
	GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN		FISCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	
	INSTRUCTIVO	INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN		
	Código: GDF-FPG-IN001	Versión: 003	Fecha de vigencia: 18/08/2022	Página 1 de 9

INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN


Actualizado por:	Revisado por:		Aprobado por:
José Zela Esteban Coordinador de la Dirección de Fiscalización	María Cristina Ballón Jomeque Coordinadora de Calidad de la Dirección de Fiscalización	Kelly Elizabeth Paz Orellana Jefa (e) de la Unidad de Modernización	Gustavo Olivas Aranda Director (e) de la Dirección de Fiscalización

 Sunass <i>El regulador del agua potable</i>	GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN		FISCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	
	INSTRUCTIVO		INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN	
	Código: GDF-FPG-IN001	Versión: 003	Fecha de vigencia: 18/08/2022	Página 2 de 9

CONTROL DE CAMBIOS


N°	Ítems (Sección del documento)	Descripción del cambio (*)
1	5. DISPOSICIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS	En el 5.2 Para el equipo a verificar: Se modificó el texto del último párrafo de “cuando éste haya sido empleado 12 veces o más en un año, o cada los 3 años, lo que ocurra primero.” a “cada 5 años”.
2	3. SIGLAS / ACRÓNIMOS	Se agregó la sección de siglas y acrónimos para DF, EA, ED, EH, EMP, INACAL, MV.
3	ANEXO	En el iii Valores de presión teóricos establecidos para las pruebas de verificación: Se precisó el texto indicando que se efectuarán como mínimo 5 pruebas de ensayo para cada equipo, de acuerdo a su intervalo de medición y la unidad de medida.

(*) Los cambios señalados son respecto a la versión anterior

	GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN		FISCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS		
	INSTRUCTIVO		INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN		
	Código: GDF-FPG-IN001	Versión: 003	Fecha de vigencia: 18/08/2022	Página 3 de 9	

ÍNDICE

1. OBJETIVO	4
2. ALCANCE.....	4
3. SIGLAS / ACRÓNIMOS.....	4
4. DEFINICIONES	4
5. DISPOSICIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS	5
5.1. PARA EL EQUIPO DE VERIFICACIÓN.....	5
5.2. PARA EL EQUIPO A VERIFICAR.....	5
6. ANEXO	5

	GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN		FISCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	
	INSTRUCTIVO		INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN	
	Código: GDF-FPG-IN001	Versión: 003	Fecha de vigencia: 18/08/2022	Página 4 de 9

1. OBJETIVO

Establecer las instrucciones para realizar la verificación de los manómetros y dataloggers empleados para las acciones de supervisión.

2. ALCANCE


Este documento es aplicable para la verificación todos manómetros y dataloggers a cargo de la Dirección de Fiscalización.

3. SIGLAS / ACRÓNIMOS

DF	: Dirección de Fiscalización
EA	: Error de Ascenso
ED	: Error de Descenso
EH	: Error de Histéresis
EMP	: Erro máximo permitido
INACAL	: Instituto Nacional de Calidad
MV	: Máximo Valor

4. DEFINICIONES

- 4.1. **Verificación:** Proceso de comparar las medidas proporcionadas por el instrumento con las de un patrón, de calidad metrológica igual o superior al equipo a verificar, con el fin de confirmar que el equipo mide con un error menor al especificado por el fabricante o menor del requerido para la realización de un determinado trabajo.
- 4.2. **Equipo de Verificación:** Instrumento de medición calibrado o verificado por un organismo externo, empleado de manera exclusiva para tales fines.
- 4.3. **Datalogger:** Equipo que registra, monitoreo y almacena datos durante un periodo de tiempo determinado. Para este documento de verificación todos los dataloggers tienen un instrumento de medición de presiones en fluidos.
- 4.4. **Manómetro:** Instrumento de medición para presiones de fluidos.
- 4.5. **Error de ascenso (EA):** Es la diferencia entre el valor patrón y el valor máximo leído por el manómetro o dataloggers.
- 4.6. **Error de descenso (ED):** Es la diferencia entre el valor patrón y el valor mínimo leído por el manómetro o dataloggers.
- 4.7. **Error de histéresis (EH):** Es la diferencia entre el error de descenso y el error de ascenso.
- 4.8. **Error máximo permitido (EMP):** Es el máximo error que puede tener el equipo a verificar, está basado en la clase de exactitud y el intervalo de indicaciones.

	GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN		FISCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	
	INSTRUCTIVO	INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN		
	Código: GDF-FPG-IN001	Versión: 003	Fecha de vigencia: 18/08/2022	Página 5 de 9

4.9. Máximo valor del rango de medición (MV): Es el valor más alto del rango de medición del equipo, indicado en las especificaciones técnicas.

5. DISPOSICIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS


5.1. PARA EL EQUIPO DE VERIFICACIÓN

- La verificación se hará con un equipo patrón, de calidad metrológica igual o superior al equipo a verificar y deberá estar destinado para uso exclusivo de dicha actividad.
- El equipo patrón deberá estar calibrado por el laboratorio de fuerza y presión de INACAL o una entidad externa, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.
- Para acreditar la calibración de los equipos patrones, éstos deberán contar con su respectivo certificado vigente. Si el certificado no se encuentra vigente, las verificaciones efectuadas no se considerarán válidas.

5.2. PARA EL EQUIPO A VERIFICAR

- Los equipos de medición de presión (manómetros y data logger) que sean empleados para las acciones de campo, deben haber sido verificados, como mínimo, una vez al año.
- La verificación deberá ser efectuada con el equipo patrón establecido, el cual debe cumplir con lo señalado en el ítem 4.1.
- Para la verificación se comparará los resultados de presión obtenidos de los equipos de medición (datalogger o manómetro) con el resultado del equipo patrón. Se dará conformidad a la verificación de aquellos equipos cuya medición se encuentre dentro del Error Máximo Permisible.
- En caso de usar el equipo calibrador portátil de la DF para la verificación, seguir lo señalado en el Anexo.
- Cada verificación efectuada deberá ser registrada en el Formato de Verificación establecido en el Formato Código: GDF-FPG-FM001.
- Sin perjuicio de las acciones de verificación, se deberá efectuar el mantenimiento y calibración de los equipos de medición (datalogger y manómetros), el cual podrá ser realizado por el laboratorio de fuerza y presión de INACAL o una entidad externa, **cada 5 años**.

6. ANEXO

 Sunass <i>El regulador del agua potable</i>	GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN		FISCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS		
	INSTRUCTIVO		INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN		
	Código: GDF-FPG-IN001	Versión: 003	Fecha de vigencia: 18/08/2022	Página 6 de 9	

ANEXO

INSTRUCCIONES PARA VERIFICACIÓN CON UN EQUIPO CALIBRADOR PORTÁTIL

i. PASOS A REALIZAR:

Para la verificación de los dataloggers y manómetros se realizarán los siguientes pasos:

1. Conecte el manómetro o datalogger al puerto de prueba del equipo de verificación (ver elemento 4 del ítem iv), utilice el adaptador de presión correspondiente para cada modelo de manómetro y datalogger. Recuerde utilizar cinta teflón para asegurar la hermeticidad de la conexión.
2. Asegúrese que el manómetro se encuentre correctamente colocado en el calibrador y no existan fugas de presión, para verificar esto, añada presión al equipo de verificación usando la bomba del equipo y observe la pantalla de registro del mismo; si la presión disminuye de forma considerable en cuestión de segundos, es señal de que hay fugas de presión por lo que debe ajustar la conexión del manómetro o datalogger y/o verifique que la válvula de purga (ver elemento 5 del ítem iv) del equipo de calibración se encuentre completamente cerrada. Si el problema persiste, retire el manómetro y añada una nueva capa de cinta teflón y vuelva a colocar el manómetro ajustándolo bien.
3. Ajuste la pantalla del equipo de verificación (ver elemento 8 del ítem iv) de modo que lea cero en la escala de presión.
4. Aplique presión hasta el primer valor fijado en la tabla que corresponde al modelo a verificar (ver ítem iii), espere unos segundos hasta que la presión mostrada en la pantalla del calibrador se estabilice, anote el valor mostrado en la pantalla en la columna "valor real" del instrumento patrón.
5. Una vez el calibrador esté estabilizado, anote la presión máxima y mínima que ha leído el manómetro en un lapso de 1 minuto desde que el calibrador se encuentre estable. Si en el manómetro no varió la presión leída durante el minuto, anote el único valor en las columnas de presión máxima y presión mínima.
6. Abra la válvula de purga del calibrador y verifique que la presión que muestra la pantalla sea de 0.00 bar, si no muestra este valor, ajuste la pantalla del calibrador una vez más para que lea cero.
7. Repita los pasos del 5 al 7 para los siguientes 5 valores de presión fijados para cada modelo (ver ítem iii)
8. Una vez terminado todas las mediciones con el equipo a calibrar retire el manómetro y guárdelo en su caja.

ii. REGISTRO Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS


Los resultados obtenidos en los pasos anteriores se anotarán en las 3 columnas sombreadas de tabla N° 1:

