Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	**FICHA DE PROCEDIMIENTO**	Código: PM0312
		Versión: ***01***
		Fecha: 11/06/2021

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	Gestión de mantenimiento y calibración de equipamiento

APROBACIÓN		
Nombre y cargo	**Órgano o Unidad Orgánica**	**Firma y sello**
Elaborado por: Omar Navarro Acosta Coordinador de Gestión de Equipos y Muestras Ambientales	Unidad Funcional de Gestión de Equipos y Muestras Ambientales de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Firmado digitalmente por: NAVARRO ACOSTA Omar Jair FAU 20521286769 soft Cargo: Coordinador de Gestión de Equipos y Muestras Ambientales - STEC Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria Motivo: Soy el autor del documento
Elaborado por: Lazaro Walther Fajardo Vargas Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental	Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Firmado digitalmente por: FAJARDO VARGAS Lazaro Walther FAU 20521286769 soft Cargo: Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria Motivo: Soy el autor del documento
Revisado por: Francisco García Aragón Director de la Dirección de Evaluación Ambiental	Dirección de Evaluación Ambiental	Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Firmado digitalmente por: GARCIA ARAGON Francisco FAU 20521286769 soft Cargo: Director de la Direccción de Evaluación Ambiental Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria Motivo: Soy el autor del documento
Revisado por: Elvis Romel Palomino Pérez Jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto	Oficina de Planeamiento y Presupuesto	Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Firmado digitalmente por: PALOMINO PEREZ Elvis Romel FAU 20521286769 soft Cargo: Jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria Motivo: Soy el autor del documento

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	**FICHA DE PROCEDIMIENTO**	Código: PM0312
		Versión: ***01***
		Fecha: 11/06/2021

APROBACIÓN		
Nombre y cargo	**Órgano o Unidad Orgánica**	**Firma y sello**
Revisado por: Edison Vicente Chalco Cangalaya Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica	Oficina de Asesoría Jurídica	Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Firmado digitalmente por: CHALCO CANGALAYA Edison Vicente FAU 20521286769 soft Cargo: Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria Motivo: Soy el autor del documento
Aprobado por: Miriam Alegría Zevallos Gerenta General	Gerencia General	Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Firmado digitalmente por: ALEGRIA ZEVALLOS Miriam FAU 20521286769 soft Cargo: Presidenta del Consejo Directivo Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria Motivo: Soy el autor del documento
Aprobado por: Miriam Alegría Zevallos Presidenta del Consejo Directivo (e)	Presidencia del Consejo Directivo	

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	**Sección del Procedimiento**	**Descripción del cambio**
00	-	Versión inicial del procedimiento[1]
01	***Objetivo, actividades números 10, 13, 14, 16, 21 y 22***	***Se modificaron responsables, registros, descripción de las actividades y se incorpora el uso del Formato PM0309-F04 "Lista de verificación de equipos"; y, modificación a los Instructivos I-DEAM-PM0312-17 y I-DEAM-PM0312-18***

OBJETIVO	Establecer las actividades para la programación del mantenimiento y calibración y el mantenimiento rutinario de equipamiento con la finalidad de contribuir en la obtención de resultados confiables.
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, Oficinas Desconcentradas y de Enlace. ***Comprende desde la evaluación del estado del equipamiento hasta la actualización de la hoja de usuario técnico y hoja de vida del equipamiento.***
RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO	Coordinador/a de la Unidad Funcional de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.

[1] ***Aprobado por Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 054-2020-OEFA/PCD, del 29 de diciembre de 2020.***

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° 004-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública. - 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. - 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 por procesos en las entidades de la administración 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 la *"Política Integrada del Sistema de Gestión Integrado del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA"*. - Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 077-2018-OEFA/PCD que aprueba el Manual de Procedimientos *"Innovación y Gestión por Procesos"*. Las referidas normas incluyen sus modificatorias.
CONSIDERACIONES GENERALES	- El/La Coordinador/a de la Unidad Funcional de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales, es responsable de aprobar el Programa Anual de Mantenimiento y Calibración a más tardar el último día hábil del mes de febrero del año en curso y remitir a la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental mediante correo institucional. - Para dar conformidad a los servicios de calibración y mantenimiento realizados in situ, se tiene en consideración lo establecido en el Instructivo I-DEAM-PM0312-17 *"Seguimiento de actividades de mantenimiento y/o calibración in situ"*. - Los Términos de Referencia deben señalar, entre otros aspectos, lo siguiente: *(i)* las necesidades de mantenimiento y calibración del equipamiento de acuerdo a la cantidad, tipos de mantenimiento y calibración a realizar; *(ii)* los criterios de calibración, puntos de calibración, rango, entre otros en coordinación con los auxiliares; y, *(iii)* el agrupamiento de equipamiento para la ejecución del servicio, de tratarse de un grupo grande. - La frecuencia de calibración del equipamiento es establecida de acuerdo a lo indicado en el Instructivo I-DEAM-PM0312-1 *"Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia"*. - La comprobación intermedia del equipamiento no se incluye en el Programa Anual de Mantenimiento y Calibración del OEFA, la frecuencia de la misma está descrita en el Instructivo I-DEAM-PM0312-1 *"Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia"* y la forma de realizarlo se encuentra detallada para cada equipamiento en los Instructivos I-DEAM-PM0312-6 al I-DEAM-PM0312-14, sobre verificación de equipamiento. - El equipamiento, y los patrones de medición y verificación ingresan automáticamente al Programa Anual de Mantenimiento y Calibración del OEFA, con excepción del equipamiento dado de baja, previa evaluación. - El equipamiento inoperativo es evaluado de acuerdo a lo establecido en el Instructivo I-DEAM-PM0312-2 *"Diagnóstico y evaluación del equipamiento"* para determinar la aplicación del mantenimiento correctivo. Para el equipamiento proveniente de las comisiones de las Oficinas Desconcentradas y/o de Enlace con fallas también son evaluados siguiendo lo indicado en el referido Instructivo. - El mantenimiento rutinario es realizado a los equipos que retornan de comisión, así como a los que se encuentran en campo (equipos ubicados en estaciones fijas de monitoreo). Este mantenimiento es realizado siguiendo lo establecido en el instructivo I-DEAM-PM0312-16.

	- Luego de la calibración del equipamiento, se realiza la confirmación metrológica de los mismos por el Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales de la Unidad Funcional de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales de acuerdo a lo establecido en el Instructivo I-DEAM-PM0312-3 *"Confirmación metrológica de equipos de medición"*. - Para la recepción y el registro de equipamiento y consumibles nuevos, se siguen las instrucciones establecidas en el Instructivo I-DEAM-PM0312-4 *"Ingreso y registro de equipamiento y suministros"* a cargo de el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales. - Para bienes no patrimoniales, se etiquetan y se colocan en un área de cuarentena para su disposición como residuos sólidos en coordinación con el área de Servicios Generales de la Unidad de Abastecimiento de la Oficina de Administración, de acuerdo al Plan de Residuos Sólidos establecido por OEFA. - Anualmente, el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental, en coordinación con el/la Asesor/a Legal de la Dirección de Evaluación Ambiental, elabora el proyecto de informe que sustenta la baja de los equipos.
DEFINICIONES	- **Aparatos auxiliares:** Equipamiento y/o accesorios adicionales utilizados para realizar una actividad. - **Área de cuarentena:** Área donde se almacena el equipamiento inoperativo hasta su envío para mantenimiento correctivo. - **Área usuaria:** Órgano, unidad orgánica, coordinación o unidad funcional establecida mediante Resolución por la Alta Dirección. Para el presente procedimiento son áreas usuarias las Direcciones de Evaluación Ambiental, Supervisión Ambiental en Energía y Minas, Supervisión Ambiental en Actividades Productivas, Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios, Oficinas Desconcentradas y de Enlace. - **Calibración:** Conjunto de operaciones que, bajo condiciones especificadas, establece en una primera etapa, los errores de un instrumento de medición cuando este es correctamente usado; y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medición a partir de una indicación, realizado por organismos acreditados por el Instituto Nacional de Calidad - INACAL. - **Comprobación intermedia:** Procedimiento que se realiza dentro de un periodo de calibración, generalmente es realizada a la mitad del periodo de calibración establecido. - **Confirmación metrológica:** Conjunto de operaciones requeridas para asegurar que un equipo de medición cumpla con los requerimientos para su uso esperado. - **Equipamiento:** Conjunto de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes utilizados para la medición ambiental, que ayudan o facilitan la actividad de muestreo. Para el caso de herramientas estas podrían ser mecánicas, eléctricas, electrónicas o mixtas. - **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. - **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 realizado mediante un servicio externo. - **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 personal de GEMA de la STEC. - **Medición:** Proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud. - **Patrón de medición:** Definición de una magnitud dada, con un valor de la magnitud establecida y una incertidumbre de medida asociada, usadas como una referencia. - **Equipamiento:** Conjunto de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes utilizados para la medición ambiental, que ayudan o facilitan la actividad de muestreo. Para el caso de herramientas estas podrían ser mecánicas, eléctricas, electrónicas o mixtas. - **Equipamiento semi-nuevo:** Objeto adquirido entre los meses de febrero y octubre del año anterior, se evalúa el tipo de servicio que requiere, de acuerdo a las fuentes de información (manual de uso o del fabricante, rotación, normativa vigente).

	- **Equipamiento nuevo:** Objeto adquirido entre los últimos dos (2) meses del año, se evalúa el tipo de servicio que requiere de acuerdo a las fuentes de información (manual de uso o del fabricante, normativa vigente). - **Equipamiento en uso:** Objetos ya adquiridos y cuyo uso se ha dado en un intervalo de tiempo determinado. - **Suministro:** Conjunto de accesorios, repuestos y consumibles cuyo requerimiento se realiza de manera periódica, con la finalidad de abastecer de recursos que permitan el adecuado mantenimiento de los equipos. - **Verificación operacional:** Procedimiento para comprobar el funcionamiento correcto de un equipo.
SIGLAS	- EETT: Especificaciones Técnicas - GEMA: Unidad Funcional de Gestión de Equipos y Muestras Ambientales de la Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental. - PAMC: Programa Anual de Mantenimiento y Calibración del OEFA. - SIGED: Sistema de Gestión Electrónica de Documentos. - STEC: Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental. - TdR: Términos de Referencia. - UAB: Unidad de Abastecimiento de la Oficina de Administración.

REQUISITOS PARA INICIAR EL PROCEDIMIENTO	
Descripción del requisito	**Fuente**
Equipamiento Inventario de equipamiento	PM0309 - Aprovisionamiento y devolución de equipamiento Control Patrimonial - UAB

ACTIVIDADES				**EJECUTOR**	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
Evaluación del equipamiento y elaboración del PAMC					
1	Evaluar el estado del equipamiento	Evalúa el estado del equipamiento que ingresará al PAMC teniendo en cuenta si se trata de equipamiento nuevo, semi-nuevo o en uso, conforme a lo indicado en el Instructivo I-DEAM-PM0312-2 *"Diagnóstico y evaluación del equipamiento"*. **¿Existe equipamiento para ser dado de baja?** **Sí:** Va a la actividad N° 2. **No:** Va a la actividad N° 6.	Formato PM0309-F02 *"Matriz de Control de Bienes"*	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
2	Separar y trasladar el equipamiento	Separa el equipamiento que va a ser dado de baja con una etiqueta que indique *"Inoperativo"*; y, lo traslada al espacio señalado para la baja.	-	Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA

ACTIVIDADES				**EJECUTOR**	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
3	Sustentar motivo de baja y elaborar la ficha técnica de diagnóstico de equipamiento para dar de baja	Sustenta el motivo por el cual se le da de baja al equipamiento, pudiendo ser: daño irreparable, obsolescencia y/o mantenimiento o reparación onerosa, de acuerdo al procedimiento PA02011 *"Alta, ingreso, asignación, desplazamiento, devolución y baja de bienes muebles"* y, registra la información del equipamiento diagnosticado en el Formato PM0312-F01 *"Ficha técnica de diagnóstico de equipamiento para baja"*. Posteriormente, firma el Formato PM0312-F01 *"Ficha técnica de diagnóstico de equipamiento para baja"* y la deriva a el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales.	Formato PM0312-F01 *"Ficha técnica de diagnóstico de equipamiento para baja"*	Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
4	Elaborar informe para dar de baja al equipamiento	Elabora, con apoyo de el/la Especialista legal de la Subdirección Técnica Científica el proyecto de informe que sustenta la baja del equipamiento y lo remite a el/la Subdirector/a de la Subdirección Técnica Científica.	Informe para dar de baja al equipamiento	Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales	GEMA
5	Aprobar informe para dar de baja al equipamiento	Aprueba el informe firmando el proyecto de informe y Formato PM0312-F01 *"Ficha técnica de diagnóstico de equipamiento para baja"*; y, lo deriva, vía SIGED a la UAB. **Fin del procedimiento.**	-	Ejecutivo/a de la Subdirección Técnica Científica	STEC
6	Elaborar propuesta del PAMC	Elabora la propuesta del PAMC, usando el inventario actualizado, el presupuesto estimado para la ejecución del mismo y la frecuencia, tomando como referencia lo señalado en el Instructivo I-DEAM-PM0312-1 *"Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia"* y lo deriva vía SIGED a el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales.	Propuesta del Programa anual de mantenimiento y calibración propuesto	Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales	GEMA

