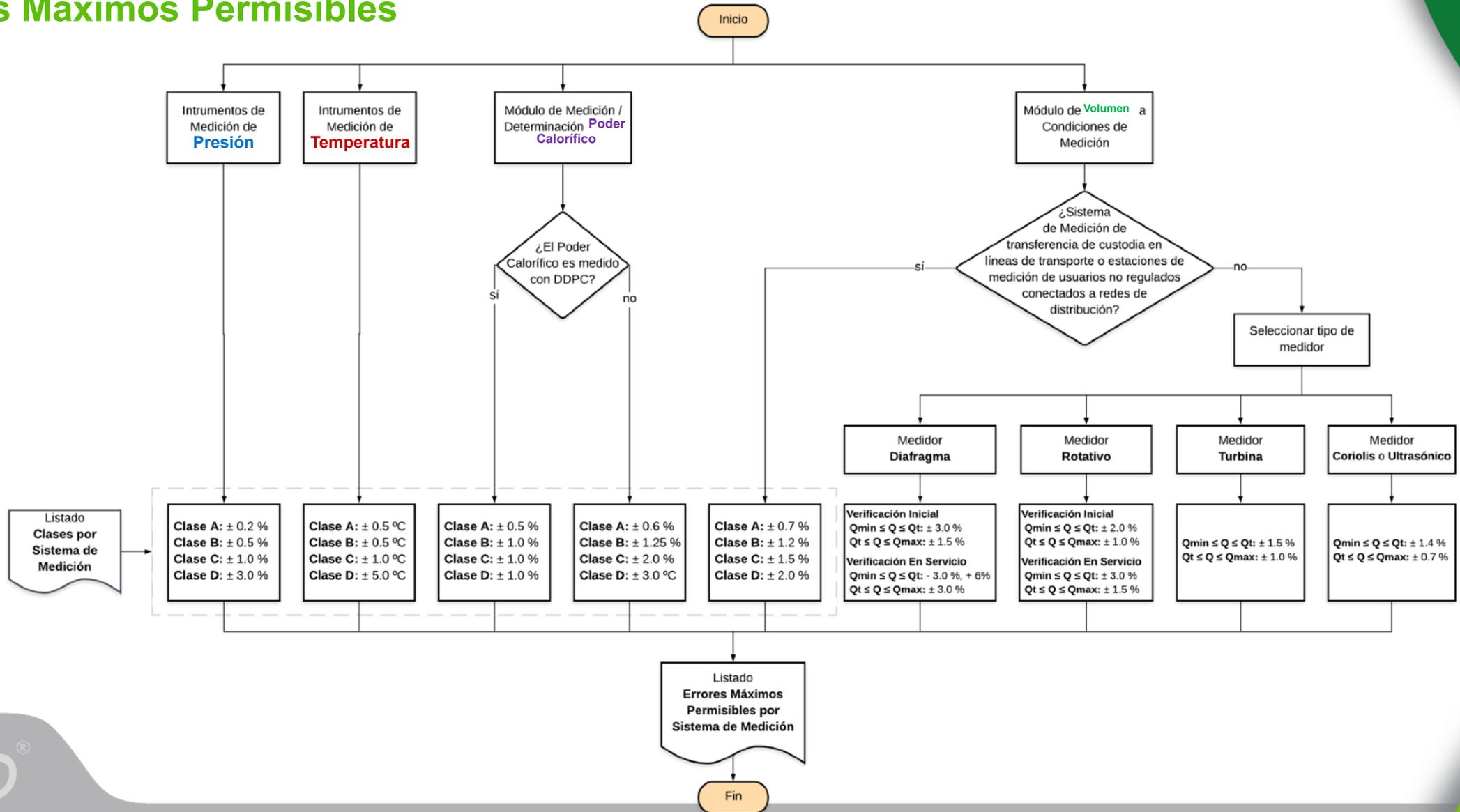
Actividad	Descripción/Observación	Frecuencia de control
A. Inspecciones	<ul style="list-style-type: none"> Inspección global de la instalación Verificación del cumplimiento de normas técnicas aplicables en cuanto al diseño de la instalación, elementos mínimos requeridos de acuerdo con la clasificación 	A demanda
B. Pruebas metrológicas y verificación del módulo de medición (Medidor)	<p>Verificación con un medidor en serie.</p> <p>En caso de resultar por fuera de los errores, se envía al laboratorio de calibración</p>	Máximo cada 5 años
C. Verificación de la Presión de operación	Evaluación de parámetros configurados para verificar el cumplimiento de lo establecido en las especificaciones del dispositivo de conversión de volumen, presión, temperatura, factor de compresibilidad y densidad.	A demanda
E. Validación de las disposiciones documentadas (*), si aplica	Determinación de las disposiciones documentadas requeridas por el sistema de medición a partir de la evaluación de los ítems anteriores y evaluación de la validez de las disposiciones documentadas existentes.	Cada vez que sea solicitado por uno de los agentes

(*) Disposiciones documentadas: Disposiciones establecidas por el usuario de un sistema de medición con el objeto de dar confianza a los entes de control y a las partes involucradas directamente en la transferencia de custodia, que las operaciones están ejecutándose de acuerdo con los requisitos metrológicos cuando estas no se realizan mediante el uso de instrumentos de medición asociados sujetos a control o comunicaciones seguras.

Programas de control metrológico



Errores Máximos Permisibles





¡Gracias!

Marco Tulio Rodríguez Torres

marco.rodrigez@epm.com.co

+57 3042161783