

Código: PM0309

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	Aprovisionamiento y devolución de equipamiento	
APROBACIÓN		
Nombre y cargo	Órgano o Unidad Orgánica	Firma y sello
Elaborado por:		
Raúl Steven Santos Ramírez	Unidad Funcional Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica	
Coordinador de la Unidad Funcional Operaciones Técnicas	Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	
Elaborado por:		[RSANTOS]
Jhicenia Violeta Rivera Minaya	Subdirección Técnica	
Ejecutiva de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de	Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	
Evaluación Ambiental		[VRIVERA]
Elaborado por: Lázaro Walther Fajardo Vargas	Dirección de Evaluación	
Director de la Dirección de Evaluación Ambiental	Ambiental	[LFAJARDO]
Revisado por:	Oficina de Planeamiento y	
Elvis Palomino Pérez		
Jefa de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (e)	Presupuesto	[EPALOMINOP]
Revisado por:		
Gonzalo Pinto Bazurco Mendoza	Oficina de Asesoría Jurídica	
Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica		

Códiao:	PM0309
oouigo.	1 100000

Versión:	03	

Fecha: 30/11/2024

Aprobado por:			
Miriam Alegría Zevallos	Gerencia General		
Gerente General			
		[MALEGRIA]	

FICHA DE PROCEDIMIENTO

Organismo de Evolucción y Fiscolización Ambiental

CONTROL DE CAMBIOS			
Versión	Sección del Procedimiento	Descripción del cambio	
00	-	Versión inicial del procedimiento ¹	
01	Consideraciones generales, actividades números 2, 3, 4, 5 y 7	Se modifica la denominación de SIGEMA por aplicativo web, el plazo de envío de requerimientos de equipamiento por parte del área usuaria. Se eliminan los párrafos referidos al aplicativo SIGEMA y un párrafo referido a alquiler de equipos. Se actualiza el nombre del formato. Incorporación del Formato PM0309- F03. Modificación del Formato PM0309-F04. Eliminación de los formatos PM0309- F05 al PM0309-F08. ²	
02	Objetivo, alcance, responsable del procedimiento, base normativa, consideraciones generales, definiciones, siglas, requisitos para iniciar el procedimiento, actividades, documentos que se generan y anexos.	Precisiones en el objetivo, en el alcance, en el responsable del procedimiento, en la base normativa, en las consideraciones generales, en las definiciones, en las siglas, en los requisitos para iniciar el procedimiento, en las actividades, en los documentos que se generan, así como en los anexos. Incorporación de la definición de "SIGEMA", así como de las siglas "SIGEMA" y "OTEC". Incorporación del formato PM0309-F10 "Verificación operacional de equipos - componente aire (Grimm)" y del	
		instructivo I-DEAM-DEAM-PM0309-11 "Uso y verificación de monitor de material particulado GRIMM". Actualización de las consideraciones generales, actividades, formatos e instructivos en relación a la puesta en	

¹ Aprobada mediante Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 054-2020-OEFA/PCD, del 29 de diciembre de 2020.

² Aprobado mediante Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 031-2021-OEFA/PCD, del 11 de junio de 2021.

		Código: PM0309
Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: <i>03</i>
		Fecha: 30/11/2024

		funcionamiento del SIGEMA, así como de las actividades y responsabilidades de las ODES en la gestión de equipamiento.
		formatos e instructivos a la versión del procedimiento.
		Precisiones en el alcance, en las consideraciones generales sobre las acciones de verificación para el empleo de equipos alquilados.
		Incorporación de Resolución Directoral N°006-2018-INACAL/DN en el campo "Base normativa".
		Se incorporaron y/o actualizaron los siguientes formatos:
		 PM0309-F03 "Verificación operacional de equipos - componente agua". PM0309-F07 "Verificación operacional de equipos - <i>analizadores automáticos de gases</i>".
		 PM0309-F10 Verificación operacional de equipos - componente aire (<i>GRIMM</i>)". <i>PM0309-F11 "Verificación</i>
03	Alcance Base normativa Consideraciones generales	operacional de equipos – componente aire (FIDAS)" - PM0309-F12 "Matriz equipos alquilados"
		Se incorporaron y/o actualizaron los siguientes instructivos:
		 I-DEAM-PM0309-02 "<i>Instructivo de</i> verificación del multiparámetro". I-DEAM-PM0309-04 "Instructivo de verificación de turbidímetro". I-DEAM-PM0309-10 "Instructivo de verificación de analizadores de gases (SO2, NOx, CO)".
		 I-DEAM-PM0309-20 "Instructivo de verificación del multiparámetro HQ4300" I-DEAM-PM0309-21 "Instructivo de verificación de monitor de material particulado FIDAS" I-DEAM-PM0309-22 "Instructivo de

Código: PM0309

Versión: *03*

Fecha: 30/11/2024

manipulación, transporte, almacenamiento y - I-DEAM-PM0309-23 "Instructivo para la atención de equipos alquilados"
Los documentos nuevos generados con esta versión serán consignados con versión: 00.

OBJETIVO	Establecer las actividades para el aprovisionamiento y devolución de equipamiento ubicado en la sede OEFA Cercado, así como en las Oficinas Desconcentradas y de Enlace, para las comisiones de servicio que realizan las áreas usuarias.
ALCANCE	El presente procedimiento es de aplicación para las Direcciones de Evaluación Ambiental, de Supervisión Ambiental en Energía y Minas, de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas, de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios; y de las Oficinas Desconcentradas y de Enlace. Comprende desde la recepción y verificación del requerimiento hasta el registro de cierre de salida de equipamiento y archivo de documentos, <i>así como la verificación de los equipos alquilados comprendidos en</i> <i>el alcance de acreditación.</i>
RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO	Coordinador de la Unidad Funcional Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.
BASE NORMATIVA	 Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado. Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente. Decreto Supremo N° 030-2002-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado. Decreto Supremo N° 013-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. Decreto Supremo N° 123-2018-PCM, que aprueba el Reglamento del Sistema Administrativo de Modernización de la Gestión Pública. Decreto Supremo N° 103-2022-PCM, Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030. Resolución de Secretaría de Gestión Pública N° 006-2018-PCM-SGP, que aprueba la Norma Técnica N° 001-2018-SGP "Norma Técnica para la implementación de la gestión pública". Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 065-2015-OEFA/PCD, que aprueba el Mapa de Procesos del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 068-2019-OEFA/PCD, que aprueba el Manual de Procedimientos "Innovación y Gestión por Procesos". Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 077-2018-OEFA/PCD que aprueba el Manual de Procedimientos "Innovación y Gestión por Procesos". Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 077-2018-OEFA/PCD que aprueba el Manual de Procedimientos "Innovación y Gestión por Procesos". Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 077-2018-OEFA/PCD que aprueba el Manual de Procedimientos "Innovación y Gestión por Procesos".<!--</th-->
CONSIDERACIONES GENERALES	 Los kits de emergencias de equipamiento se ubican en la sede del OEFA Cercado, son inspeccionados de manera semanal y se solicitan de acuerdo al instructivo I- DEAM-PM0309-1 "Atención de equipamiento y materiales para emergencias ambientales".



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

9, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.	erificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml
nico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
inico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726	del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser vi
ónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	d del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
trónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	ad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
ctrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	dad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
ectrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	ridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
slectrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	gridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	egridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
o electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	tegridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
nto electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	ntegridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
ento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser vi
nento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	a integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v
mento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser vi
umento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser vi
ocumento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726.	La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser vi
Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N $^{\circ}$ 2726.	La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser v

- Los requerimientos efectuados por el área usuaria para las comisiones programadas
y no programadas deben ser registradas en el SIGEMA
(https://sistemas.oefa.gob.pe/sigema/Login) con un mínimo de cinco (5) días
hábiles previos a la fecha programada para la revisión del equipamiento. Para el caso
de las ODES/OE deben registrar el SIGEMA con un mínimo de cinco (5) días hábiles
provios al inicio de su comisión de servicio
previos al micio de su comisión de servicio.
En caso el area usuaria requiera emplear equipos alquiados para la ejecución
de ensayos dentro del marco de la acreditación, debera aplicar el instructivo i-
DEAM-PM0309-23 "Instructivo para la atención de equipos alquilados" a fin de
realizar la verificación de estos antes de su uso.
- El/La Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales de la Unidad Funcional
Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica Científica es responsable de
verificar la disponibilidad del equipamiento de la sede OEEA cercado y de las Oficinas
Desconcentradas y de Enlace a través del SIGEMA en un plazo máximo de un (1) día
hábil contado a patir de la recención del requerimiento. Este plazo es aplicable para
requerimientes de comisiones programadas y no programadas
requerimientos de comisiones programadas y no programadas.
- Es responsabilidad de las Olicinas Desconcentradas y de Enlace actualizar en el
Modulo "Inventario" del SIGEMA, la información del retorno de los equipamientos que
han sido proporcionados, en calidad de préstamo, a las distintas áreas usuarias.
- Cuando se requiera modificar y/o actualizar el requerimiento de equipamiento inicial,
el área usuaria debe realizar las acciones conforme lo indicado en el Manual de
usuario del SIGEMA, el cual se encuentra ubicado en el Repositorio de la
Dirección de Evaluación Ambiental.
- En casos excepcionales, cuando el área usuaria requiera usar el mismo equipamiento
para dos (2) comisiones que se están elecutando en la misma zona o cercanas nuede
realizer al traspasa del aquipamiento provia comunicación a alla Asistante an
Mantaniminato de aquipas mediante preva institucional adjuntande el Estrato
Mantenimiento de equipos mediante concernisticonal adjuntando el Pormato
PM0309-F02 Acta de entrega - Recepcion de bienes patrimoniales en comision de
servicios" suscrita en senal de conformidad del traspaso de equipamiento recibido. El
requerimiento debe ser registrado a través del SIGEMA.
- En caso las comisiones sean canceladas, el área usuaria debe cancelar el
requerimiento a través del SIGEMA mínimo tres (3) horas previas al traslado de la
carga a la sede destino, bajo responsabilidad.
- El personal del área usuaria que realiza el requerimiento respectivo es responsable de
apersonarse a verificar el estado del equinamiento en la fecha de atención
programada. En caso de incumplimiento los equipos reservados estarán disponibles
dentro de las cuerenta y ocho (48) horas siguientes. Sin parinicio de ello postarior al
dentro de las cualenta y ocho (40) noras siguentes. Sin perjuicio de ello, posterior al
vencimiento dei referido plazo, el area usuaria debe formular un nuevo requerimiento.
Es aplicable también para el equipamiento que se encuentra en las ODES/OE.
- La verificación del equipamiento es realizada presencialmente por el personal del área
usuaria que presentó el requerimiento, pudiendo delegar la responsabilidad a otro
personal de su propia área para que realice dicha verificación, en caso de ausencia
del responsable titular. Dicha comunicación debe ser por correo institucional en caso
no lo haya consignado como personal alterno en el requerimiento.
En casos excepcionales, el personal del área usuaria puede realizar la verificación de
manera remota previa coordinación con el personal de la Unidad Eurocional
Oneraciones Técnicas
Operaciónes recinicas. Dara un adacuada una y varificación dal aquinamiente del OEEA, el érec veverie debe
- Para un adecuado uso y venincación del equipamiento del OEFA, en area usuana debe
guiarse de los instructivos I-DEAM-PM0309-02 al I-DEAM-PM0309-20, los cuales
estaran disponibles en las distintas plataformas digitales institucionales.
- En caso de que el equipamiento presente alguna falla en campo, se suspenden las
mediciones dadas con este, a su vez el área usuaria comunicará al Asistente en
mantenimiento de equipos ambientales mediante correo institucional. La UF
Operaciones Técnicas registrará un requerimiento de equipamiento en el
SIGEMA como reemplazo del equipamiento reportado.
El área usuaria es responsable del cierre de salida del equipamiento, de manera
presencial nor el/la solicitante o personal que el área usuaria asigne para esta
prosonolar por esta solioliarile o personal que el alea usualla asigne pala esta actividad de acuerdo al formato DA0211 E02 "Orden de Salida o Ingreso de Bienes
activitadu, de acuerdo al formato FAUZIT-FUS. Orderi de Salida e Ingreso de Bienes -
iviuebles del Procedimiento PAUZ11 "Actos de gestion patrimonial de los bienes
muepies de propiedad del UEFA", en un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles de
concluida la comisión o de la llegada de la carga a la sede OEFA Cercado; o, de dos
(2) días hábiles de haber entregado el equipamiento en las ODES/OE. Si cumplido el



Código: PM0309

Versión: 03 Fecha: 30/11/2024



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

- UF-OTEC: Unidad Funcional Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica									
Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.									
 PLANEFA: Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental. 									
- SIGEMA: Sistema de Gestión de Equipamiento y Muestras Ambientales.									
- STEC: Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.									
- UAB: Unidad de Abastecimiento de la Oficina de Administración.									

	REQUISITOS PARA INICIAR EL PROCEDIMIENTO											
	Descri	pción del requisito	Fuente									
Red	querimiento de equ "Gestión de re	uipamiento registrado en el Módulo equerimientos" del SIGEMA		Áreas usuarias								
		ACTIVIDADES		EJEC	JTOR							
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	RESPONSABLE	UNIDAD DE ORGANIZACIÓN							
Ater	nción y entrega d	e equipamiento										
1	Recibir notificación y v erificar el requerimiento de equipamiento	Recibe notificación mediante correo electrónico e ingresa al Módulo Requerimiento de equipos" del SIGEMA para verificar el detalle del requerimiento de equipamiento ¿Está conforme? Sí: Va a la actividad N° 2. No: Comunica a través correo institucional la observación detectada para que el área usuaria formalice su requerimiento. Fin del procedimiento. Nota: Comunicada la observación, el plazo de atención se cuenta a partir de recibido el requerimiento con la observación resuelta	-	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	UF-OTEC							



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml

2	Verificar disponibilidad y dar respuesta al requerimiento	Verifica en el Módulo "Inventario <i>de equipos"</i> del SIGEMA, la disponibilidad del equipamiento solicitado en la sede OEFA cercado y/o ODES/OE. Luego, brinda respuesta al requerimiento a través del Módulo <i>"Requerimiento de equipos"</i> del SIGEMA siguiendo lo indicado en el Manual del SIGEMA - Módulo <i>Gestión de Equipos"</i> . Posterior a ello, notifica al personal asignado/a en la sede OEFA cercado o en las ODES/OE mediante una Orden de trabajo para la preparación del equipamiento. Nota: En atención a la información brindada por el área usuaria, el Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales en coordinación con el personal asignado de la ODES/OE verifica la disponibilidad del equipamiento en estas sedes.	-	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	UF-OTEC	9, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
3	Preparar el equipamiento	Prepara el equipamiento, ingresando al Módulo "Orden de trabajo" del SIGEMA y de acuerdo a la información contenida en cada "Orden de trabajo", recopila el equipamiento y genera los registros en el Formato PM0309- F01 "Lista de verificación para equipos". Luego, los entrega a el/la Asistente en mantenimiento de equipos ambientales. Para el caso de las ODES/OE estos documentos se quedan en custodia del personal asignado por esta área hasta la entrega física del equipamiento al área usuaria solicitante. Nota: El flujo de apertura y cierre de la orden de trabajo está descrito en el Manual de usuario del SIGEMA.	PM0309-F01 "Lista de verificación para equipos"	Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales Personal de las ODES/OE	UF-OTEC	strónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 2726
4	Generar y derivar la orden de salida	Ingresa al Módulo "Orden de salida <i>de bienes</i> " del SIGEMA y genera el Formato PA0211- <i>F04</i> "Orden de salida <i>y re</i> ingreso de bienes muebles <i>patrimoniales</i> " del procedimiento PA0211 "Actos de gestión patrimonial de los bienes muebles de propiedad del OEFA" del Manual de Procedimientos "Administración y	PA0211-F0 4 "Orden de salida y re ingreso de bienes muebles patrimoniales "	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales Personal de las ODES y/o OE	UF-OTEC	Documento ele



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml

5	Entregar y verificar la calidad y cantidad del equipamiento	 Intalizas con la información del código de requerimiento generado. Luego, deriva la Orden de Salida firmada por el asistente de mantenimiento o personal de las ODES/OF a Control Patrimonial para la firma correspondiente. Entrega el equipamiento al área usuaria solicitante; así como los registros de "Verificación operacional de equipos" del PM0309-F01 al PM0309-F01 "Lista de verificación para equipos", y el Formato PA0211-F04 "Orden de salida y reingreso de bienes muebles patrimoniales" según aplique, debidamente firmados para su verifica la calidad y cantidad del equipamiento entregado, de acuerdo a lo señalado en el Formato PA0211-F04 "Orden de salida y reingreso de bienes muebles patrimoniales" y realiza la verificación operacional, cuando aplique, de acuerdo a los instructivos del I-DEAM-PM0309-21. ¿Es conforme? Sí:E/La responsable del Área Usuaria firma los formatos en señal de conformidad. Va a la actividad N° 3 del procedimiento PM0311 "Gestión de transporte de equipamiento, materiales y muestras". No: El/La responsable del área usuaria comunica las observaciones a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales o al personal de ODES/OE y va a la actividad N° 3. Nota 1: El formato PA0211-F04 "Orden de salida y reingreso de bienes muebles patrimoniales". 	PM0309-F01 "Lista de verificación para equipos" PM0309-F03 "Verificación operacional de equipos - componente agua" PM0309-F04 "Verificación operacional de equipo sonómetro" PM0309-F05 "Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de partículas LOWVOL)" PM0309-F06 "Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de partículas LOWVOL)" PM0309-F06 "Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de partículas HIVOL)" PM0309-F07 Verificación operacional de analizadores automáticos de gases PM0309-F08 "Verificación	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales Responsable del Área usuaria Personal de las ODES y/o OE	UF-OTEC Área usuaria	Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Lev N° 27269. Lev de Firmas v Certificados Digitales. su Reglamento v modificatoria.
---	---	--	---	---	--------------------------------	---



Código: PM0309

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

David		Nota 2: Cuando el equipo es recogido en las ODES/OE, el personal asignado en dichas sedes deben entregar los equipos y hacer cumplir el registro de los formatos indicados.	Generador eléctrico" PM0309-F09 "Verificación operacional de equipos - componente aire (estación meteorológica)" PM0309-F10 "Verificación operacional de equipos - componente aire (GRIMM) PM0309-F11 "Verificación operacional de equipos - componente aire (PALAS)"		
Dev	olución de equipa	amiento Verifica el equipamiento devuelto			
6	Verificar el equipamiento	por el personal del área usuaria, a través de la revisión del Formato PM0309-F01: "Lista de verificación para equipos" y del formato PA0211- <i>F04</i> "Orden de salida <i>y re</i> ingreso de bienes muebles". <i>¿Es conforme?</i> Sí: Va a la actividad 21 del procedimiento PM0312 "Gestión de mantenimiento y calibración de equipamiento". Posteriormente continúa en la actividad N° 9. No: En caso de una observación, la registra en el campo de "observaciones" del PM0309-F01 "Lista de verificación para equipos". Posteriormente continúa en la actividad N° 9. En caso de una incidencia, va a la actividad N° 7. Nota 1: El equipamiento que ha sido asignado por las ODES/OE deben ser devueltos en las mismas instalaciones y con la Orden de salida correspondiente.	PM0309-F01 "Lista de verificación para equipos" Correo Institucional	Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales Personal de las ODES y/o OE	UF-OTEC



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml

7	Registrar las incidencias detectadas	requieren permanecer por un periodo indeterminado, el área usuaria debe comunicar su permanencia mediante correo institucional al Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales. En caso de tratarse de equipo robado, perdido o dañado, el área usuaria procede conforme se indica en el PA0212 Pérdida, robo, hurto o daño de bienes muebles de la Unidad de Abastecimiento de la Oficina de Administración. Registra dichas incidencias en el campo de "observaciones" del PM0309- F01 "Lista de verificación para equipos". En caso de tratarse de equipamiento dañado, entrega para revisión de el/la Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales o Personal asignado en las ODES/OE, de acuerdo a lo establecido en el Instructivo I- DEAM-PM0312-2 "Diagnóstico y evaluación de equipamiento" del procedimiento PM0312 "Gestión de mantenimiento y calibración de equipamiento". Para el caso de	PM0309-F01 "Lista de verificación para equipos"	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales Personal de las ODES y/o OE	UF-OTEC Área Usuaria
8	Comunicar la incidencia	 las ODES/OE debe coordinar con el Asistente de mantenimiento de equipos ambientales el traslado de los equipos dañados a la sede Cercado. El/La Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales o el personal de las ODES/OE comunica la incidencia a el/la Coordinador/a de la OTEC mediante correo institucional adjuntando, cuando corresponda el Formato PM0312-F04 "Reporte técnico de revisión de equipos", en un plazo no mayor a tres (03) días hábiles de registrada la incidencia. El/la Coordinador/a comunica mediante correo institucional, la incidencia a la UAB, con copia al área usuaria, en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles desde el registro de la incidencia detectada. 	Correo institucional	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales Personal de las ODES y/o OE Coordinador/a de la OTEC	UF-OTEC



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

9	Generar el cierre de la atención y derivar	Generar el cierre de la atención ingresando en el Módulo "Listado de requerimientos" del SIGEMA, y registra la información del equipamiento retornado y firma el formato PA0211-F04 "Orden de salida y reingreso de bienes muebles patrimoniales" generado por el SIGEMA. Luego, deriva el Formato PA0211-F04 "Orden de salida y reingreso de bienes muebles patrimoniales" al área de Control Patrimonial de la UAB para su firma a través del SIGEMA y finalmente al personal de seguridad, para sus firmas en el referido formato, tomando conocimiento del ingreso del equipamiento. Nota: El formato PM0312-F04 "Reporte técnico de revisión de equipos"; y otros documentos probatorios se adjuntan al Formato PA0211-F04 "Orden de salida y reingreso de bienes muebles patrimoniales" como evidencia que sustentan la observación. Fin del procedimiento.	PA0211- <i>F04</i> "Orden de salida <i>y re</i> ingreso de bienes muebles <i>patrimoniales</i> "	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales Personal de las ODES y/o OE	UF-OTEC
---	---	--	--	--	---------

DOCUMENTOS QUE SE GENERAN:

- "Lista de verificación para equipos".

- "Acta de entrega - Recepción de bienes patrimoniales en comisión de servicios"

- "Verificación operacional de equipos componente agua".
- "Verificación operacional de equipo sonómetro".

- "Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de partículas LOWVOL)".

- "Verificación operacional de equipos componente aire (muestreador de partículas HIVOL)".
- "Verificación operacional de equipos analizadores automáticos de gases".
- "Verificación operacional de equipos Generador eléctrico".
- "Verificación operacional de equipos componente aire (estación meteorológica)".
- "Verificación operacional de equipos componente aire (Grimm)".
- "Verificación operacional de equipos componente aire (FIDAS)"
- "Matriz equipos alquilados"
- "Orden de salida y reingreso de bienes muebles".

