

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA CALIBRACION DE INSTRUMENTOS DE MEDICION DE
VARIABLES FISICAS DE LABORATORIO DE CALIBRACION DE MEDIDORES DE EMPOPASTO S.A.
E.S.P. PTAP MIJITAYO**

1. DESCRIPCION DEL OBJETO

El proyecto tiene como objeto realizar la calibración metrológica de cada instrumento de medición de variables físicas principal, auxiliar y ambiental del laboratorio de medidores de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

2. JUSTIFICACION

La Empresa de Obras Sanitarias de Pasto, EMPOPASTO S.A. E.S.P. ha realizado una inversión de recursos considerable para adquirir y acreditar su laboratorio de calibración de medidores desde el año 2010. Dentro del proceso de acreditación, es necesario realizar la calibración de todos los elementos de medición que aportan información misional, auxiliar y ambiental, con el propósito de brindar confiabilidad en los resultados que se obtienen y para dar cumplimiento a lo estipulado en los capítulos 5.5 Equipos y 5.6 Trazabilidad de las mediciones de la norma ISO IEC 17025:2005, norma bajo la cual se pretende acreditarlo como laboratorio de calibración.

3. MARCO NORMATIVO

Según lo establecido en el Numeral 5.6.2.1.1 de la norma NTC/ISO/IEC 17025:2005 "Cuando se utilicen servicios de calibración externos, se debe asegurar la trazabilidad de la medición mediante el uso de servicios de calibración provistos por laboratorios que puedan demostrar su competencia y su capacidad de medición y trazabilidad".

***Nota 1:** "Los laboratorios de calibración que cumplen esta Norma Internacional son considerados competentes. Un certificado de calibración que lleve el logotipo de un organismo de acreditación, emitido por un laboratorio de calibración acreditado según esta Norma Internacional para la calibración concerniente, es suficiente evidencia de la trazabilidad de los datos de calibración contenidos en el informe".*

4. ALCANCE

Se realizará la calibración de los siguientes equipos:

- 2 medidores de presión
- 2 medidores de temperatura
- 4 medidores de volumen
- 3 medidores de caudal
- 1 termohigrómetro
- 1 inclinómetro
- 1 cronometro
- 1 probeta
- 1 pipeta
- 1 balón aforado

5. TERMINOLOGIA

Exactitud de la medición

Grado de concordancia entre el resultado de una medición y el valor verdadero de la magnitud medida. Se mide en términos de error.

Medidores de agua

Instrumento que registra la cantidad de agua que se consume en cada inmueble, la unidad comúnmente utilizada son los metros cúbicos, el aparato medidor debe registrar una cantidad acumulativa, los datos aportados servirán para la facturación del líquido consumido. Este tipo de instrumentos requiere de verificaciones para establecer el estado de funcionamiento y confiabilidad en las medidas.

Método de Referencia

Procedimiento normalizado de ensayo aplicado en otras nacionalidades, tomado como referencia a falta de procedimientos internos. El método deberá ser susceptible de ser trazable a fin de identificar sus patrones de comparación.

Rango específico de trabajo

Es la diferencia entre los valores superior e inferior del campo de medida del instrumento.

Rango

Es el conjunto de valores de la variable medida que están comprendidos dentro de los límites inferior y superior de medida o transmisión del instrumento; se expresa en los dos valores extremos.

Resolución o precisión

Expresión cuantitativa de la habilidad de un instrumento para distinguir entre valores cercanos adyacentes de la cantidad o magnitud indicada.

Temperatura de servicio

Rango de temperatura en el cual se espera que trabaje el instrumento dentro de los límites de error especificados.

Vida útil de servicio

Es el tiempo mínimo especificado durante el cual un instrumento funciona de manera continua o intermitente sin que presenten alternaciones en la medición que vayan más allá de tolerancias especificadas.

Voltaje o tensión eléctrica

Magnitud física que mide el trabajo realizado por los electrones por efecto del campo eléctrico sobre un cuerpo, se mide en voltios (v, vdc, vac), en algunas señales eléctricas se usan variaciones de voltaje para representar escalas de magnitudes físicas diversas como temperatura.

Corriente eléctrica o intensidad eléctrica

Se debe al movimiento de las cargas (normalmente electrones) en el interior del material. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en amperios (A, mA). En algunas señales se usan las variaciones de corriente para representar escalas de magnitudes físicas diversas como presión y caudal.

Señales analógicas

Señales generadas por algún tipo de fenómeno físico y que es representable por una función matemática continua y de forma gráfica, para este caso nos referimos a fenómenos de presión, caudal temperatura y humedad, los cuales han sido detectados por algún tipo de sensor.

Señales digitales

Tipo de señal, la cual es emitida en general por maquinas. Para este caso práctico las señales provienen de elementos de medida y comunicación que cuenten con este tipo de tecnologías (en la actualidad los medidores de agua y presión).