ACTIVIDADES				**EJECUTOR**	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
7	Revisar, aprobar y comunicar el PAMC	Revisa la propuesta del PAMC; así como el presupuesto estimado, lo firma en señal de conformidad y gestiona su comunicación a las áreas usuarias mediante SIGED. Asimismo, comunica la aprobación del PAMC al personal de GEMA mediante correo institucional.	Programa anual de mantenimiento y calibración aprobado Memorando Correo institucional	Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales	GEMA
Ejecución del PAMC					
8	Elaborar los TdR y/o EETT necesarios para la ejecución del PAMC aprobado	Elabora los TdR para los servicios de calibración y mantenimiento preventivo establecidos en el PAMC y/o de mantenimiento correctivo; así como las EETT para los suministros a utilizar y deriva los TdR y/o EETT a el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales para su visto bueno y tramitación.	Términos de referencia para servicios de calibración y/o mantenimiento Especificaciones técnicas para suministros	Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales	GEMA
9	Visar los TdR y/o EETT elaborados	Visa los TdR elaborados para los servicios de mantenimiento y/o calibración que se encuentran en plazo y/o EETT para suministros, de acuerdo a la fecha establecida en el PAMC, y deriva los TdR y/o EETT para la aprobación de la STEC. Posteriormente, coordina con el/la Auxiliar administrativo/a para subir al SIGA-OEFA los requerimientos. *Nota:* *La aprobación de los TdR y/o EETT; así como, la notificación de la Orden de Servicio, se rigen de acuerdo a las actividades establecidas en el procedimiento PA020101 "Gestión de las actuaciones preparatorias de los procedimientos de selección", PA020102 "Contrataciones de bienes y servicios con procedimiento de selección", PA020103 "Contrataciones de bienes y servicios por adjudicación sin procedimiento", según corresponda.*	Términos de referencia para servicios de calibración y/o mantenimiento Especificaciones técnicas para suministros	Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales	GEMA
10	Comunicar las órdenes de servicio y/o compra adjudicadas	Comunica mediante correo institucional, las órdenes de servicios y/o compras adjudicadas notificadas por la UAB a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales.	Correo institucional	***Auxiliar I***	GEMA
11	Coordinar la ejecución del servicio	Coordina con el/os contratista/s la ejecución del servicio, la fecha de recojo del equipamiento; así como	-	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA

ACTIVIDADES				**EJECUTOR**	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
		la cantidad a recoger, si se trata de un grupo grande y comunica lo coordinado a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales ***y a el/la Auxiliar I.*** *Nota:* *De ser el caso, el equipamiento puede ser enviado en grupos de acuerdo a su disponibilidad y asegurando la vigencia de su calibración.* *De ser el caso, la ejecución del servicio por parte del contratista, se puede realizar en la sede de OEFA ubicada en Cercado de Lima.*			
12	Seleccionar y preparar la documentación del equipamiento para el mantenimiento y/o calibración	Selecciona el equipamiento y prepara la documentación correspondiente para el mantenimiento y/o calibración (manual, certificado de calibración, mantenimiento anterior), según corresponda, de acuerdo a lo establecido en la Orden de Servicio y/o compra y en los TdR y/o EETT. Verifica el estado de los equipos a entregar y ***los deriva a el/la Auxiliar I.***	-	Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
13	***Registrar la información del equipamiento para el mantenimiento y/o calibración***	***Registra en el Formato PM0309-F04 "Lista de verificación de equipos" la información del equipamiento que será entregado para mantenimiento y/o calibración indicando el detalle de piezas y/o accesorios a entregar.*** ***Entrega los registros de las Listas de Verificación que correspondan a el/la Asistente en mantenimiento de equipos ambientales*** ***Nota:*** ***Para mantenimiento correctivo, el registro es realizado por el/la Auxiliar en Mantenimiento de equipos, debiendo indicar en el Formato PM0309-F04 "Lista de verificación de equipos" el motivo por el cual se va a realizar el mantenimiento correctivo.***	***Formato PM0309-F04 "Lista de verificación de equipos"***	***Auxiliar I***	***GEMA***
14	Registrar la información y derivar la Orden de Salida a UAB	Registra la información en el Formato ***PA0211-F03*** *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"*, según lo establecido en el procedimiento ***PA0211 "Actos de gestión patrimonial de los***	Formato PA0211-F03 *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"*	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA UAB

ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
		bienes muebles de propiedad del OEFA", lo firma y lo deriva ***mediante correo institucional al área de*** Control Patrimonial de la UAB para su verificación. De estar conforme, el/lla Especialista en Control Patrimonial de la UAB firma el Formato ***PA0211-F03*** *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles".* *Nota:* *De no ser conforme por parte de UAB-Control patrimonial,* ***el/la Especialista en Control Patrimonial*** *comunica las observaciones, a fin de que el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales registre la información apropiada en el Formato* ***PA0211-F03*** *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles".*		Especialista en Control Patrimonial	
15	Entregar la Orden de Salida y el equipamiento al Contratista	Entrega el Formato ***PA0211-F03*** *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"*; así como, el equipamiento al contratista con la lista de verificación, quien lo verifica contrastando la información con la Orden de Servicio y los TdR y/o EETT notificados por la UAB. **¿Se cuenta con la conformidad del contratista?** **Sí:** Deriva el Formato ***PA0211-F03*** *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"* al personal de seguridad, para la firma correspondiente, tomando conocimiento de la salida del equipamiento. Va a la actividad N°15. **No:** Comunica las observaciones a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales. Va a la actividad N°13. *Nota:* *El/La Asistente de Equipos Ambientales, una vez que el/los contratista/s hayan terminado con el servicio de calibración y/o mantenimiento correspondiente, debe gestionar el retorno del equipamiento retorna y* ***va a*** *la actividad N° 15*	Formato ***PA0211-F03*** *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"*	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA

ACTIVIDADES				**EJECUTOR**	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
16	Recibir y verificar el equipamiento proveniente del servicio de mantenimiento y/o calibración	Recibe y verifica que el equipamiento devuelto por el contratista sean los mismos que los señalados en el Formato PA0211-F03 *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"* del Procedimiento ***PA0211 "Actos de gestión patrimonial de los bienes muebles de propiedad del OEFA" y en el formato PM0309-F04 "Lista de verificación de equipos".*** Posteriormente, entrega el ***Formato PA0211-F03*** *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"* y el equipamiento respectivo a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales, para su revisión técnica y va a la actividad N° 18.	-	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
17	Recibir y escanear los certificados de calibración y/o informes de mantenimiento	Recibe paralelamente los certificados de calibración y/o informes de mantenimiento, separados por cada equipo, los escanea, codifica y sube los archivos de los certificados de calibración y/o informes de mantenimiento a la carpeta generada para cada equipamiento ubicada en la unidad de red compartida "*GEMA"* y entrega los documentos físicos a el/la ***Auxiliar I.***	-	Auxiliar ***en Mantenimiento de Equipos Ambientales***	GEMA
18	Archivar los documentos físicos	Archiva los documentos en los files de cada equipo.	-	Auxiliar ***I***	GEMA
19	Realizar revisión de los equipos y documentos y dar conformidad del servicio	Realiza la revisión operacional de los equipos, así como de los documentos (Informes de mantenimiento y/o Certificados de calibración) y registra en el formato PM0312-F02 *"Reporte de conformidad del servicio de calibración de equipos"* o PM0312-F03 *"Reporte de conformidad del servicio de mantenimiento de equipos"*, en un plazo no mayor a tres (3) días hábiles, contados desde la recepción de los certificados de calibración e informes de mantenimiento.	Formato PM0312-F02 *"Reporte de conformidad del servicio de calibración de equipos"* Formato PM0312-F03 *"Reporte de conformidad del servicio de mantenimiento"* Formato PM0312-F04 *"Ficha de ejecución de*	Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA

ACTIVIDADES				**EJECUTOR**	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
		¿Servicio conforme? **Sí:** Comunica a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales y va a la actividad N° 21. **No:** Comunica el incumplimiento mediante correo institucional a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales, el cual a su vez lo comunica a el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales. Va a la actividad N° 19. *Nota:* *La conformidad del servicio es registrada por el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales en el formato PM0312-F04 "Ficha de conformidad de ejecución de calibración InSitu", cuando el servicio se realice en el lugar donde se encuentra el equipo.*	*calibración InSitu"*		
20	Elaborar el proyecto de informe de observaciones al servicio	Elabora, en coordinación con el/la Especialista legal de la Subdirección Técnica Científica, el proyecto de informe, señalando las observaciones al servicio y lo remite a el/la Subdirector/a de la Subdirección Técnica Científica para su firma correspondiente.	Proyecto de Informe de Observaciones al Servicio	Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales	GEMA
21	Derivar el informe de observaciones del Servicio	Derivar el informe a través de Memorando a el/la Ejecutivo/a de la UAB, a fin de que se coordine la subsanación de observaciones, según los plazos contractuales y va a la actividad N° 11.	Informe de Observaciones al Servicio	Subdirector/a de la Subdirección Técnica Científica	GEMA
22	Actualizar ***la Hoja de usuario técnico*** y cargar archivos en el ***aplicativo web***	Actualiza el estado de calibración y/o mantenimiento en el ***Formato PM0309-F09: "Hoja de Usuario Técnico", indicando la fecha en la que se realizó el servicio***. Asimismo, sube los archivos PDF de los certificados de calibración y/o informes de mantenimiento, separados por cada equipo en el Módulo *"Certificados de calibración"* ***del Aplicativo web.*** **Fin del procedimiento.**	***Formato PM0309-F09: "Hoja de Usuario Técnico"*** Módulo *"Certificados de calibración"* del ***aplicativo web***	***Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales***	GEMA