ANEXOS DEL PROCEDIMIENTO:

Formatos:

- PM0309-F01 "Lista de verificación para equipos".
- PM0309-F02 "Acta de entrega Recepción de bienes patrimoniales en comisión de servicios"
- PM0309-F03 "Verificación operacional de equipos componente agua".
- PM0309-F04 "Verificación operacional de equipo sonómetro".
- PM0309-F05 "Verificación operacional de equipos componente aire (muestreador de partículas LOWVOL)".
- PM0309-F06 "Verificación operacional de equipos componente aire (muestreador de partículas HIVOL)".
- PM0309-F07 "Verificación operacional de equipos analizadores automáticos de gases"



Código: PM0309

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

 PM0309-F08 "Verificación operacional de equipos - Generador eléctrico". PM0309-F09 "Verificación operacional de equipos - componente aire (estación meteorológica)". PM0309-F10 "Verificación operacional de equipos - componente aire (<i>GRIMM</i>)". <i>PM0309-F11 "Verificación operacional de equipos – componente aire (FIDAS)"</i> <i>PM0309-F12 "Matriz equipos alquilados"</i> PA0211-<i>F04</i> "Orden de salida <i>y re</i>ingreso de bienes muebles <i>patrimoniales</i>".
Instructivos:
- I-DEAM-PM0309-01 "Atención de equipamiento y materiales para emergencias ambientales".
- I-DEAM-PM0309-02 "Instructivo de verificación del multiparámetro".
- I-DEAM-PM0309-03 "Uso y verificación del equipo correntómetro".
- I-DEAM-PM0309-04 "Instructivo de verificación de turbidímetro".
 I-DEAM-PM0309-05 "Uso y verificación del equipo colorímetro".
- I-DEAM-PM0309-06 "Uso de botella Van Dorn y Niskin".
- I-DEAM-PM0309-07 "Uso y verificación de sonómetro".
- I-DEAM-PM0309-08 "Uso y verificación de muestreador de material particulado de alto volumen".
- I-DEAM-PM0309-09 "Uso y verificación de muestreador de material particulado de bajo volumen".
- I-DEAM-PM0309-10 IIISTIUCTIVO de verificación de monitor de material particulado CRIMM"
- I-DEAM-PM0309-12 "Uso de estación meteorológica marca Davis"
- I-DEAM-PM0309-13 "Uso de estación meteorológica marca Campbell".
- I-DEAM-PM0309-14 "Uso de equipos en la colecta de anfibios y reptiles".
- I-DEAM-PM0309-15 "Uso de equipos en la colecta de aves".
- I-DEAM-PM0309-16 "Uso de equipos en la colecta de mamíferos".
- I-DEAM-PM0309-17 "Uso y verificación de equipos para la colecta de flora silvestre".
- I-DEAM-PM0309-18 "Uso y Verificación de equipos de muestreo de comunidades hidrobiológicas".
 I-DEAM-PM0309-19 "Uso y manejo de equipos de muestreo de suelo y sedimento".
 I-DEAM-PM0309-20 "Instructivo de verificación del multiparámetro HQ4300"
- I-DEAM-PM0309-21 "Instructivo de verificación de monitor de material particulado FIDAS"
- I-DEAM-PM0309-22 "Instructivo de manipulacion, transporte, almacenamiento y
- I-DEAW-PW0309-23 "INSTRUCTIVO para la atención de equipos alquilados"
Diagrama de Eluio
Biagrama do Fiajo

PROCESO RELACIONADO

PM03 Evaluación Ambiental



Anexo N° 1 Equivalencias de roles para el Sistema de Gestión de Laboratorio de Ensayo (SGLE)

- 1. Asistente en mantenimiento de equipos ambientales es equivalente al Operador de aprovisionamiento de equipos
- 2. Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales es equivalente al Operador de mantenimiento de equipos Aire / Agua

Oef	Organismo de Evoluación y Fiscolacción										VERIFIC	CACIÓN OP		. DE EQUI	POS										
	Ambientes											COMP	ONENTE AGO	•											
Área Usuaria :					Fecha de ajus	te y verificacie	ón:								PENDI	ENTE				- 53.1	/ - 64.9				
Coordinación: Código de acción:					Destino : Código de ate	ención:							•		CTE CE					0.36	- 0.44				
ooulgo uo uoulon.					5										1.1022		90 - 110 %								
C40					DATOS DE V	ERIFICACIÓN			U.	0			DAT	os de ajus	TE			U.	•	DATOS DE VE	RIFICACIÓN*	U.		je Ś	
CAR	CTERISTICAS DEL EQUIPO			PATRÓN DE	VERIFICACIÓN	1	RESULTADOS		-OTE	suari		PATRÓN	DE AJUSTE		F	RESULTAD	os	-0TE	suari	RESUL	TADOS	PH	suari	ptaci	
EQUIPO / PARÁMETROS	MARCA/ MODELO/ SERIE	CÓDIGO PATRIMONIAL	MARCA	LOTE	VENCE	VALOR	LECTURA	T° (C°)	Ŀ	ő	MARCA	LOTE	VENCE	VALOR	LECTURA	T° (°C)	VALOR	UF	ő	LECTURA	T° (C°)	'n	ň	Cri Ace	
MULTIPARÁMETRO																									
																	PENDIENTE							± 0.1 und pH	
pH																								± 0.1 und pH	
																								± 0.1 und pH	
POTENCIAL REDOX																									
																	CTE.								
CONDUCTIVIDAD (CE)	1																cm ⁻¹		1						
(Unidad doreni)																								2%	
SALINIDAD																									
OXÍGENO (OD)(1)						%	°C							% *		с							97% a 104%		
TURBIDÍMETRO									<u> </u>																
			1	1	1	10	1	1							1		1		1			1	1	± 0.5 NTU	
					1									20										±1NTU	
TURBIDEZ														100										± 5 NTU	
														800										± 40 NTU	
COLORÍMETRO	-																							I	
			1	1	1	1	1		1										1			1	1		
																								± 0.09	
CLORO																								+ 0 10	
																								± 0.14	
TERMÓMETRO		I	L	<u> </u>	1		1													1	1		I		
				LECTURA	A DEL ELECTRO	DDO DE pH.		1					LEC	TURA DEL T	ERMÓMETRO) PATRÓN	- pH		1					± 0.5 °C	
TEMPERATURA				LECTURA	DEL ELECTRO	DDO DE CE.							LEC	TURA DEL T	ERMÓMETRO) PATRÓN	- CE		1					± 0.5 °C	
				LECTURA	DEL ELECTRO	DO DE OD.							LEC	TURA DEL T	ERMÓMETRO	PATRÓN	- OD		1					± 0.5 °C	
OBSERVACIONES:		•							<u> </u>	1											1				

(1) Para Oxígeno Disuelto se realizará una verificación con el material de referencia de oxígeno cero en las instalaciones de otec por parte del personal que entrega el equipo el criterio de acpetación será el +/- indicado en el certificado del material de referencia.

* Datos obtenidos durante la verificación realizada por el área usuaria.

Estos campos deben ser completados por el personal de mantenimiento de la UF-OTEC y el/la responsable del área usuaría. Colocar (\i), si el valor de la verificación o ajuste se encuentra dentro del rango de tolerancia. Colocar (X) de ser lo contrario.

SALIDA

PM0309-F03 Versión: 03 Fecha de aprobación: 30/11/2024

FIRMA Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales/ Personal asignado en las ODES/OE

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Responsable asignado por el área usuaria

[NOMBRES Y APELLIDOS]

FIRMA

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml



VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE ANALIZADORES AUTOMÁTICOS DE GASES

1. DATOS GENERALES

				0
PARÁMETRO:			MARCA:	
ESTACIÓN DE MUESTREO:			MODELO:	
UBICACIÓN:			NÚMERO DE SERIE:	14 C
FECHA VERIFICACIÓN:			CÓDIGO PATRIMONIAL:	3
HORA INICIO:		HORA FINAL	CÓDIGO DE ATENCIÓN:	

2. EQUIPAMIENTO EMPLEADO

EQUIPAMIENTO		CODIGO PATRIMONIAL	MARCA	MODELO / N° BALON	N° SERIE / CONCENTRACION	FECHA DE CALIBRACIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO
DILUTOR DE GAS							
CALIBRADOR DE FLU	NO						
GENERADOR DE AIRE CERO							
SENSOR DE TEMPERATURA							
	SO2						
	NO						
GAS PATRON	со						
	H2S						
NOTA 1: En casos que	no aplique coloca	r N.A.					

3. CONDICIONES AMBIENTALES INTERNAS (CASETA)

VARIABLES	INICIAL (antes de la verificación)	FINAL (Posterior a la verificación)
TEMPERATURA(°C)		
PRESIÓN ATMOSFERICA (hPa)		

NOTA 2: Realizar la lectura con la puerta del shelter cerrado.

4. VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE PARÁMETROS OPERACIONALES

CONFORME¹: C NC

PARAMETROS OPERACIONALES		Unidad	Rango	Valor Inicial	Test Check Inicial (C / NC)	Valor Final	Test Check Final (C / NC)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
a							

^{1.} Dar conformidad luego de realizar la verificacion final de los parámetros operacionales.

5. VERIFICACIÓN FUGAS EN EL ANALIZADOR DE GASES

	VALOR NOMINAL	LECTURA I	DEL EQUIPO	ERR	OR	CRITE	ERIO DE TACIÓN	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
	Flujo (I/min)	Presión (mmHg)	Flujo (l/min)	Presión (mmHg)	Flujo (l/min)	Presión (mmHg)	Flujo (I/min)	Presión (mmHg)	Flujo (I/min)	
VERIFICACIÓN										
EN EL ANALIZADOR										
(Antes de las verificaciones)										

6. VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE FLUJO

VARIABLE		LECTURA DEL PATRÓN (L/min)	LECTURA DEL EQUIPO (L/min)	ERROR RELATIVO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN 1 (ANALIZADOR)						
AJUSTE	SPAN					
(ANALIZADOR)	ZERO ²					
VERIFICACIÓN LUEO (ANALIZA	GO DEL AJUSTE DOR)					
VERIFICACIÓN 2 (CON FILTRO) ³					
² Solo para analizadores a ³ La verificación con el filtr	automaticos Thermo : ro se realizar para de	Scientific modelo i, el ajuste de ze terminar la saturación del filtro.	ro será ejecutado por el personal de UF-0	DTEC.		
FACTO	DR	FACTOR INICIAL (antes de la verificación)	FACTOR FINAL (Luego del ajuste)			
ZERO	0					
SPAN	N			1		

NOTA: Solo aplica para analizadores automáticos Thermo Scientific modelo i.

ppm

ppb

segundos

RANGO MÁXIMO DE TRABAJO

> Tiempo de residencia*

*El calculo está realizado en el Anexo 2

7. LECTURAS DE MANOMETROS DE CILINDRO DE GAS PATRON Y GENERADOR AIRE CERO

Manometro de alta ⁴ (Primario): ⁴ Para el parametro CO, rechazar el cilindro si la pre		psi	Manome (25psi a (secu	tro de baja a 30 psi): ndario)	psi	Manometro del Gen. Aire cero: (25 psi a 30 psi)	ps			
ER	IFICACION DE FUGA	EN EL CILINDRO	DE GAS PATRON LECTURA INICIAL Manometro de alta (psi)	LECTUI Manóme	RA FINAL tro de alta osi)	ERROR (Lectura final - Lectura inicial)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (psi)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
Γ	VERIFICACIÓN EN (05 minu	EL CILINDRO tos)	u - 7				N* - 7			
١	ERIFICACIÓN FINAL (05 minu	. EN EL SISTEMA tos)								
FR	IFICACIÓN DE CERO	/SPAN								
PARAMETRO A VERIEICAP		PORCENTAJE SPAN SEGÚN	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA	LECTURA DEL EQUIPO	BACKGROUND/	ERROR RELATIVO DEL RANGO	CRITERIO DE	CONFORME (C) /		
		PARAMETRO	ppb	ppm	OOLHOLITE	(70)				
	VERIFICACIÓN CERO									
v	ERIFICACIÓN SPAN									
	VERIFICACIÓN CERO⁵									
-	VERIFICACIÓN SPAN⁵									
AJI	JOIE DE CERU / SPA		VALOR NOMINAL /							
AJI P.	ARAÁMETRO A AJUSTAR	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
AJU P.	ARAÁMETRO A AJUSTAR AJUSTE CERO	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
P.	ARAÁMETRO A AJUSTAR AJUSTE CERO AJUSTE SPAN	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
P.	ARAÁMETRO A AJUSTAR AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE CERO®	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
AJI P	ARAÁMETRO A AJUSTAR AJUSTE CERO AJUSTE CERO AJUSTE CERO ⁶ AJUSTE SPAN ⁶	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
AJI P	ARAÁMETRO A AJUSTAR AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN ^e mpletar solo cuando se rec	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO Jalce el ajuste en Analiza	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
	ARAÁMETRO A AJUSTAR AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE CERO ⁶ AJUSTE SPAN ⁶ mpletar solo cuando se rea RIFICACIÓN MULTIPI	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO alice el ajuste en Analiza	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
	ARAÁMETRO A AJUSTAR AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN [®] MILLE SPAN [®]	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO alice el ajuste en Analiza UNTO ULLTIPUNTO - RANGO (%) ⁷	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb adores de gases (NO ₂) VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
	ARAÁMETRO A AJUSTE CERO AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN ⁶ MIDISTE SPAN ⁶ MIDISTE SPAN ⁶ RIFICACIÓN MULTIPI VERIFICACIÓN M PORCENTAJE DEL PARAMETRO	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÁMETRO Jalice el ajuste en Analiza UNTO ULLTIPUNTO - RANGO (%)7	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb idores de gases (NO2) VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
	ARAÁMETRO A AJUSTE CERO AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN MILLERO AJUSTE SPAN RIFICACIÓN MULTIPU VERIFICACIÓN MULTIPU VERIFICACIÓN MULTIPU PORCENTAJE DEL PARAMETRO 80%	PARÂMETRO PARÂMETRO PARÂMETRO Jalice el ajuste en Analiza UNTO ULLTIPUNTO RANGO (%) ⁷	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb adores de gases (NO2) VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
	ARAÁMETRO A AJUSTE CERO AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN [®] AJUSTE SPAN [®] MIFICACIÓN MULTIPI VERIFICACIÓN MULTIPI VERIFICACIÓN MULTIPI ARAMETRO 80% 60%	PORCENTAJE SPAN SEGÚN PARÂMETRO AMETRO Alice el ajuste en Analiza UNTO ULTIPUNTO RANGO (%) ⁷	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb adores de gases (NO ₂) VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) ERROR RELATIVO DEL RANGO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
	ARAÁMETRO A AJUSTE CERO AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE SPAN [®] AJUSTE SPAN [®] RIFICACIÓN MULTIPI VERIFICACIÓN MULTIPI VERIFICACIÓN MULTIPI PORCENTAJE DEL PARAMETRO 80% 60%	PARÂMETRO PARÂMETRO alice el ajuste en Analiza UNTO ULLTIPUNTO RANGO (%)7	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb adores de gases (NO2) VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm	DEL EQUIPO	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) ERROR RELATIVO DEL RANGO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		
AJI P. • Co VEI	ARAÁMETRO A AJUSTE CERO AJUSTE CERO AJUSTE SPAN AJUSTE	PARÂMETRO PARÂMETRO PARÂMETRO Jalice el ajuste en Analiza UNTO ULTIPUNTO RANGO (%)7	VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb adores de gases (NO ₂) VALOR NOMINAL / CONCENTRACIÓN GENERADA ppb	LECTURA DEL EQUIPO ppm LECTURA	BACKGROUND/ COEFICIENTE	ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) ERROR RELATIVO DEL RANGO (%) I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (%)	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)		



	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	VALOR	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
Pendiente			
Coeficiente de correlación			

 $Error relativo = \frac{|Lectura \ del \ patron \ - \ Lectura \ del \ equipo|}{Lectura \ del \ patrón} \ge 100$

La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml Documento electrónico firmado digital

NOTA: Se realizara la verificación multipunto siempre y cuando, la verificación de Cero/Span sea "No Conforme"

13. VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CONVERTIDOR (Aplica solo para el parámetro NO₂)

	PARÁMET	TROS	CONCETRACIÓN GENERADA (ppb)	LECTURA DEL EQUIPO (ppb)					
		OZONO (O ₃)	8	OFF					
P ₁	NO		0.0						
R ₁	NOx	80%	0.0						
-	NO ₂		0.0						
		OZONO (O3)	ON						
P ₂	NO		0.00						
R ₂	NOx	20%	0.00						
-	NO ₂		0.00						
P ₃	NO		0.00						
R ₃	NOx	40%	0.00						
-	NO ₂		0.00						
P4	NO		0.00						
R4	NOx	60%	0.00						
-	NO ₂		0.00						
P ₅	NO		0.00						
R ₅	NOx	80%	0.00						
-	NO ₂		0.00						

	$\frac{(R_n - P_n) - (R_1 - P_1)}{P_1 - P_n} \times 100$								
	Rn - Pn:								
VAR	IABLE	PORCENTAJE (%)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CONFORME (C) NO CONFORME (NC)					
Eficienc	ia al 80%								
		REPETIBILIDAD	VALOR	C / NC					
		R ₂ /R ₁							
		R ₃ /R ₁							
		R₄/R₁							

NOTA: La prueba sera aceptable siempre y cuando la repetibilidad sea lo mas proximo a

Determinación de eficiencia del convertidor:

R₅/R₁

⁸ La concentración generada de NO es en base al rango maximo de trabajo.
⁹ La concentración generada de Ozono es en base a la concentración de NO (R₁) generado.

14. OBSERVACIONES

15. CONCLUSIONES

Realizado por: Rol: Verificado por: Rol:



ANEXO 1

Criterios de aceptación, frecuencia requerida de verificación/ajuste y mantenimiento preventivo en campo

Variat	ble	Frecuencia	Criterio de ac	ceptacion*	C.A. del Metodo / Norma / Manual			
			Verificacion	Ajuste				
Estado de li	impieza	 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. Mensualmente o cuando amerite, luego de instalado el equipo. 	Visual	N.A.	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2019- MINAM.			
Prueba de Fugas		 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. Mensualmente, luego de instalado el equipo. 	0 L/min <180 mmHg	N.A.	Manual del fabricante			
Flujo		 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. Mensualmente, luego de instalado el equipo. Si el flujo visualizado es mayor al ±20% del flujo inicial. 	± 4.1 % (erro	r relativo)	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2019- MINAM.			
	NO ₂	1. Al inicio de la operación de la estacion						
	SO ₂	2. Semanalmente, luego de instalado el equipo			Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del			
Aire Cero	со	 Al inicio de la operación de la estacion y despues de cada periodo de muestreo. Diario (si se usa continuamente) 	± 3 % (error relati	ivo) del rango	Aire aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2019- MINAM.			
	NO ₂	1. Al inicio de la operación de la estacion	± 2.1 % (error relativo) para un solo punto Span correspondiente al 60% del rango.	± 2.1 % (error relativo) para un punto Span correspondiente al 80% del rango.	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2019- MINAM. (verificación) NTP ISO 7996:2019 (Ajuste)			
Span	SO2	 Semanalmente, luego de instalado el equipo 	± 2.1 % (error relativo) para un solo punto Span correspondiente al 60% del rango.	± 2.1 % (error relativo) para un punto Span correspondiente al 80% del rango.	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2019- MINAM. (verificación) NTP ISO 10498:2017(revisado 2022) (Ajuste)			
	со	 Al inicio de la operación de la estacion y despues de cada periodo de muestreo. Diario (si se usa continuamente) 	± 2.1 % (error relativo) para un solo punto Span correspondiente al 80% del rango.	± 2.1 % (error relativo) para un punto Span correspondiente al 80% del rango.	NTP ISO 4224:2019 (Porcentaje de concentración generada ajuste y verificación) Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2019- MINAM. (Criterio de aceptación).			
Verificación Multipunto	CO, NO ₂ , SO ₂	Luego de realizar el ajuste.	Pendiente: 0.9 - 1.1 coeficiente de correlación: ≥ 0.995	N.A.	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2019- MINAM.			
Verificacion del c NO ₂	onvertidor de	 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. Anualmente, antes de la calibración. Despues de un mantenimiento correctivo. 	Eficiencia > 95%	N.A.	NTP-ISO 7996:2019 Aire ambiental. Determinación de la concentración másica de óxidos de nitrógeno. Método de quimioluminiscencia			
Determinación d residen	el tiempo de Icia	 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. Anualmente. Despues de un mantenimiento. 	< 20 segundos	N.A.	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2019- MINAM.			

* Los criterios de aceptación están basados en el criterio más exigente precisado en el Manual, Método o Norma de referencia citado en la presente tabla.



ANEXO 2 Determinación del tiempo de residencia para analizadores automaticos de gases

1. DATOS GENERALES

CÓDIGO DE ATENCIÓN:	FECHA VERIFICACIÓN:	
ESTACIÓN DE MONITOREO:	HORA INICIO:	
UBICACIÓN:	HORA FINAL:	

2. CÁLCULO DEL TIEMPO DE RESIDENCIA

															-					
Flujo del Blower	LPM	Gas		со			NO ₂			SO ₂		H ₂ S								
	Proho	Manifald	Cone	Conector al manifold		Conector al manifold		Cone	Conector al manifold		Coned	Conector al manifold		Conector al manifold			Conector al manif		anifold	
	Probe	Manifold																		
Material	PTFE	Vidrio	т1	Teflon T2	Т3	T1	Teflon T2	Т3	T1	Teflon T2	Т3	Т1	Teflon T2	Т3	т1	Teflon T2	Т3	T1	Teflon T2	Т3
										1		••								
Diametro interno (mm)					Ļ			l									Ļ			
				0.00	×	0.00 *			0.00 *		0.00		0.00		*	0.00 *		*		
Longitud (m)																				
Longitud (m)		I		#¡DIV/0! *		#¡DIV/0! *		#¡DIV/0! *		#¡DIV/0! *		#¡DIV/0! *		#¡DIV/0! *		*				
	[
Flujo (lpm)																				
		r		r			1	1			r		1			1	r			
Tiempo de residencia	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	######	#####	######	######	#####	######	######	######	#####	#####	#####	#####	#####	#¡DIV/0!	#####	#####	#####	######
#iDIV/0! *			*	i	#¡DIV/0!	*		#¡DIV/0!	*	\$	iDIV/0!	*		#¡DIV/0!	*	#¡DIV/0! *		*		
Tiempo de residencia Total - #DIV			#iDIV/0	!		#iDIV/0	!	#:DIV/01			#:DIV/0!			#:DIV/0!			#;DIV/0!			
																			,	

Cálculo del tiempo de residencia =

3.14(Di²) x Longitud x 0.015 Flujo

=

3.14 * radius² (mm) * longitud (m) * 60 (sec/min)

flujo (lpm) * 1000

Cálculo de múltiples diámetros de tubería*

'se utiliza para la entrada en el Sistema de Información de Auditoría, donde están presentes diferentes diámetros de ubería $((tubing_2 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_2 length) + ((tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_1 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_3 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_3 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length) + tubing_3 length + (tubing_3 I.D./tubing_1 I.D.)^2 * tubing_3 length + tubing_3 le$

Diámetros comunes de la línea de muestra								Mani	ifolds				
Diametro exterior (in.)	1/8"	3/16"	1/4"	1/4"	5/16"	5/16"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	Dext. (in.)	1.25"	2.0"
Espesor de la pared (in.) *	.030"	.030"	.030"	.062"	.030"	.062"	.030"	.062"	.030"	.062"	Espesor (in.)	.25"	.25"
Diametro interior (mm)	1.6	3.2	4.8	3.2	6.4	4.8	7.9	6.4	11.1	9.5	Dint. (mm)	25.4	44.5
		* "par	ed delgada" s	uele ser = 0	,030", mientras o	ue "pared grues	sa" suele ser = 0	,062"			Longitud (m)	0.25	0.30

Realizado por: Rol: Verificado por: Rol: Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml



VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS - COMPONENTE AIRE (GRIMM)

1. DATOS GENERALES

CÓDIGO DE ATENCIÓN:		MARCA:	
ESTACIÓN DE MUESTREO:		MODELO:	
UBICACIÓN:		NÚMERO DE SERIE:	S
FECHA DE VERIFICACIÓN:		CÓDIGO PATRIMONIAL:	rie
HORA INICIO:	HORA FINAL:		Q
		_	õ

2. EQUIPAMIENTO EMPLEADO

							4
EQUI (Equipos	IPAMIENTO s y/o Materiales)	CÓDIGO PATRIMONIAL	MARCA	MODELO / TAMAÑO DE REFERENCIA	N° SERIE / LOTE	FECHA DE CALIBRACIÓN	FECHA DE VENCIMIENT
CALIBRADOR DE FLUJ	0						//
SOLUCIÓN LÁTEX							((
FIELD TEST KIT 185							тc
	SENSOR TEMPERATURA						er
ESTACIÓN METEOROLÓGICA	SENSOR PRESIÓN						6
METEOROEOGIOA	SENSOR HUMEDAD						e)
FILTRO HEPA							ß
Nota 1. En casos que no apl	lique colocar N.A.						9

3. CONDICIONES AMBIENTALES INTERNAS (CASETA)

VARIABLES	INICIAL (antes de la verificación)	FINAL (Posterior a la verificación)
TEMPERATURA(°C)		
Nota 2. Realizar la lectura con la puerta del si	nelter cerrado.	

4. VERIFICACIÓN DE SENSORES METEOROLÓGICOS DEL SAM

PARÁMETRO	LECTURA DEL PATRÓN (Estación Meteorólogica)	LECTURA DEL SAM	ERROR (Patrón - SAM)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
Temperatura (°C)					
Humedad (HR %)					
Presión (hPa)					

5. VERIFICACIÓN DE BOMBA DE SECADO

VARIABLE	LECTURA DE HUMEDAD EN EL SAM (%)	LECTURA DEL MANÓMETRO DE SECADO (kPa)	¿Encendió la bomba de secado?	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN				

6. VERIFICACIÓN DE FUGAS EN EL SISTEMA

	MENSAJE DEL EQUIPO	TIEMPO (s)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN				

7. VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE FLUJO

	VALOR NOMINAL (L/min)	LECTURA DEL PATRÓN (L/min)	ERROR RELATIVO (Nominal - SAM)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN					
AJUSTE					

8. VERIFICACIÓN DE PRUEBA DE FILTRO CERO

	VALOR NOMINAL	LECTURA DEL SAM	TIEMPO	ERROR	CRITERIO DE	CONFORME (C) /
	(ug/m3)	(ug/m3)	(hh:mm:ss)	(Nominal - SAM)	ACEPTACIÓN	NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN* (>24 horas)						

Adjuntar evidencia fotográfica del diagnóstico de parámetros operacionales

9. VERIFICACIÓN DE LOS VALORES DEL ESTADO DE PARÁMETROS OPERACIONALES

	PARÁMETROS	Unidad	Rango	Valor	Test Check (C/NC)
1	Tiempo de muestreo	min	-		
2	Concentración másica de la fracción de PM ₁₀	ug/m3	-		
3	Concentración másica de la fracción de PM _{2,5}	ug/m3	-		
4	Temperatura ambiental	°C	-		
5	Presión ambiental	hPa	-		
6	Humedad ambiental	%	-		
7	Temperatura del cabezal de muestreo si se usa un cabezal	°C	-		
8	Voltaje DC del fotodiodo	DC/v [mV]	0 - 1000		
9	Means Dark, diodo láser apagado	DC_d [mV]	-		
10	Means Higt, medición de láser swich encendido	DC_h [mV]	-		
11	Diferencia entre DC_h y DCd	DC_diff [mV]	0 - 100		
12	Conteo de partículas en zero, láser encendido	CO_h [mV]	-		
13	Conteo de partículas en zero, láser apagado	CO_d [mV]	-		
14	Medición de láser en baja energía	LA_I[mA]	10 - 100		
15	Medición de láser en alta energía	LA_h [mA]	0 - 180		
16	Factor Gravimétrico	GF	-		
17	Código de error	error code	-		
18	Corriente del motor de la bomba de muestreo	lm [%]	10 - 70		
10	Pero	woight [ug]			

19 |Peso (*) Los siguientes parámetros solo son verificados si fuera pertinente.

10. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDA DE MASA DEL SAM

	TAMAÑO DE PARTÍCULA DE REFERENCIA (4m)	LECTURA DEL SAM (ym)	ERROR (Patrón - SAM)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN					
itar evidencia lotografica de la v	ernicación del tamano de particulas usando el programa GRim	iw - System Diagnosis Software			
ERVACIONES					
NCLUSIONES					
Realizado por:		Verificado por:			_
R01:		KOI:			



ANEXO 1 Criterios de aceptación, frecuencia requerida de verificación/ajuste y mantenimiento preventivo en

<u>campo</u>

Variable		Frequencia	Criterios de	aceptación*	C.A. del Método / Norma /	
Variabi		Tredeficia	Verificación	Ajuste	Manual	
Estado de Lir	npieza	 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. Mensualmente o cuando amerite, luego de instalado el equipo. 	Visual		Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo Nº 010-2019- MINAM.	
Verificaciones de los valores de operacionales	e estado de parámetros	1. Diaria (en días de trabajo)	Visual o Módulo 0	N.A.	UNE-EN 16450	
	Temperatura		±2°C	-	UNE-EN 16450	
Verificaciones de sensores de temperaturas, presión y/o humedad	Presión		± 1kPa (±10 hPa)		UNE-EN 16450	
	Humedad	1. Al inicio de la operación de la estación o al inicio	± 5% HR		UNE-EN 16450	
Verificación del caudal del SAM	1	2. Mensualmente, luego de instalado el equipo.	± 4.1% (error relativo)		la Calidad Ambiental de Monitoreo de aprobado mediante Decreto	
Verificación de fugas del sistema de muestreo Verificación del sistema de medida de masa del SAM			± 2%	N.A.	UNE-EN 16450	
			1um (± 0.15)	N.A.	Manual del fabricante	
Verificación del cero de la lectu	ıra del SAM	Anual	± 3 μg/m (24 horas)	N.A.	UNE-EN 16450	

* Los criterios de aceptación están basados en el criterio más exigente precisado en el Manual, Método o Norma de referencia citado en la presente tabla.



VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS - COMPONENTE AIRE (PALAS)

Adjuntar evidencia fotográfica del estado de los parámetros operacionale

1. DATOS GENERALES

CÓDIGO DE ATENCIÓN:				MARCA:	
ESTACIÓN DE MUESTREO:				MODELO:	as.
UBICACIÓN:				NÚMERO DE SERIE:	ис
FECHA DE VERIFICACIÓN:				CÓDIGO PATRIMONIAL:	ati
HORA INICIO:		HORA FINAL:			fic
					di.

2. EQUIPAMIENTO EMPLEADO

									<u> </u>
EQUIPAMIENTO (Equipos y/o Materiales)		CÓDIGO PATRIMONIAL	MARCA	MODELO / TAMAÑO DE REFERENCIA	N° SERIE / LOTE	FECHA DE CALIBRACIÓN	FECHA DE VENC		го
CALIBRADOR DE FLUJO								m	1
MONODUST 1500								ula	
FILTRO HEPA								e S	``
	SENSOR TEMPERATURA							Ę	
ESTACION METEOROLÓGICA	SENSOR PRESIÓN							SU	
	SENSOR HUMEDAD							Ś	
Nota 1. En casos que no apli	ota 1. En casos que no aplique colocar N.A.								

. . .

3. CONDICIONES AMBIENTALES INTERNAS (CASETA)

VARIABLES	(antes de la verificación)	FINAL (Posterior a la verificación)
TEMPERATURA(°C)		

Nota 2. Realizar la lectura con la puerta del shelter cerrado.

4. VERIFICACIÓN DE LOS VALORES DEL ESTADO DE PARÁMETROS OPERACIONALES

	PARÁMETROS	Unidad	Valor	Test
1	Tiempo de muestreo	min		
2	Concentración másica de la fracción de PM10	ug/m3		
3	Concentración másica de la fracción de PM2,5	ug/m3		
4	Temperatura ambiental	°C		
5	Presión ambiental	hPa		
6	Humedad ambiental	%		
7	Temperatura del cabezal de muestreo si se usa un cabezal calentado*	°C		
8	Temperatura del aire en la sección de muestreo (IADS)	°C		
9	Suction*			
10	IADS*			
11	Sensor calibration*			
12	Sensor LED*			
13	Sensor Data*			
14	Sensor Noise*			
(*) Lo	s siguientes parámetros solo son verificados si fuera pertinente			

5. VERIFICACIÓN DE SENSORES METEOROLÓGICOS DEL S	SAM

PARÁMETRO LECTURA DEL PATRÓN (Estación Meteorólogica) LECTURA DEL SAM ERROR (Patrón - SAM) CRITERIO DE ACEPTACIÓN CONFORME (C) / NO CONFORME (NC) Temperatura (°C)

6. VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE FLUJO

	VALOR NOMINAL (L/min)	LECTURA DEL SAM (L/min)	ERROR RELATIVO (Nominal - SAM)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN					
AJUSTE					

7. VERIFICACIÓN DE FUGAS EN EL SISTEMA

	VALOR NOMINAL	LECTURA DEL EQUIPO	ERROR	CRITERIO DE	CONFORME (C) /
	(1/cm3)	(1/cm3)	(Nominal - SAM)	ACEPTACIÓN	NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN					

8. VERIFICACIÓN DE PRUEBA DE FILTRO CERO

	VALOR NOMINAL	LECTURA DEL SAM	TIEMPO	ERROR	CRITERIO DE	CONFORME (C) /
	(ug/m3)	(ug/m3)	(hh:mm:ss)	(Nominal - SAM)	ACEPTACIÓN	NO CONFORME (NC)
/ERIFICACIÓN 2 (>24 horas)						

9. VERIFICACIÓN Y AJUSTE DEL SISTEMA DE MEDIDA DE MASA DEL SAM

	TAMAÑO DE PARTÍCULA DE REFERENCIA*	LECTURA DEL EQUIPO	ERROR (Patrón - SAM)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CONFORME (C) / NO CONFORME (NC)
VERIFICACIÓN					
AJUSTE					
**El valor difiere de cada recipiente de polvo de verific	ación SpanDust (PM2 5 0 PM10) ó MonoDust 1500	•	*	•	

10. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LAS VERIFICACIONES EN EL SAM

	Adjuntar evidencia fotográfica de la verificación de fugas en el SAM - Ítem 6.	Adjuntar evidencia fotográfica de la verificación del sistema de medida de masa del SAM - Ítem 9.	
			su Reglamento y modificatorias.
11.	DBSERVACIONES		gitales,
			dos Di
12.	CONCLUSIONES		ertificad

Realizado Rol: Verificado por Rol:

La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y C

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ANEXO 1

Criterios de aceptación, frecuencia requerida de verificación/ajuste y mantenimiento preventivo en campo

Variable		Frequencia	Criterios de	aceptación*	C A del Método / Norma / Manual	
Valiable	;	Frecuencia	Verificación	Ajuste	C.A. del Melodo / Norma / Manual	
Estado de Limpieza		 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. Mensualmente o cuando amerite, luego de instalado el equipo. 	Visual		Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2019- MINAM.	
Verificaciones de los valores de parámetros operacionales	e estado de	1. Diaria (en días de trabajo)	Visual o Módulo 0	No Aplica	UNE-EN 16450	
	Temperatura		±2 °C		UNE-EN 16450	
Verificaciones de sensores de temperaturas, presión y/o humedad	Presión		± 1kPa (±10 hPa)		UNE-EN 16450	
	Humedad	1. Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo	± 5% HR		UNE-EN 16450	
Verificación del caudal del SAN	Л	 Mensualmente, luego de instalado el equipo. 	± 4.1% (error relativo)		Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2019- MINAM.	
Verificación de fugas del sistema de muestreo			± 2%	No Aplica	UNE-EN 16450	
Verificación del sistema de medida de masa del SAM			± 0.5		Manual del fabricante (PALAS Smart Fidas 100E)	
Verificación del cero de la lectura del SAM		Anual	± 3 μg/m (24 horas)	No Aplica	UNE-EN 16450	

* Los criterios de aceptación están basados en el criterio más exigente precisado en el Manual, Método o Norma de referencia citado en la presente tabla.

Ocefee Statacion Vestalizacion Vestalizacion	MATRIZ DE EQUIPOS ALQUILADOS
Fecha de actualización del registro:	
Nombre responsable de actualización del registro:	
Rol en el SGLE:	

NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	N° DE SERIE	PARÁMETRO	MARCA	MODELO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FECHA DE VERIFICACIÓN	ESTADO	CÓDIGO DE ACCIÓN	OBSERVACIONES

PM0309-F12 Versión: 00 Fecha de aprobación: 30/11/2024



Instructivo de verificación del multiparámetro

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación *y ajuste, de ser necesario,* del multiparámetro *a fin de confirmar que se encuentra dentro de las tolerancias establecidas.*

II. INSTRUCCIONES

2.1 Características técnicas y accesorios del equipo multiparámetro

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas del multiparámetro

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas de los electrodos y sondas de medición de pH, oxígeno disuelto y conductividad, se detallan en la siguiente tabla:

Electrodos y sondas de Medición	Rango	Resolución	Precisión
рН	0-14 unidades de pH	Rápido: 0,1; Medio: 0,01, Lento: 0,001.	±0,02
Temperatura	0,0 °C a 50,0 °C	0,1 °C	±0,04
Oxígeno disuelto	0-20 mg/L ó 1 a 200% de saturación	0,01 mg/L ó 0,1% saturación	0 a 8 mg/L ± 0,1 mg/L > 8 mg/L ± 0,2 mg/L.
Conductividad	0,01 µS/cm-200 mS/cm	0,1 μS/cm	±0,5%

Tabla 2.1. Especificaciones técnicas de las sondas del multiparámetro

Descripción del teclado – multiparámetro





Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

1.	ON/OFF: encendido o apagado del medidor.	6.	Tecla ARRIBA y ABAJO: desplazarse por los menús, introducir números y letras o cambiar la vista de la pantalla de lectura.	
2.	ID de usuario: datos asociados con una persona.	7.	Tecla VERDE/DERECHA: leer, seleccionar, confirmar o almacenar datos	
3.	ILUMINACIÓN: iluminación de la pantalla de visualización.	8.	REGISTRO DE DATOS: para abrir o transferir almacenados.	
4.	ID muestra Manual: datos asociados con una ubicación de muestra. 9. OPCIONES DEL MED configuración, ejecu		OPCIONES DEL MEDIDOR: cambio de la configuración, ejecución de comprobaciones	
5.	Tecla AZUL/IZQUIERDA: calibra, cancela o sale del menú actual.		medidor.	

Descripción de la pantalla



Figura 2.2. Pantalla del equipo

9 Hora	
10 Fecha	
11 Medición (OK, Seleccionar).	
12 Icono de tamaño de la pantalla.	
13 Calibrar (Cancelar, Salir).	
14 Identificación de muestra y operador.	
15 Indicador de estabilidad o bloqueo. de pantalla.	



Medidor o consola

• Llevar a campo 4 pilas AA alcalinas o pilas recargables NiMH adicionales.

2.2 Consideraciones generales para la verificación del equipo

2.2.1 Los instrumentos, materiales de referencia y materiales utilizados para la verificación son:

- Buffer de pH: 4.01, 7.00, 10.01. (Ajuste y Verificación) debidamente identificado y con certificado de análisis vigente.
- Solución de conductividad: 1413 uS/Cm; 1000uS/Cm. (Ajuste y Verificación) debidamente identificado y con certificado de análisis vigente.
- Frasco de vidrio: Winkler
- Agua: Desionizada, destilada o ultrapura.
- Piseta y un tacho o recipiente plástico para depositar los residuos líquidos generados.
- Termómetro patrón calibrado: equipo con resolución de 0.01 °C alcance de 50 °C a 100 °C. (debidamente identificado)
- Termohigrómetro digital calibrado: temperatura con resolución de 0.1 °C y alcance de -50 °C a 70 °C; Humedad con resolución 1 % H.R y alcance de 25 % H.R a 95 %H.R.
- Papel secante: tissue.
- Guantes de nitrilo.

2.2.2 Antes de realizar la verificación de multiparámetro se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El área donde se realiza la verificación debe estar **preferentemente** libre de vibraciones y corrientes de aire.
- La calibración de los instrumentos y patrones a utilizar se encuentren vigentes.
- Las condiciones de operación del multiparámetro, deben ser óptimas de acuerdo a lo indicado en el manual.
- El multiparámetro debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.

2.3 Verificación operacional previa salida del equipo

- Para los parámetros de conductividad y oxígeno disuelto, la verificación consta de 2etapas: (i) estandarización y ajuste y (iii) verificación (lectura final); las cuales son realizadas por cada parámetro existente.
- Los datos obtenidos en cada etapa se guardan automáticamente en la memoria interna del multiparámetro.



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

2.3.1 Estandarización, ajuste y Verificación (lectura final) del pH

	Lectura inicial:
N°	Descripción de la tarea
	Se prende la consola o miter del multiparámetro; luego se conecta la sonda de pH a la
1	consola o miter y se procede a esperar a que el equipo reconozca la sonda.
	Se retira la capucha de protección y se enjuaga con agua desionizada; y, se seca con
	papel tissue. ADVERTENCIA: Tener los cuidados indicados por el fabricante, ver el manual del multiparámetro.
	Se sumerge la sonda en el buffer de pH 4.01 (Verificación) y se pulsa el botón "medición"
	en la consola del equipo; y, se espera a que se estabilice la lectura.
2	
	Se enjuaga nuevamente la sonda y se seca con papel tissue. Luego, se repite el paso
	3 para medir el Buffer de pH 7.00 (Verificación).
3	
4	Se enjuaga nuevamente la sonda y se seca con papel tissue. Luego, se repite el paso
-	3 para medir el Buffer de pH 10.01 (Verificación).
5	Finalmente, se verifica si las lecturas se encuentran dentro de la tolerancia establecida ± 0.1 (de acuerdo a lo indicado en el Standard Methods for the examination of water and wastewater y NTP 214.029), termina la verificación y registra sus resultados. Caso contrario sigue el proceso de ajuste de equipo.



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

	Se presiona el botón que se encuentra en la parte inferior de la pantalla donde dice			
	calibrar. Luego, automáticamente el multiparámetro pide utilizar los 3 patrones			
	establecidos (4.01, 7.00, 10.01), sin importar el orden de lectura.			
6	Calibrar			
	Las lecturas se deben hacer en los 3 puntos según indica el multiparámetro.			
7	Tener en cuenta que, previo a cada punto de medición, se deberá realizar la limpieza y			
	secado con agua desionizada y papel tissue.			
	Una vez terminada la lectura de los 3 buffer, se presiona el botón "terminado" y por último			
	"guardar".			
ð	En caso que la pantalla muestre que alguna de las lecturas de los patrones no pasa,			
	cambiar de buffer, se revisa el manual del multiparámetro para más detalle.			
	Verificación (Lectura final):			
N°	Descripción de la tarea			
•	La lectura final se realiza una vez culminado el ajuste del equipo y se debe realizar			
· 9				

2.3.2 Estandarización, ajuste y Verificación (lectura final) de Conductividad

l	Estandarización y ajuste:				
N°	Descripción de la tarea				
1	Prender la consola o miter del equipo, conectar la sonda de conductividad a la consola o miter y esperar a que el equipo reconozca la sonda.				
2	Presione el botón que se encuentra en la parte inferior de la pantalla donde dice calibrar. Automáticamente el equipo le pedirá utilizar el patrón de 1413uS/Cm.				
3	Enjuague y seque la sonda con agua desionizada y papel tissue. Sumerja la sonda en la solución patrón y presione medición y espere que la lectura se estabilice.				



Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

 4
 Una vez terminada la lectura presione "terminado" y por último "guardar", en caso de que en la pantalla indique que con el siguiente mensaje "Calibración no pasa" se recomienda cambiar de solución por posible contaminación, ver el manual del equipo para más detalle.

	Verificación (lectura final):
N°	Descripción de la tarea

	Enjuagar con agua desionizada y secar con papel tissue. Tener los cuidados indicados				
	por el fabricante, ver el manual del equipo.				
1					
	Sumergir la sonda en la solución de 1000uS/Cm (Verificación) y presionar el botón				
	"medición" en la consola del equipo y esperar que estabilice la lectura.				
2					
3	Si las lecturas se encuentran dentro de la tolerancia establecida del 2% , termine la verificación y registre sus resultados.				



Código: PM0309

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

2.3.3 Verificación del parámetro oxígeno disuelto

	Lectura inicial:
N°	Descripción de la tarea
1	Encender la consola o "miter" del multiparámetro, luego se conecta la sonda de oxígeno disuelto a la consola o "miter"; y se procede a esperar a que el equipo reconozca la sonda.
2	Enjuagar con agua desionizada y secar con papel tissue. ADVERTENCIA: Tener los cuidados indicados por el fabricante, ver el manual del equipo.
3	Agregar al frasco winkler hasta aproximadamente ¼ de pulgada de agua desionizada, insertar un tapón y agitar vigorosamente por treinta (30) segundos; luego de ello, esperar treinta (30) minutos a que el contenido se equilibre a temperatura ambiente.
4	Acondicionar el cuerpo de la sonda para que pueda calzar de manera exacta al frasco winkler, introducir la sonda y presionar el botón de "medición".



Código: PM0309

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

5	Comprobar la lectura obtenida con la tabla de solubilidad de oxígeno en agua versus temperatura.			
	Si el valor obtenido se encuentra entre 97% y 104%, se registra el resultado y finaliza			
6	la verificación.			
	En caso contrario, debe continuar al paso N° 7.			
7	Presionar el botón que se encuentra en la parte inferior de la pantalla "calibrar" y se			
	presiona "medir", y esperar a que se estabilice.			
8	Presionar "terminado" y "guardar".			
	Lectura final:			
N°	Descripción de la tarea			
	Repetir los pasos números 2, 3, 4 y 5.			
9	En caso de que la lectura siga fuera de los límites establecidos, se debe consultar el			
	manual del multiparámetro.			


Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

2.3.4 Verificación del parámetro oxígeno disuelto

Ajus	Ajuste de sensor de potencial redox	
N°	Descripción de la actividad	
1	Conectar el electrodo al medidor.	
2	Añadir el estándar ORP/Redox nuevo a un vaso o un recipiente adecuado.	
3	Seleccionar "Calibrar". La pantalla debe mostrar la solución de Estándar ORP/Redox requerida.	
4	Enjuagar el electrodo con agua desionizada, secar y colocar en una solución estándar. El nivel de la muestra debe estar por encima de la referencia de unión.	



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: **03**





- Al término de la verificación, se descargan los datos y se registra la información de la verificación en el Formato PM0309-F03 "Verificación operacional de equipamiento - componente agua".
- Se carga el formato de verificación en el módulo Inventario del aplicativo SIGEMA.
- Si *alguno de los parámetros* estuviera fuera de las tolerancias establecidas, se procederá según el ítem 5.5 del instructivo "mantenimiento rutinario".



Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

Anexo N° 1 Glosario de términos

- Calibración: lectura de un instrumento en comparación con un estándar o patrón con el objetivo de realizar ajustes que eliminen desajustes instrumentales o desviaciones.
- Conductividad eléctrica: es un indicador de la cantidad de iones disueltos en el agua expresado en mili Siemens/centímetro (mS/cm) y microSiemens/centímetro (µS/cm).
- Material de Referencia (MR): material o sustancia cuyas propiedades (o al menos una de ellas) son estables para ser usados en la calibración de equipos, evaluación de métodos de medición o para caracterizar otros materiales.
- Material de referencia certificada (MRC): material de referencia, en el que una o más de sus propiedades se evaluaron por un procedimiento técnicamente validado y viene con un certificado emitido por un organismo técnicamente competente.
- **Multiparámetro:** equipo medidor de parámetros de calidad del agua compuesto por sondas que permiten la medición de parámetros tales como el pH, potencial redox, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto, entre otros.
- Oxígeno disuelto: oxígeno solubilizado en un líquido que depende de la temperatura y la presión atmosférica, condicionante para el desarrollo de la vida acuática.
- Potencial Redox: es un parámetro cuya determinación debe ser realizada in situ. Debe ser determinado en condiciones anóxicas, por lo que es preciso una célula cerrada, su evolución es inversamente proporcional a la concentración de oxígeno disuelto y aumenta con la concentración de los iones cloruro. Un sistema dominado por reacciones inorgánicas típico presenta un rango de variabilidad entre 100 y 500 mV. En aguas cloradas sobrepasa los 800 mV. La presencia de microorganismos, baterías sulfatadas reductoras o con generación de metano dan a las aguas un potencial redox que oscila entre 100 y -300 mV aproximadamente.

Versión: 03

Anexo N° 2

Consideraciones para el trasvasado de soluciones y buffers

• Sobre el personal: El personal que hace el trasvasado deberá tener en cuenta el uso de guantes, mascarilla y lentes de seguridad desde la manipulación de los frascos que se utilizaran para el trasvase.



 Sobre la cantidad a trasvasar: La sustancia tiene que cubrir una altura superior al bulbo del electrodo de pH o a los 4 polos y termocupla de la sonda de conductividad, es decir para un frasco de 25 ml de capacidad, trasvasar aproximadamente como mínimo 10 ml de BUFFER de pH o 20 ml de Solución de conductividad.



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambiental

Versión: *03*

Fecha: 30/11/2024

• Colocar la contratapa y tapa para culminar con el trasvasado.



 Colocar una etiqueta donde indique el lote que se trasvasó, el uso declarado para el lote (Ajuste o Verificación), marca, la fecha de vencimiento. Imprima y pegue la etiqueta en el frasco. Almacene en un ambiente fresco entre 10 a 25 °C. según indique el fabricante.



• Para el caso del transporte de estas sustancias, utilizar para film en el cuello y tapa del frasco para asegurar que llegue sin pérdidas ni contaminantes a su destino.



Instructivo de uso y verificación de turbidímetro

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación del turbidímetro antes de su entrega a las áreas usuarias.

II. INSTRUCCIONES

- 2.1. Los instrumentos, materiales de referencia y materiales utilizados para la verificación son los siguientes:
 - Estándar de formazina de 10 NTU (Nephelometric Turbidity Unit).
 - Estándar de formazina de 20 NTU.
 - Estándar de formazina de 100 NTU.
 - Estándar de formazina de 800 NTU.
 - Termohigrómetro digital calibrado: temperatura con resolución de 0.1
 °C y alcance de -50 °C a 70 °C; Humedad con resolución 1 %H. R y alcance de 25 %H. R a 95 %H.R.
 - Paño de terciopelo ó papel tissue.
 - Aceite de silicona.
- 2.2. Antes de realizar la verificación se deben tener en cuenta lo siguiente:
 - La verificación se debe desarrollar en ambientes cuya temperatura se encuentre dentro del rango de 20 °C a 25 °C.
 - El área donde se realiza la verificación debe estar razonablemente libre de vibraciones y corrientes de aire.
 - La calibración de los instrumentos y patrones a utilizar se encuentren vigentes.
 - Las condiciones de operación del turbidímetro, de acuerdo a lo indicado en el manual de usuario.
 - La comprobación que los instrumentos a verificar, estén identificados con su marca, modelo, serie y código patrimonial.
 - El turbidímetro debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.
- 2.3. Consideraciones iniciales del estándar de turbidez
 - Revisar que las fechas de vencimiento de los patrones se encuentren vigentes.

- Verificar que los frascos donde se encuentran trasvasados los estándares se encuentren limpios internamente y externamente, además de no presentar ralladuras, en caso de presentarlas, se deberá utilizar aceite de silicona para cubrir las imperfecciones utilizando terciopelo o papel tissue para esparcir el aceite en forma uniforme.
- Sin perjuicio de lo establecido anteriormente, antes de realizar la verificación, el estándar deberá homogeneizar, agitando suavemente la solución, de acuerdo al manual del turbidímetro.

2.4. Verificación y preparación del turbidímetro

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

1.	Lectura inicial:		
N°	Descripción de la tarea		
1	Encender el equipo, seleccionar la opción "verificar cal", el cual se visualiza en la parte inferior de la pantalla.		
2	Introducir en el equipo, el estándar de turbidez que solicita "10 NTU".		
3	 Realizar la lectura presionando la tecla <i>"Medición"</i> y esperar a que la lectura estabilice: a. Si la lectura está dentro de los límites establecidos por el fabricante, el turbidímetro indicará en su pantalla el valor obtenido y un mensaje: <i>"verificación de calibración correcta"</i>. Luego se presiona <i>"terminar"</i>, y se anota el valor obtenido; retira el estándar y apaga el equipo. La verificación del turbidímetro ha finalizado. Ir a la tarea N° 6 b. Si la lectura está fuera de los límites establecidos por el fabricante, el turbidímetro indicará en su pantalla el valor obtenido y un mensaje: <i>"verificación de calibración correcta"</i>. Luego se presiona <i>"terminar"</i> y se retira el estándar. Ir a la tarea N° 4 		
2. Aj	2. Ajuste del equipo:		
N°	Descripción de la tarea		
4	En caso el equipo no cumpla con <i>las tolerancias establecidas de acuerdo al método de ensayo</i> ; se debe ajustar el turbidímetro, de acuerdo a lo descrito en el manual del mismo.		
3. Le	. Lectura final:		
N°	Descripción de la tarea		
5	Culminado el ajuste del equipo, se realiza la lectura final, siguiendo la secuencia establecida en la tarea N° 3.		
6	Los resultados del ajuste y las lecturas son registrados en el Formato PM0309-F03 "Verificación operacional de equipos - componente agua".		

- Al término de la verificación, si los resultados están fuera de las tolerancias establecidas, se procederá según el ítem 5.5 del instructivo "mantenimiento rutinario".



Instructivo de verificación de analizadores de gases (SO2, NOx y CO)

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la verificación de l**os** analizador**es** automático**s** de gases ambientales (SO₂, NO_X y CO).