Sensor

Objeto capaz de detectar magnitudes físicas o químicas y transformarlas en variables eléctricas.

Temperatura

La Temperatura es una magnitud que mide el nivel térmico o el calor que un cuerpo posee. Magnitud física que se puede medir mediante termómetros y ser representada como señal analógica.

Presión

Fuerza que ejerce un gas, un líquido o un sólido sobre una superficie, en este caso el agua ejerce presión dentro de las tuberías, esta magnitud física puede ser medida y representada como una señal analógica.

Humedad relativa o RH

Mide la cantidad de agua en el aire en forma de vapor, comparándolo con la cantidad máxima de agua que puede ser mantenida a una temperatura dada, el valor se da en porcentaje. Esta magnitud física también puede ser representada en señales analógicas.

Menisco

Formación cóncava o convexa del líquido debida a la tensión superficial del líquido y a la adherencia con las paredes del recipiente que lo contiene.

Mensurando

Magnitud que se desea medir.

Magnitud

Propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia.

Medición

Proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud.

Valor medido de una magnitud

Valor de una magnitud que representa un resultado de medida.

Unidad de medida

Magnitud escalar real, definida y adoptada por convenio, con la que se puede comparar cualquier otra magnitud de la misma naturaleza para expresar la relación entre ambas mediante un número.

Error de medida

Diferencia entre un valor medido de una magnitud y un valor de referencia

Error sistemático de medida

Componente del error de medida que, en mediciones repetidas, permanece constante o varía de manera predecible.

Error aleatorio de medida

Componente del error de medida que, en mediciones repetidas, varía de manera impredecible.

Trazabilidad

Propiedad de un resultado de medida, por la cual ese resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.

Calibración

Operación que bajo condiciones especificadas primera etapa relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas, obtenidas a partir de los patrones de medida, segunda etapa utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

RVM

Recipiente volumétrico metálico

6. ESPECIFICACIONES TECNICAS CALIBRACIONES

Equipo: Termohigrómetro digital, marca: Autonics, modelo: THD-R-C, serie: JC25 calibrar en humedad en los puntos sugeridos (30; 45; 65; 80) % HR.

Calibración en laboratorio externo. Duración de la calibración: 6 días hábiles

Método de referencia: CEM th-007 calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad ambiente edición digital 1. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Cronómetro digital, marca: Casio, modelo: HS-3, Serie: 901q03r, calibrar en el rango del equipo.

Calibración en laboratorio externo. Duración de la calibración: 5 días hábiles

Método de referencia: Recomendación del NIST guía práctica 960-12 – calibración de Cronómetros y temporizadores (practice guide 960-12 – stopwatch and timer Calibrations), enero de 2009. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Probeta de vidrio, marca: genérica, modelo: genérico, calibrar en el rango de (30 a 250) ml.

Calibración en laboratorio externo. Duración de la calibración: 5 días hábiles

Método de referencia: CENAM guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en los servicios de calibración de recipientes volumétricos por el método gravimétrico. Febrero

2009. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Balón aforado de vidrio, marca; genérica, modelo; genérico, calibrar en el rango de (0 a 5) litros.

Calibración en laboratorio externo. Duración de la calibración: 5 días hábiles

Método de referencia: CENAM guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en los servicios de calibración de recipientes volumétricos por el método gravimétrico. Febrero 2009. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Pipeta, marca: genérica, modelo: genérico calibrar en el rango de (0 a 10) ml.

Calibración en laboratorio externo. Duración de la calibración: 5 días hábiles

Método de referencia: según ISO 8655-6:2002 métodos gravimétricos para la determinación del error de medición. Primera edición. 2002-09-15. Corrección técnica 1 del 2008-12-15. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: RVM capacidad 5 litros, marca: Controlagua, modelo; CA005L serie: genérica. Calibración en la capacidad nominal del recipiente (5) litros.

Calibración en el sitio. Duración de la calibración: 10 días hábiles

Método de referencia: la calibración se realiza por transferencia volumétrica según Norma técnica colombiana NTC 3436. Se utiliza agua como medio de calibración. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: RVM capacidad 10 litros, marca: Controlagua, modelo; CA005L serie: genérica. Calibración en la capacidad nominal del recipiente (10) litros.

Calibración en el sitio. Duración de la calibración: 10 días hábiles

Método de referencia: la calibración se realiza por transferencia volumétrica según Norma técnica colombiana NTC 3436. Se utiliza agua como medio de calibración. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: RVM capacidad 60 litros, marca: Controlagua, modelo; CA005L serie: genérica. Calibración en la capacidad nominal del recipiente (60) litros.