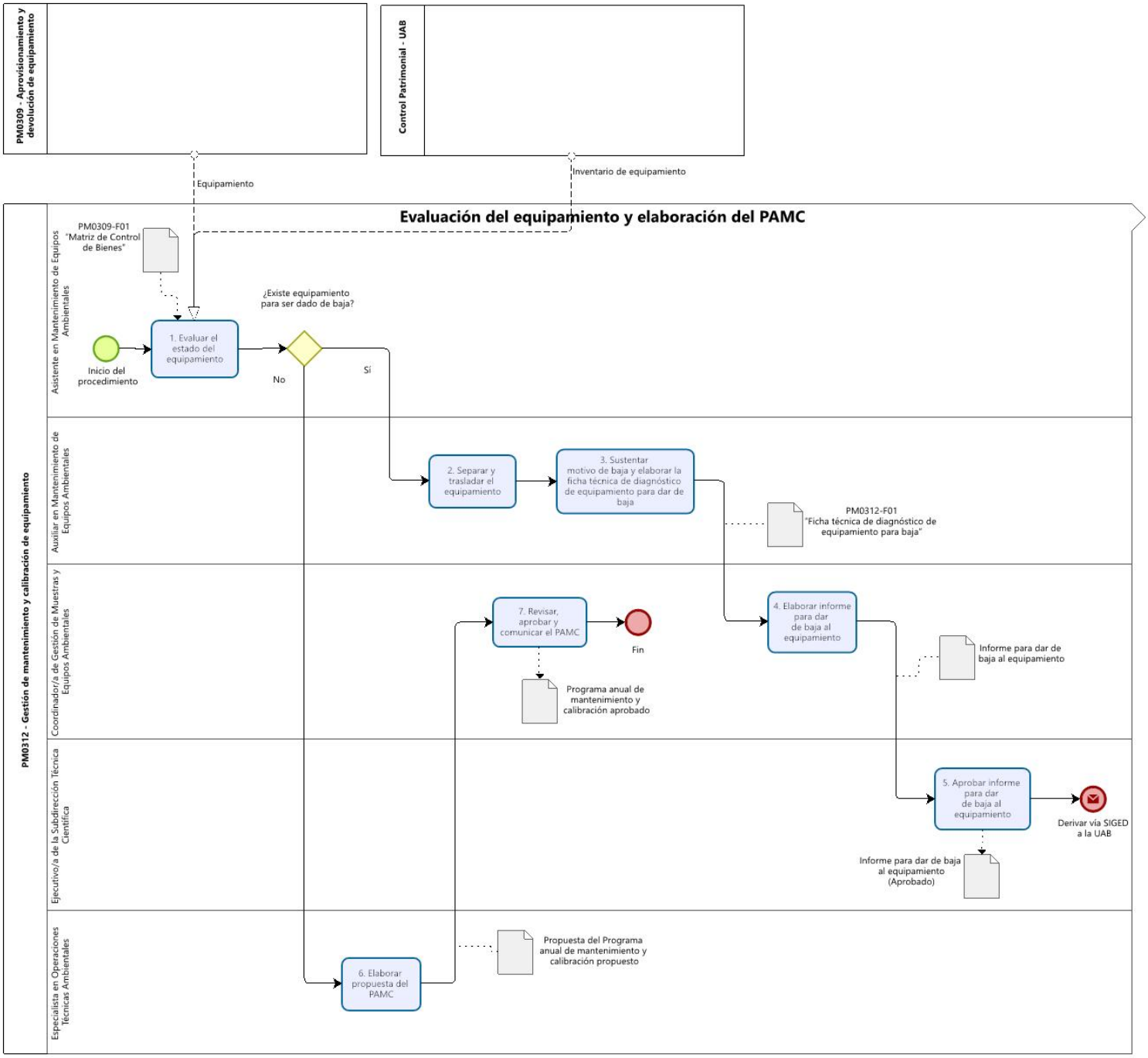
ACTIVIDADES				EJECUTOR	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
Ejecución del Mantenimiento Rutinario					
23	Recibir el equipamiento y generar Orden de Trabajo	Recibe el equipamiento por parte de ***el/la Auxiliar I*** y genera la Orden de Trabajo de Mantenimiento a cada Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales de acuerdo a lo establecido en el instructivo I-DEAM-PM0312-15 *"Elaboración de Orden de Trabajo de Mantenimiento"* y registra en el Formato PM0312-F05 *"Orden de Trabajo de Mantenimiento".*	Formato PM0312-F05 *"Orden de Trabajo de Mantenimiento"*	Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA
24	Realizar el Mantenimiento Rutinario y Verificación Operacional	Realiza el Mantenimiento Rutinario según lo indicado en el Instructivo I-DEAM-PM0312-16 *"Instructivo de Mantenimiento Rutinario de Equipamiento".* Comunica a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales el resultado del mantenimiento rutinario. **¿Resultado del mantenimiento?** **Equipo observado/inoperativo:** Va a actividad N° 8 **Equipamiento operativo y calibrado:** Va a actividad N° 25. Posteriormente, registra la información en los Formatos PM0312-F06 "*Reporte técnico de revisión de equipamiento*" y "Verificación Operacional de equipos" del PM0312-F07 al PM0312-F13, según aplique.	Formato PM0312-F06 *"Reporte de mantenimiento del equipamiento"* Formato PM0312-F07 *"Verificación operacional de equipos - componente agua"* Formato PM0312-F08 *"Verificación operacional de equipos - componente aire(ruido)"* Formato PM0312-F09 *"Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de LOWVOL)"* Formato PM0312-F10 *"Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de HIVOL)"*	Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA

ACTIVIDADES				**EJECUTOR**	
N°	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**REGISTROS**	**RESPONSABLE**	**UNIDAD DE ORGANIZACIÓN**
			Formato PM0312-F11 *"Verificación operacional de equipos - componente aire (unidad calidad de aire)"* Formato PM0312-F12 *"Verificación operacional de equipos - Generador eléctrico"* Formato PM0312-F13 *"Verificación operacional de equipos - componente aire (estación meteorológica)"*		
25	Actualizar hoja de usuario técnico y hoja de vida del equipamiento	Actualiza el estado del equipamiento preparado en el Formato PM0309-F09 *"Hoja de usuario técnico"* y Anexo N° 2 *"Hoja de vida del equipamiento"*. **Fin del procedimiento.**	Formato PM0309-F09 *"Hoja de usuario técnico"*	Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales	GEMA

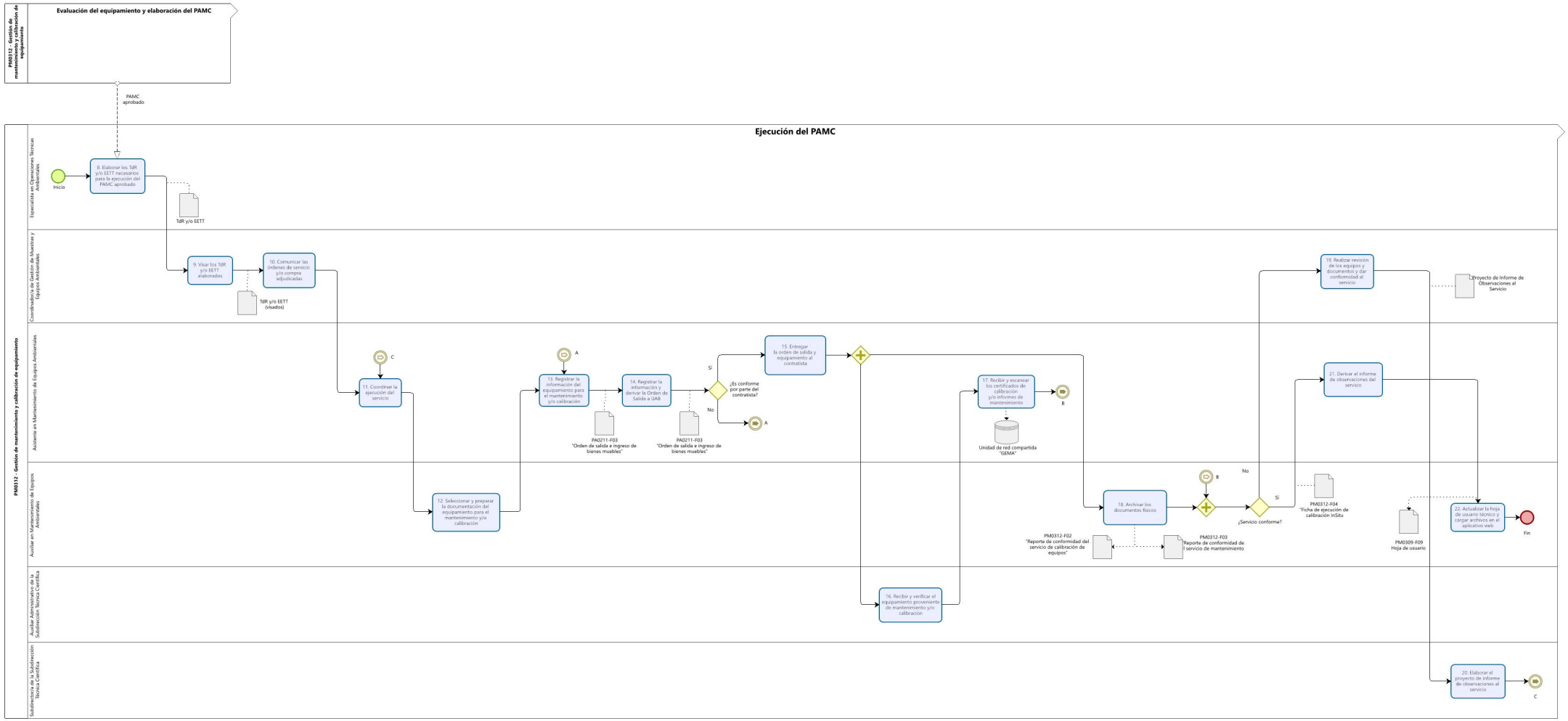
DOCUMENTOS QUE SE GENERAN:
- Formato PM0312-F01: *"Ficha Técnica de diagnóstico de equipamiento para baja"*. - Formato PM0312-F02: *"Reporte de conformidad del servicio de calibración de equipos"*. - Formato PM0312-F03: *"Reporte de conformidad del servicio de mantenimiento de equipos"*. - Formato PM0312-F04: *"Ficha de conformidad de ejecución de calibración InSitu"*. - Formato PM0312-F05: *"Orden de Trabajo de Mantenimiento".* - Formato PM0312-F06: *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"*. - Formato PM0312-F07: *"Verificación operacional de equipos - componente agua".* - Formato PM0312-F08: *"Verificación operacional de equipos - componente aire (ruido)".* - Formato PM0312-F09: *"Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de LOWVOL)".* - Formato PM0312-F10: *"Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de HIVOL)".* - Formato PM0312-F11: *"Verificación operacional de equipos - componente aire (unidad calidad de aire)".* - Formato PM0312-F12: *"Verificación operacional de equipos - Generador eléctrico".* - Formato PM0312-F13: *"Verificación operacional de equipos - componente aire (estación meteorológica)".* - Formato PM0309-F02: "*Matriz de Control de Bienes*". - Formato PM0309-F04: *"Lista de verificación de equipos"*. - ***Formato PM0309-F09 "Hoja de usuario técnico"*** - Formato ***PA0211-F03***: *"Orden de salida e ingreso de bienes muebles"*.

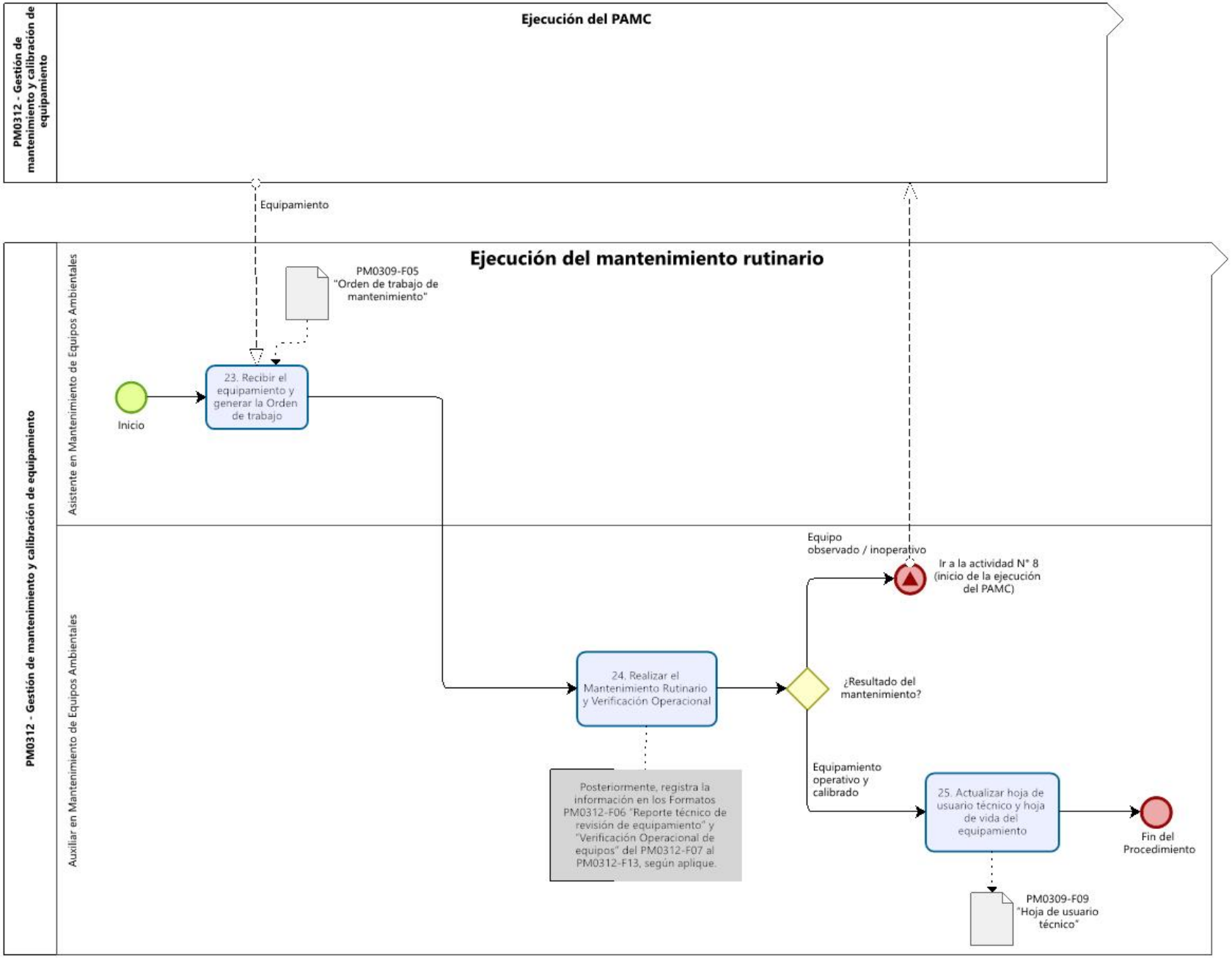
ANEXOS DEL PROCEDIMIENTO:
- Instructivo I-DEAM-PM0312-1: *"Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia"*. - Instructivo I-DEAM-PM0312-2: *"Diagnóstico y evaluación de equipamiento*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-3: "*Confirmación metrológica de equipos de medición*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-4: "*Ingreso y registro de equipamiento y suministros*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-5: *"Comprobaciones intermedias*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-6: "*Verificación de multiparámetro*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-7: "*Verificación de turbidímetro*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-8: "*Verificación de colorímetro*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-9: "*Verificación de sonómetro*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-10: "*Verificación de muestreador de material particulado de alto volumen*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-11: "*Verificación de muestreador de material particulado de bajo volumen*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-12: "*Verificación de analizadores de gases (SO2, H2S, Nox, CO y O3)*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-13: "*Verificación de monitor de material particulado TEOM".* - Instructivo I-DEAM-PM0312-14: "*Verificación de estación meteorológica*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-15: "*Elaboración de Orden de Trabajo de Mantenimiento*". - Instructivo I-DEAM-PM0312-16: "*Mantenimiento Rutinario de Equipamiento*". - ***Instructivo I-DEAM-PM0312-17: "Seguimiento de actividades de mantenimiento y/o calibración in situ".*** - ***Instructivo I-DEAM-PM0312-18: "Verificación de operatividad de estructuras móviles y casetas fijas".***