II. INSTRUCCIONES

2.1. Armado del equipo

N°	Descripción de la tarea	
	Montar el analizador de gases de manera horizontal en una bandeja de aluminio en el interior de una	
a.	caseta cerrada (shelter). Esta caseta debe contar con un equipo de aire acondicionado y/o calefacción	
	que permita mantener la temperatura al interior de la caseta (portátil, fija o móvil) entre 20°C y 30°C ¹ .	
	Encender el aire acondicionado y/o calefacción, setear y configurar a una temperatura ambiental de	
	25°C ±5°C antes que el analizador de gases, y esperar un tiempo aproximadamente de 10 minutos	
	hasta que las condiciones ambientales internas del shelter se estabilice.	
b.		
	Conectar el analizador de gases a un tomacorriente a un voltaje de 220 V y una frecuencia de 60 hertz;	
	la energía eléctrica deberá ser de la red o proporcionada de un generador eléctrico, luego será	
C.	rectificada mediante un Uninterruptible Power Supply (UPS) el mismo que servirá de respaldo en	
	posibles fluctuaciones o cortes de energía eléctrica.	
	Nota: El analizador de gases se suministra con un cable de conexión a tierra de tres hilos. Bajo ninguna	
	circunstancia se debe anular este sistema de puesta a tierra.	
d.	Encender el analizador de gases y esperar un tiempo de 120 minutos y desaparezcan las alarmas, para	
	que se estabilice los parámetros de funcionamiento. El tiempo mínimo para poder obtener datos válidos	
	será de 120 minutos de estabilización.	
	Durante el tiempo que el analizador de gases se está estabilizando, realizar las configuraciones de	
е.	fecha y hora del analizador, parámetros de medición, rangos de operación, intervalos de tiempo de	



registro y otras configuraciones necesarias. Asimismo, luego de los 120 minutos mínimos de

estabilización, proceder a realizar las verificaciones y ajustes correspondientes. 2.2. Configuración y verificación Analizador de CO (Modelo 48iQ) 2.2.1. Configuración del analizador A continuación, se detallan las configuraciones necesarias para el funcionamiento y verificación del analizador. Configuración de Fecha y Hora del equipo а Verificar que la fecha y hora del equipo se encuentre actualizada en tiempo real en la pantalla de inicio. 48iQ Analyzer ? Sample Calibration a.1 3.31 ppm CO Data Settings 16/08/24 thermo 1 15:07:56 scientifi En caso que no estén en tiempo real proceder a actualizar la fecha (Date) en formato europeo (European Format: dd/mm/yyyy), la hora (Time) en formato (hh:mm:ss), Zona Horaria (Time Zone) en formato UTC 5, Servidor de Tiempo (Time Server) en modo desactivado según la siguiente ruta Home Screen> Setting>Instrument Setting>Clock y guardar los cambios presionando en la pantalla la opción "commit". CO 2.31 ppm A 2.31 ppm ? CO a.2 Date Format dd/mm/yyyy Time 16:22:40 Date 16/08/2024 Alarm Setpoint Display Setur Time Zone EST+5 ime Server Disabled Commi Time Drift Correction Disabled 16/08/24 16:22:41 therm 7 b. Configuración del registro de variables de medición Para la configuración del registro de los variables de medición vamos a la siguiente ruta: Home Screen>Data>Advanced>Data Logging Setup>Select Data Logging Variables y seleccionamos b.1 las siguientes variables y añadimos/eliminamos con la opción "select" y guardamos los cambios presionando la opción "commit changes":







Advanced surement Settir

"Pressure Compensation".

co

Configuración de compensación de temperatura y Presión

2.45 ppm

*

16/08/24 15:58:08 16/08/24 15:56:49

T

1

co

2.43 ppm

Ingresar a la siguiente ruta Home Screen>Settings>Measurement Settings>Advanced Measurement Settings>Compensation y <u>habilitar</u> las opciones de "Temp Compensation" y

2

thermo

thermo

f.

f.1

2.2.2. Verificación y/o ajuste del Analizador Automático de gases

Luego de haber completado la configuración del equipo, proceder con las siguientes verificaciones, y ajustes necesarios en las frecuencias establecidas en el Anexo 1.

а.	Verificación del estado de Parámetros operacionales	
a.1	Luego de haber transcurrido los 120 minutos de estabilización como mínimo, proceder a realizar la verificación del estado de parámetros operacionales del analizador automático de gases, dando conformidad con un Check de conformidad si es que no existiera ninguna alarma.	
a.2	En caso hubiera alguna alarma presente, colocar una "X" y registrar en el formato PM0309- F07 "Verificación operacional de equipos - Analizadores automáticos de gases" las alarmas que se visualicen en el analizador, detallado el tipo de alarma o valor correspondiente.	
b.	Verificación de sensor de Temperatura interna del analizador	
b.1	Para realizar la verificación el sensor de Temperatura interna del analizador usar el equipo de referencia "termohigrómetro" colocando dentro del analizador de CO lo más cerca posible al sensor de la temperatura.	
b.2	Comparar el valor de temperatura del termohigrómetro con el valor de temperatura interna que se visualiza en el analizador ingresando a la siguiente ruta Check √>Status and Alarms>Flow and Pressure> y verificar que se encuentre dentro del criterio de aceptación de ± 2.1 °C.	
b.3	En caso la temperatura del analizador se encuentre fuera del criterio de aceptación informar al jefe inmediato y proceder según los incisos e y f del "apartado de Consideraciones finales".	
c.	Verificación de Presión Ambiental	
c.1	Respecto a la verificación de Presión Ambiental ingresar a la siguiente ruta settings>Instrument settings>Pump Power y apagar la bomba de succión (Pump Power disable) lo cual se quitará el color amarillo.	

Oefa Organismo de Evoluceión y Fiscalización Ambiental



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambiental





Versión: 03





FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 03





Ocefa Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambientel





	Encendemos el equipo, esperamos que se estabilice durante 15 minutos aproximadamente.	
	 Cabe precisar que el dilutor ya viene configurado por la UF-OTEC con el gas patrón a usarse en campo, según precisiones del manual del fabricante. Verificamos la información establecida del gas patrón en el dilutor e ingresamos los valores de concentración de los gases según la secuencia que se va a requerir para realizar la 	
	verificación y/o ajuste correspondiente de aire cero y span.	
	Para la verificación y ajuste se considera 0% (cero) y 80% (span), del rango.	
	Para determinar la linealidad en las concentraciones se realiza la verificación multipunto considerando como mínimo los siguientes puntos 80%, 60%, 40%, 20%, 0% del rango.	
	Luego de haber culminado con la configuración y haber asegurado las conexiones del sistema, procedemos con la verificación en los puntos ya configurados.	
h.5	Verificación de aire cero	
	Abrir todas las válvulas del gas patrón y cerrarlo luego de 20 segundos. En un periodo de 5 minutos verificar si la presión del manómetro primario disminuye, lo cual si es así es posible que exista fugas en el sistema.	
	De haber fugas en el sistema asegurar todas las conexiones y repetir el proceso hasta eliminar la fuga.	
	Una vez finalizadas las configuraciones del sistema de verificación-in situ y completar las conexiones con el analizador, abrimos la válvula final de la salida de gas en dirección a la izquierda (open).	
	Seleccionamos en el dilutor el primer punto de la secuencia (Zero) y verificamos que la concentración de CO en el analizador empiece a disminuir hasta tener una lectura estable en un periodo de tiempo mínimo de 10 minutos. NOTA: En caso que el equipo retorne de un mantenimiento correctivo la estabilización de la concentración durante la verificación del Zero, se dará en un periodo de tiempo de 30 minutos a 60 minutos aproximadamente.	
	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del ± 3% del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente.	
	Antes de realizar el ajuste continuar con la verificación en el Span.	
h.6	Verificación de span	
	Seleccionamos en el dilutor el número de punto del Span al 80% del Rango y verificamos que la concentración en el analizador empiece a subir hasta tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos.	
	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del \pm 2.1% del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente.	
i.	Ajuste de aire cero y Span	
i.1	Para realizar el ajuste, seleccionamos en el dilutor el número de punto en 0 % (zero) y 80% (span) del rango de trabajo.	
i.2	Ingresamos a la siguiente ruta Calibration> Advanced calibration>Adjust Background (para realizar el ajuste de cero), colocamos el coeficiente correspondiente para tener una concentración de 0.0 ppm y presionamos la opción "calibrate", hasta tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos. La lectura final debe de estar dentro de ±0.3% (error relativo) del rango.	







k.4 En caso el flujo sea 0 y la presión sea mayor a 10 inHg, informar al jefe inmediato y proceder según el numeral 2.8 del "ítem de Consideraciones finales".

2.3. Configuración y verificación Analizador de CO (Modelo 48i)

2.3.1. Configuración del analizador

A continuación, se detallan las configuraciones necesarias para el funcionamiento y verificación del analizador.





Versión: **03** Fecha: 30/11/2024







2.3.2. Verificación del Analizador Automático de gases



Fecha: 30/11/2024

Luego de haber completado la configuración del equipo, proceder con las siguientes verificaciones, y ajustes necesarios en las frecuencias establecidas en el Anexo 1.

a.	Verificación del estado de Parámetros operacionales
a.1	Luego de haber transcurrido los 120 minutos de estabilización como mínimo, proceder a realizar la verificación del estado de parámetros operacionales del analizador automático de gases, dando conformidad con un Check de conformidad si es que no existiera ninguna alarma.
a.2	En caso hubiera alguna alarma presente, colocar una "X" y registrar en el formato PM0309- F07 "Verificación operacional de equipos - Analizadores automáticos de gases" las alarmas que se visualicen en el analizador, detallado el tipo de alarma o valor correspondiente.
b.	Verificación de sensor de Temperatura interna del analizador
b.1	Para realizar la verificación el sensor de Temperatura interna del analizador usar el equipo de referencia "termohigrómetro" colocando dentro del analizador de CO lo más cerca posible al sensor de la temperatura.
b.2	Comparar el valor de temperatura del termohigrómetro con el valor de temperatura interna que se visualiza en el analizador ingresando a la siguiente ruta Menu>Diagnostics>Temperatures internal y verificar que se encuentre dentro del criterio de aceptación de ± 2.1 °C. CONCENTRATION CO 8.243 PPM SAMPLE 14:21 DIAGNOSTICS: PROGRAM VERSIONS VOLTAGES >TEMPERATURES PRESSURE FLOW SAMPLE/REF RATIO AGC INTENSITY RANGE AVE RUN MENU + ENTER SAVE RUN MENU + ENTER TERM HELP + + + ENTER FER ange ave la temperatura interna del analizador de a
b.3	En caso que la temperatura interna del analizador se encuentre fuera del criterio de aceptación, realizar el ajuste activando el modo servicio desde la siguiente ruta Menu> Instrument Control>Service Mode>ON







FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 03





Versión: **03** Fecha: 30/11/2024







Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml











5	Al culminar la verificación abrir suavemente la válvula principal (izquierda "Open") una cuarta parte sin llegar a dar una media vuelta.	
6	Luego abrir la válvula del regulador de gases suavemente en dirección a la derecha (increase) hasta llegar a una presión en el manómetro secundario de 25 psi a 30 psi.	
7	Luego verificar que la presión del cilindro de gas en el manómetro primario. Si la presión se encuentra por debajo de 2MPa (290 psi), rechazar el cilindro.	
8	Posteriormente completar las conexiones y la configuración del generador de aire cero/dilutor antes de liberar el gas (izquierda "open") mediante la válvula final.	
Config	uración del aire cero	
1	Conectar el cable poder del equipo a un tomacorriente de 220V.	
2	Encender el equipo de generador de aire cero.	
3	Verificar que el manómetro del generador de aire cero se encuentre dentro de los 25 psi a 30 psi. En caso no llegue a esta presión, asegurar que no existan fugas en el sistema de conexión hacia el dilutor.	
4	Completar las conexiones del generador de aire cero hacia el dilutor, analizador y manifold.	
Config	uración del dilutor	
1	Luego de realizar las conexiones anteriores, insertamos el cable poder del equipo a una fuente de energía de 220 V.	
2	Encendemos el equipo, esperamos que se estabilice durante 15 minutos aproximadamente.	
3	Cabe precisar que el dilutor ya viene configurado por la UF-OTEC con el gas patrón a usarse en campo, según precisiones del manual del fabricante.	
4	Verificamos la información establecida del gas patrón en el dilutor e ingresamos los valores de concentración de los gases según la secuencia que se va a requerir para realizar la verificación y/o ajuste correspondiente de aire cero y span.	
5	Para la verificación y ajuste se considera 0% (cero) y 80% (span), del rango.	
6	Para determinar la linealidad en las concentraciones se realiza la verificación multipunto considerando como mínimo los siguientes puntos 80%, 60%, 40%, 20%, 0% del rango.	
7	Luego de haber culminado con la configuración y haber asegurado las conexiones del sistema, procedemos con la verificación en los puntos ya configurados.	
Verific	ación de aire cero	
1	Abrir todas las válvulas del gas patrón y cerrarlo luego de 20 segundos. En un periodo de 5 minutos verificar si la presión del manómetro primario disminuye, lo cual si es así es posible que exista fugas en el sistema.	
2	De haber fugas en el sistema asegurar todas las conexiones y repetir el proceso hasta eliminar la fuga.	
3	Una vez finalizada la prueba de fugas, abrimos la válvula final de la salida de gas en dirección a la izquierda (open).	
4	Seleccionamos en el dilutor el primer punto de la secuencia (Zero) y verificamos que la concentración de CO en el analizador empiece a disminuir hasta tener una lectura estable en un periodo de tiempo mínimo de 10 minutos. NOTA: En caso que el equipo retorne de un mantenimiento correctivo la estabilización de la concentración durante la verificación del Zero, se dará en un periodo de tiempo de 30 minutos a 60 minutos aproximadamente.	
5	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del ± 3% del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente.	



Versión: 03

	Antes de realizar el ajuste continuar con la verificación en el Span.	
Verific	ación de span	
1	Seleccionamos en el dilutor el número de punto del Span al 80% del Rango y verificamos que la concentración en el analizador empiece a subir hasta tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos. Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del ± 2.1% del error relativo del rango,	
2	correspondiente.	
j.	Ajuste de aire cero y Span	
j.1	Para realizar el ajuste, seleccionamos en el dilutor el número de punto en 0 % (zero) y 80%	
j.2	Para el ajuste de cero, ingresamos a la siguiente ruta Menu> Calibration factors>Bkg>CO Background, colocamos un valor de cero y presionamos la opción ⁴ (enter), hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 10 minutos. La lectura final debe de estar dentro de ±0.3% (error relativo) del rango.	
j.3	Posteriormente continuamos con el ajuste de span (80%), ingresando a la siguiente ruta Menu> Calibration factors>Coef>CO Coeficient colocamos el coeficiente correspondiente para tener una concentración de Span y presionamos la opción ^d (Save) para guardar el valor, hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 10 minutos. CONCENTRATION CO 0.263 PPM SAMPLE 15:05 CALIBRATION FACTORS: BKG COEF 0.949 CO COEFFICIENT: RESET USER CAL DEFAULTS	
	RANGE AUG DIAGS ALARM + INC/DEC RANGE AUG DIAGS ALARM RANGE AUG DIAGS ALARM SAVE RUN MENU + ENTER SAVE RUN MENU + ENTER TERM HELP + + + + + + +	
j.4	** INC/DEC ** SAVE RANGE AUG SAVE RUN MENU * SAVE RUN MENU * SAVE RUN MENU * SAVE RUN MENU * ENTER SAVE TERM HELP * * Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del ± 2.1% del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable.	



Fecha: 30/11/2024

	Para realizar la varificación Multinunta, configu	urar an al dilutar la siguiante seguencia 90%
	Fara realizar la verificación multipunto, connigu	anar en el unutor la siguiente secuencia 80%,
k.1	concentración en el analizador empiece a ten	en una lectura estable en un periodo de 15
	minutos.	
	Si la lectura en el analizador se encuentra dent	ro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, y la
k.2	curva de calibración multipunto presente una p	pendiente entre 0.9-1.1, con un coeficiente de
	correlación 2 0.995 entonces la prueba será ace	ptable.
k.3	etapa de ajuste.	into siempre y cuando el equipo pase por la
I.	Verificación Prueba de Fuga	
11	Para realizar la verificación de prueba de fuga, t	apamos la salida principal de la manguera del
	manifold que va conectada a la toma de muestr	a "sample".
	Ingresamos a la siguiente ruta Menú>Diagno	ostic>Flow y en un periodo de 3 minutos
	aproximadamente la presion disminuira a 10 mi	Hg (250 mmHg) con un flujo de 0 L/min.
	CONCENTRATION	CONCENTRATION
	СО 0.256 ррм	СО 0.239 ррм
	SAMPLE 14:23	SAMPLE 14:23
	PROGRAM VERSIONS	
	TEMPERATURES	SAMPLE FLOW: ∅.977 L∕min
1.2		
	AGC INTENSITY +	
	RANGE AVG DIAGS ALARM	RANGE AVG DIAGS ALARM
		SAVE RUN MENU 🔶 ENTER
	NOTA: La verificacion se debe de realizar con e	l filtro puesto dentro del sistema.
1.3	En caso la prueba no sea conforme, identificar	la fuga y repetir el proceso nuevamente.
1.4	En caso el flujo sea 0 y la presión sea mayor a	10 inHg, informar al jefe inmediato y proceder
	según el numeral 2.8 del "ítem de Consideracio	nes finales".

2.4. Configuración y verificación Analizador de SO₂ (Modelo 43iQ)

2.4.1. Configuración del analizador

A continuación, se detallan las configuraciones necesarias para la verificación del analizador.

a.	Configuración de fecha y hora del equipo
a.1	Verificar que la fecha y hora del equipo se encuentre actualizada en tiempo real en la pantalla de inicio.












2.4.2. Verificación y/o ajuste del equipo

Luego de haber completado la configuración del equipo, proceder con las siguientes verificaciones, y ajustes necesarios en las frecuencias establecidas en el Anexo 1.



Versión: 03

a.	Verificación del estado de Parámetros operacionales
a.1	Luego de haber transcurrido los 120 minutos de estabilización como mínimo, proceder a realizar la verificación del estado de parámetros operacionales del analizador automático de gases, dando conformidad con un Check de conformidad si es que no existiera ninguna alarma.
a.2	En caso hubiera alguna alarma presente, colocar una "X" y registrar en el formato PM0309 F07 "Verificación operacional de equipos - Analizadores automáticos de gases" las alarmas que se visualicen en el analizador, detallado el tipo de alarma o valor correspondiente.
b.	Verificación de sensor de Temperatura interna del analizador
b.1	Para realizar la verificación el sensor de Temperatura interna del analizador usar el equipo de referencia "termohigrómetro" colocando dentro del analizador de SO2 lo más cerca posible as sensor de la temperatura.
b.2	se visualiza en el analizador ingresando a la siguiente ruta Check √>Status and Alarms>Flow and Pressure> y verificar que se encuentre dentro del criterio de aceptación de ± 2.1 °C.
С	En caso la temperatura del analizador se encuentre fuera del criterio de aceptación informara al jefe inmediato y proceder según el ítem 2.8 del apartado de Consideraciones finales.
c.	Verificación de Presión Ambiental
c.1	Respecto a la verificación de Presión Ambiental ingresar a la siguiente ruta settings>Instrument settings>Pump Power y apagar la bomba de succión (Pump Power disable) lo cual se quitará el color amarillo.
c.2	el lugar de medición.
c.3	Comparar el valor de presión ambiental del patrón (estación meteorológica), lo cual se encontrará instalada en el lugar de medición, con el valor de presión ambiental del analizador que se visualiza en la siguiente ruta Check ✓>Status and Alarms>Flow and Pressure> y verificar que la presión ambiental se encuentre dentro del criterio de aceptación de ±13.4 hPa (10mmHg).



	SO ₂ 0.5 ppb Sample
	Flow and Pressure Value Low Alarm High Alarm Units Flow 0.460 0.350 1.500 Umin
	Bench Pressure 733.3 600.0 mmHg Pump Pressure 240.48 mmHg
	Instrument Temperature 26.8 0.0 45.0 45.0 C
	Board Communication OK Power Supply OK Communication OK
	16/08/24 thermo 16:10:09 scientific
.4	En caso la presión ambiental se encuentre fuera del criterio de aceptación realizar el ajuste.
d.	Ajuste del sensor de presión ambiental
1.1	Optical Bench Settings Flash Lamp Enabled Optical Span Test Disabled Optical Span Test Disabled Optical Span Test Disabled Optical Span Test Disabled Pre- Calibration Resdag Calibration Pre- Calibration Resdag Calibration Pre- Calibration Resdag 125 Pre- Calibration Component of the calibration Pre- Calibration Pre- Calibration
d.2	Posteriormente retornamos a la ruta settings>Instrument settings>Pump Power y activamo la bomba de succión (Pump Power enabled)



	SO ₂ 0.5 ppb Sample
	Flow and Pressure Value Low Alarm High Alarm Units Flow 0.460 0.350 1.500 L/min
	Bench Pressure 733.3 600.0 800.0 mmHg Topological Aug Au
	Instrument Temperature 26.8 0.0 45.0 °C
	Board Communication OK Power Supply OK
e.	Verificación Prueba de Fuga
e.1	Para realizar la verificación de prueba de fuga, tapamos la salida principal de la manguera de manifold que va conectada a la toma de muestra "sample".
e.2	Ingresamos a la siguiente ruta Check √>Status and Alarms>Flow and Pressure> y en un periodo de 3 minutos aproximadamente la presión disminuirá a 10 inHg (250 mmHg) con un flujo de 0 L/min.
e.3	En caso la prueba no sea conforme, identificar la fuga y repetir el proceso nuevamente.
e.4	En caso el flujo sea 0 y la presión sea mayor a 10 inHg, informar al jefe inmediato y proceder según el ítem 2.8 de Consideraciones finales".
f.	Verificación de flujo
f.1	Para realizar la verificación de flujo encendemos el equipo verificador de flujo presionando el potón (a) por unos segundos hasta que el equipo encienda, y mediante el botón "enter" enter "enter" el potón (a) por unos segundos hasta que el equipo encienda, y mediante el botón "enter" el potón (a) por unos segundos hasta que el equipo encienda, y mediante el botón "enter" el potón (a) por unos segundos hasta que el equipo encienda, y mediante el botón "enter" el potón (a) por unos segundos hasta que el equipo encienda, y mediante el botón "enter" el potón (a) por unos segundos hasta que el equipo de manera continua y mediante el botón (a) por unos de manera continua y provide de manera única ó (continue" para realizar la lectura de flujo de manera continua automática.
f.2	Acto seguido, conectamos el verificador de flujo al analizador a través del conector "Suction"
	en el patron y la manguera de teñon conectada a la entrada "sample" del analizador.

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambienta



measurement settings>pressure calibration, colocamos el valor de la presión ambiental - in situ, en las dos opciones de "atmospheric Sensor 1" y "atmospheric sensor 2" y presionamos start en la pantalla táctil del analizador.





Luego volvemos a activar la bomba (Pump Power enable) ingresando a la siguiente ruta settings>Instrument settings>Pump Power lo cual se coloreará otra vez en amarillo y el flujo empezará a subir.

	the second s		and the second se				
	Â	SO ₂ 0.5 ppb	Sample Suttings	A	SO ₂ 0.5 ppb	Sample	
g.3	Health Check	Measurement Settings	Communications	Display Setup	Alarm Setpoints	Language	
	Instrument Settings	Configuration	Security Access Levels	Clock	Pump Power abled	Reboot Instrument	
	JSB Drive	User Contact Information	Update Bootloader				
		A ★	16/08/24 17:14:59 thermo scientific	• •	*	16/08/24 17:15:12 thermo scientific	
	Posterior a dos	s minutos ap	roximadamente	e, verificar el fluje	o según lo in	dicado en los o	en
g.4	"inciso c del ín	tem 2.4.5 Vei	rificación de flu	ujo" lo cual debe	e de estar de	ntro del criteri	0
5	diferencial de p	±4.1% (error presiones.	relativo). Cab	e precisar que e	ei tiujo es od	tenido median	ite
g.5	Repetir el proc	eso en caso	sea necesario	hasta que el eq	uipo se encu	entre dentro de	e I
	criterios de ace	eptacion.					_
h.	Verificación de	Aire Cero y S	Span				
Consid	deraciones Previa	as					
	Para realizar l	la verificació	n correspondi	ente de aire ce	ro y concent	traciones de s	spa
1	conectamos el figura en la sig	analizador de uiente image	e gases y el sis n. Usar un filtro	stema de verifica o de teflón en la	ción – insitu, línea de mues	según el orden stra antes de q	ıq ue

gas ingrese al analizador.