Calibración en el sitio. Duración de la calibración: 10 días hábiles

Método de referencia: la calibración se realiza por transferencia volumétrica según Norma técnica colombiana NTC 3436. Se utiliza agua como medio de calibración. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: RVM capacidad 120 litros, marca: Controlagua, modelo; CA005L serie: genérica. Calibración en la capacidad nominal del recipiente (120) litros.

Calibración en el sitio. Duración de la calibración: 10 días hábiles

Método de referencia: la calibración se realiza por transferencia volumétrica según Norma técnica colombiana NTC 3436. Se utiliza agua como medio de calibración. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Caudalímetro electromagnético, marca; Siemens modelo: mag6000, mag1100, Serie: 7me610034501n080. Rango de (0 a 144) l/h.

Puntos a calibrar: (8; 16; 24; 32; 40) l/h. Calibración en sitio. Duración de la calibración: 10 días hábiles.

Método de referencia: CENAM. Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de medidores de flujo de líquidos, (empleando como referencia un patrón volumétrico). 1 abril de 2008. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Caudalímetro electromagnético, marca; Siemens modelo: mag6000, mag1100, Serie: 7me610034501n080. Rango de (0 a 1404) l/h.

Puntos a calibrar: (25; 50; 75; 100; 125) l/h. Calibración en sitio. Duración de la calibración: 10 días hábiles

Método de referencia: CENAM. Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de medidores de flujo de líquidos, (empleando como referencia un patrón volumétrico). 1 abril de 2008. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Caudalímetro electromagnético, marca; Siemens modelo: mag6000, mag1100, Serie: 7me610034501n080. Rango de (0 a 5292) l/h.

Puntos a calibrar: (25; 50; 75; 100; 125) l/h. Calibración en sitio. Duración de la calibración: 10 días hábiles

Método de referencia: CENAM. Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la calibración de medidores de flujo de líquidos, (empleando como referencia un patrón volumétrico). 1 abril de 2008. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Sensor de presión Marca: Siemens modelo: sitrans p serie z serie: azb/a3115935.

Puntos a Calibrar: (0; 1,5; 5; 10; 12; 16; 20; 26; 32) bar. Calibración directa de la salida de presión como manómetro. Calibración en sitio. Duración de la calibración 10 días hábiles

Método de referencia: CEM ME-003 procedimiento para la calibración de manómetros, vacuómetros y manovacúómetros, edición digital 1. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Sensor de presión Marca: Siemens modelo: sitrans p serie z serie: azb/a3115934.

Puntos a Calibrar: (0; 1,5; 5; 10; 12; 16; 20; 26; 32) bar. Calibración directa de la salida de presión como manómetro. Calibración en sitio. Duración de la calibración 10 días hábiles

Método de referencia: CEM ME-003 procedimiento para la calibración de manómetros, vacuómetros y manovacúómetros, edición digital 1 El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Sensor de temperatura (conjunto indicador) marca: Siemens modelo: 7mc1006-1da11- Z+t10 serie: 5227354.

Calibración como termómetro digital en los puntos (0; 10,20; 30) °C. Calibración en sitio. Duración: 10 días hábiles.

Método de referencia: nordest nt vvs 103; calibración de termómetros de contacto, medición directa aprobado en 1994-09. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Sensor de temperatura (conjunto indicador) marca: Siemens modelo: 7mc1006-1da11- Z+t10 serie: 5227364.

Calibración como termómetro digital en los puntos (0; 10,20; 30) °C. Calibración en sitio. Duración: 10 días hábiles.

Método de referencia: nordest nt vvs 103; calibración de termómetros de contacto, medición directa aprobado en 1994-09. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

Equipo: Nivel digital, marca: Mitutoyo, modelo:950-315 serie:08020074.

Calibrar en el puntos de calibración (0; 5; 10; 15; 45; 90)° (Grados de inclinación). Calibración en laboratorio externo. Duración: 20 días hábiles.

Método de referencia: Nivel de precisión hasta 500 mm. El procedimiento necesariamente debe estar acreditado por ONAC, para lo cual se requiere código de acreditación.

7. ESPECIFICACIONES ADICIONALES

TRANSPORTE DE LOS EQUIPOS

Los elementos susceptibles de ser enviados para su calibración al laboratorio externo, se transportarán a costo de EMPOPASTO S.A. E.S.P., correctamente embalados en su trayecto de ida, el PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION deberá corresponder al embalaje para su trayecto de vuelta.