PROCESO RELACIONADO
PM03 - Evaluación Ambiental



Powered by bizagi Modeler


PM0312 - Gestión de mantenimiento y calibración de equipamiento
Evaluación del equipamiento y elaboración del PAMC
PAMC aprobado
Ejecución del PAMC
Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales
Coordinadora de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales
Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales
Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales
Auxiliar Administrativo de la Subdirección Técnico Científica
Subdirectora de la Subdirección Técnico Científica
Inicio
8. Elaborar los TdR y/o EETT necesarios para la ejecución del PAMC aprobado
TdR y/o EETT
9. Visar los TdR y/o EETT elaborados
TdR y/o EETT (visados)
10. Comunicar las ordenes de servicio y/o compra adjudicadas
C
11. Coordinar la ejecución del servicio
12. Seleccionar y preparar la documentación del equipamiento para el mantenimiento y/o calibración
A
13. Registrar la información del equipamiento para el mantenimiento y/o calibración
PA0211-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles"
14. Registrar la información y derivar la Orden de Salida a UA8
PA0211-F03 "Orden de salida e ingreso de bienes muebles"
¿Es conforme por parte del contratista?
Sí
No
A
15. Entregar la orden de salida y equipamiento al contratista
16. Recibir y verificar el equipamiento proveniente de mantenimiento y/o calibración
17. Recibir y escanear los certificados de calibración y/o informes de mantenimiento
Unidad de red compartida "GEMA"
B
18. Archivar los documentos físicos
PM0312-F02 "Reporte de conformidad del servicio de calibración de equipos"
PM0312-F03 "Reporte de conformidad de servicio de mantenimiento
B
¿Servicio conforme?
No
Sí
PM0312-F04 "Ficha de ejecución de calibración InSitu
19. Realizar revisión de los equipos y documentos y dar conformidad al servicio
Proyecto de Informe de Observaciones al Servicio
20. Elaborar el proyecto de informe de observaciones al servicio
C
21. Derivar el informe de observaciones del servicio
22. Actualizar la hoja de usuario técnico y cargar archivos en el aplicativo web
PM0309-F09 Hoja de usuario
Fin



Powered by bizagi Modeler

Ficha Técnica de diagnóstico de equipamiento para baja

RESPONSABLE TÉCNICO DEL DIAGNÓSTICO	
Nombre	
Área	
Especialidad y cargo	

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO	
Equipo	
Marca	
Modelo	
Número de serie	
Codigo patrimonial	
Fecha de fabricación	
Fecha de ingreso	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Rango de operación	
Punto de ajuste	
Exactitud	
Desviación	
Tolerancia	
Potencia	
Voltaje	
Peso	
Tiempo en uso	
Tipo de uso	

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
Accesorio 1	
Accesorio 2	
Accesorio 3	
Accesorio 4	
Otros componentes	

CONDICIONES DEL EQUIPO	
Continuidad tecnológica	
Última calibración	
Daños presentados	
Eficiencia del equipo	
Aplicable para campo	

EVIDENCIA FOTOGRAFICA

CONCLUSIÓN U OPINIÓN TÉCNICA

DEVOLUCIÓN DEL ASIGNADO POR:		
1	**Daño irreparable**	
2	**Obsolescencia**	
3	**Mantenimiento o reparación onerosa**	

Lugar y fecha:

Auxiliar en mantenimiento de
[NOMBRES Y APELLIDOS]

V°B° Asistente en mantenimiento de
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Reporte de conformidad del servicio de calibración de equipos

Fecha de emisión: _____

I. DATOS GENERALES

PROVEEDOR: _____ **NOMBRE DE EQUIPO:** _____

N° CONTRATO/ OC: _____ **PARÁMETRO A EVALUAR:** _____

II. DATOS DE PATRONES UTILIZADOS

PATRONES DE VERIFICACIÓN				
MARCA	**LOTE**	**N° CERTIFICADO**	**VALOR**	**F. VCTO**

TOLERANCIA ACEPTADA

III. RESULTADOS

Observaciones

III. CONCLUSIONES

Personal que realiza la conformidad
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Coordinador/a de gestión de muestras y equipos ambientales
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Reporte de conformidad del servicio de mantenimiento de equipos

Fecha de emisión: _____

I. DATOS GENERALES

PROVEEDOR: _____ **NOMBRE DE EQUIPO:** _____

N° CONTRATO/ OC: _____

II. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VERIFICADAS

Indicar las actividades solicitadas en los términos de referencia, colocar los códigos de los equipos que recibieron el mantenimiento.

Observaciones

_____

_____

_____

_____

III. CONCLUSIONES

_____

_____

_____

_____

Personal que realiza la conformidad	Coordinador/a de gestión de muestras y equipos ambientales
[NOMBRES Y APELLIDOS]	[NOMBRES Y APELLIDOS]

N°

Ficha de conformidad de ejecución de calibración InSitu

DATOS DEL AREA USUARIA

SUB DIRECCION: _____

AREA DE TRABAJO: _____

Seleccione tipo de servicio	
MEDIO ISOTERMO	
MASAS	
OTROS:.....	

DATOS DEL PROVEEDOR

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

PERSONA DE CONTACTO: _____

NOMBRE DEL EJECUTOR DE SERVICIO: _____

COMPROMISO DEL SERVICIO

N° ORDEN DE SERVICIO: _____ AREA SOLICITANTE: _____

FECHA DE NOTIFICACION: _____ FECHA DE INICIO _____

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SERVICIO (SEGÚN TDR)

DATOS DE LOS EQUIPOS

N° ITEM	NOMBRE DE EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO PATRIMONIAL

CONFORMIDAD DE EJECUCION (PROVEEDOR)

PERSONAL TECNICO .....

FECHA DE FIN EJECUCION : .....

FIRMA :

CONFIRMA EJECUCION (PERSONAL GEMA)

NOMBRE : ..... CONFORME

CARGO : ..... NO CONFORME

FIRMA :

Formato PM0312-F04
Versión: 00
Fecha de aprobación: 29/12/2020

Orden de Trabajo de Mantenimiento

Fecha de emisión: DD/MM/AAAA

DATOS DEL SOLICITANTE

AREA SOLICITANTE: _____ **PERSONAL DEL AREA SOLICITANTE** _____

DOCUMENTO DE REF: _____

DATOS DEL EQUIPOS:

CLASIFICACION	
NOMBRE	
MARCA	
MODELO	
NUMERO DE SERIE	
IDENTIFICACION	
PARAMETROS	
TECNOLOGIA	

TIPO DE SERVICIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES			**SUMINISTROS REQUERIDOS**		
N°	**DETALLE**	**REALIZADO**	**N°**	**DETALLE**	**CANT**
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		

CONDICION INICIAL

_____

_____

_____

_____

TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCION: **00.00.00 hrs.**

TECNICO HABILITADO PARA EJECUCION:

FECHA ESTIMADA DE INICIO: DD/MM/AAAA **FECHA ESTIMADA DE FINALIZACION:** DD/MM/AAAA

FECHA REAL DE INICIO: DD/MM/AAAA **FECHA REAL DE FINALIZACION:** DD/MM/AAAA

REALIZADO POR: **APROBADO POR:**

Reporte técnico de revisión de equipamiento

N°

DATOS DEL SOLICITANTE:

DIRECCIÓN:		**SUB DIRECCION/ COORDINACION/ ODES:**	
PROVINCIA:		**DOCUMENTO DE REFERENCIA:**	

1. DATOS DE LOS EQUIPOS.

Nombre del equipo:			
Marca:		**Modelo:**	
Serie:		**Código interno:**	

2. ESTADO INICIAL DETALLADO EN EL DOCUMENTO DE REFERENCIA

3. DIAGNÓSTICO

1. INSPECCIÓN EL PRESENTE CUADRO DETALLA EL ESTADO FISICO EN EL QUE SE ENCUENTRAN LAS PARTES INSPECCIONADAS DEL EQUIPO.

DESCRIPCIÓN	ESTADO

LEYENDA	
BUEN ESTADO	✓
OBSERVACION	X

2. PRUEBAS INICIALES: EL PRESENTE CUADRO DETALLA LA OPERATIVIDAD DE CADA PARTE DEL EQUIPO.

DESCRIPCION	ESTADO

4. ACCIONES REALIZADAS

5. REPUESTOS Y/O MATERIALES UTILIZADOS

ITEM	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

6. PRUEBAS FINALES

7. OBSERVACION

8. CONCLUSION Y/O RECOMENDACION

FECHA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO:
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:

Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales

[NOMBRES Y APELLIDOS]

V°B° Asistente en mantenimiento de equipos ambientales

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	**VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS** **COMPONENTE AGUA**	**Código de atención:**

Área Usuaria :
Coordinación:
Código de acción:

Fecha de emisión del documento:
Fecha de ajuste y verificación:
Destino :

PENDIENTE	- 53.1 / - 64.9
CTE CELULAR	0.36 - 0.44
P. RELATIVA	90 - 110 %

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO			DATOS DE AJUSTE							DATOS DE VERIFICACIÓN						TOLERANCIA
			PATRÓN DE AJUSTE				RESULTADOS (DATOS DE AJUSTE DEL EQUIPO)			PATRÓN DE VERIFICACIÓN				RESULTADOS		
EQUIPO / PARAMETROS	MARCA/ MODELO/ SERIE	CODIGO PATRIMONIO	MARCA	LOTE	VENCE	VALOR	LECTURA	T°	VALOR	MARCA	LOTE	VENCE	VALOR	LECTURA	T°	
MULTIPARAMETRO																
pH								℃	PENDIENTE						℃	± 0.05
								℃							℃	± 0.05
								℃								± 0.05
POTENCIAL REDOX																
CONDUCTIVIDAD									CTE. CELULAR					uS/Cm	℃	± 16
									cm⁻¹							
SALINIDAD									.							
OXÍGENO								℃	%	VALORES SEGÚN TABLA DE SOLUBLIDAD				mg/l	℃	± 2%
												mg/l	℃			
TURBIDÍMETRO																
TURBIDEZ																± 1
																± 2
																± 9
																± 40
COLORÍMETRO																
CLORO																
																± 0.09
																± 0.10
																± 0.14
TERMÓMETRO																
TEMPERATURA				LECTURA DEL TERMÓMETRO PATRÓN - PH						LECTURA DEL ELECTRODO DE PH.						± 0.3
				LECTURA DEL TERMÓMETRO PATRÓN - CD						LECTURA DEL ELECTRODO DE CD.						± 0.3
				LECTURA DEL TERMÓMETRO PATRÓN - OD						LECTURA DEL ELECTRODO DE O.D.						± 0.3

OBSERVACIONES:

VERIFICACIÓN DE ACCESORIOS Y ESTADO DE LOS MISMOS

INDICACIONES

1. El registro debe ser llenado por personal de mantenimiento (M) y el usuario responsable (U).
2. Colocar (√), si el accesorio se encuentra físicamente.
3. Colocar (x), si el accesorio tiene algún desperfecto, pero este no impide su correcto funcionamiento y declarar en observaciones el desperfecto.
4. Si el equipo y/o los accesorios presentan desperfectos que no permiten su correcto funcionamiento, solicitar el cambio del equipo.
5. El usuario responsable debe asegurarse de revisar y registrar todo correctamente, ya que con la firma del documento se da conformidad del equipo entregado y sus accesorios.