Versión: 03



		(0
	ZERO AIR	ificatorias
	PRESSURE REGULATOR FLOW CONTROLLER FLOWMETER	amento y mod
	SO2 STD VENT	su Regla
	EXTRA OUTLETS CAPPED	ligitales,
2	Cabe indicar que la velocidad de flujo en el colector de salida debe ser mayor del 20% que flujo total requerido por el analizador y cualquier otra demanda de flujo conectada al colecto	elsope
3	La configuración del sistema de verificación se detalla a continuación.	rtific
Config	uración del Gas Patrón	y Cel
1	Verificar que el regulador de gases se encuentre sellado y la válvula se encuentre cerrad antes de abrir la llave principal del balón de gas patrón. Se tienen dos tamaños de balones o gas patrón, el balón grande de 150in ³ y el balón mediano 74 in ³ .	le Firmas
2	Si la válvula del regulador de gases se encuentra abierta, girar a la izquierda (Decrease) pa cerrarla.	r a an,
3	Asegurar que la válvula de salida de gas también se encuentre cerrada. En caso este abiert cerrarla en dirección derecha (close).	27269
4	Posteriormente realizar una verificación de fugas, colocando una solución jabonosa alreded de las conexiones de la salida del gas patrón y regulador de gases.	ey No
5	Al culminar la verificación abrir suavemente la llave principal (izquierda "Open") una cuar parte sin llegar a dar una media vuelta.	t a l el
6	Luego abrir la válvula del regulador de gases suavemente en dirección a la derecha (increas hasta llegar a una presión de 25 psi a 30 psi.	narco (e
7	Posteriormente completar las conexiones y la configuración del aire cero/dilutor antes o liberar el gas (izquierda "open") mediante la válvula final.	l e ja ut
Config	uración del aire cero	nte (
1	Conectar el cable poder del equipo a un tomacorriente de 220V.	talme
2	Encender el equipo de generador de aire cero.	o digi
3	Verificar que el manómetro del generador de aire cero se encuentre dentro de los 25 psi a psi. En caso no llegue a esta presión, asegurar que no exista fugas en el sistema de conexió hacia el dilutor.	so filmad
4	Completar las conexiones del generador de aire cero hacia el dilutor, analizador y manifold	tróni
Config	uración del dilutor) elec
1	Luego de realizar las conexiones anteriores, insertamos el cable poder del equipo a una fuen de energía de 220 V.	imen a to
2	Encendemos el equipo, esperamos que estabilice durante 15 minutos aproximadamente.	Docl
3	Cabe precisar que el dilutor ya viene configurado por la UF-OTEC con el gas patrón a usar en campo, según precisiones del manual del fabricante.	se



	Verificamos la información establecida del gas patrón en el dilutor e ingresamos los valore	es
4	de concentración de los gases según la secuencia que se va a requerir para realizar	la
	verificación y/o ajuste correspondiente de aire cero y span.	fica
E	Para la verificación se considera 0% (cero) y 60% (Span) del rango y ajuste se considera 0	%
5	(cero) y 80% (span) del rango.	m(
•	Para determinar la linealidad en las concentraciones se realiza la verificación multipun	to
0	considerando como mínimo los siguientes puntos 80%, 60%, 40%, 20%, 0% del rango.	eni
		am
7	Luego de haber culminado con la configuración y haber asegurado las conexiones d	еß
	sistema, procedemos con la verificación en los puntos ya configurados.	u R
Manifia		s S
verific	ación de aire cero	ale:
	Abrir todas las válvulas del gas patrón y cerrarlo luego de 20 segundos. En un periodo de	5
1	minutos verificar si la presión del manómetro primario disminuye, lo cual si es así es posib	le j
	que exista fugas en el sistema.	dos
2	De haber fugas en el sistema asegurar todas las conexiones y repetir el proceso hasta elimin	arg
-	la fuga.	ertii
	Una vez finalizado las configuraciones del sistema de verificación-in situ y completar la	asĭ
3	conexiones con el analizador, abrimos la válvula final de la salida de gas en dirección a	las
	izquierda (open).	rmá
	Seleccionamos en el dilutor el primer punto de la secuencia (Zero) y verificamos que	la
	concentración de SO ₂ en el analizador empiece a disminuir hasta tener una lectura estable e	∍ng
4	un periodo de tiempo minimo de 10 minutos.	Ley
	NOTA: En caso que el equipo retorne de un mantenimiento correctivo la estabilización de la concentración de la	on .
	durante la verificación del zero, se dara en un periodo de tiempo de 30 minutos a 60 minuto aproximadamente	2200
	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del + 3% del error relativo del rango, entonco	es
5	la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el aiuste correspondiente.	V N
6	Anton de realizer el sivete continuer con la verificación en Com	Le
0	Antes de realizar el ajuste, continuar con la verificación en Span.	la
Verific	ación de span	o de
	Colossionemos en el diluter el número de nunte del Chen el COM del Denne unaviliannes e	100
4	Seleccionamos en el dilutor el numero de punto del Span al 60% del Rango y vermicamos qu	
1	na concentración en el analizador emplece a subir nasta tener una lectura estable en un period	10
	nimino de 10 minutos. Si la lastura en al analizador se anguentre dentre del 1 2.1% del error relativo del reno	e e
2	Si la reclura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del enor relativo del rang	to:
2	correspondiente	me
_		gita
i.	Ajuste de aire cero y Span	dig
	Para realizar el ajuste, seleccionamos en el dilutor el número de punto en 0 % (zero) y 80%	100
1.1	(span) del rango de trabajo.	rma
	Ingresamos a la siguiente ruta Calibration> Advanced calibration>Adjust Background (pa	ra
	realizar el ajuste de cero), colocamos el coeficiente correspondiente para tener u	naE
i.2	concentración de 0.0 ppb y presionamos la opción "calibrate", hasta tener una lectura estab	le_
	en un periodo mínimo de 10 minutos. La lectura final debe de estar dentro de $\pm 3.0\%$ (err	or
	relativo) del rango.	ο e



	Posteriormente continuamos con el ajuste de span (80%), ingresando a la siguiente ruta Calibration> Advanced calibration>Adjust Span Coefficient, colocamos el coeficiente correspondiente para tener una concentración de Span y presionamos la opción "calibrate", hasta tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos
i.3	SO ₂ 0.5 ppb Sample
i.4	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango entonces la prueba será aceptable.
j.	Verificación Multipunto
j.1	Para realizar la verificación Multipunto, configurar en el dilutor la siguiente secuencia 80%, 60%, 40%, 20% y 0%, seleccionar en el siguiente orden y posteriormente verificar que la concentración en el analizador empiece tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos
j.2	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, y la curva de calibración multipunto presente una pendiente entre 0.9-1.1, con un coeficiente de correlación ≥ 0.995 entonces la prueba será aceptable.
j.3	NOTA: Solo se realizará la verificación Multipunto siempre y cuando el equipo pase por la etapa de ajuste.
k.	Verificación Prueba de Fuga
k.1	Para realizar la verificación de prueba de fuga, tapamos la salida principal de la manguera de manifold que va conectada a la toma de muestra "sample".
	Ingresamos a la siguiente ruta Check ✓>Status and Alarms>Flow and Pressure> y en un periodo de 3 minutos aproximadamente la presión disminuirá a 10 inHg (250 mmHg) con un flujo de 0 L/min.
k.2	SO2 0.5 ppb Smple Organization For and Pressure 0.60 0.00 mrHg Image: Communication Image: Communication 0.00 mrHg Image: Communication Image: Co



	NOTA: La verificacion se debe de realizar con el filtro puesto dentro del sistema	oriac
k.3	En caso la prueba no sea conforme, identificar la fuga y repetir el proceso nuevamente.	lificat
k.4	En caso el flujo sea 0 y la presión sea mayor a 10 inHg, informar al jefe inmediato y proce según el numeral 2.8 del "ítem de Consideraciones finales".	der

2.5. Configuración y verificación Analizador de SO₂ (Modelo 43i)

2.5.1. Configuración del analizador

A continuación, se detallan las configuraciones necesarias para la verificación del analizador.





Versión: 03





Versión: 03





Versión: 03





Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

2.5.2. Verificación y/o ajuste del equipo

Luego de haber completado la configuración del equipo, proceder con las siguientes verificaciones, y ajustes necesarios en las frecuencias establecidas en el Anexo 1.

a.	Verificación del estado de Parámetros operacio	onales	
a.1	Luego de haber transcurrido los 120 minutos de estabilización como mínimo, proceder a realizar la verificación del estado de parámetros operacionales del analizador automático de gases, dando conformidad con un Check de conformidad si es que no existiera ninguna alarma.		
a.2	En caso hubiera alguna alarma presente, co PM0309-F07 "Verificación operacional de equip las alarmas que se visualicen en el analizad correspondiente.	olocar una "X" y registrar en el formato pos - Analizadores automáticos de gases" dor, detallado el tipo de alarma o valor	
b.	Verificación de Sensores de Temperaturas inte	rna del analizador	
b.1	Para realizar la verificación el sensor de Temper de referencia "termohigrómetro" colocando de posible al sensor de la temperatura.	ratura interna del analizador usar el equipo entro del analizador de SO2 lo más cerca	
b.2	Comparar el valor de temperatura del termohigr que se visualiza en el analizador Menu>Diagnostics>Temperatures internal y ver de aceptación de ± 2.1 °C. CONCENTRATION SO2 3.8 PPb SAMPLE 18:33 DIAGNOSTICS: PROGRAM VERSIONS VOLTAGES > TEMPERATURES PRESSURE FLOW LAMP INTENSITY OPTICAL SPAN TEST RANGE AUG DIAGS ALARM SAVE RUN MENU + ENTER TERM HELP + +	rómetro con el valor de temperatura interna ingresando a la siguiente ruta rificar que se encuentre dentro del criterio CONCENTRATION SO2 2.3 PPb SAMPLE 18:33 TEMPERATURES: INTERNAL 30.6 °C CHAMBER 45.0 °C	
b.3	En caso que la temperatura interna del anali aceptación, realizar el ajuste activando el moc Instrument Control>Service Mode>ON	izador se encuentre fuera del criterio de do servicio desde la siguiente ruta Menu>	



	CONCENTRATION
	SO2 2.4 PPb SO2 3.5 PPb
	SAMPLE 18:40 - SAMPLE 13:17
	COMMUNICATION SETTINGS I/O CONFIGURATION TEMPERATURE COMPENSATION SET TO: OFF OFF CURRENTLY: SET TO: OFF OFF OFF OFF
	PRESSURE COMPENSATION
	RANGE AVG DIAGS ALARM
	SAVE RUN MENU + ENTER SAVE RUN MENU + ENTER
c.	Ajuste de sensor de Temperatura interna del analizador
c.1	Al activar el modo de servicio, se visualizará en la pantalla un icono de herramienta o
	Luego ingresar a la siguiente ruta Menu>Service>Temperature Calibration, e insertar el
	valor de la temperatura del patrón (termohigrómetro) en la opción de "SET TO", y
	presionamos
	CONCENTRATION
	S02 2.6 ррь S02 2.3 ррь
	SAMPLE 18:40 - SAMPLE 18:40 -
	>FLASH VOLTAGE ADJUSTMENT INITIAL FLASH REFERENCE CALIBRATE AMBIENT TEMP: PMT SUPPLY SETTINGS CURRENTLY: 30.1 °C RANGE MODE SELECT SET TO: 030.2 °C
	FLOW CALIBRATION FLOW CALIBRATION INPUT BOARD TEST → ++ CHANGE VALUE + SAVE
	RANGE AUG DIAGS ALARM RANGE AUG DIAGS ALARM
	SAVE RUN MENU 🛧 ENTER SAVE RUN MENU 🛧 ENTER
	TERM HELP + + +
	Esperamos que estabilice y comparamos el valor de temperatura interna del analizador
c.2	visualizado en la siguiente ruta Menu>Diagnostics>Temperatures internal con el valor de
	temperatura dei patron, nasta que se encuentre dentro dei criterio de aceptación de ± 2.1 °C.
d.	Verificación del sensor Presión ambiental
d.1	Para obtener el valor de la Presión Ambiental, abrimos la tapa superior del analizador y desconectamos la manguera de presión que se ubica en la parte interna del analizador.



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 03









Versión: 03

f.3	En caso la prueba no sea conforme, identificar la fuga y repetir el proceso nuevamente.	
f.4	En caso el flujo sea 0 y la presión sea mayor a 10 inHg, informar al jefe inmediato y proceder según el numeral 6 y 7 del "ítem de Consideraciones finales".	
g.	Verificación de Flujo	
	Para realizar la verificación de flujo encendemos el equipo verificador de flujo	
g.1	presionando el botón (*) por unos segundos hasta que el equipo encienda, y mediante el botón "enter" seleccionamos la opción "measure". Luego seleccionamos la opción <u>"single"</u> para leer un flujo de manera única ó "continue" para realizar la lectura de flujo de manera continua y automática.	
g.2	de alimentación de energía, puesto que la batería interna tiene un tiempo de vida, y no sea suficiente para que el equipo funcione correctamente. Acto seguido, conectamos el verificador de flujo al analizador a través del conector "Suction" en el patrón y la manguera de teflón conectada a la entrada "sample" del analizador.	
	Ingresar a la siguiente ruta: Menú>Diagnostic>Flow, para visualizar el flujo del analizador	
g.3	y compararlo con el valor que se visualiza en el patrón lo cual debe de estar dentro del	
	criterio de aceptación ±4.1% (error relativo).	







FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 03





Versión: *03* Fecha: 30/11/2024

	ZERO AIR
	PRESSURE REGULATOR FLOW CONTROLLER FLOWMETER
	SO2 STD VENT
	EXTRA OUTLETS CAPPED WHEN NOT IN USE TO INLET OF ANALYZER UNDER CALIBRATION
2	Cabe indicar que la velocidad de flujo en el colector de salida debe ser mayor que el flujo total requerido por el analizador y cualquier otra demanda de flujo conectada al colector.
3	La configuración del sistema de verificación/ajuste se detalla a continuación.
Configu	ación del Gas Patrón
1	Verificar que el regulador de gases se encuentre sellado y la válvula se encuentre cerrado, antes de abrir la válvula principal del cilindro de gas patrón. Se tienen dos tamaños de balones de gas patrón, el balón grande de 150in ³ y el balón mediano 74 in ³ .
2	Si la válvula del regulador de gases se encuentra abierta, girar a la izquierda (Decrease) para cerrarla.
3	Asegurar que la válvula de salida de gas también se encuentre cerrada. En caso este abierto, cerrarla en dirección derecha (close).
4	Posteriormente realizar una verificación de fugas, colocando una solución jabonosa alrededor de las conexiones de la salida del cilindro de gas patrón y regulador de gases.
5	Al culminar la verificación abrir suavemente la válvula principal (izquierda "Open") una cuarta parte sin llegar a dar una media vuelta.
6	Luego abrir la válvula del regulador de gases suavemente en dirección a la derecha (increase) hasta llegar a una presión en el manómetro secundario de 25 psi a 30 psi.
7	Posteriormente completar las conexiones y la configuración del generador de aire cero/dilutor antes de liberar el gas (izquierda "open") mediante la válvula final.
Configu	ración del aire cero
1	Conectar el cable poder del equipo a un tomacorriente de 220V.
2	Encender el equipo de generador de aire cero.
3	Verificar que el manómetro del generador de aire cero se encuentre dentro de los 25 psi a 30 psi. En caso no llegue a esta presión, asegurar que no exista fugas en el sistema de conexión hacia el dilutor.
4	Completar las conexiones del generador de aire cero hacia el dilutor, analizador y manifold.
Configu	ación del dilutor
1	Luego de realizar las conexiones anteriores, insertamos el cable poder del equipo a una fuente de energía de 220 V.



2	Encendemos el equipo, esperamos que estabilice durante 15 minutos aproximadamente.
3	Cabe precisar que el dilutor ya viene configurado por la UF-OTEC con el gas patrón a usarse en campo, según precisiones del manual del fabricante.
4	Verificamos la información establecida del gas patrón en el dilutor e ingresamos los valores de concentración de los gases según la secuencia que se va a requerir para realizar la verificación y/o ajuste correspondiente de aire cero y span.
5	Para la verificación y ajuste se considera 0% (cero) y 80% (span), del rango.
6	Para determinar la linealidad en las concentraciones se realiza la verificación multipunto considerando como mínimo los siguientes puntos 80%, 60%, 40%, 20%, 0% del rango.
7	Luego de haber culminado con la configuración y haber asegurado las conexiones del sistema, procedemos con la verificación en los puntos ya configurados.
Verificad	ión de aire cero
	Abrir todas las válvulas del gas patrón y cerrarlo luego de 20 segundos. En un periodo de
1	5 minutos verificar si la presión del manómetro primario disminuye, lo cual si es así es posible que exista fugas en el sistema.
2	De haber fugas en el sistema asegurar todas las conexiones y repetir el proceso hasta eliminar la fuga.
3	Una vez finalizado haya pasado la prueba de fugas, abrimos la válvula final de la salida de gas en dirección a la izquierda (open).
4	Seleccionamos en el dilutor el primer punto de la secuencia (Zero) y verificamos que la concentración de SO ₂ en el analizador empiece a disminuir hasta tener una lectura estable en un periodo de tiempo mínimo de 10 minutos. NOTA: En caso que el equipo retorne de un mantenimiento correctivo la estabilización de la concentración durante la verificación del Zero, se dará en un periodo de tiempo de 30 minutos a 60 minutos aprovimadamente
5	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del \pm 3% del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente.
6	Antes de realizar el ajuste continuar con la verificación en el Span.
Verificad	ión de span
1	Seleccionamos en el dilutor el número de punto del Span al 60% del Rango y verificamos que la concentración en el analizador empiece a subir hasta tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos.
2	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente.
j.	Ajuste de aire cero y Span
j.1	Para realizar el ajuste, seleccionamos en el dilutor el número de punto en 0 % (zero) y 80% (span) del rango de trabajo.
j.2	Para el ajuste de cero, ingresamos a la siguiente ruta Menu> Calibration factors>SO ₂ Bkg>SO ₂ Background colocamos un valor de cero y presionamos la opción \checkmark (enter), hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 10 minutos. La lectura final debe de estar dentro de ±0.3% (error relativo) del rango.



S02

CONCENTRATION

3.6 PPb



18:42 TION FACTORS ÜSER CAL DEFAŬ RANGE AUG DIAGS ALARM SAVE RIIN MENU ENTER ٠ TERM HELP . Posteriormente continuamos con el ajuste de span span (80%), ingresando a la siguiente ruta Menu> Calibration factors>SO2 Coef>SO2 Coeficient colocamos el coeficiente correspondiente para tener una concentración de Span y presionamos la opción 4 (Save) para guardar el valor, hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 10 minutos. CONCENTRATION CONCENTRATION S02 3.6 PPb CO Ø.252 PPM S02 3.5 PPb SAMPLE 'NRS j.3 CO COEFFICIENT: ÜSER CAL DEFAŬL SO2T COEF INC/DEC SAVE VALUE RANGE AVG DIAGS ALARM RANGE AVG DIAGS ALARM SAVE RUN MENU ENTER 4 SAVE RUN MENU ENTER ٠ TERM HELP L 4 • TERM HELP ٠ ÷ Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del ± 2.1% del error relativo del rango, j.4 entonces la prueba será aceptable. k. Verificación Multipunto Para realizar la verificación Multipunto, configurar en el dilutor la siguiente secuencia 80%, 60%, 40%, 20% y 0%, seleccionar en el siguiente orden y posteriormente verificar que la k.1 concentración en el analizador empiece tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos. Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, y la curva de calibración multipunto presente una pendiente entre 0.9-1.1, con un coeficiente k.2 de correlación ≥ 0.995 entonces la prueba será aceptable. NOTA: Solo se realizará la verificación Multipunto siempre y cuando el equipo pase por la etapa de ajuste. Ι. Verificación Prueba de Fuga Para realizar la verificación de prueba de fuga, tapamos la salida principal de la manguera 1.1 del manifold que va conectada a la toma de muestra "sample". Ingresamos a la siguiente ruta Menú>Diagnostic>Flow y en un periodo de 3 minutos 1.2 aproximadamente la presión disminuirá a 10 inHg (250 mmHg) con un flujo de 0 L/min.



2.6. Configuración y verificación Analizador de NO2 (Modelo 42iQ)

2.6.1. Configuración del analizador

A continuación, se detalla las configuraciones necesarias para verificación del analizador









Versión: 03





Versión: 03





Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

2.6.2. Verificación y/o ajuste del equipo

Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambiental

> Luego de haber realizado la configuración total del equipo, proceder con las siguientes verificaciones en las frecuencias establecidas en el Anexo 1.

a.	Verificación del estado de Parámetros operacionales
a.1	Luego de haber transcurrido los 120 minutos de estabilización como mínimo, proceder a realizar la verificación del estado de parámetros operacionales del analizador automático de gases, dando conformidad con un Check de conformidad si es que no existiera ninguna alarma.
a.2	En caso hubiera alguna alarma presente, colocar una "X" y registrar las alarmas que se visualicen en el analizador, detallado el tipo de alarma o valor correspondiente.
b.	Verificación de sensor de Temperatura interna del analizador
b.1	Para realizar la verificación el sensor de Temperatura interna del analizador usar el equipo de referencia "termohigrómetro" colocando dentro del analizador de SO ₂ lo más cerca posible al sensor de la temperatura.
	Comparar el valor de temperatura del termohigrómetro con el valor de temperatura interna
	que se visualiza en el analizador ingresando a la siguiente ruta Check \checkmark >Status and
	Alarms>Flow and Pressure> y verificar que se encuentre dentro del criterio de aceptación
	de ± 2.1 °C.
	Flow 0.504 0.350 1.500 Limin
b.2	Exerch Pressure 732.7 600.0 mmr49 Pump Pressure 193.45 mmr49
	Instrument Temperature 26.5 0.0 45.0 4C
	Board Communication OK
	16/08/24 thermo scientific
h 2	En caso la temperatura del analizador se encuentre fuera del criterio de aceptación informar
0.5	al jefe inmediato y proceder según el ítem 2.8 de Consideraciones finales".
C.	Verificación de Presión Ambiental
	Respecto a la verificación de Presión Ambiental ingresar a la siguiente ruta
	settings>Instrument settings>Pump Power y apagar la bomba de succión (Pump Power disable) lo cual se quitará el color amarillo
	Health Check Measurement Settings Communications Display Setup Alarm Setpoints Language
c.1	Instrument Settings Configuration Security Access Levels Clock Pump Power Reboot Instrument
	User Contact Hoddle Bootlonder
	JSB Unve Information Update Bookdater
	16/08/24 thermo scientific
c.2	Al deshabilitar la bomba de succión, el analizador mostrará el valor de la presión ambiental
	en el lugar de medición. Comparar el valor de presión ambiental del patrón (estación meteorológica) lo cual se
c.3	encontrará instalada en el lugar de medición, con el valor de presión ambiental del
	analizador que se visualiza en la siguiente ruta Check $\sqrt{>}$ Status and Alarms>Flow and



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: **03** Fecha: 30/11/2024





Versión: 03





Versión: 03







Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

	Health Check Measurement Settings Communications NO 0.0 ppb Warm up
	Instrument Settings Configuration Security Access Levels Language Pump Power Enabled Reboot Instrument
	JSB Drive User Contact Information Update Bootloader
	A ▲ ★ 16/08/24 thermo scientific
	Posterior a dos minutos aproximadamente, verificar el flujo según lo indicado en los en el
g.4	"inciso c del item 2.4.5 Verificación de flujo" lo cual debe de estar dentro del criterio de aceptación de $\pm 4.1\%$ (error relativo). Cabe precisar que el flujo es obtenido mediante el diferencial de presiones.
g.5	Repetir el proceso en caso sea necesario hasta que el equipo se encuentre dentro de los criterios de aceptación.
h.	Verificación de Aire Cero y Concentración conocida Span
Consid	deraciones Previas
	Para realizar la verificación correspondiente de aire cero y concentraciones de span, conectamos el analizador de gases y el sistema de verificación/ajuste – insitu, según el orden que figura en la siguiente imagen. Usar un filtro de teflón en la línea de muestra antes de que el gas ingrese al analizador.
1	$F/C = FLOW CONTROLLE$ $F/M = FLOW METER$ F_D $F/C = FLOW METER$ F_D F_D $F/C = FLOW METER$ F_D F_D $MIXING CHAMBER$ $F/C = FLOW CONTROLLE$
	F/C F/M VALVE VALVE VENT
2	Cabe indicar que la velocidad de flujo en el colector de salida debe ser mayor del 20% que el flujo total requerido por el analizador y cualquier otra demanda de flujo conectada al colector.
3	La configuración del sistema de verificación se detalla a continuación.
Config	juración del Gas Patrón
1	Verificar que el regulador de gases se encuentre sellado y la válvula se encuentre cerrado, antes de abrir la válvula principal del cilindro de gas patrón. Se tienen dos tamaños de balones de gas patrón, el balón grande de 150in ³ y el balón mediano 74 in ³ .

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml



2	Si la válvula del regulador de gases se encuentra abierta, girar a la izquierda (Decrease) para cerrarla.
3	Asegurar que la válvula de salida de gas también se encuentre cerrada. En caso este abierto, cerrarla en dirección derecha (close).
4	Posteriormente realizar una verificación de fugas, colocando una solución jabonosa alrededor de las conexiones de la salida del cilindro de gas patrón y regulador de gases.
5	Al culminar la verificación abrir suavemente la válvula principal (izquierda "Open") una cuarta parte sin llegar a dar una media vuelta.
6	Luego abrir la válvula del regulador de gases suavemente en dirección a la derecha (increase) hasta llegar a una presión en el manómetro secundario de 25 psi a 30 psi.
7	Posteriormente completar las conexiones y la configuración del generador de aire cero/dilutor antes de liberar el gas (izquierda "open") mediante la válvula final.
Config	uración del aire cero
1	Conectar el cable poder del equipo a un tomacorriente de 220V.
2	Encender el equipo de generador de aire cero.
3	Verificar que el manómetro se encuentre dentro de los 25 psi a 30 psi. En caso no llegue a esta presión, asegurar que no exista fugas en el sistema de conexión hacia el dilutor.
4	Completar las conexiones del generador de aire cero hacia el dilutor y manifold.
Config	uración del dilutor
1	Luego de realizar las conexiones anteriores, insertamos el cable poder del equipo a una fuente de energía de 220 V.
2	Encendemos el equipo, esperamos que estabilice durante 15 minutos aproximadamente.
3	Cabe precisar que el dilutor ya viene configurado por la UF-OTEC con el gas patrón a usarse en campo, según precisiones del manual del fabricante.
4	Verificamos la información establecida del gas patrón en el dilutor e ingresamos los valores de concentración de los gases según la secuencia que se va a requerir para realizar la verificación v/o aiuste correspondiente de aire cero v span.
5	Para la verificación se considera 0% (cero) y 60% (Span) del rango y ajuste se considera 0% (cero) y 80% (span) del rango.
6	Para determinar la linealidad en las concentraciones se realiza la verificación multipunto considerando como mínimo los siguientes puntos 80%, 60%, 40%, 20%, 0% del rango.
7	Luego de haber culminado con la configuración y haber asegurado las conexiones del sistema, procedemos con la verificación en los puntos ya configurados.
Verific	ación de aire cero
1	Abrir todas las válvulas del gas patrón y cerrarlo luego de 20 segundos. En un periodo de 5 minutos verificar si la presión del manómetro primario disminuye, lo cual si es así es posible que exista fugas en el sistema.
2	De haber fugas en el sistema asegurar todas las conexiones y repetir el proceso hasta eliminar la fuga.
3	Una vez finalizado las configuraciones del sistema de verificación-in situ y completar las conexiones con el analizador, abrimos la válvula final de la salida de gas en dirección a la izquierda (open).
4	Seleccionamos en el dilutor el primer punto de la secuencia (Zero) y verificamos que la concentración de NO en el analizador empiece a disminuir hasta tener una lectura estable on un periodo de tiempo mínimo de 10 minutos.