INFORME DE CALIBRACION

El PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION deberá presentar el informe de calibración en medio impreso y en medio magnético de cada equipo analizado, este informe deberá contener como mínimo la siguiente información, rotulada con el logo de ONAC y del PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION o del laboratorio acreditado:

- Información general del equipo
- Trazabilidad (Patrón de calibración)
- Método de calibración
- Condiciones ambientales
- Resultados
- Incertidumbre de medición
- Observaciones

ROTULADO

El equipo calibrado deberá ser rotulado, donde la etiqueta debe contener la siguiente información mínima

- **Logo ONAC**
- **Logo laboratorio acreditado**
- **Fecha de calibración**
- **Errores significativos cuando aplique**

RESPONSABILDADES POR DAÑOS Y PERJUICIOS

El PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION deberá asumir el costo de los daños del equipo y su reparación en el caso de práctica o manipulación incorrecta del mismo, para lo cual el PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION tendrá que analizar claramente los riesgos derivados de la aplicación de la prueba y demás aplicables, atendiendo al manual de operación del equipo y cuidados adicionales.

El PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION asumirá toda la responsabilidad por los daños y perjuicios que se causaren ante EMPOPASTO S.A. E.S.P. o a terceros y que afecten de cualquier modo personas y propiedades durante la ejecución del proyecto, por causa u omisión suya.

Por consiguiente, son de exclusiva cuenta del PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION todos los costos provenientes de la debida reparación de cualquiera de los daños ocasionados en las instalaciones donde se realicen calibraciones en sitio o en los equipos a él encomendados y de los perjuicios que se ocasionen. El PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION está obligado a cubrir oportunamente la totalidad de estos costos.

POLIZAS

Para realizar el suministro, el PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION deberá constituir tres tipos de amparos a favor de EMPOPASTO S.A. E.S.P. así:

- Póliza de calidad del servicio que equivale al 20% del valor del contrato y rige durante el tiempo de ejecución del contrato y dos (2) meses más.
- Póliza de cumplimiento que equivale al 20% del valor del contrato y rige durante el tiempo de ejecución del contrato y dos (2) meses más.
- Póliza de pago de prestaciones sociales e indemnizaciones laborales que equivale al 20% del valor del contrato y rige durante el tiempo de ejecución del contrato y tres (3) años más.

ENTREGA Y RECIBO DEL SERVICIO

EMPOPASTO S.A. E.S.P., designará un profesional idóneo denominado SUPERVISOR, quien aprobará o hará las observaciones necesarias para que se preste el servicio a satisfacción de La Empresa y de las necesidades del laboratorio de calibración de medidores. El PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION informará al SUPERVISOR los pormenores del servicio para realizar el correspondiente seguimiento.

CAMBIOS EN EL SERVICIO

Los cambios en el servicio se harán mediante un acta suscrita por el PROVEEDOR DE SERVICIOS DE CALIBRACION y el SUPERVISOR siempre y cuando no haya modificación al objeto, al valor y al plazo del contrato. Se podrá ordenar cambios de obra dentro del contrato a cargo de la obra ordinaria en las siguientes circunstancias:

- Para compensar ítem deficitados por ítem en superávit.
- Para realizar alguna obra necesaria y omitida, por ítem en superávit.
- Para mejorar alguna especificación
- En otros eventos que a juicio de EMPOPASTO S.A. E.S.P. se mejore la calidad del trabajo.

FORMA DE PAGO

El valor del contrato se pagará en actas parciales con posterioridad a la prestación del servicio, previa presentación de la factura o documento equivalente, de la constancia de cumplimiento y recibo a entera satisfacción suscrita por el supervisor del contrato y previo diligenciamiento de la orden de pago respectiva a la cual deberá allegarse la certificación emitida por el Revisor Fiscal o por el Representante Legal de la Entidad Contratista, sobre el pago a los sistemas de seguridad social en salud, pensiones, riesgos profesionales y aportes

parafiscales, durante un lapso equivalente al que exija el respectivo régimen de contratación para que se hubiere constituido la sociedad, el cual en todo caso no será inferior a los seis (6) meses anteriores a la celebración del contrato. En el evento en que la sociedad no tenga más de seis (6) meses de constituida, deberá acreditar los pagos a partir de la fecha de su constitución.

VIGENCIA Y PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

La vigencia del contrato se contará desde su suscripción e incluirá: el plazo de ejecución del contrato que es de treinta (30) días hábiles contados a partir de la firma del acta de inicio y dos (2) meses más para su liquidación.

SUBCONTRATACIÓN

El contratista no podrá ceder total o parcialmente el presente contrato, ni subcontratar sin el consentimiento previo y escrito del supervisor asignado por la Empresa. La subcontratación debe realizarse con un laboratorio metrológico acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio o por la ONAC, o en su defecto soportar la implementación en la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

RELACIÓN DE EQUIPOS: CUADRO DE CANTIDADES:

Se anexa cuadro resumen

Proyectó:

DAVID DELGADO ANDRADE I.C.

Director Gestión de Pérdidas

EMAIL: david.delgado@empopasto.com.co

Tel.: +57 (2) 729 0202 Ext.:258

PTAP Mijitayo

Pasto - Nariño – Colombia