	SALIDA		RETORNO	OBSERVACIONES
MULTIPARÁMETRO	**M**	**U**	**M**	
CONSOLA				
ELECTRÓDO DE pH				
BUFFER pH: 4.01 ; 7.00 ; 10.01				
ELECTRÓDO DE CONDUCTIVIDAD				
SOLUCIÓN DE COND (indicar):				
ELECTRODO DE OXIGENO DISUELTO				
CARGADOR (Cód.:) + PILAS RECARGABLES				
CORREAS ( )				
MALETIN DE TRANSPORTE				
BANDEJA ORGANIZADORA				

COLORIMETRO				
STANDARES SECUNDARIOS (04)				
FRASCOS DE VIDRIO PARA MEDICIÓN ( )				
REACTIVO CLORO LIBRE…… + CLORO TOTAL ……				
CARGADOR + PILAS RECARGABLES				
MALETIN DE TRANSPORTE				
BANDEJA ORGANIZADORA				

TURBIDÍMETRO				
SOLUCIÓN : 10 NTU+ 20 NTU+ 100 NTU + 800 NTU				
CELDAS DE MEDICIÓN (…….. Unds)				
ACEITE DE SILICONA				
PAÑO LUBRICANTE				
CARGADOR + PILAS RECARGABLES				
MALETIN DE TRANSPORTE				
BANDEJA ORGANIZADORA				

BOMBA DE FILTRADO				
KITASATO + MATRAZ + MANGUERA				
MALETIN DE TRANSPORTE PARA ACCESORIOS				
CABLE ADAPTADOR				
COOLER (MALETIN DE TRANSPORTE PARA EQUIPO).				

SALIDA

Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable

[NOMBRES Y APELLIDOS]

RETORNO

Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Verificación operacional de equipos - componente aire (ruido)

1. DATOS

Área Usuaria : _____ Coordinación: _____ Destino: _____

Fecha de verificación : _____ Código de atención: _____ Código de acción: _____

2. VERIFICACIÓN OPERACIONAL

ISO 1996:1:2003 / ISO 1996:2:2007

INFORMACIÓN DEL CALIBRADOR ACÚSTICO Y SONÓMETRO

CALIBRADOR ACÚSTICO						**Sonómetro**			
Marca	CIRRUS	Modelo		Numero de serie		Codigo patrimonial	Marca	Modelo	Clase
Codigo Certificado		Fecha		Señal	94 dB		CIRRUS		CLASE 1

ESTADO DEL SONÓMETRO

ESTADO DEL MICROFONO		ESTADO DEL PREAMPLIFICADOR		ESTADO DEL METER		OBSERVACIONES
CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	

PROCESO DE CALIBRACIÓN

N° de pruebas	Programación				CONDICIONES INICIALES DE CALIBRACIÓN						CONDICIONES FINALES DE CALIBRACIÓN						
	Ponderación		Respuesta		NPSLeq Antes del Ajuste a 93.7 (dB)	Offset de Calibración a 93.7 (dB)*	NPSLeq Después del Ajuste a 93.7 (dB)	Tolerancia (dB) Marcar con "X"		Resultado C/ NC	NPSLeq Antes del Ajuste a 93.7 (dB)	Offset Nivel de Calibración 93.7 (dB)	NPSLeq Después del Ajuste a 93.7 (dB)	Tolerancia (dB) Marcar con "X"		Resultado (C/ NC)	
	A	C	Slow (S)	Fast (F)				± 1,4	± 1,1					± 1,4	± 1,1		
1																	
2																	

Tolerancia de acuerdo IEC61672-1:2002 Class 1 Sound Level Meters

Sonómetro tipo I +/-1.1

Sonómetro tipo II +/-1.4

Leyenda:

C Conforme

* Nivel de calibración deseado 93.7dB según fabricante

FACTOR DE CORRECCIÓN CAMPO LIBRE

La corrección es normalmente -0.3 dB para micrófonos de 1/2" (haciendo que el nivel efectivo de calibración sea 93.7 dB)

Tipo micrófono	Corrección calibración	Nivel efectivo calibración
MK: 224	-0.3 dB	93.7 dB

VERIFICACIÓN DE ACCESORIOS Y ESTADO DE LOS MISMOS

INDICACIONES

1. El registro debe ser llenado por personal de mantenimiento (M) y el usuario responsable (U).
2. Colocar (√), si el accesorio se encuentra físicamente.
3. Colocar (x), si el accesorio tiene algún desperfecto, pero este no impide su correcto funcionamiento y declarar en observaciones el desperfecto.
4. Si el equipo y/o los accesorios presentan desperfectos que no permiten su correcto funcionamiento, solicitar el cambio del equipo.
5. El usuario responsable debe asegurarse de revisar y registrar todo correctamente, ya que con la firma del documento se da conformidad del equipo entregado y sus accesorios.

	SALIDA		RETORNO		OBSERVACIONES
SONÓMETRO	**M**	**U**	**M**	**U**	
CONSOLA + 4 PILAS RECARGABLES					
MICROFONO					
PANTALLA CORTAVIENTO					
CALIBRADOR DE 94 DB + BATERIA					
TARJETA SD					
CABLE USB					
MALETA DE TRANSPORTE					
TRIPODE					
ADAPTADOR + GANCHOS					
FUNDA DE TRANSPORTE					

CÁMARA DIGITAL Cód. Patrimonial:					
MEMORIA DE 32 GB ( )					
BATERIA + CARGADOR ( )					
CABLE USB ( )					
SISTEMA ÓPTICO / ZOOM DESMONTABLE ( )					
ESTUCHE + SUJETADOR ( )					

GPS Cód. Patrimonial:					
MEMORIA DE 8 GB ( )					
BATERIA + CARGADOR ( )					
CABLE USB ( )					
PILAS RECARGABLES + CARGADOR ( )					
BATERIA + CARGADOR ( )					
ESTUCHE + SUJETADOR ( )					

SALIDA

Asistente en mantenimiento de equipos ambientales
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

RETORNO

Asistente en mantenimiento de equipos ambientales
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de LOWVOL)

1. **CÓDIGO DE ATENCIÓN:**

2. **DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO:**

Equipo :	Muestreador de Partículas	**Medición :**	
Marca :	BGI	**Rango :**	
Modelo :	PQ200	**Div.de escala :**	
Serie :		**Tolerancia :**	
Identificación :			

3. **FECHA DE VERIFICACIÓN:**

4. **LUGAR DE VERIFICACIÓN:**

5. **MÉTODO DE VERIFICACIÓN** La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante[1]

6. **TRAZABILIDAD:** Los patrones utilizados en la verificación se detallan a continuación :

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado
Calibrador			
Termohigrómetro			
Sesor de presión atmosférica			

7. **CONDICIONES AMBIENTALES:**

Temperatura	Inicial		Final	
Presión	Inicial		Final	
Humedad	Inicial		Final	

8. **RESULTADOS**

8.1 Resultados para Caudal

Lecturas del Instrumento (L/min)	Lecturas del Estándar (L/min)	ERROR	% DIFERENCIA	Estado final
			#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Error: Lectura final - Valor del estándar.
% difference = 100 × (Q (sampler) - Q (audit))/Q (audit): Record the result on the audit data sheet. Any deviation greater than ± 2 percent may require recalibration.

8.2 Resultados para Temperatura

Lecturas del Instrumento (°C)		Lecturas del Estándar (°C)		ERROR (T° Ambiente)	ERROR (T° Filtro)	Estado final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro			
						Cumple

Error: Lectura final - Valor del estándar.
Tolerancia: ± 2 °C (Quality Assurance Guidance Document 2.12, Sec 6.4).

8.3 Resultados para Presión

Lectura del Instrumento	Lectura del Estándar	ERROR	Estado final
mmHg	mmHg		
			Cumple

Error: Lectura final - Valor del estándar.
Tolerancia: ± 10 mmHg ((Quality Assurance Guidance Document 2.12, Sec 6.5).

8.4 Prueba de fugas externa

Lectura del Instrumento	Lectura del Estándar	Tiempo	ERROR	Estado final
cm	cm	2 min		
				Cumple

Error: Lectura final - Valor del estándar.
Tolerancia: -5 cm (Instruction manual - PM2.5 Designation RFPS-0498-116)

8.5 Prueba de fugas interna

Lectura del Instrumento	Lectura del Estándar	Tiempo	ERROR	Estado final
cm	cm	2 min		
				Cumple

Error: Lectura final - Valor del estándar.
Tolerancia: -5 cm (Instruction manual - PM2.5 Designation RFPS-0498-116)

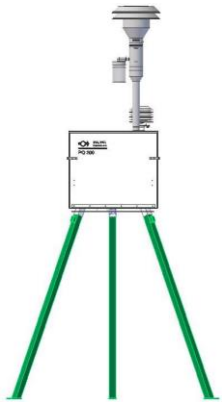
9. **CONCLUSIONES:**

[1] **PQ200 & PQ200A Air Sampler INSTRUCTION MANUAL - Manual Version: 1.94 March 2014**

VERIFICACIÓN DE ACCESORIOS Y ESTADO DE LOS MISMOS

INDICACIONES

1. El registro debe ser llenado por personal de mantenimiento (M) y el usuario responsable (U).
2. Colocar (√), si el accesorio se encuentra físicamente.
3. Colocar (x), si el accesorio tiene algún desperfecto, pero este no impide su correcto funcionamiento y declarar en observaciones el desperfecto.
4. Si el equipo y/o los accesorios presentan desperfectos que no permiten su correcto funcionamiento, solicitar el cambio del equipo.
5. El usuario responsable debe asegurarse de revisar y registrar todo correctamente, ya que con la firma del documento se da conformidad del equipo entregado y sus accesorios.

MUESTREADOR DE PARTÍCULAS - BAJO VOLUMEN	**CÓDIGO PATRIMONIAL**				**OBSERVACIONES**
	**ACCESORIOS**	**M**	**U**	**M**	
	CABEZAL PM10				
	SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD				
	EXTENSOR				
	FUENTE DE PODER				
	IMPACTADOR DE PM10				
	IMPACTADOR DE PM2.5				
	CAPTADOR DE HUMEDAD				
	PORTAFILTRO				
	TRÍPODE + ESTUCHE				
	CAJA DE TRANSPORTE				

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	**CÓDIGO PATRIMONIAL**				**OBSERVACIONES**
	ACCESORIOS	**M**	**U**	**M**	
	SENSOR DE VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE VIENTO ( )				
	SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA + PROTECTOR DE RADIACIÓN ( )				
	SENSOR DE RADIACIÓN SOLAR ( )				
	SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA ( )				
	TRÍPODE ( )				
	RECOLECTOR DE DATOS (DATALOGGER) ( )				
	PLUVIOMETRO				
	PANEL SOLAR + REGULADOR + BATERÍA				
	FUENTE PODER				
	DISPLAY O PANTALLA				

SALIDA

Personal que realiza la verificación	Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]	[NOMBRES Y APELLIDOS]

RETORNO

Personal que realiza la verificación	Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]	[NOMBRES Y APELLIDOS]

Verificación operacional de equipos - componente aire (muestreador de HIVOL)

1. CÓDIGO DE ATENCIÓN:

2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO:

Equipo : Muestreador de partículas
Marca :
Modelo :
Serie :
Código patrimonial :

Medición : Flujo Volumétrico
Flujo : 1.13
Rango : 1.02 to 1.24 m3/min
Resolución : 0,056 m3/min
Exactitud : ± 3.0 %
Procedencia : USA

3. FECHA DE VERIFICACIÓN: XX/XX/XXXX

4. LUGAR DE VERIFICACIÓN:

5. MÉTODO DE VERIFICACIÓN La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante[1].

6. TRAZABILIDAD: Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado

7. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)

8. RESULTADOS

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)

Pto	Orificio "H20	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1		#¡DIV/0!		0.00	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!
2		#¡DIV/0!		0.00	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!
3		#¡DIV/0!		0.00	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!
4		#¡DIV/0!		0.00	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!
5		#¡DIV/0!		0.00	#¡DIV/0!		#¡DIV/0!

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presenteS durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

Cálculos

(Qa) = 1/m*(RAIZ(H20*(Ta/Pa))-b)

(Po/Pa) = 1-Pf/Pa

% Diferencia = (Look Up Flow- Qa)/Qa*100

9. CÁLCULO DEL FLUJO REAL

Pto	Caudal teorico m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Caudal real m3/min	% Diferencia
1	1.13					

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 10%. Si es mayor requiere cambio de motor, carbones o venturi y deberia ser verificado nuevamente.

10 PRUEBA DE FUGAS DEL EQUIPO

Pto	Muestreador "H2O inicial	Muestreador "H2O final	%Diferencia
1			

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe ser 0%. Si es mayor requiere cambio de trapecio, collarin y debería ser verificado nuevamente.