	NOTA: En caso que el equipo retorne de un mantenimiento correctivo la estabilización de la
	concentración durante la verificación del Zero, se dará en un periodo de tiempo de 30 minutos a 60 minutos aproximadamente.
	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del ± 3% del error relativo del rango,
5	entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente.
6	Antes de realizar el ajuste, continuar con la verificación en Span.
Verific	ación de concentración conocida/span
1	Seleccionamos en el dilutor el número de punto del Span al 60% del Rango para NO y verificamos que la concentración en el analizador empiece a subir hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 10 minutos.
	NOTA: Realizar este proceso dos veces, y verificar si se encuentra dentro del criterio de aceptación.
2	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste
	correspondiente.
i.	Ajuste de aire cero y Span
i.1	Para realizar el ajuste, seleccionamos en el dilutor el número de punto en 0 % (zero) y 80% (span) del rango de trabajo.
	Para realizar el ajuste de cero, en NO ingresamos a la siguiente ruta Calibration> Advancec
i 2	calibration>Adjust Background colocamos un valor de cero y presionamos la opción
1.2	calibrate, hasta tener una lectura estable en un periodo de 10 minutos. La lectura final debe de estar dentro de ±3.0 % (error relativo) del rango.
	Para realizar el ajuste de cero en NO2, ingresamos a la siguiente ruta Calibration> Advanceo
	calibration>Adjust Background y se elige un valor del BKG del NOx de tal manera que las
	mediciones de NO y NO2 sean lo más cercanos posibles, y presionamos la opción
1.3	"calibrate" hasta tener una lectura estable en un periodo minimo de 10 minutos. La lectura
	NOTA: Recuerde que la suma de las concentraciones de NO y NO ₂ , es igual a la concentración de NOx
	El valor de cero está establecido en 3 ppb.
	Posteriormente continuamos con el ajuste de span al 80% del rango de trabajo para el NC
	y NO ₂ , ingresando a la siguiente ruta Calibration> Advanced calibration>Adjust Span
; 1	Coencient determinamos el coenciente correspondiente para tener una concentración de
1.4	un periodo mínimo de 10 minutos o cuando se estabilice las lecturas en el display de
	analizador. En el caso del "Adiust NOx" este puede usarse para afinar el aiuste de NO2 de
	manera indirecta, en caso sea necesario.
i.5	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable.
j.	Verificación Multipunto
	Para realizar la verificación Multipunto, configurar en el dilutor la siguiente secuencia 80%,
i.1	60%, 40%, 20% y 0%, seleccionar en el siguiente orden y posteriormente verificar que la
<i></i>	concentración en el analizador empiece tener una lectura estable en un periodo de 15 minutos.
	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, y la
	curva de calibración multipunto presente una pendiente entre 0.9-1.1, con un coeficiente de
j.2	correlación ≥ 0.995 entonces la prueba será aceptable.
	NOTA: Solo se realizará la verificación Multipunto siempre y cuando el equipo pase por la
	etapa de ajuste.
k.	Verificación Prueba de Fuga



Versión: 03 Fecha: 30/11/2024




Versión: 03

$\frac{(R_n - P_n) - (R_1 - P_1)}{P_1 - P_n} \times 100$
Donde: Rn-Pn: son las concentraciones de óxidos totales y monóxido de nitrógeno respectivamente, para cada intensidad del sistema generador de ozono.
En caso la eficiencia es inferior al 95%, se reemplaza o regenera el convertidor lo cual se procede mediante el "numeral e y f de las Consideraciones Finales"

2.7. Configuración y verificación Analizador de NO₂ (Modelo 42i)

2.7.1. Configuración del analizador

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

> A continuación, se detalla las configuraciones necesarias para verificación del analizador







I-DEAM-PM0309-10 Versión: 02

Fecha de aprobación: 30/11/2024













2.7.2. Verificación y/o ajuste del Analizador Automático de gases

Luego de haber realizado la configuración total del equipo, proceder con las siguientes verificaciones en las frecuencias establecidas en el Anexo 1

a.	Verificación de Sensores de Temperatura interna del analizador
a.1	Para realizar la verificación el sensor de Temperatura interna del analizador usar el equipo de referencia "termohigrómetro" colocando dentro del analizador de NO ₂ lo más cerca posible al sensor de la temperatura.
a.2	Comparar el valor de temperatura del termohigrómetro con el valor de temperatura interna que se visualiza en el analizador ingresando a la siguiente ruta Menu>Diagnostics>Temperatures internal y verificar que se encuentre dentro del criterio de aceptación de ± 2.1 °C.

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Lev N° 27269, Lev de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml





I-DEAM-PM0309-10 Versión: 02 Fecha de aprobación: 30/11/2024



















3	Asegurar que la válvula de salida de gas también se encuentre cerrada. En caso este abierto, cerrarla en dirección derecha (close).			
4	Posteriormente realizar una verificación de fugas, colocando una solución jabonosa alrededor de las conexiones de la salida del cilindro de gas patrón y regulador de gases.			
5 Al culminar la verificación abrir suavemente la válvula principal (izquierda ' cuarta parte sin llegar a dar una media vuelta.				
6	Luego abrir la válvula del regulador de gases suavemente en dirección a la derecha (increase) hasta llegar a una presión en el manómetro secundario de 25 psi a 30 psi.			
7	Posteriormente completar las conexiones y la configuración del generador de aire cero/dilutor antes de liberar el gas (izquierda "open") mediante la válvula final.			
Confi	guración del aire cero			
1	Conectar el cable poder del equipo a un tomacorriente de 220V.			
2	Encender el equipo de generador de aire cero.			
3	Verificar que el manómetro se encuentre dentro de los 25 psi a 30 psi. En caso no llegue a esta presión, asegurar que no exista fugas en el sistema de conexión hacia el dilutor.			
4	Completar las conexiones del generador de aire cero hacia el dilutor y manifold.			
Confi	guración del dilutor			
1	Luego de realizar las conexiones anteriores, insertamos el cable poder del equipo a una fuente de energía de 220 V.			
2 Encendemos el equipo, esperamos que se estabilice durante 15 mi aproximadamente.				
3	Cabe precisar que el dilutor ya viene configurado por la UF-OTEC con el gas patrón a usarse en campo, según precisiones del manual del fabricante.			
4	Verificamos la información establecida del gas patrón en el dilutor e ingresamos los valores de concentración de los gases según la secuencia que se va a requerir para realizar la verificación y/o ajuste correspondiente de aire cero y span.			
5	Cabe precisar que para la verificación se considera cero y span, en cambio para el ajuste se estaría considerando como mínimo 7 puntos, entre ellos: 0 % (zero), 80% (Span) y multipunto 75%, 60%, 55%, 30%, 15% del rango.			
7	Luego de haber culminado con la configuración y haber asegurado con las conexiones del sistema de verificación, procedemos con la verificación en los puntos ya configurados.			
Verifi	cación de aire cero			
1	Abrir todas las válvulas del gas patrón y cerrarlo luego de 20 segundos. En un periodo de 5 minutos verificar si la presión del manómetro primario disminuye, lo cual si es así es posible que exista fugas en el sistema.			
2	De haber fugas en el sistema asegurar todas las conexiones y repetir el proceso hasta			
	Una vez finalizadas las configuraciones del sistema de verificación-in situ y completar las			
3	conexiones con el analizador, abrimos la válvula final de la salida de gas en dirección a la izquierda (open).			
4	Seleccionamos en el dilutor el primer punto de la secuencia "Zero" y verificamos que la concentración de NO en el analizador empiece a disminuir hasta tener una lectura estable en un periodo de tiempo mínimo de 10 minutos lo cual se controlará mediante un cronómetro. Cabe indicar que el valor de 0 en el analizador está establecido a 3 ppb. NOTA: En caso de que el equipo retorne de un mantenimiento correctivo la estabilización de la concentración durante la verificación del Zero, se dará en un periodo de tiempo de 30 minutos a 60 minutos aproximadamente			
	30 minutos a 60 minutos aproximadamente.			



Г

Código: PM0309

	Si la lectura de NO en el analizador se encuentra dentro del \pm 3% del error relativo del				
5	rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente				
6	6 Antes de realizar el ajuste, continuar con la verificación en Span				
Verifi	cación de concentración conocida/span				
1	Seleccionamos en el dilutor el número de punto del Span al 60% del Rango para NO y verificamos que la concentración en el analizador empiece a subir hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 15 minutos lo cual será controlado mediante un cronómetro. NOTA: Realizar este proceso dos veces, y verificar si se encuentra dentro del criterio de aceptación.				
2	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del $\pm 2.1\%$ del error relativo del rango, entonces la prueba será aceptable, caso contrario se procederá a realizar el ajuste correspondiente.				
е.	Ajuste de aire cero y Concentración conocida / Span				
e.1	Para realizar el ajuste, seleccionamos en el dilutor el número de punto al 80% (Span) del rango según la siguiente secuencia:				
e.2	e.2 Para realizar el ajuste de cero, en NO ingresamos a la siguiente ruta Menu> Calibration factors>NO Bkg>NO Background colocamos un valor de cero y presionamos la opción « (enter), hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 10 minutos. La lectura final debe de estar dentro de ±3.0% (error relativo) del rango. NO2 1:5 PPb NO2 0:6 F NO2 0:6 F				
e.3	Para realizar el ajuste de cero en NO ₂ , ingresamos a la siguiente ruta Menu> Calibration factors>NOx Bkg>NOx Background y se elige un valor del BKG del NOx de tal manera que las mediciones de NO y NO ₂ sean lo más cercanos posibles, y presionamos la opción ϵ^{\prime} (enter), hasta tener una lectura estable en un periodo mínimo de 10 minutos. La lectura final debe de estar dentro de ±0.3% (error relativo) del rango.				







Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

f.1	Para realizar la verificación Multipunto, configurar en el dilutor la siguiente secuencia 80%, 60%, 40%, 20% y 0%, seleccionar en el siguiente orden y posteriormente verificar que la
	concentracion en el analizador empiece a tener una lectura estable en un periodo minimo de 10 minutos.
f.2	Si la lectura en el analizador se encuentra dentro del ± 2.1% del error relativo del rango, y la curva de calibración multipunto presente una pendiente entre 0.9-1.1, con un coeficiente de correlación ≥ 0.995 entonces la prueba será aceptable. NOTA: Solo se realizará la verificación Multipunto siempre y cuando el equipo pase por la etapa de ajuste.
g .	Verificación de la Eficiencia del Convertidor
g.1	Para verificar la eficiencia del convertidor asegurar que la eficiencia se encuentre dentro del 95%, y que la repetitividad de las concentraciones de NOx (R2/R1, R3/1), del analizador sea lo más próximo a 1, por lo que se debe de seguir los siguientes pasos.
g.2	Presionar las opciones de Ozonator Safety, PMT Supply, Ozonator Supply y colocar en modo "Disabled" ingresando a la opción Home Screen> Setting>Instrument Setting.
g.3	Con el generador de ozono apagado en el dilutor ingresar NO puro al 80% del rango, y esperar un tiempo mínimo de 15 minutos hasta que los valores se estabilicen.
g.4	Luego anotar los valores de NOx (R1), NO (P1) que figuran en la pantalla de del analizador.
g.5	Posterior activar el generador de ozono "Enabled" y realizar 5 lecturas en la siguiente secuencia (60%, 50%, 40%, 30%, 20% de la concentración puro de NO), esperar que los valores se estabilicen por un periodo de 15 minutos y anotar las concentraciones de NOx (R_2) y la concentración de NO (P_1).
	Al culminar determinamos la eficiencia del convertidor expresada en porcentaje mediante la fórmula:
a.6	$\frac{(R_n - P_n) - (R_1 - P_1)}{P_1 - P_n} \times 100$
0	Donde: Rn-Pn: son las concentraciones de óxidos totales y monóxido de nitrógeno respectivamente, para cada intensidad del sistema generador de ozono. En caso la eficiencia es inferior al 95%, se reemplaza o regenera el convertidor lo cual se
	procede mediante el numeral 2.8 Consideraciones Finales
h.	Verificación Prueba de Fuga
h.1	Para realizar la verificación de prueba de fuga, tapamos la salida principal de la manguera del manifold que va conectada a la toma de muestra "sample".
h.2	Ingresamos a la siguiente ruta Menú>Diagnostic>Flow y en un periodo de 3 minutos aproximadamente la presión disminuirá a 10 inHg (250 mmHg) con un flujo de 0 L/min.



2.8. Consideraciones finales

SAVE

TERM

h.3

h.4

RIIN

HELP

MENU

٠

según el numeral 2.8 Consideraciones finales.

٠

٠

• Al finalizar cada una de las verificaciones y ajustes se debe de registrar los datos en el Formato PM0309-F07 "Verificación operacional de equipos - Analizadores automáticos de gases"

ENTER

٠

En caso la prueba no sea conforme, identificar la fuga y repetir el proceso nuevamente.

En caso el flujo sea 0 y la presión sea mayor a 10 inHg, informar al jefe inmediato y proceder

SAVE

TERM

RIIN

HELP

MENU

٠

٠

4

ENTER

٠

- Luego de culminar el registro subir la documentación al módulo Inventario del aplicativo SIGEMA.
- Los criterios y frecuencia de la verificación del equipo se detallan en el Anexo 1 del presente instructivo.
- En caso de que el equipo estuviera fuera de los criterios de aceptación en el ajuste y/o verificación (Anexo 1), se procederá según el ítem 5.5 del Instructivo I-DEAM-PM0312-04 "Mantenimiento rutinario de Equipos"



Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

Anexo 1 Criterios de aceptación y frecuencia requerida para la verificación, ajuste y mantenimiento preventivo en campo

Variable		Frecuencia	Criterio de aceptación*		C.A. del Método /
			Verificación	Ajuste	Norma / Manual
Estado de limpieza		1. Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo.	Visual	N.A.	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019
Prueba de Fu	ıgas	 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. 	0 L/min <250 mmHg	N.A.	Manual del fabricante
Flujo			± 4.1 % (error relativo)		Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019
Aire Cero	NO2 SO2 CO	1. Al inicio de la operación de la estación	± 3 % (error relat	ivo) del rango	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019
	NO2	- 1. Al inicio de la operación de la estación	± 2.1 % (error relativo) del rango Span 60%	± 2.1 % (error relativo) del rango Span 80%	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019 (verificación) NTP ISO 7996:2019 (Ajuste)
Span	SO2		± 2.1 % (error relativo) del rango Span 60%	± 2.1 % (error relativo) del rango Span 80%	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019 (verificación) NTP ISO 10498:2017(revisado 2022) (Ajuste)
	со	1. Al inicio de la operación de la estación	± 2.1 % (error relativo) del rango Span 80%	± 2.1 % (error relativo) del rango Span 80%	NTP ISO 4224:2019 (Verificación y Ajuste)
Verificación Multipunto	CO, NO2 , SO2	Luego de realizar el ajuste.	pendiente: 0.9- 1.1coeficiente de correlación: ≥ 0.995	N.A.	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019

* Los criterios de aceptación están basados en el criterio más exigente precisado en el Manual, Método o Norma de referencia citado en la presente tabla.

Fecha: 30/11/2024

Instructivo de verificación del multiparámetro HQ4300

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene por objetivo establecer las pautas para la ejecución de la verificación y ajuste, de ser necesario, del multiparámetro a fin de confirmar que se encuentra dentro de las tolerancias establecidas.

II. INSTRUCCIONES

2.1 Características técnicas y accesorios del equipo multiparámetro

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas del multiparámetro

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas de los electrodos y sondas de medición de pH, oxígeno disuelto y conductividad, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Especificaciones técnicas de las sondas del multiparámetro

Todos los sensores descritos en el siguiente cuadro son de tecnología INTELICAL, es decir cuentan con memoria interna para almacenar sus datos de ajuste.

Electrodos y sondas de Medición	Rango	Resolución	Precisión
рН	pH 2 to 14	Rápido: 0,1; Medio: 0,01, Lento: 0,001.	±0,02
Temperatura pH	0,0 °C a 50,0 °C	0,1 °C	±0.3
Oxígeno disuelto	0-20 mg/L ó 1 a 200% de saturación	0,01 mg/L ó 0,1% saturación	0 a 8 mg/L ± 0,1 mg/L > 8 mg/L ± 0,2 mg/L.
Temperatura OD	0,0 °C a 50,0 °C	0,1 °C	±0.3
Conductividad	0,01 µS/cm-200 mS/cm	0,1 µS/cm	±0,5%
Temperatura CD	0,0 °C a 50,0 °C	0,1 °C	±0.3

Medidor o consola

• El equipo lleva 1 pila de ION LITIO recargable, su instalación es como se indica en la imagen.



Figura 2.1 Instalación de batería

La carga de la batería pueda hacerse con una fuente de poder de 5 VDC como . se aprecia en la imagen



Figura 2.2 Carga de batería.

Descripción del teclado – multiparámetro



Figura 2.3 Teclado del equipo

I-DEAM-PM0309-20 Versión: 00 Fecha de aprobación: 30/11/2024



Versión: **03** Fecha: 30/11/2024

1-	teclado de encendido/apagado del medidor.	4- Tecla de retroceso,
2-	flechas de navegación	5- Tecla de selección
3-	tecla de menú	

Descripción de la pantalla principal



Figura 2.4 Pantalla del equipo

1 pantalla Página de inicio	4 menú ID de muestra (Samples)	7 ID de usuario
2 menú Configuración	5 acerca de la pantalla del	8 icono Bluetooth® (si el
(Settings)	medidor	dongle está instalado)
3 menú Datos	6 fecha y hora	9 ID de dispositivo Bluetooth®
		(si el dongle está instalado)

Pantalla de inicio



I-DEAM-PM0309-20 Versión: 00 Fecha de aprobación: 30/11/2024



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: *03* Fecha: 30/11/2024

1 menú Opciones: permite acceder a las	7 sección de valores de medición: muestra el
instrucciones y otros menús	valor medido, la temperatura y las unidades
2 menú Datos: permite acceder para ver y	8 indicador de estado de estabilidad de la
administrar datos	medición: muestra el estado de la medición
3 botón Calibrar: inicia una calibración	9 puerto de la sonda Intellical: muestra la
	ubicación del puerto de la sonda conectada
4 botón Leer: mide el valor de la muestra o de la	10 nombre de la sonda Intellical: muestra el
solución patrón	nombre del modelo de la sonda conectada
5 ID de muestra: indica el nombre de la muestra	11 icono Bluetooth® (si se ha instalado el dongle
medida	de comunicación de Hach): muestra si hay una
	conexión Bluetooth activa
6 área de mensajes: muestra el estado de la	12 indicador de carga de la pila: muestra el
medición, el ID de la muestra, los errores y las	porcentaje de carga de la pila
advertencias	



2.2 Consideraciones generales para la verificación del equipo

2.2.1 Los instrumentos, materiales de referencia y materiales utilizados para la verificación son:

• Buffer de pH: 4.01, 7.00, 10.01. (Ajuste y Verificación) debidamente identificado y con certificado de análisis vigente.



Versión: 03



- Solución de conductividad: 1413 uS/Cm; 1000uS/Cm. (Ajuste y Verificación) debidamente identificado y con certificado de análisis vigente.
- Frasco de vidrio: Winkler
- Agua: Desionizada, destilada o ultrapura.
- Piseta y un tacho o recipiente plástico para depositar los residuos líquidos generados.
- Termómetro patrón calibrado: equipo con resolución de 0.01 °C alcance de 50 °C a 100 °C. (debidamente identificado)
- Termohigrómetro digital calibrado: temperatura con resolución de 0.1 °C y alcance de -50 °C a 70 °C; Humedad con resolución 1 % H.R y alcance de 25 % H.R a 95 %H.R.
- Papel secante: tissue.
- Guantes de nitrilo.

2.2.2 Antes de realizar la verificación de multiparámetro se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El área donde se realiza la verificación debe estar de preferencia libre de vibraciones y corrientes de aire.
- La calibración de los instrumentos y patrones a utilizar se encuentren vigentes.
- Las condiciones de operación del multiparámetro, deben ser óptimas de acuerdo a lo indicado en el manual.
- El multiparámetro debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal capacitado para su manejo.

2.3 Verificación operacional previa salida del equipo

- La verificación consta de 2 etapas: (i) Estandarización y ajuste, (ii); Verificación (lectura final); las cuales son realizadas por cada parámetro existente.
- Los datos obtenidos en cada etapa se guardan automáticamente en la memoria interna del multiparámetro.



Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

2.3.1 Estandarización, ajuste y verificación de pH

	Estandarización y ajuste:		
N°	Descripción de la tarea		
1	Encendemos la consola del multiparámetro; luego se conecta la sonda de pH a la consola y se procede a esperar a que el equipo reconozca la sonda.		
2	Para la estandarización del equipo se utilizarán los 3 patrones de ajuste (4.01, 7.00, 10.01) ubíquese en la pantalla principal y presione CALIBRAR		
3	Se sumerge la sonda en el buffer de pH 4.01 (Ajuste) y se pulsa el botón "LEER" en la pantalla del equipo; y, se espera a que se estabilice la lectura.		
4	Se enjuaga nuevamente la sonda y se seca con papel tissue. Luego, se repite el paso 4 para medir el Buffer de pH 7.00 (Ajuste).		
5	Se enjuaga nuevamente la sonda y se seca con papel tissue. Luego, se repite el paso 4 para medir el Buffer de pH 10.01 (Ajuste).		
6	Finalmente, se verifica en pantalla que cada lectura tomada para la estandarización tenga un check y como conclusión indique calibración correcta. Seguido presionar guardar. Ver imagen:		

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: *03* Fecha: 30/11/2024

	HQ Series Multi Calibrar 55% PH mV °C > 4.01 172.4 21.9 > 7.00 - 0.8 21.5 > 10.01 - 174.2 21.4 Calibración correcta. Guardar para completar. Pondiente: 98 % Offset: 0.2 mV Valor R2: 1.0000 LEER GUARDAR > Instrucciones >>
N°	Descrinción de la tarea
7	Con el equipo encendido y el sensor conectado, se sumerge la sonda en el buffer de pH 4.01 (Verificación) y se pulsa el botón "LEER" en la consola del equipo; y, se espera a que se estabilice la lectura.
8	Se enjuaga nuevamente la sonda y se seca con papel tissue. Luego, se repite el paso 7 para medir el Buffer de pH 7.00 (Verificación).
9	Se enjuaga nuevamente la sonda y se seca con papel tissue. Luego, se repite el paso 7 para medir el Buffer de pH 10.01 (Verificación).
10	Finalmente, se verifica si las lecturas se encuentran dentro de la tolerancia establecida \pm 0.1 (de acuerdo a lo indicado en el Standard Methods for the examination of water and wastewater y NTP 214.029), termina la verificación y registra sus resultados.



2.3.2 Estandarización, ajuste y verificación de Conductividad

	Estandarización y ajuste:			
N°	Descripción de la tarea			
1	Presione "calibrar" que se encuentra en la parte inferior de la pantalla". Automáticamente el equipo le pedirá utilizar el patrón de 1413uS/cm.			
2	Enjuague y seque la sonda con agua desionizada y papel tissue. Sumerja la sonda en la solución patrón, presione "LEER" y espere que la lectura se estabilice.			



Versión: *03* Fecha: 30/11/2024

	Una vez terminada la lectura verifique que el resultado tenga un check de lectura y el mensaje de "calibración correcta", siga el último paso y guarde el ajuste.		
	HQ Series Multi		
3	Calibrar 51% C€ µS/cm µS/cm °C √ 1413 1325 21 7		
	✓ Calibración correcta. Guardar para completar. K: 0.387 cm ⁻¹		
	LEER GUARDAR		
	Nota: En caso de que en la pantalla indique el siguiente mensaje "Calibración no pasa" se recomienda cambiar de solución por posible contaminación, ver el manual del equipo para más detalle.		
	Verificación (lectura final):		
N°	Verificación (lectura final): Descripción de la tarea		
N°	Verificación (lectura final): Descripción de la tarea Enjuagar con agua desionizada y secar con papel tissue. Tener los cuidados indicados por el fabricante, ver el manual del equipo.		
N° 4	Verificación (lectura final): Descripción de la tarea Enjuagar con agua desionizada y secar con papel tissue. Tener los cuidados indicados por el fabricante, ver el manual del equipo. Sumergir la sonda en la solución de 1000uS/Cm (Verificación) y presionar el botón "LEER" en la consola del equipo y esperar que estabilice la lectura.		
№ ° 4	Verificación (lectura final): Descripción de la tarea Enjuagar con agua desionizada y secar con papel tissue. Tener los cuidados indicados por el fabricante, ver el manual del equipo. Sumergir la sonda en la solución de 1000uS/Cm (Verificación) y presionar el botón "LEER" en la consola del equipo y esperar que estabilice la lectura. IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII		

2.3.3 Estandarización, ajuste y verificación de oxígeno disuelto

	Estandarización y ajuste:			
N°	Descripción de la tarea			
1	Encender la consola del multiparámetro, conectar la sonda de oxígeno disuelto y esperar a que el equipo reconozca la sonda.			



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

2	Enjuagar con agua desionizada y secar con papel tissue. ADVERTENCIA: Tener los cuidados indicados por el fabricante, ver el manual del equipo.		
	Agregar al frasco winkler hasta aproximadamente ¼ de pulgada de agua desionizada, insertar un tapón y agitar vigorosamente por treinta (30) segundos; luego de ello, esperar treinta (30) minutos a que el contenido se equilibre a temperatura ambiente.		
3	(Å)		
4	Acondicionar el cuerpo de la sonda para que pueda calzar de manera exacta al frasco winkler, introducir la sonda y presionar el botón de "LEER".		
6	Si el valor obtenido se encuentra entre 97% a 104%, se registra el resultado y finaliza la verificación. En caso contrario, ajuste el equipo.		
7	Encender la consola del multiparámetro, conectar la sonda de oxígeno disuelto y esperar a que el equipo reconozca la sonda.		
8	Presionar el botón que se encuentra en la parte inferior de la pantalla "calibrar" y repita los pasos 2,3 y 4		
9	Presionar "LEER", Esperar que estabilice la lectura para que el equipo realice los calculos de ajuste.		
	Verificación (lectura final):		
N°	Descripción de la tarea		
11	Repetir los pasos numeros 2, 3, 4 y 5. En caso de que la lectura siga fuera de los límites establecidos, se debe consultar el manual del multiparámetro.		

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml



- Al término de la verificación, se registra la información de la verificación en el Formato PM0309-F03 "Verificación operacional de equipamiento - componente agua".
- Se carga el formato de verificación en el módulo Inventario del aplicativo SIGEMA.
- Si alguno de los parámetros estuviera fuera de las tolerancias establecidas, se procederá según el ítem 5.5 del instructivo "mantenimiento rutinario".