Tabla N° 1

Presión del instrumento Patrón		Presión del instrumento a calibrar		Error de Indicación		Error de Histéresis	Error Máximo Permitido
Teórico	Real	Máx	Mín	Ascenso	Descenso		
(und)	(und)	(und)	(und)	(und)	(und)	(und)	(und)

(*) La unidad dependerá del equipo a verificar, pudiendo ser psi, mca o bar

Fuente: Sunass

	GESTIÓN DE FISCALIZACIÓN		FISCALIZACIÓN DE LA PRESTACIÓN Y GESTIÓN DE LOS SERVICIOS	
	INSTRUCTIVO	INSTRUCCIONES PARA LA VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS Y DATALOGGERS DE LA DIRECCIÓN DE FISCALIZACIÓN		
	Código: GDF-FPG-IN001	Versión: 003	Fecha de vigencia: 18/08/2022	Página 7 de 9

Luego se procederá a calcular los errores para rellenar la tabla N°1, la forma de calcular cada error se detalla a continuación:

1. El error de ascenso (EA) se hallará con la siguiente ecuación:

$$EA = \text{Valor real de patrón} - \text{Valor máx. de lectura del manómetro}$$

2. El error de descenso (ED) se hallará con la siguiente ecuación:

$$ED = \text{Valor real de patrón} - \text{Valor mín. de lectura del manómetro}$$

3. El error de histéresis (EH) se hallará con la siguiente ecuación:

$$EH = ED - EA$$

4. El error máximo permitido (EMP) se hallará con la siguiente ecuación:

$$EMP = \text{Exactitud} * MV$$

El valor de Exactitud considerado será de 0.75%¹. Asimismo, el Máximo Valor del rango de medición dependerá de lo establecido en las especificaciones técnicas de cada equipo y se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 2

Instrumento de Medición	Marca	Modelo	Intervalo de indicación	MV (bar)	MV (mca)
Datalogger	Radiodetection	RD522	0 – 20 bar	20 bar	204 mca
Datalogger	Fast Group Claire	Drulo III	0 – 20 bar	20 bar	204 mca
Manómetro Digital	Noshok	-	0 – 600 psi	600 psi	422.4 mca
Manómetro Digital	Noshok	1000-145-2-1-GC	0 – 145 psi	145 psi	102.1 mca

Ninguno de los errores calculados (ascenso, descenso o histéresis) debe ser mayor al error máximo permitido del modelo correspondiente, en caso exista alguno que supere el error máximo permitido se recomienda que se vuelva a realizar la medición en aquel valor en que se ha registrado dicho error.

Si se encuentra varios errores que superen al máximo permitido entonces se recomienda enviar el equipo para su mantenimiento y calibración por un laboratorio externo.

iii. VALORES DE PRESIÓN TEÓRICOS ESTABLECIDOS PARA LAS PRUEBAS DE VERIFICACIÓN

Se efectuarán como mínimo 5 pruebas de ensayo para cada equipo, de acuerdo a su intervalo de medición y la unidad de medida.

¹ De acuerdo, a la revisión efectuada a las especificaciones técnicas de los diferentes equipos de medición y los informes técnicos remitidos por las empresas que efectúan el mantenimiento y calibración.

iv. COMPONENTES DEL EQUIPO DE VERIFICACIÓN



Elemento N°	Descripción
1	Botón de ENCENDIDO o APAGADO
2.1	Rueda regulador de volumen con manivela plegable
3	Mecanismo de bombeo
3.1	Selector de presión/vacío para establecer el funcionamiento de la bomba: presión (+), vacío (-)
4	Puerto de prueba: Para conectar el dispositivo a verificar
5	Válvula de presión neumática para liberar la presión del sistema
5.1	Válvula de carga neumática. Cierrela para sellar la presión del dispositivo y cargar el mecanismo de presión
6	Conectores CH1: Tensión (V); corriente (mA+, mA-); interruptor
7	Conectores CH2 aislados: Tensión (V); Alimentación de lazo de 24 V (24 Vo)
8	Pantalla de cristal líquido (LCD): Pantalla táctil en color. Para hacer una selección, pulse levemente la zona correspondiente de la pantalla
9	Accesorio opcional (no se muestra): Conexión de presión para una válvula de descarga (VDP), incluye un tapón de cierre estándar
10	Conexiones de presión y eléctricos para un módulo PM620 (no se muestra)
12	Correas de mano
13	Toma de entrada de alimentación +5 V CC. También carga la batería opcional
14	Conector USB Tipo A para periféricos externos (memorias flash USB o módulos externos opcionales)
15	Conector USB tipo B mini para conexión a un ordenador