11 CONCLUSIONES:

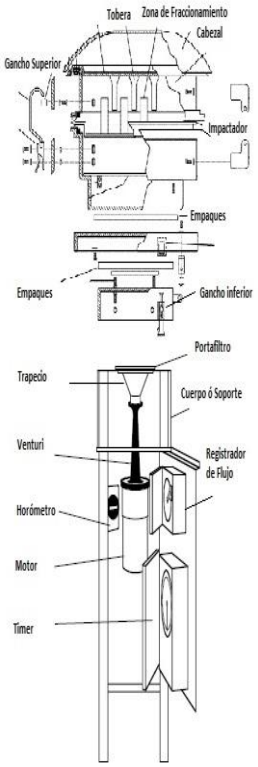
[1] OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

VERIFICACIÓN DE ACCESORIOS Y ESTADO DE LOS MISMOS

INDICACIONES

1. El registro debe ser llenado por personal de mantenimiento (M) y el usuario responsable (U).
2. Colocar (√), si el accesorio se encuentra físicamente.
3. Colocar (x), si el accesorio tiene algún desperfecto, pero este no impide su correcto funcionamiento y declarar en observaciones el desperfecto.
4. Si el equipo y/o los accesorios presentan desperfectos que no permiten su correcto funcionamiento, solicitar el cambio del equipo.
5. El usuario responsable debe asegurarse de revisar y registrar todo correctamente, ya que con la firma del documento se da conformidad del equipo entregado y sus accesorios.

MUESTREADOR DE PARTÍCULAS - ALTO VOLUMEN



CÓDIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
ACCESORIOS	M	U	M	
CABEZAL PM10				
CABEZAL PM2.5				
PLACA DE IMPACTO				
SILICONA MOLYKOTE				
MALLA CIRCULAR				
GANCHOS Y SUJETADORES				
CAJA DE TRANSPORTE				
TUERCAS DE BAQUELITA (04)				
CUERPO				
BISAGRAS Y SEGURO DE PUERTAS				
HORÓMETRO				
TIMER				
CAJA DE TRANSPORTE				
PERNO DE ANCLAJE				
REGISTRADOR DE FLUJO				
PLUMILLAS				
TRANSFORMADOR 110VAC				
MANGUERA				
PORTAFILTRO				
MALLA				
TAPA				
TRAPECIO				
TUERCAS DE BAQUELITA (04)				
MALLA				
MOTOR Y VENTURI				
CARBONES……%				
COLLARIN				
MANOMETRO DE COLUMNA				
IMANES				
TINTA INDICADORA				
MANGUERA				
VARIFLOW SERIE ……				
MANÓMETRO DIGITAL				
PRUEBAS DE FUGA				

SALIDA

Personal que realiza la verificación
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

RETORNO

Personal que realiza la verificación
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Verificación operacional de equipos - componente aire (unidad calidad de aire)

1. CÓDIGO DE ATENCIÓN

2. FECHA

3. LUGAR DE VERIFICACIÓN

4. DATOS PRELIMINARES

Verificación pre muestreo

Lugar : _____

Fecha : _____

Presion Atmosférica Pa (mbar) : _____

Temperatura ambiental Ta_p (ºC) : _____

Verificación post muestreo

Lugar _____

Fecha _____

Presion Atmosférica Pa (mbar) _____

Temperatura ambiental Ta_p (ºC) _____

Métodos de referencia

CO	40 CFR 50, Appendix C Measurement Principle and Calibration Procedure for the Measurement of Carbon Monoxide in the Atmosphere (Non- Dispersive Infrared photometry)
SO_2	40 CFR Appendix A-1 to Part 50, Reference Measurement Principle and Calibration Procedure for the Measurement of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Ultraviolet Fluorescence Method)
O_3	40 CFR Appendix D to Part 50, Reference Measurement Principle and Calibration Procedure for the Measurement of Ozone in the Atmosphere (Chemiluminescence Method)
NO_2	40 CFR Appendix F to Part 50, Measurement Principle and Calibration Procedure for the Measurement of Nitrogen Dioxide in the Atmosphere (Gas Phase Chemiluminescence)

Patrones utilizados

Patrón de temperatura

Código de equipo : _____

Certificado de Calibración : _____

Fecha de Calibración : _____

Patrón de presión

Código de equipo _____

Certificado de Calibración _____

Fecha de Calibración _____

Gases patrón			Concentración	Certificado N°	Fecha de expiración
GAS PATRÓN (SO_2)	Marca				
	Cilindro numero				
	Part number				
GAS PATRÓN (NO-CO)	Marca				
	Cilindro numero				
	Part number				
GAS PATRÓN (NO_2)	Marca				
	Cilindro numero				
	Part number				
GAS PATRÓN (H_2S)	Marca				
	Cilindro numero				
	Part number				

Part I, Section: 7
Revision No: 0
Date: 8/98
Page 14 of 14

Table 7-5. Performance Specifications for Automated Methods

Performance Parameter	Units	SO_2	O_3	CO	NO_2	Def and test procedure-Sec.
1) Range	ppm	0-0.5	0-0.5	0-50	0-0.5	53.23(a)
2) Noise	ppm	0.005	0.005	0.50	0.005	53.23(b)
3) Lower detectable limit	ppm	0.01	0.01	1.0	0.01	53.23©
4) Interference equivalent Each Interferant Total Interferant	ppm	 ±.02 0.06	 ±.02 0.06	 ±1.0 1.5	 ±.02 0.04	53.23(d)
5) Zero drift, 14 and 24 hour	ppm	±.02	±.02	±1.0	±.02	53.23(e)
6) Span drift, 24 hour 20% of upper range limit 80% of upper range limit	percent	 ±20.0 ±5.0	 ±20 ±5.0	 ±10 ±2.5	 ±20 ±5.0	53.23(e)
7) Lag time	minutes	20	20	10	20	53.23(e)
8) Rise Time	minutes	15	15	5	15	53.23(e)
9) Fall Time	minutes	15	15	5	15	53.23(e)
10) Precision 20% of upper range limit 80% of upper range limit	ppm	 0.01 0.015	 0.01 0.01	 0.5 0.5	 0.02 0.03	53.23(e)

5. DATOS DE LA VERIFICACIÓN

Descripción Instrumento	:	**ANALIZADOR CO**	**ANALIZADOR SO_2**
Código de equipo	:		
Marca	:		
Modelo	:		
Nº de Serie	:		
Flujo Analizador de Gases (L/min)	:		
Condición	:		

		Concentración de referencia	Lectura 1	Resultado	Tolerancia/ Error	Concentración de referencia	Lectura 1	Resultado	Tolerancia
Verificación en cero	Pre Muestreo								
Verificación SPAN									
0									
20%									
50%									
80%									

Descripción Instrumento	:	**ANALIZADOR H_2S**	**ANALIZADOR O_3**
Código de equipo	:		
Marca	:		
Modelo	:		
Nº de Serie	:		
Flujo Analizador de Gases (L/min)	:		
Condición	:		

		Concentración de referencia	Lectura 1	Resultado	Tolerancia	Concentración de referencia	Lectura 1	Resultado	Tolerancia
Verificación en	Pre Muestreo								
Verificación									
0									
20%									
50%									
80%									

Descripción Instrumento	:	**ANALIZADOR NO_X**
Código de equipo	:	
Marca	:	
Modelo	:	
Nº de Serie	:	
Flujo Analizador de Gases (L/min)	:	
Condición	:	

		Concentración	Lectura 1	Resultado	Tolerancia
Verificación en	Pre Muestreo				
Verificación					

6. CONCLUSIONES

VERIFICACIÓN DE ACCESORIOS Y ESTADO DE LOS MISMOS

INDICACIONES

1. El registro debe ser llenado por personal de mantenimiento (M) y el usuario responsable (U).
2. Colocar (√), si el accesorio se encuentra físicamente.
3. Colocar (x), si el accesorio tiene algún desperfecto, pero este no impide su correcto funcionamiento y declarar en observaciones el desperfecto.
4. Si el equipo y/o los accesorios presentan desperfectos que no permiten su correcto funcionamiento, solicitar el cambio del equipo.
5. El usuario responsable debe asegurarse de revisar y registrar todo correctamente, ya que con la firma del documento se da conformidad del equipo entregado y sus accesorios.

ANALIZADOR DE SULFURO DE HIDRÓGENO	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	MANGUERA DE TEFLON + CONECTORES				
	PORTA FILTRO + FILTRO DE TEFLON DE 5 MICRAS				
	CABLE POWER				
	TORNILLOS DE ANCLAJE AL RACK				
	OPERATIVIDAD				

ANALIZADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	MANGUERA DE TEFLON + CONECTORES				
	PORTA FILTRO + FILTRO DE TEFLON DE 5 MICRAS				
	CABLE POWER				
	TORNILLOS DE ANCLAJE AL RACK				
	OPERATIVIDAD				

ANALIZADOR DE OZÓNO TROPOSFÉRICO	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	MANGUERA DE TEFLON + CONECTORES				
	PORTA FILTRO + FILTRO DE TEFLON DE 5 MICRAS				
	CABLE POWER				
	TORNILLOS DE ANCLAJE AL RACK				
	OPERATIVIDAD				

ANALIZADOR DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	MANGUERA DE TEFLON + CONECTORES				
	PORTA FILTRO + FILTRO DE TEFLON DE 5 MICRAS				
	CABLE POWER				
	TORNILLOS DE ANCLAJE AL RACK				
	OPERATIVIDAD				

ANALIZADOR DE HIDROCARBUROS TOTALES	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	MANGUERA DE TEFLON + CONECTORES				
	CABLE POWER				
	TORNILLOS DE ANCLAJE AL RACK				
	BALON DE AIRE SINTÉTICO + REGULADOR				
	BALON DE AIRE HIDRÓGENO + REGULADOR				
	SALIDA DE EXAHUST				
	OPERATIVIDAD				

ANALIZADOR DE MATERIAL PARTICULADO TEOM	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	CABEZAL PM10 + CAPTADOR DE HUMEDAD				
	TRIPODE				
	IMPACTADOR PM2.5				
	MANGUERA VERDE DE FLUJO DIFERENCIAL + CONECTOR NUT				
	BOMBA DE SUCCIÓN + MANGUERA DE SUCCIÓN + CABLE POWER				
	FILTROS TEOM + HERRAMIENTA DE CAMBIO				
	TUBO ESPLIT + TUBO EXTENCIÓN METÁLICO				
	TUBO EXTENCIÓN METÁLICO				

	SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA + CABLE				
	UNIDAD RECEPTORA + CABLE POWER				
	OPERATIVIDAD				

UPS	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	CABLES DE ENTRADA Y SALIDA				
	BANCO DE BATERIAS				
	TORNILLOS DE ANCLAJE AL RACK				
	OPERATIVIDAD				

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	SENSOR DE VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE VIENTO				
	SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA				
	SENSOR DE RADIACIÓN				
	PLUVIOMETRO				
	DATA LOGGER				
	PANEL SOLAR				
	BATERIA+REGULADOR				
	TRIPODE				
	DISPLAY O PANTALLA				
	OPERATIVIDAD				

GPS	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	CONO MUESTREADOR				
	TUBO DE PVC				
	TUBO DE EXTENCION				
	TUBO DE EXTENCION + PUERTOS DE MUESTREO				
	BLOWER DE SUCCIÓN				
	BASE DE PVC				
	OPERATIVIDAD				

CALIBRADOR DILUTOR	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	GAS PATRON DE CALIBRACION				
	PANTALLA				
	PUERTOS DE ENTRADA DE GAS PATRON				
	PUERTOS DE SALIDA				
	CABLE POWER				
	TORNILLOS DE ANCLAJE AL RACK				
	OPERATIVIDAD				

GENERADOR DE AIRE CERO	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	MANÓMETRO				
	REGULADOR DE PRESIÓN				
	CANISTER DE PURAFIL				
	CANISTER DE CARBÓN ACTIVADO				
	CABLE POWER				
	OPERATIVIDAD				

AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	

EVAPORADOR				
CONDENSADOR				
CONTROL REMOTO				
EXAHUST DE CONDENSACIÓN				
OPERATIVIDAD				

SHELTER (ROMOLQUE)	CODIGO PATRIMONIAL				OBSERVACIONES
	ACCESORIOS	M	U	M	
	BARANDAS				
	04 LLANTAS + 01 LLANTA DE REPUESTO				
	ENGANCHE DE 2 PULGADAS PARA PERO DE REMOLQUE				
	MUEBLE PARA EQUIPO TEOM				
	ESCRITORIO				
	ESCALERA DE INGRESO				
	CONECTOR BOSH PARA ENERGIZACIÓN CON LA UNIDAD VEHICULAR				
	TABLERO DE LLAVES TERMICAS				
	CONECTOR MENEKE ROJO				
	LUMINARIAS INTERNAS				
	LUCES EXTERNAS DE SEÑALIZACIÓN				
	OPERATIVIDAD				

SALIDA

Personal que realiza la verificación

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable

[NOMBRES Y APELLIDOS]

RETORNO

Personal que realiza la verificación

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable

[NOMBRES Y APELLIDOS]