Fecha: 30/11/2024

Anexo N° 1 Glosario de términos

- Calibración: lectura de un instrumento en comparación con un estándar o patrón con el objetivo de realizar ajustes que eliminen desajustes instrumentales o desviaciones.
- Conductividad eléctrica: es un indicador de la cantidad de iones disueltos en el agua expresado en mili Siemens/centímetro (mS/cm) y microSiemens/centímetro (µS/cm).
- Material de Referencia (MR): material o sustancia cuyas propiedades (o al menos una de ellas) son estables para ser usados en la calibración de equipos, evaluación de métodos de medición o para caracterizar otros materiales.
- Material de referencia certificada (MRC): material de referencia, en el que una o más de sus propiedades se evaluaron por un procedimiento técnicamente validado y viene con un certificado emitido por un organismo técnicamente competente.
- **Multiparámetro:** equipo medidor de parámetros de calidad del agua compuesto por sondas que permiten la medición de parámetros tales como el pH, potencial redox, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto, entre otros.
- **Oxígeno disuelto:** oxígeno solubilizado en un líquido que depende de la temperatura y la presión atmosférica, condicionante para el desarrollo de la vida acuática.
- Potencial Redox: es un parámetro cuya determinación debe ser realizada *in situ*. Debe ser determinado en condiciones anóxicas, por lo que es preciso una célula cerrada, su evolución es inversamente proporcional a la concentración de oxígeno disuelto y aumenta con la concentración de los iones cloruro. Un sistema dominado por reacciones inorgánicas típico presenta un rango de variabilidad entre 100 y 500 mV. En aguas cloradas sobrepasa los 800 mV. La presencia de microorganismos, baterías sulfatadas reductoras o con generación de metano dan a las aguas un potencial redox que oscila entre 100 y -300 mV aproximadamente.
- Tecnología INTELLICAL: Intellical es una línea de electrodos inteligentes fabricada por Hach. Lo que hace que los electrodos Intellical sean "inteligentes" es su capacidad para almacenar y transmitir información importante, como el tipo de electrodo, el historial de calibración, las condiciones de uso y los registros de mantenimiento. Esto permite que el medidor detecta automáticamente el tipo de electrodo conectado y ajuste sus parámetros de calibración, lo que facilita su uso y mejora la precisión de las mediciones.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Oefa Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambiental Código: PM0309

Versión: 03

Anexo N° 2

Consideraciones para el trasvasado de soluciones y buffers

• **Sobre el personal:** El personal que hace el trasvasado deberá tener en cuenta el uso de guantes, mascarilla y lentes de seguridad desde la manipulación de los frascos que se utilizaran para el trasvase.



 Sobre la cantidad a trasvasar: La sustancia tiene que cubrir una altura superior al bulbo del electrodo de pH o a los 4 polos y termocupla de la sonda de conductividad, es decir para un frasco de 25 ml de capacidad, trasvasar aproximadamente como mínimo 10 ml de BUFFER de pH o 20 ml de Solución de conductividad.



Versión: *03* Fecha: 30/11/2024

• Colocar la contratapa y tapa para culminar con el trasvasado.



 Colocar una etiqueta donde indique el lote que se trasvasó, el uso declarado para el lote (Ajuste o Verificación), marca, la fecha de vencimiento. Imprima y pegue la etiqueta en el frasco. Almacene en un ambiente fresco entre 10 a 25 °C. según indique el fabricante.



• Para el caso del transporte de estas sustancias, utilizar parafilm en el cuello y tapa del frasco para asegurar que llegue sin pérdidas ni contaminantes a su destino.





Instructivo de verificación del monitor de material particulado (Modelo Fidas Smart 100E)

I. OBJETIVO

Establecer las acciones para la verificación del monitor de material particulado marca PALAS (Modelo Fidas Smart 100E).

II. INSTRUCCIONES

2.1 Instalación del equipo y puesta en funcionamiento

- a. El Equipo Palas modelo Fidas Smart 100E debe de colocarse de manera horizontal en una bandeja de preferencia de aluminio en el interior de una caseta cerrada. Esta caseta debe contar con un equipo de aire acondicionado que permita mantener la temperatura al interior de la caseta (portátil, fija o móvil) entre 20 °C y 30 °C¹.
- b. Instalar y enroscar el tubo de muestra (de manera perpendicular al equipo Palas modelo Fidas Smart 100E) con el cabezal, sensor de humedad y temperatura en la parte superior del SAM (ingreso de la muestra) y pasarlo por la brida, quedando al exterior de la caseta de calidad del aire.
- c. Instalar el cable HDMI, por la parte interna del tubo de muestra desde el sensor de temperatura y humedad, hasta conectarlo en la parte posterior del Equipo Palas (ver imagen N°3).
- d. Para encender el equipo, conectar la fuente de alimentación de 12VDC que viene con el equipo (ver imagen N°3).



Imagen N° 01. Fuente de energización del Equipo Fidas Smart 100E

e. Una vez conectado el equipo, entrará en marcha de manera automática luego de cargar el sistema Operativo Windows 8. El tiempo de

Fecha: 30/11/2024

Versión: 03

calentamiento, desde que se enciende el dispositivo hasta que se dispone de datos de medición válidos, es de mínimo 15 minutos.³



Imagen N° 02. Instalación del Equipo Fidas Smart 100E en la caseta de calidad del aire.

f. Luego del encendido del equipo presionamos el botón "Menú Principal" / "dashboard" para seleccionar el panel de control a mostrar.



I-DEAM-PM0309-21 Versión: 00 Fecha de aprobación: 30/11/2024



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Fecha: 30/11/2024

Versión: 03

Visualización y selección de elementos del menú. Área de edición (en este caso: paneles de control). Símbolo de cerrar (x): Cierra el menú principal y muestra el panel seleccionado. Apagar: apaga el firmware y el sistema operativo. Exportación: Copias medidas datos a una unidad flash insertada Distribución: Abre el menú Distribución. Configuraciones: calibrar el dispositivo y acceda a la configuración de red en este menú. Esta área está protegida por contraseña.

Imagen N° 03. Menú Principal del equipo PALAS Fidas Smart 100E

- g. Luego de elegir el panel de control, ingresamos al menú principal mediante el siguiente símbolo y luego a la opción "settings" (ajustes) mediante el PIN ****, el cual se solicitará mediante correo al encargado de OTEC¹.
- h. Seleccionamos la opción "Menú Usuario Experto", y configuramos el intervalo de medición a 60 segundos y el promedio de 60 segundos de registro de información del equipo, a su vez activamos el ítem "IADS/Heating", y se recomienda la activación de la opción "Teamviewer", para dar un acceso remoto durante el periodo de monitoreo. Al culminar presionamos el botón "Exit to OS". (Ver Imagen N° 06).

PALAS			
Menu	IADS/Heating	•	1
E Dashboards	Screensaver TeamViewer		2
Settings	Data Logger Interval 60 s · Averaging 60 s	~	3 4
Export	-		
O Shit Đown	Exit to 05		

¹ Los PIN de los equipos se encuentran bajo responsabilidad de Operaciones Técnicas (OTEC). I-DEAM-PM0309-21 Versión: 00



Fecha: 30/11/2024

Versión: 03

Activa o desactiva la sección de secado IADS compact. Esta característica debe activarse cuando el dispositivo se va a utilizar para mediciones en el exterior (Fidas Smart 100E).

Activa o desactiva el protector de pantalla. El protector de pantalla se activa si no se toca la pantalla durante 30 minutos.

Activa o desactiva la aplicación "Teamviewer". Requisito previo: el dispositivo está conectado a Internet a través de una conexión de red.

La conexión está destinada a utilizarse únicamente con fines de servicio. La configuración predeterminada de la función Teamviewer está desactivada. Pasan unos 20 segundos antes de que aparezca Teamviewer.

Permite determinar la forma en que se almacenan los datos. Se puede configurar la frecuencia de guardado y el período de tiempo para promediar

Cierra el firmware sin apagar el sistema operativo.

Imagen Nº 04. Menú Usuario Experto del PALAS Fidas Smart 100E

2.2 Verificación de parámetros operacionales

2.2.1 Para iniciar con la verificación de parámetros operacionales in situ, en la pantalla del equipo procedemos a verificar las siguientes señales detalladas en la imagen N° 05.



- 1. Datos meteorológicos: Temperatura del aire, presión del aire, humedad relativa.
- 2. Botón para acceder el menú principal.
- 3. Valores de material particulado (PM10 y PM2.5).

Imagen N° 05. Panel de control con valores medidos en bloques en el Equipo Fidas Smart 100E

2.2.2 Para visualizar el tiempo de muestreo ingresamos a la siguiente ruta menú principal > dashboard > **Panel de control en forma de diagrama.** En este panel se visualiza las concentraciones



actuales, así como el promedio. El valor LIVE se actualiza cada segundo.



Imagen N° 06. Panel de control con valores medidos en bloques en el Equipo Fidas Smart 100E

2.2.3 Posterior para poder visualizar los demás parámetros operacionales y determinar el estado operativo del SAM, ingresamos al menú principal mediante el siguiente símbolo y luego a la opción "settings" (ajustes) mediante el PIN ****, el cual se solicitará mediante correo al encargado de OTEC⁴.

PALAS	Settings ③ Device Info 윤 Expert User 응 Network< 승 Communication	
Menu	Settings	
🗄 Dashboards	Device Info	Æ Expert User
<u>II.</u> Distribution	라 Network 릐 Flow Calibration	រក្ខ Communication
() Shut Down	Air Tightness	② Air Hygiene

Imagen N° 07. Panel de menú de Ajustes del Equipo Fidas Smart 100E

2.2.4 Dentro de ajustes ingresamos a la opción "device info" (información del dispositivo) y posterior a ello ingresamos a la opción de "Device status" (estado del dispositivo), donde podremos verificar el número de serie e información sobre el estado del equipo.



Fecha: 30/11/2024

2.2.5 Cuando el equipo esté listo para funcionar <u>los parámetros de</u> <u>estado muestran un punto verde y el texto "OK"</u>, indicando que los parámetros se encuentran operativos.

Device Info		Serial No. XX	xxx	•
Device Status	Firmware			
Volume Flow	ок	Sensor Calibration	۲	ок
Suction	🔵 ок	Sensor LED	•	ок
IADS	ок	Sensor Data	•	ок
		Sensor Noise	•	ок

Imagen N° 8. Arranque del Equipo Fidas Smart 100E

2.3 Verificación de los sensores de SAM

- 1.2.1 Para asegurar la exactitud de la medida de la concentración másica del Material Particulado PM10 y PM 2.5 se realiza la verificación de los sensores de temperatura, presión ambiental y humedad relativa, usando como patrón de referencia por comparación directa una estación meteorológica in situ. Cabe precisar que esta verificación se debe de realizar antes de la verificación del caudal.
- 1.2.2 Comparamos los valores de temperatura ambiental, presión ambiental y humedad relativa que se muestra en equipo estación meteorológico, con los valores que se visualizan en el equipo PALAS Fidas Smart 100E, lo cual debe de estar dentro de los criterios de aceptación para Temperatura (±2°C), Presión ambiental (±10hPa) y humedad relativa (±5%).²

2.4 Verificación de los caudales del SAM

1.3.1 Desmontar el tubo muestreador, y colocar a la entrada del equipo el calibrador de flujo externo, mediante una manguera (Ver imagen N° 11). Dejar funcionando hasta que se estabilice las mediciones en el calibrador de flujo, siendo el valor nominal de 1,0 L/min.


FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309

Fecha: 30/11/2024

Versión: 03



Imagen N° 9. Verificación de flujo del Equipo Fidas Smart 100E

1.3.2 Para llevar a cabo la verificación de caudal del equipo, se debe ingresar a la pantalla táctil, en la opción "*settings*" (ajustes) mediante el PIN ****.⁴ Se solicitará mediante correo al encargado de OTEC.

a farmer and the second se	Plane log in to	change device	settings.
Menu	****		•
Destablements		2	3
Startlings	-		6
dis Distribution		_	

Imagen N° 10. PIN de acceso para los ajustes de flujo del Equipo Fidas Smart 100E

1.3.3 Dentro de la opción "*setting*" (ajustes), ingresar a la opción "*Flow Calibration*" (calibración de flujo).

		Código: PM0309
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: 03
		Fecha: 30/11/2024



Imagen N° 11. Secuencia del ajuste del flujo del Equipo Fidas Smart 100E, opción "setting"

1.3.4 Esperar hasta que, en la pantalla del equipo, se visualice un flujo volumétrico constante de 1,0 L/min. Este proceso suele tardar al menos 1 minuto, es importante, esperar hasta que el flujo sea estable.

Pleas	e wait until flow is stable
Flow	1.00 l/min Calibr
Blower output	16.0 %
۶ ۱ – – – – – – – – – – – – – – – – – – –	
Ê 0.8 0	Time [s]
	Blower output $ \begin{bmatrix} 12 \\ 1 \\ \delta \\ 0.8 \\ 0 \end{bmatrix} $

Imagen N° 12. Secuencia del ajuste del flujo del Equipo Fidas Smart 100E, opción "flow calibration"

1.3.5 Comparar el caudal volumétrico que se muestra en el equipo, con el valor determinado mediante el verificador de caudal externo lo cual debe de estar dentro del criterio de aceptación ±4.1% (error relativo). En caso el valor de caudal del equipo SAM difiere al del equipo verificador externo, se procederá a realizar el ajuste



2.5

Fecha: 30/11/2024

ingresando el valor de 1.00 l/min en el equipo y confirmando mediante el botón verde para ajustar el flujo.² 1.

1.3.6 Repetir el proceso hasta que tanto el dispositivo SAM como el medidor de caudal externo muestran un caudal de 1,0 l/min.





- 1.4.1 Se debe comprobar que el dispositivo no tenga fugas durante el arranque inicial y cada vez que se traslade a una nueva ubicación.
- 1.4.2 Para proceder a realizar la verificación, ingresamos al menú

principal mediante el siguiente símbolo 📑 y luego a la opción "settings" (ajustes) mediante el PIN ****, el cual se solicitará mediante correo al encargado de OTEC.

PALAS		×
Menu	Settings	
E Dashboards	(i) Device Info	B Expert User
() Settings	Network	දිටු Communication
🕁 Export	➡ Flow Calibration Air Tightness	 Size Calibration Air Hygiene
🖒 Shut Down	- An rightness	- All Hyglelle

Imagen N° 14. Panel de menú de Ajustes del Equipo Fidas Smart 100E



Fecha: 30/11/2024

1.4.3 Posterior ingresamos a la opción de "Air Tightness" (Hermeticidad)



Imagen N° 15. Panel de menú de Ajustes del Equipo Fidas Smart 100E



Fecha: 30/11/2024

1.4.4 Desmontar el tubo de muestra, y conectar en la entrada del equipo una manguera (DN 8) con un filtro HEPA.



Imagen N° 16. Conexión del filtro HEPA en la entrada del Equipo Fidas Smart 100E



Imagen N° 17. Menú de Hermeticidad del Equipo Fidas Smart 100E

1.4.5 Luego de hacer la conexión la concentración de partículas disminuirá automáticamente y cuando la concentración de partículas esté por debajo de 1,00 1/cm3, la curva se vuelve verde.

		Código: PM0309
Ocefed Viscalización y Fiscalización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: 03
		Fecha:
		30/11/2024
-		



Imagen N° 18. Estabilización de la comprobación de fugas del Equipo Fidas Smart 100E

1.4.6 Si la concentración de partículas se mantiene en 0,00 1/cm3 el control de flujo másico se desactiva y el ventilador se fija al 100% de potencia, es ahí cuando comienza la comprobación de fugas y Aparece el texto "Leak Check (Comprobación de fugas) con el punto color rojo al costado.



Imagen N° 19. Inicio de la comprobación de fugas del Equipo Fidas Smart 100E

1.4.7 Si la verificación de fugas es exitosa, el punto junto a "Leak Check" (Comprobación de fugas) se vuelve verde; el control de flujo másico se activa nuevamente y el ventilador vuelve a su potencia normal.

Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambiental		Código: PM0309
	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: 03
		Fecha: 30/11/2024
		·



Imagen N° 20. Verificación de fugas aprobada del Equipo Fidas Smart 100E 2.

- 1.4.8 Se procede a quitar el filtro HEPA y desenroscar el cabezal de muestreo.
- 1.4.9 En caso la Verificación de Hermeticidad no sea exitosa, presente una alarma o no se encuentre dentro del criterio de aceptación de desviación mayor del 2% de velocidad de fugas, el SAM debe de mantenerse y pasar nuevamente la prueba, hasta asegurarse que la prueba sea satisfactoria.²

2.6 Verificación de cero de la lectura del SAM

^{1.5.1} Desmontar el tubo muestreador, colocar a la entrada del equipo el adaptador de verificación de flujo, instalar una manguera de silicona con el filtro HEPA y dejar funcionando el equipo durante el periodo de al menos 24 horas hasta que el material particulado se encuentre dentro del criterio de aceptación de ±3ug/m3.²



Imagen N° 21. Equipo Fidas Smart 100E con filtro HEPA

2.7 Verificación del sistema de medición másica del SAM

- 1.6.1 Para poder verificar el tamaño de partículas determinadas por el Equipo PALAS Fidas Smart 100E se utiliza un polvo con una distribución mono dispersa muy pequeña y un tamaño de partícula conocido. Usar únicamente MonoDust 1500 para realizar la verificación del tamaño de partículas determinadas por el equipo. Este recipiente se puede usar varias veces si se realiza la verificación correctamente. Se precisa que, en la etiqueta del recipiente, así como en el certificado de calibración del polvo a usar, se indica los valores de referencia (punto de ajuste del canal bruto) necesarios para verificar el tamaño de partícula.
- 1.6.2 Antes de realizar la verificación, el equipo debe haber estado funcionando durante al menos 15 minutos. En este periodo el equipo, debe de haber alcanzado un estado térmicamente estable.
- 1.6.3 Desmontar el tubo de muestreo, y enroscar el cabezal de muestreo para interiores en el ingreso de la toma de muestra del equipo.
- 1.6.4 Posterior a ello agitar suavemente el recipiente cerrado, algunas partículas se arremolinan en el aire dentro del recipiente y permanecen en el aire durante unos minutos.
- 1.6.5 Desenroscar la tapa del recipiente y sostener el recipiente horizontalmente junto al cabezal de muestreo para interiores instalado en el equipo hasta que, en la pantalla del Equipo Palas, en la parte inferior derecha se observe el mensaje de "Quality high" (Calidad Alta).



Imagen N° 22. Verificación del Equipo Palas marca Fidas Smart 100E con MonoDust 1500



- 1.6.6 Comparamos el valor del tamaño de partículas que se muestra en el equipo, con el valor del recipiente MonoDust 1500, lo cual debe de estar dentro del criterio de aceptación ± 0.5 .³
- 1.6.7 En caso el valor del tamaño de partículas que indica el equipo no se encuentra dentro del criterio de aceptación, proceder con el ajuste correspondiente del equipo (desde el 2.9.7. al 2.9.10.).
- 1.6.8 Para corroborar el punto de referencia según el MonoDust 1500, se ingresa al menú principal, luego ingresar a la pantalla táctil, en la opción "settings" (ajustes) mediante el PIN ****.⁴ lo cual se solicitará mediante correo al encargado de OTEC.
- **1.6.9** Luego, ingresar a la opción de "*Size calibration*" (Tamaño de partícula para calibración).

PALAS		×
Menu	Settings	
E Dashboards	Device Info	/ ⁹ Expert User
<u>II.</u> Distribution	다 Network 옥 Flow Calibration	Communication
() Shut Down	Air Tightness	Air Hygiene

Imagen N° 23. Equipo Fidas Smart 100E con filtro HEPA

1.6.10 Insertar el valor de "Setpoint raw" (punto de referencia) del polvo de calibración (MonoDust 1500), que indica el recipiente al equipo PALAS Smart 100E. Se advierte que el valor del recipiente es variable dependiendo de las características del MonoDust 1500
3. Nota: El valor de 139.9 es un valor referencial para el ejemplo.



FICHA DE PROCEDIMIENTO

Código: PM0309 Versión: **03** Fecha:

30/11/2024



- 1.6.11 Para realizar la siguiente modificación se debe seguir los siguientes pasos:
 - Utilice las teclas + y para ingresar el valor de referencia de acuerdo con la etiqueta que se encuentra en el frasco del MonoDust.



Imagen N° 24. Inicio del ajuste del tamaño de partículas PALAS marca Fidas Smart 100E con MonoDust 1500

 El Equipo Palas, pasará la prueba de ajuste siempre y cuando la Desviación no sea superior a ±0.5.



Imagen N° 25. Ajuste satisfactorio del Equipo Palas marca Fidas Smart 100E con MonoDust 1500

- En caso el ajuste se encuentre fuera del criterio de aceptación de ±0.5, repetimos el proceso. Si luego de realizar 2 o más veces el ajuste aún sigue fuera del criterio de aceptación, se enviará a OTEC, para el mantenimiento correctivo.
- 2.8 Al finalizar cada una de las verificaciones y/o ajustes en caso corresponda, se debe de registrar los datos en el Formato PM0309-F11 "Verificación operacional de equipos – componente aire (FIDAS)"
- 2.9 Luego de culminar el registro subir la documentación al módulo Inventario del aplicativo SIGEMA.
- 2.10 Los criterios y frecuencia de la verificación del equipo automático PALAS Smart Fidas 100E se detalla en el Anexo 1 del presente instructivo.
- 2.11 En caso de que el equipo estuviera fuera de los criterios de aceptación en el ajuste y/o verificación (Anexo 1) se procederá según el ítem 5.5 del Instructivo I-DEAM-PM0312-04 "Mantenimiento rutinario de Equipos".

		Código: PM0309
Ocefa v Fiscolización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: 03
		Fecha: 30/11/2024

Anexo 1 Criterios de Aceptación y Frecuencia requerida para la verificación, ajuste y mantenimiento

Variable		Frequencia	Criterios de aceptación*		C.A. del Método / Norma
		Frecuencia	Verificación	Ajuste	/ Manual
Estado de Limpieza		1. Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo.	Visual	No Aplica	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019
Verificaciones de sensores de	Temperatura		± 2 °C ±1.5 °C	±1.5 °C	UNE-EN 16450
temperaturas, presión y/o	Presión		± 1kPa (±10 hPa)	± 1kPa (±10 ± 0.5kPa hPa) (±5 hPa)	UNE-EN 16450
numedad	Humedad		± 5% HR	±3%	UNE-EN 16450
Verificación del caudal del SAM Verificación de fugas del sistema de muestreo Verificación del sistema de medida de masa del SAM		 Al inicio de la operación de la estación o al inicio de cada campaña de monitoreo. 	$ \begin{array}{c c} hPa) & (\pm 5 hPa) \\ \pm 5\% HR & \pm 3\% \\ \pm 4.1\% (error \\ relativo) & \pm 2.1\% \end{array} $	± 2.1 %	Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad ambiental de aire, 2019
			± 2%	± 2%	UNE-EN 16450
			± 0.5	± 0.5	Manual del fabricante (PALAS Smart Fidas 100E)
Verificación del cero de la lectur	ra del SAM	Anual	± 3 μg/m ³	No Aplica	UNE-EN 16450

* Los criterios de aceptación están basados en el criterio más exigente precisado en el Manual, Método o Norma de referencia citado en la presente tabla.

Instructivo manipulación, transporte, almacenamiento, uso y mantenimiento del equipamiento

I. OBJETIVO

Establecer las acciones para la manipulación, transporte, almacenamiento, uso y mantenimiento planificado del equipamiento empleado por el Sistema de gestión de actividades de laboratorio - SGAL de OEFA.

II. INSTRUCCIONES

2.1. MANIPULACIÓN Y USO DEL EQUIPAMIENTO

- a) El equipamiento es manipulado por personal competente y autorizado por el Sistema de gestión de actividades de laboratorio - SGAL, por ello antes de manipular un equipo el personal debe:
 - (i) Leer el manual de instrucciones del fabricante.
 - (ii) No utilizar, ni instalar el equipo de manera distinta a lo especificado en su manual.
 - (iii) Poner atención a todas las advertencias y avisos de peligro.
 - (iv) Leer todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. Generalmente los símbolos que aparecen en el display de los equipos o instrumentos se comentan en el manual con una declaración de precaución.
 - (v) Emplear o usar el equipo o instrumento aplicando las instrucciones dadas en los instructivos del sistema de gestión del laboratorio y en el manual del fabricante:
 - I-DEAM-PM0309-04 "Instructivo de verificación del equipo turbidímetro".
 - I-DEAM-PM0309-10 Instructivo de uso de analizadores de gases (S02 ,H2s, NOx, CO y O3)
 - I-DEAM-PM0309-11 Instructivo verificación operacional del monitor de material particulado marca GRIMM modelo EDM 180
 - I-DEAM-PM0309-20 Instructivo de uso y verificación de multiparámetro HQ-40d 4300
 - I-DEAM-PM0309-21 Instructivo de verificación del monitor de material particulado (Modelo Fidas Smart 100E)
 - I-DEAM-PM0313-26 Instructivo del analizador automático de gases de Monóxido de Carbono (CO) modelo 48i
 - I-DEAM-PM0313-27 Instructivo del Sistema Automatico de medida para PM10 y PM2,5 modelo EDM 180

- I-DEAM-PM0313-28 Instructivo del Sistema Automático de Medida para PM10 y PM2,5 modelo FIDAS SMART 100E
- I-DEAM-PM0313-29 Instructivo del analizador automático de gases de Monóxido de Carbono (CO) modelo 48iQ
- I-DEAM-PM0313-30 Instructivo del analizador automático de gases de Dióxido de azufre (SO2) modelo 43i
- I-DEAM-PM0313-31 Instructivo del analizador automático de gases de Dióxido de azufre (SO2) modelo 43iQ
- I-DEAM-PM0313-32 Instructivo del analizador automático de gases de Dióxido de Nitrógeno (NO2) modelo 42i
- I-DEAM-PM0313-33 Instructivo del analizador automático de gases de Dióxido de Nitrógeno (NO2) modelo 42iQ
- I-DEAM-PM0313-36 meteorológica Instructivo de la estación modelo Vantage Pro2
- I-DEAM-PM0313-37 Instructivo de la estación meteorológica modelo CR1000 y CR300
- I-DEAM-PM0313-38 Instructivo de la estación meteorológica modelo RAI-M02
- b) Asimismo, se ha documentado en los instructivos de uso de cada equipo, las disposiciones necesarias para evitar ajustes no previstos, cómo la implementación de contraseñas para su manipulación para los casos que aplique.
- c) Para la manipulación y uso de materiales de referencia, soluciones estándar o reactivos tener en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Antes de usar un material de referencia, soluciones estándar o reactivo, se (i) debe confirmar que se encuentran dentro de la fecha de expiración o vigentes.
 - Deben ser manipulados y transportados considerando todos los cuidados (ii) para prevenir su deterioro y preservar su integridad.
 - Evitar todo tipo de contaminación durante su vertido para lectura o trasvase. (iii) Se debe asegurar que los recipientes se encuentren limpios y libres de polvo
 - Cuando se emplea un material de referencia, solución estándar o reactivo, (iv) estos deben acondicionarse para que se encuentren a la temperatura que indica el valor certificado, si éste ha sido refrigerado (verificar en el certificado si éste lo exige), debe dejarse condicionar a temperatura ambiente el tiempo suficiente para alcanzar dicha temperatura.

2.2. ALMACENAMIENTO

I-DEAM-PM0309-22 Versión: 00 Fecha de aprobación:

Versión: 03

- a) En caso un equipamiento no se encuentre operativo por falta de uso, para preservar su funcionamiento posterior debe ser almacenado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante según el manual, ficha técnica o certificado, señaladas en el **Anexo 1** "Condiciones de almacenamiento y transporte del equipamiento".
- b) De no contar con esta recomendación en lo posible debe ser guardado en su embalaje original, de lo contrario tomar en cuenta lo delicado del equipamiento para optar por el embalaje más adecuado, protegiéndolo de la humedad y del polvo.

2.3. TRANSPORTE

Oefa Organismo de Evolucción y Fiscolización Ambienta

- a) El requerimiento de transporte de materiales y equipamiento es gestionado a través del Procedimiento PM0311 "Gestión de Transporte de Equipamiento, Materiales y Muestras".
 - Para asegurar el transporte del equipamiento, sin alteración de sus calibraciones o estado óptimo de funcionamiento, se implementan las recomendaciones dadas por el fabricante en el manual del equipamiento, se utiliza un embalaje que asegure que el equipamiento no sufrirá daño en el transporte, los cuales han sido establecido en el *Anexo 1* "Condiciones de almacenamiento y transporte del equipamiento".
- b) Se debe tener especial cuidado para el transporte de equipamiento utilizados en el muestreo o mediciones en campo para el cual estos cuentan con cajas de embalaje diseñadas para su protección con material interior que amortigüe posibles golpes.
- c) Se tiene especial cuidado con las balanzas, ya que se recomienda no trasladarlas luego de la calibración.
- d) Al retorno del equipamiento de campo, el auxiliar de mantenimiento de equipos ambientales de la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas - OTEC realiza la verificación para asegurarse que se cumplen los requisitos.

2.4. MANTENIMIENTO DEL EQUIPAMIENTO

 a) Para asegurar el funcionamiento adecuado y evitar el desgaste del equipamiento (equipos y patrones) se realiza el mantenimiento de los equipos o instrumentos según lo establecido en el procedimiento PM0312 "Gestión de mantenimiento y calibración de equipamiento".



 b) El Sistema de gestión de actividades de laboratorio – SGAL, ha establecido las siguientes actividades de mantenimiento:

FICHA DE PROCEDIMIENTO

- (i) Mantenimiento preventivo en campo: Conjunto de actividades de conservación y limpieza que se realiza al equipamiento en el lugar de operación, cuando permanece en este por periodo prolongado. Es realizado por el operador del equipo (personal autorizado).
- (ii) Mantenimiento rutinario: Conjunto de actividades de conservación sin llegar al desmontaje del equipamiento, buscando que los equipamientos continúen prestando servicio para lo que fueron diseñados; es realizado por el personal de la Unidad de Operaciones Técnicas - OTEC, de acuerdo con lo establecido en el instructivo I-DEAM-PM0312-16 "Mantenimiento rutinario de equipos".
- (iii) Mantenimiento preventivo: Constituye una acción, o serie de acciones necesarias, para alargar la vida útil del equipamiento y prevenir la suspensión de las actividades laborales por imprevistos. Es planificado en el PM0312-F06 "Programa Anual de Mantenimiento y Calibración del OEFA – PAMC y realizado mediante un servicio externo *in situ* o en las instalaciones del proveedor.
- (iv) Mantenimiento correctivo: Acción o acciones necesarias que consisten en corregir los defectos observados en el equipamiento, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos para corregirlos o repararlos. Es realizado mediante un servicio externo.
- c) El seguimiento al cumplimiento del programa de mantenimiento, y calibración de equipamiento lo realiza el Especialista de operaciones técnicas ambientales, el cual envía un recordatorio mediante correo antes de su próxima fecha de calibración, o mantenimiento al área usuaria o al área de mantenimiento de equipos ambientales.
- d) El seguimiento a las actividades de mantenimiento y/o calibración in situ realizadas por contratistas a fin de comprobar los estándares establecidos por el SGAL se realiza de acuerdo con el Instructivo I-DEAM-PM0312-05 "Seguimiento de actividades de mantenimiento y/o Calibración in situ".
- e) Todo equipamiento siempre que sea posible cuenta con una etiqueta que indica su último mantenimiento y/o calibración, así como el estado de calibración, el periodo de validez y fecha de próxima calibración.

Oefa Organismo de Evolucción y Fiscolización Ambienta

Organismo de Evaluación y Ficolización Ambiental		Código: PM0309
	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: <i>03</i>
		Fecha: 30/11/2024

Anexo 1 Condiciones de almacenamiento y transporte del equipamiento

Í +		Condiciones de Almacenamiento			Condicionas do Tronsporte	
item	Equipo/instrumento	Temperatura	Almacenaje	Lugar	Condiciones de Transporte	
1	MEDIDOR PORTÁTIL HQ4300d	–20 a +60 °C	Caja original	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC	Caja para transporte de consola y sondas de medición. El grado de refuerzo con que debe contar el embalado dependerá de la distancia a donde se desea trasladar, así como las características de las vías.	
2	SONDA DE pH Modelo: PHC30101 o PHC30103	0 a 40 °C	Frasco empapador de la sonda con solución de almacenamiento de electrodos o solución de cloruro de potasio (KCI) de 3M. Llenar a la mitad del frasco.	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC	Caja para transporte de consola y sondas de medición.	

Øet	Organismo de Evaluación y Fiscolización Ambiental	FICHA DE PROCEDIMIE	NTO	Código: PM Versión: 0 Fecha:	Л0309 3
SONDA DE pH Modelo: PHC10101, PHC10103, PHC10105, PHC10110, PHC10115 o PHC10130	0 a 40 °C	Frasco empapador de la sonda con solución de almacenamiento de electrodos de Hach o solución de cloruro de potasio (KCI) de 3M. Llenar a la mitad del frasco.	Sala de Manter de equipos elec de UF-OT	nimiento etrónicos EC	Caja para transporte de consola y sondas de medición.
SONDA DE OXÍGENO DISUELTO LUMINISCENTE Modelos: LDO10101, LDO10103, LDO10105, LDO10110, LDO10115 o LDO10130	0 a 40 °C	Almacenamiento en seco, cuando se utilice para mediciones de corta duración (menos de 6 horas). Almacenamiento en húmedo, cuando se utiliza para periodos de supervisión de más de 6 horas.	Sala de Manter de equipos elec de UF-OT	nimiento ctrónicos EC	Caja para transporte de consola y sondas de medición.
SONDA DE CONDUCTIVIDAD Modelos CDC40101, CDC40103, CDC40105, CDC40110, CDC40115 o CDC40130	0 a 40 °C	Asegúrese de secar la sonda antes de almacenarla. Las sondas reforzadas pueden almacenarse con el protector colocado si el recipiente de almacenamiento es lo suficientemente grande.	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC		Caja para transporte de consola y sondas de medición.

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml

I-DEAM-PM0309-22 Versión: 00 Fecha de aprobación:

3

4

5

Orgonismo de Evaluación Ambiental		Código: PM0309
	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: 03
		Fecha:

6	TURBIDÍMETRO	–40 a 60 °C (sólo el instrumento)	Con el compartimento de cubeta vacío, y tapa cerrada en su caja protectora de fábrica	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC	Caja para transporte. El grado de refuerzo con que debe contar el embalado dependerá de la distancia a donde se desea trasladar, así como las características de las vías.
7	DILUTOR DE GASES	10 a 30°C	Ambiente limpio libre de polvo para proteger los componentes electrónicos.	Sala de verificación de equipos automáticos de UF-OTEC	Embalar cuidadosamente el equipo, cuidando que la caja de transporte sea lo
8	ANALIZADORES DE GASES	20–30 °C (Temperatura de funcionamiento)	Ambiente limpio libre de polvo para proteger los componentes electrónicos.	Sala de verificación de equipos automáticos de UF-OTEC	suficientemente rígida para realizar el traslado y además cuente con protección, ya sea por
9	GENERADOR DE AIRE CERO		Ambiente limpio libre de polvo para proteger los componentes electrónicos.	Sala de verificación de equipos automáticos de UF-OTEC	espuma, sobre todo en la parte de las pantallas. El grado de refuerzo con que
1 0	MONITOR CONTINUO DE PARTICULAS	-20 – 50 °C	Ambiente limpio libre de polvo para proteger los componentes electrónicos.	Sala de verificación de equipos automáticos de UF-OTEC	debe contar el embalado dependerá de la distancia a donde se desea trasladar,
1	CALIBRADOR DE FLUJO	0-50°C	Almacenar en un lugar limpio y seco. Cargar la batería completamente antes de un almacenaje prolongado. Cargar la batería completamente al menos	Sala de verificación de equipos automáticos de UF-OTEC	así como las características de las vías. En el caso de que algún componente eléctrico sea transportado, no lo mueva por su cable ni lo

	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Código: PM0309
Oefa Organismo de Evaluación y Fiscelización Ambientel		Versión: <i>03</i>
		Fecha:

		-40 – 85 °C (Sensor de T y	una vez cada tres meses. Cuando se utilice después de un periodo de almacenaje prolongado, cargar la batería durante al menos 12 horas antes de su uso.	Sala de verificación de	desenchufe tirando el cable del tomacorriente. Tire de los enchufes en lugar del cable para reducir el riesgo de danos. Mantenga todos los cables alejados del calor, aceite, objetos afilados y piezas móviles.
1 2	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	HR) - 40 – 60 °C (sensor barométrico)	polvo para proteger los componentes electrónicos.	equipos automáticos de UF-OTEC	
1 3	TERMÓMETRO/ TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN		Ambiente limpio libre de polvo para proteger los componentes electrónicos.	Sala de verificación de equipos automáticos de UF-OTEC	Caja para transporte
1 4	SOLUCIONES DE BUFFER DE PH	0 – 40 °C	Mantener el recipiente bien cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Almacenar a temperatura ambiente en el recipiente original. Mantener alejado de la luz solar directa.	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC	Envases dentro de la caja de transporte del equipo, cerrado con tapa y contratapa.
1 5	SOLUCIONES ESTÁNDAR DE CONDUCTIVIDAD	0 – 40 °C	Mantener el recipiente bien cerrado en un lugar seco y bien ventilado.	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC	Envases dentro de la caja de transporte del equipo, cerrado con tapa y contratapa.

Organismo de Evaluación Ficalización Ambiental		Código: PM0309
	FICHA DE PROCEDIMIENTO	Versión: 03
		Fecha:

			Almacenar a temperatura ambiente en el recipiente original. Mantener alejado de la luz solar directa.		
1 6	SOLUCIONES ESTANDAR DE TURBIEDAD	0 – 40 °C	Mantener el recipiente bien cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Almacenar a temperatura ambiente en el recipiente original. Mantener alejado de la luz solar directa.	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC	Envases dentro de la caja de transporte del equipo, cerrado con tapa y contratapa.
1 7	SOLUCIÓN OXIGENO CERO	15 - 25 °C	Mantener en un lugar limpio y seco, proteger de la luz directa.	Sala de Mantenimiento de equipos electrónicos de UF-OTEC	Envases dentro de la caja de transporte del equipo, cerrado con tapa y contratapa.

Instructivo para la atención de equipos alquilados

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene como objetivo establecer las tareas para la atención de equipamiento alquilado por las áreas usuarias dentro del marco de la acreditación.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Consideraciones para el alquiler

Cuando el área usuaria requiere la contratación del servicio de alquiler de equipos para la ejecución de ensayos dentro del marco de la acreditación, elabora los términos de referencia (TDR) tomando en cuenta lo siguiente:

- Las características técnicas descritas para el equipo, de acuerdo con lo señalado en el Anexo N° 1 "Especificaciones para el alquiler de equipos", las cuales son solicitadas a la UF-OTEC, mediante correo institucional con el tipo de equipo a alquilar.
- Solicita los manuales de los equipos o instrumentos y certificados aplicables.
- Señala que el equipo ser entregado por el proveedor en instalaciones de la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas - OTEC con los documentos que sustentes su traslado para su remisión.
- Señala las condiciones para su devolución cuando los equipos o instrumentos no cumplen con los criterios de verificación, solicitando el reemplazo con las características técnicas requeridas.

2.2. Comunicación a OTEC

El área usuaria hace de conocimiento mediante correo institucional a la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas de la Subdirección Técnica Científica con tres (03) días de anticipación a la fecha probable de la recepción del equipo, indicando:

- Código de acción asociado al plan de evaluación
- Nombre de responsable del área usuaria al que se le entregará el equipo luego de la verificación.
- Los entregables documentarios del proveedor (manuales, certificados entre otros).

2.3. Recepción del equipo alquilado

El responsable asignado por el área usuaria:

- Recepciona el equipo de acuerdo con la guía de remisión del proveedor en las instalaciones de la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas.
- Verifica el estado del equipo y sus accesorios.





• Realiza la entrega al área de mantenimiento de la Unidad Funcional de Operaciones Técnicas para su verificación.

FICHA DE PROCEDIMIENTO

2.4. Verificación del equipo

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambienta

El Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales de la UF-OTEC:

- Registra la información del equipo en el Formato PM0309-F12 "Matriz de equipos alquilados".
- Realiza la comprobación funcional del equipo,
- Realiza la verificación del equipo de acuerdo con los instructivos aplicables del SGL:
 - I-DEAM-PM0309-02 "Instructivo de verificación del multiparámetro"
 - I-DEAM-PM0309-04 "Instructivo de verificación de turbidímetro".
 - I-DEAM-PM0309-10 "Uso de analizadores de gases (SO2, NOx, CO)".
 - I-DEAM-PM0309-11 "Uso y verificación de monitor de material particulado GRIMM"
 - I-DEAM-PM0309-20 "Instructivo de verificación del multiparámetro hQ-4300".
 - I-DEAM-PM0309-21 "Uso y verificación operacional Palas Fidas"
- Registra los resultados en los formatos:
 - PM0309-F03 "Verificación operacional de equipos componente agua".
 - PM0309-F07 "Verificación operacional de equipos componente aire (unidad calidad de aire)".
 - PM0309-F10 "Verificación operacional de equipos componente aire (Grimm)".
 - PM0309-F11 "Verificación operacional de equipos componente aire (Palas Fidas)".
- Registra la información del equipo en el Formato PM0309-F12 "Matriz de equipos alquilados" u hoja de vida del equipo

En caso el equipo no cumpla con los criterios de aceptación establecidos para su verificación operacional, la UF-OTEC comunicará al área usuaria, para la devolución del equipo al proveedor.

2.5. Entrega del equipo al área usuaria

El Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales de la UF-OTEC:

• Prepara el equipamiento para su entrega al responsable del área usuaria



asignado.

- Entrega el equipo adjuntando el registro de verificación.
- 2.6. Devolución al proveedor

El área usuaria es responsable de la devolución del equipo al proveedor.



Código: PM0309

Versión: 03

Fecha: 30/11/2024

Anexo 1 Especificaciones para el alquiler de equipos

	Descripc	Documentación	
Tipo de Equipo	Especificaciones o características mínimas	Accesorios	específica

	Cefa Organismo de Evolución y Fiscolización Ambiental	Código: PM0309
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		Versión: 03
		Fecha: 30/11/2024

I-DEAM-PM0309-23 Versión: 00 Fecha de aprobación: 30/11/2024



ANEXO N° 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL ALQUILER DE EQUIPOS



ANEXO N° 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL **ALQUILER DE EQUIPOS**

	d) Una (01) Sensor de medición de Oxígeno Disuelto		
	- Longitud de cable: igual o mayor a 1 m - Principio de medición: Medición óptica - Temperatura operacional: No mayor a 5 °C hasta no menor a 45 °C - Rango de medición en concentración: Entre 0.00 a 20 mg/L o entre 0.05 a 20 mg/L - Rango de medición en saturación: Entre 0.00 a 200.0 % o 1.00 a 200.0 % o mayor - Precisión y/o exactitud: Igual o menor a +/- 2.0% del valor medido o menor para saturación y/o concentración de Oxígeno Disuelto		
Analizador automático de partículas PM10 y PM2.5	 Metodología de medición: Óptico - dispersión de luz. El equipo deberá encontrarse dentro de la lista actualizada «List of Designated Reference and Equivalent Method» de la US EPA¹, o de la lista actualizada «MCERTS Certified Products: Continuous Ambient Air Monitoring System (CAMS)²» de la MCERTS, o de la lista actualizada «Certified measuring and evaluating-systems according to EN 15267» de TUV³ para ambos tamaños de partículas. Medición continua. Rango de medición: 0,1 µg/m³ a 1 500 µg/m³ o superior⁴ Resolución: 0,1 µg/m³ o mayor resolución⁵. Sistema de control de humedad de la muestra. Exactitud de flujo hasta: ± 5% o mayor exactitud⁶. Extensiones de tubo de muestra para alcanzar la toma de muestra a un mínimo de 1.8m por encima del techo de caseta para el monitor continuo de partículas PM10 y PM2.5 con trípode o brazo para estabilizar el cabezal. Sensores incluidos de temperatura ambiental, humedad relativa ambiental y presión barométrica Comunicación digital interfaz (RS-232 o RS485 o Ethernet). El equipo debe permitir la transmisión de por lo menos los siguientes parámetros: Concentración, flujo, temperatura, parámetros operativos e indicadores de alarma, usando un protocolo de comunicación como GESYTEC o Bayern/Hessen o MODBUS. O1 CD o dispositivo de almacenamiento digital, con aplicación para conexión y descarga de datos en PC que funcione en la plataforma Windows⁷. Alimentación a 220 V / 60 Hz. Respecto al flujo de trabajo: El equipo puede operar en bajo volumen (16.67 LPM), sin embargo, se aceptarán configuraciones 	 Filtros internos de partículas Kits de limpieza de toma de muestra de acuerdo a marca y modelo ofertado. Kit de verificación/calibración con mínimo: una (01) solución de polímero monodisperso u alternativa compatible con el equipo ofertado de acuerdo al fabricante y accesorios que permitan la verificación/calibración en campo, de acuerdo a la marca ofertada. 	 Maleta de transporte adaptado al equipo Certificado de calibración emitido por el fabricante. Manual de operación y mantenimiento en formato digital (inglés y español), contenidos en un (1) dispositivo de almacenamiento digital (CD o USB).

¹ https://www.epa.gov/amtic/air-monitoring-methods-criteria-pollutants

² https://www.csagroup.org/en-gb/services/mcerts/mcerts-product-certification/mcerts-certified-products/mcertscertified-productscontinuous-ambient-air-monitoring-system/ ³ https://qal1.de/en/index.htm

⁴ Superior se refiere a valores menores a 0.1 µg/m³ o a valores mayores a 1 500 µg/m³

 $^{^5}$ Mayor resolución se refiere a valores menores a 0.1 µg/m³ 6 Mayor exactitud se refiere a valores menores a ± 5 %

⁷ Es la plataforma preexistente de la entidad



ANEXO Nº 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL **ALQUILER DE EQUIPOS**

	diferentes siempre que la entrada de muestreo sea del tipo omnidireccional.		
Turbidímetro	 Método de medición: señal de luz dispersa Rango: 0 a 1000 NTU (FNU) o mayor al rango superior. Exactitud: ± 2%. Resolución: 0,01 NTU. Detector: fotodiodo de silicona o fotodiodo de silicio. Registro de datos: 100 registros como mínimo. Temperatura de funcionamiento: 0 °C a 50 °C, o superior⁸. Grado de protección: IP67 	 Estándares de ajuste, compatible con el equipo ofertado Estándar de verificación, compatible con el equipo ofertado Frasco de silicona de limpieza Paños de microfibra para limpieza de patrón. Seis (6) frascos de vidrio para muestras, compatible con el modelo ofertado. Una (1) maleta resistente para el transporte y almacenamiento del equipo. 	- Certificado de calibración, la calibración deberá ser realizada por un laboratorio de calibración acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025.
Analizador de dióxido de azufre (SO2)	 Principio de medición: Fluorescencia ultravioleta (método automático). El equipo deberá encontrarse dentro de la lista actualizada «List of Designated Reference and Equivalent Method» de la US EPA⁹. Un (01) eliminador de hidrocarburos (hydrocarbon kycker). Pantalla. Memoria no volátil. Utiliza capilares u orificio crítico con filtro sinterizado. Bomba de muestreo. Reporte de concentración promedio horario seleccionable en ppb o ppm. Rango de medición: 0 – 500 ppb o superior¹⁰. Comunicación digital interface (RS-232 o RS485 o Ethernet). El equipo debe realizar la transmisión al SCPI, de por lo menos los siguientes campos: concentración, flujo, temperatura, parámetros operativos e indicadores de alarma. Tiempo de respuesta: máximo 2 minutos. Alimentación a 220 V / 60 Hz. 	 Portafiltro para filtros antipartículas. Mangueras PTFE de 1/4" y conectores para el manifold y sistema de calibración de gases (10 m). Filtros de teflón de 47 mm para evitar el paso de partículas Kits de capilares o filtros sinterizados (según el caso) Kits de fusibles (en caso el equipo use fusibles) Kits de o-rings para todas las uniones de la parte neumática de la línea de flujo y entradas a cámaras de conversión o medición Kit de fuente de poder. Software para conexión y captura de la información. 	- Certificado de calibración, la calibración deberá ser realizada por un laboratorio de calibración acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025.
Analizador de dióxido de nitrógeno (NO2)	 Principio de medición: Quimioluminiscencia (método automático) El equipo deberá encontrarse dentro de la lista actualizada «List of Designated Reference and Equivalent Method» de la US EPA⁸. Pantalla. Memoria no volátil. Utiliza capilares u orificio crítico con filtro sinterizado. 	 Portafiltro para filtros antipartículas. Mangueras PTFE de 1/4" y conectores para el manifold y sistema de calibración de gases (10 m). Filtros de teflón de 47 mm para evitar el paso de partículas 	- Certificado de calibración, la calibración deberá ser realizada por un laboratorio de calibración acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025.

⁸ Superior se refiere a valores menores a 0 °C y mayores a 50 °C

⁹ https://www.epa.gov/amtic/air-monitoring-methods-criteria-pollutants

¹⁰ Superior se refiere a valores mayores a 500 ppb



ANEXO N° 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL ALQUILER DE EQUIPOS

	 Secador de aire por permeación para la línea de entrada de aire al ozonador. Bomba de muestreo. Reporte de concentración promedio horaria seleccionable en ppb o ppm. Rango de medición: 0 – 500 ppb o superior11. Comunicación digital interface (RS-232 o RS485 o Ethernet). El equipo debe realizar la transmisión al SCPI, de por lo menos los siguientes campos: concentración, flujo, temperatura. Alimentación a 220 V / 60 Hz. 	 Kits de capilares o filtros sinterizados Kits de fusibles (en caso el equipo use fusibles) Kits de o-rings para todas las uniones de la parte neumática de la línea de flujo y entradas a cámaras de conversión o medición Kit de fuente de poder. Software para conexión y captura de la información. 	
Analizador de monóxido de carbono (CO)	 Principio de medición: Infrarrojo no dispersivo (NDIR - filtro de correlación de gas: método automático) El equipo deberá encontrarse dentro de la lista actualizada «List of Designated Reference and Equivalent Method» de la US EPA⁸. Pantalla. Memoria no volátil. Utiliza capilares u orificio crítico con filtro sinterizado. Bomba de muestreo. Reporte de concentración promedio horario seleccionable en ppm. Rango de medición: 0 – 10 ppm o superior. Comunicación digital interface (RS-232 o RS485 o <i>Ethernet</i>). Rango de temperatura de operación: 5°C a 40°C Alimentación a 220 V / 60 Hz. 	 Portafiltro para filtros antipartículas. Mangueras PTFE de 1/4" y conectores para el manifold y sistema de calibración de gases (10 m). Filtros de teflón de 47 mm para evitar el paso de partículas Kit de capilares o filtros sinterizados Kit de o-rings para todas las uniones de la parte neumática de la línea de flujo y entradas a cámaras de conversión o medición Software para conexión y captura de la información 	- Certificado de calibración, la calibración deberá ser realizada por un laboratorio de calibración acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025.
Dilutor de gases	 Comunicación digital interface (RS-232 o RS485 o <i>Ethernet</i>), para comunicación al SCPI y/o para control del generador de aire cero. Controlador de flujo másico de la línea del diluente (0 – 10 slpm). Controlador de flujo másico de la línea del gas patrón o fuente (0 – 100 sccm). Mínimo cuatro (4) puertos de entrada de gas. Un (1) puerto de entrada del diluente. Mínimo dos (2) puertos de salida y un (1) puerto de venteo. Generador de ozono interno con fotómetro incluido. Permite los modos de calibración gPT. Programable de manera local y remota. Alimentación a 220V / 60Hz. 	- Software para conexión y captura de datos.	- Manual de usuario
Generador de aire cero	 Secador interno por permeación u otro método equivalente. Compresor que no requiere carbones de recambio ni aceite. Remoción de NOX, SO2, H2S, O3. Utiliza filtros de purafil, carbón activado y filtro para partículas. Oxidador catalítico interno (para eliminar CO). 	 Filtros externos de partículas Kit de fusibles (en caso el equipo use fusibles) Carbón activado y purafil 	- Manual de usuario



ANEXO N° 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL ALQUILER DE EQUIPOS

activación desde el dilutor de gases o SCPI.	
--	--



La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en https://apps.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml







"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando los dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. Nª 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica e ingresando la siguiente clave: 00289035"