Verificación operacional de equipos - Generador eléctrico

1. DATOS GENERALES

Área usuaria : _____ Código de acción: _____ CUC: _____ DESTINO: _____

Fecha de verificación : _____ Código de atención: _____

2. DATOS DEL EQUIPO

Marca		Modelo		Numero de serie		Código patrimonial	

3. INSPECCIÓN DE ESTADO DE DISPOSITIVOS

	CONFORME	NO CONFORME
NIVEL DE ACEITE 10W-30		
LIMPIEZA O CAMBIO DE BUJIA		
TANQUE DE COMBUSTIBLE		
CARBURADOR		
CUERDA DE ARRANCADOR		
FILTROS		

4. VERIFICACIÓN OPERACIONAL

	CONFORME	NO CONFORME
ENCENDIDO / APAGADO		
LLAVE DE GENERAL DE TABLERO ELECTRICO		
VOLTAJE DE SALIDA DE TOMA CORRIENTES 220 VAC +/- 10 VAC		
VOLTAJE DE SALIDA DE BONERAS 12 VDC +/- 1 VDC		

***NOTA: COMPLETE CON "✓" EN LA COLUMNA "CONFORME", CON "X" EN LA COLUMNA "NO CONFORME" O CON "N/A" EN AMBAS COLUMNAS EN CASO NO APLIQUE.**

5. CONSUMO DE COMBUSTIBLE - OPERACIÓN EN CAMPO

TIPO DE COMBUSTIBLE: _____

DÍAS DE OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CONSUMO x DÍA (GALONES)																				

***NOTA: EL LLENADO DE ESTA INFORMACIÓN ES OBLIGATORIA.**

6. OBSERVACIONES

_____

_____

_____

VERIFICACIÓN DE ACCESORIOS Y ESTADO DE LOS MISMOS

INDICACIONES

1. El registro debe ser llenado por personal de mantenimiento (M) y el usuario responsable (U).

GENERADROR ELECTRICO	SALIDA			OBSERVACIONES
	M	U	M	
FILTRO DE AIRE				
FILTRO DE GASOLINA				
ENCHUFE + EXTENCIÓN ……. mts				
BUJIA				
BANDEJA ANTI DERRAME				
GALONERA (……..)				
MALETIN DE HERRAMIENTAS				
DESARMADO PLANO + ESTRELLA				
LLAVES MIXTAS 12,13 Y 14				

SALIDA

Personal que realiza la verificación
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

RETORNO

Personal que realiza la verificación
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Verificación operacional de equipos - componente aire (estación meteorológica)

1. CÓDIGO DE ATENCIÓN

2. FECHA

3. LUGAR DE VERIFICACIÓN

4. DATOS PRELIMINARES

Verificación pre muestreo

Lugar : _____

Fecha : _____

Presion Atmosférica Pa (mbar) : _____

Temperatura ambiental Ta_p (ºC) : _____

Verificación post muestreo

Lugar _____

Fecha _____

Presion Atmosférica Pa (mbar) _____

Temperatura ambiental Ta_p (ºC) _____

Patrones utilizados

			Certificado N°	Fecha de calibración
PRESIÓN ATMOSFÉRICA	Marca			
	Modelo			
TEMPERATURA / HUMEDAD	Marca			
	Modelo			
VELOCIDAD DE VIENTO	Marca			
	Modelo			
DIRECCIÓN DE VIENTO	Marca			
	Modelo			

Part I, Section: 7
Revision No: 0
Date: 8/98
Page 14 of 14

Table 7-6. Performance Specifications for Automated Methods

Performance Parameter	Units	SO_2	O_3	CO	NO_2	Def and test procedure-Sec.
1) Range	ppm	0-0.5	0-0.5	0-50	0-0.5	53.23(a)
2) Noise	ppm	0.005	0.005	0.50	0.005	53.23(b)
3) Lower detectable limit	ppm	0.01	0.01	1.0	0.01	53.23©
4) Interference equivalent Each Interferant Total Interferant	ppm	 ±.02 0.06	 ±.02 0.06	 ±1.0 1.5	 ±.02 0.04	53.23(d)
5) Zero drift, 14 and 24 hour	ppm	±.02	±.02	±1.0	±.02	53.23(e)
6) Span drift, 24 hour 20% of upper range limit 80% of upper range limit	percent	 ±20.0 ±5.0	 ±20 ±5.0	 ±10 ±2.5	 ±20 ±5.0	53.23(e)
7) Lag time	minutes	20	20	10	20	53.23(e)
8) Rise Time	minutes	15	15	5	15	53.23(e)
9) Fall Time	minutes	15	15	5	15	53.23(e)
10) Precision 20% of upper range limit 80% of upper range limit	ppm	 0.01 0.015	 0.01 0.01	 0.5 0.5	 0.02 0.03	53.23(e)

5. DATOS DE LA VERIFICACIÓN

Descripción Instrumento	:	**ESTACIÓN METEOROLÓGICA 1**	**ESTACIÓN METEOROLÓGICA 2**
Código de equipo	:		
Marca	:		
Modelo	:		
Nº de Serie	:		
Flujo Analizador de Gases (L/min)	:		
Condición	:		

	Valor del patrón	Lectura 1	Resultado	Tolerancia	Valor del patrón	Lectura 1	Resultado	Tolerancia
TEMPERATURA								
HUMEDAD								
VELOCIDAD DE VIENTO								
DIRECCIÓN DE VIENTO								
PRESIÓN ATMOSFÉRICA								

6. CONCLUSIONES

VERIFICACIÓN DE ACCESORIOS Y ESTADO DE LOS MISMOS

INDICACIONES

1. El registro debe ser llenado por personal de mantenimiento (M) y el usuario responsable (U).
2. Colocar (√), si el accesorio se encuentra físicamente.
3. Colocar (x), si el accesorio tiene algún desperfecto, pero este no impide su correcto funcionamiento y declarar en observaciones el desperfecto.
4. Si el equipo y/o los accesorios presentan desperfectos que no permiten su correcto funcionamiento, solicitar el cambio del equipo.
5. El usuario responsable debe asegurarse de revisar y registrar todo correctamente, ya que con la firma del documento se da conformidad del equipo entregado y sus accesorios.

	CODIGO PATRIMONIAL				
ESTACIÓN METEOROLÓGICA DAVIS	**ACCESORIOS**	**M**	**U**	**M**	**OBSERVACIONES**
	VELETA (DIRECCIÓN DE VIENTO)				
	CAZOLETA (VELOCIDAD DE VIENTO)				
	SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA				
	SENSOR DE RADIACIÓN				
	PLUVIOMETRO				
	CONSOLA (PANTALLA Y TECLADO)				
	ENCLOSURE (MAS SUJETADORES)				
	MEMORIA				
	BATERIAS				
	TRIPODE				
	CAJA DE MADERA				
	FUENTE DE PODER				
	OPERATIVIDAD				

SALIDA

Personal que realiza la verificación
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

RETORNO

Personal que realiza la verificación
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Usuario responsable
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Instructivo de la determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la determinación de los intervalos de calibración y verificación del equipamiento, así como la evaluación del resultado de los mismos.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Frecuencia de calibración inicial

- El/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales elabora el cronograma de calibración considerando el equipamiento que aún no ha sido calibrado. La frecuencia inicial de calibración se establece en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1. Calibración Externa de Equipos

Equipo ambiental	Frecuencia inicial establecida*
Analizador automático - CO	1 año
Analizador automático - H_2S/SO_2	1 año
Analizador automático - HC	1 año
Analizador automático - NOx	1 año
Analizador automático - O_3	1 año
Analizador automático - SO_2	1 año
Balanza digital - analítica	1 año
Balanza gravimétrica	1 año
Balanza digital - gramera	1 año
Baño termostático	1 año
Cámaras de crecimiento	1 año
Retícula	1 año
Lámina patrón	1 año
Ictiómetro	1 año
Tamiz	1 año
Calibrador acústico	1 año
Centrífugas	1 año
Colorímetro	1 año

Equipo ambiental	Frecuencia inicial establecida*
Contador de células	1 año
Correntómetro	1 año
Detector de gases	1 año
Detector de gases-lite	1 año
Dilutor de gases	2 años
Dosificadores	1 año
Estación meteorológica	1 año
Estufa	1 año
Espectrofotómetro UV	1 año
Manómetro digital	2 años
Medidor de campo electromagnético	2 años
Monitor continuo-material particulado	1 año
Muestreador de aire de alto volumen de flujo	1 año
Muestreador de aire de bajo volumen de flujo	1 año
Mufla	1 año
Multiparámetros	1 año
Potenciómetros	1 año
Refractómetros	1 año
Refrigeradora de laboratorio	1 año
Sistemas de cultivo	1 año
Sonómetro	2 años
Termo anemómetro digital de mano	1 año
Termohigrómetros	1 año
Termómetros	1 año
Termómetro infrarrojo	1 año
Turbidímetro	1 año
Sistema de calibración de orificios críticos de transferencia para muestreadores de alto volumen (Vari Flow)	2 años
Medidor de flujo (patrón de transferencia)	2 años
Medidor de flujo de rango medio (patrón de transferencia)	2 años
Verificador de velocidad y dirección del viento	2 años
Láminas de calibración de equipo de atenuación beta	2 años
Luxómetros	1 año

- La frecuencia inicial de calibración se establece considerando las recomendaciones del fabricante, la normativa o los lineamientos que existan en materia de calibración de equipamiento y el uso esperado o influencia de la magnitud a medir.

2.2. Revisión de la frecuencia de calibración

a) Equipamiento con un número de calibraciones mayor o igual a 2:

El/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realiza la revisión de la frecuencia de calibración se realiza antes de elaborar el PAMC, realizando para tal fin el cálculo de los intervalos de calibración, utilizando información de las calibraciones anteriores; asimismo, se puede modificar la frecuencia de calibración si fuera conveniente y necesario.

Para establecer los intervalos de calibración se sigue la Guía ILAC-G24:2007/OIMLD: 2007 "*Lineamientos para la determinación de intervalos de calibración de los instrumentos de medición*", aprobada por la ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) en noviembre de 2005 y por el Comité Internacional de Metrología legal (2002) aplicando el método *"Carta de control (tiempo calendario)"*, el cual comprende los siguientes pasos:

1. Tomar los últimos certificados de calibración y registrar el valor del error reportado para cada punto de calibración en el Anexo N° 1 "*Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia*".
2. El Error Máximo Permitido (EMP) en cada punto de calibración es utilizado de acuerdo a las especificaciones de exactitud dadas por el fabricante del equipo, la norma metrológica o la tolerancia de proceso.
3. Se debe calcular la deriva instrumental en cada punto de calibración por medio de la siguiente ecuación.

$$Deriva = \frac{|E_2 - E_1|}{t_2 - t_1}$$

Donde:

E_2: Es el error o corrección reportado del certificado 2 (última calibración)

E_1: Es el error o corrección reportado del certificado 1 (penúltima calibración)

t_2: Es el tiempo 2

t_1: Es el tiempo 1

Nota: El tiempo se expresa en años

4. Calcular el Intervalo de Calibración (IC) en cada punto utilizando la siguiente ecuación:

$$Intervalo\ calibración = \frac{Error\ Máximo\ Permitido - U\ exp.máx.}{Deriva\ máx}$$

$Error\ Máximo\ Permitido =$ error máximo tolerado, establecido por norma metrológica, método de ensayo, especificación del fabricante, tolerancia de proceso, etc.).
$U\ exp.máx =$ Valor de incertidumbre más alta reportada en los certificados de calibración (en el tiempo).
$Deriva\ máx =$ Deriva más alta obtenida en el tiempo

Si el equipo tiene más de un valor o punto calibrado, por cada punto se debe tener una deriva instrumental, en cuanto a la determinación del IC, se escogerá la deriva instrumental más alta.

Los resultados de error e incertidumbre se grafican (gráfico de dispersión) versus el tiempo (años), para analizar tendencias y evaluar tomar acción, así como determinar nuevas frecuencias de calibración.

La frecuencia de calibración óptima tiene un valor que oscila entre el 20% al 60% del valor del IC.

b) Equipos con un número de calibraciones menor a 2

En este caso, al no contar con datos históricos, se utilizan los datos de la única calibración, en el denominador de la ecuación del Intervalo de Calibración se considera que la deriva máxima es numéricamente equivalente a la incertidumbre reportada en el certificado de calibración.

2.3. Determinación del periodo de vigencia

El periodo de vigencia (PV) indica el periodo máximo que puede transcurrir para evaluar el equipamiento (comprobación intermedia), la cual se determina de la siguiente manera:

$$PV = \frac{(EMP - Incert_{Exp.\ Máx.}) - |Resultado_{Ult.\ Cal.}|}{|Deriva_{Máx.}|}$$

La ecuación se realiza con los resultados de la calibración. Si solo se ha calibrado una vez, el valor de Deriva máxima es el valor de la incertidumbre reportada en el certificado de calibración con la que vino el equipamiento.

El personal de gestión de mantenimiento de equipos ambientales realiza la determinación de los intervalos de calibración y periodo de vigencia; y, registra los datos en el Anexo N° 1 *"Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia*".

Anexo N° 1
Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia

1. DATOS DEL EQUIPO

EQUIPO DE MEDICION :
IDENTIFICACIÓN :
RANGO DE TRABAJO (Unid.) :

2. CERTIFICADOS DE CALIBRACION :

FECHA	Nº CERTIFICADO	LAB. CALIBRACIÓN

3. ERROR ± INCERTIDUMBRE

Año	Valor Nominal °C	Valor Experimental °C	Error °C	Incertidumbre °C	Deriva por periodo

Tabla para Generación de Gráfico	
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0

Año	Valor Nominal °C	Valor Experimental °C	Error °C	Incertidumbre °C	Deriva por periodo
					0.00

Tabla para Generación de Gráfico	
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0

Año	Valor Nominal 0	Valor Experimental 0	Error 0	Incertidumbre 0	Deriva por periodo
					0.00

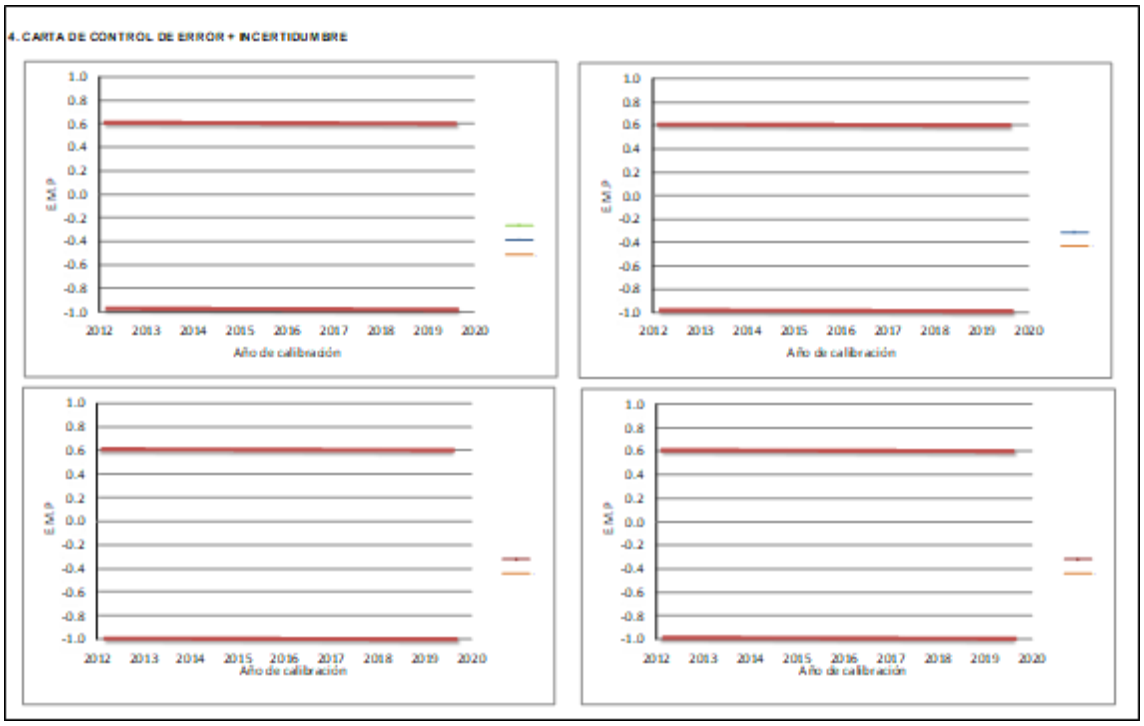
Tabla para Generación de Gráfico	
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0

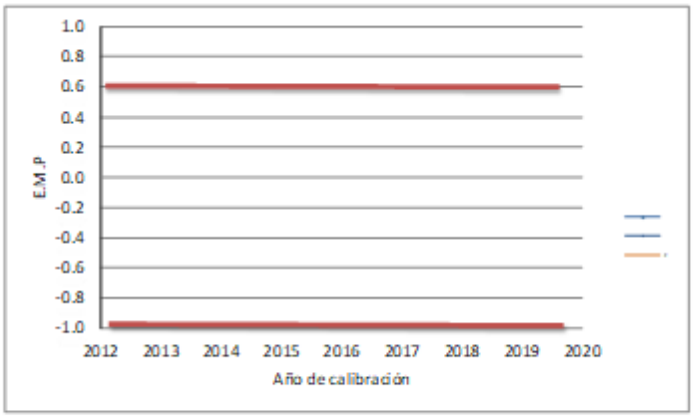
Año	Valor Nominal 0	Valor Experimental 0	Error 0	Incertidumbre 0	Deriva por periodo
					0.00

Tabla para Generación de Gráfico	
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0

Año	Valor Nominal °C	Valor Experimental °C	Error °C	Incertidumbre °C	Deriva por periodo

Tabla para Generación de Gráfico	
0	0.0
0	0.0
0	0.0
0	0.0


4. CARTA DE CONTROL DE ERROR + INCERTIDUMBRE
EMP
Año de calibración



5. INTERVALO DE CALIBRACION

t2-t1 (años)	Deriva Máxima	Tolerancia +/-	Intervalo de Calibración (meses)	Intervalo de Calibración (Años)
		1		

FRECUENCIA:

t2-t1 (años)	Deriva Máxima	Tolerancia +/-	Intervalo de Calibración (meses)	Intervalo de Calibración (Años)
	0.000	1		

FRECUENCIA:

t2-t1 (años)	Deriva Máxima	Tolerancia +/-	Intervalo de Calibración (meses)	Intervalo de Calibración (Años)
	0.000	1		

FRECUENCIA:

t2-t1 (años)	Deriva Máxima	Tolerancia +/-	Intervalo de Calibración (meses)	Intervalo de Calibración (Años)
	0.000	1		

FRECUENCIA:

t2-t1 (años)	Deriva Máxima	Tolerancia +/-	Intervalo de Calibración (meses)	Intervalo de Calibración (Años)
		1		

Instructivo de diagnóstico y evaluación del equipamiento

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las pautas y consideraciones a seguir para la revisión de equipos que presentan fallas durante su uso o que provienen de las ODES.

II. INSTRUCCIONES

2.1. El/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I debe recibir el equipo ambiental, revisar la información que este contiene, tales como: el Formato PM0309-F10 "*Incidencias en equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes devueltos"* y el Proyecto de informe de incidente; y registrar la misma en el ítem 1 del Formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento".* Posteriormente, deriva el citado reporte a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I a cargo del equipo.

2.2. Dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de recibido el equipo, el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I evalúa el mismo y determina su estado. El resultado de la evaluación arroja las recomendaciones de acciones a tomar, que pueden ser reparación o dar de baja al equipo y las registra en el Formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"*. Posteriormente, lo deriva a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

2.3. El/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I revisa el Formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"* y firma en señal de conformidad, una vez hecho ello, lo deriva a el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales.

2.4. En caso el Formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"* recomiende la reparación del equipo, el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales gestionará con el área usuaria el presupuesto para su reparación.

2.5. Por otro lado, si el Formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"* recomienda que se debe dar de baja el equipo, se seguirán las actividades detalladas en el Procedimiento PM0312 "*Gestión de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos de medición*" para tal fin.

Instructivo de confirmación metrológica de equipos de medición

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las pautas y consideraciones para evaluar la conformidad del instrumento de medición una vez que este haya pasado por una calibración, a fin de asegurar que el equipo de medición se encuentre en óptimas condiciones para su uso posterior.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Verificación Metrológica

La verificación metrológica implica la evaluación objetiva que se desprende de la corroboración de las características metrológicas del equipo de medición obtenidas como resultado de la calibración, con los requisitos metrológicos establecidos para el proceso de calibración. A continuación, se describen las acciones a tomar en cuenta por el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

a) Registrar la razón social, el teléfono y el correo electrónico del laboratorio que realizó la calibración.
b) Registrar la institución que emitió el certificado, el número del certificado y la fecha de calibración, del certificado de calibración a evaluar.
c) Registrar las especificaciones técnicas del instrumento de medición a evaluar, las cuales comprende: el nombre del equipo, el número de serie, la marca, el modelo, el código de identificación, la exactitud, y el intervalo de medición.
d) Registrar el nombre del procedimiento de calibración empleado por el laboratorio de calibración, debidamente validado por este.
e) Revisar y registrar la trazabilidad de la calibración; para ello, se consideran los datos del patrón utilizados y el código de certificado de calibración.
f) Registrar las condiciones ambientales en la que se realizó la calibración.
g) Registrar el valor, el error y la incertidumbre de los resultados obtenidos en la calibración.

2.2. Evaluación de la Conformidad

Comprende la declaración de conformidad o no conformidad del instrumento para su aplicación prevista, teniendo en cuenta el criterio de evaluación de la siguiente tabla:

Confirmación Metrológica	
Criterio de Evaluación	**Criterio de Aceptación**
I E I ≤ I E.M.P. I – U	**Aceptable**
I E.M.P. I – U < I E I ≤ I E.M.P. I + U	**Indeterminado**
I E.M.P. I + U < I E I	**No Aceptable**

Donde:

E: Error/Corrección/Desviación

E.M.P: Error Máximo Permitido

U: Incertidumbre Expandida

Registrar los resultados en el Anexo N° 1 *"Confirmación metrológica de equipos de medición*"; y, posteriormente se registran las conclusiones en el referido Anexo.

Anexo N° 1
Confirmación metrológica de equipos de medición

Fecha de emisión:

I. DATOS DE LABORATORIO CALIBRADOR

RAZON SOCIAL : _____ TLF: _____

DIRECCION: _____ CORREO: _____

II. DATOS DEL CERTIFICADO A EVALUAR

DOCUMENTO:

INSTITUCION:

NUMERO DE CERTIFICADO:

FECHA:

II. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS INSTRUMENTOS A EVALUAR

NOMBRE DE EQ / INSTRUMENTO: MARCA: MODELO: SERIE:

VALOR NOMINAL / INTERVALO DE MEDICION: CODIGO DE IDENTIFICACION:

RESOLUCION:

EXACTITUD (EMP):

III. METODO DE CALIBRACIÓN

IV. TRAZABILIDAD METROLOGICA

TRAZABILIDAD	PATRON UTILIZADO	CERTIFICADO DE CALIBRACION

V. DATOS REGISTRADOS EN EL CERTIFICADO DE CALIBRACION

CONDICIONES AMBIENTALES	INICIAL	FINAL

* CONDICIONES PARA LA CONFIRMACIÓN METROLOGICA

Confirmación Metrológica	
Criterio de Evaluación	Criterio de Aceptación
$\lvert E \rvert \leq \lvert E.M.P. \rvert - U$	Aceptable
$\lvert E.M.P. \rvert - U < \lvert E \rvert \leq \lvert E.M.P. \rvert + U$	Indeterminado
$\lvert E.M.P. \rvert + U < \lvert E \rvert$	No Aceptable

Donde:

E: Error/Corrección/Desviación

E.M.P: Error Máximo Permitido

U: Incertidumbre Expandida

Resultados de Calibración				Confirmación Metrológica		
				Límites		Conclusión
Indicac.	Error	Incert.	E.MP.	|E.M.P.| - U	|E.M.P.| + U	Confirmación Metrologica
				0.0000	0.000	Aceptable
				0.0000	0.000	Aceptable
				0.0000	0.000	Aceptable

VI. CONCLUSIONES

_____

_____

_____

_____

Personal que realiza la conformidad	Asistente en mantenimiento de equipos ambientales
NOMBRES Y APELLIDOS	NOMBRES Y APELLIDOS

Instructivo de ingreso y registro de equipamiento y suministros

I. OBJETIVO

El presente instructivo tiene por objetivo describir las etapas para el ingreso y registro de equipos, así como de suministros nuevos.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Ingreso de equipamiento y suministros nuevos

a) El/La Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I recibe el equipamiento o suministro nuevo y verifica que el mismo cumpla con lo indicado en los TdR o EETT y comunica su conformidad al Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

b) Posteriormente, el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I registra los datos del equipamiento o suministro en el Anexo N° 1 "*Reporte de recepción de equipamiento y/o suministros nuevos"*

c) Al término de la inspección el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I registra los datos del equipamiento o suministro en el Anexo N° 1 "*Reporte de recepción de equipamiento y/o suministros nuevos*", esto detalla el cumplimiento o no del equipamiento o suministro con todo lo indicado en los TdR.

d) Si el equipo o suministro cumple los TdR se da el visto bueno y se devuelve el bien al almacén de la UAB.

e) Si el equipo o suministro no cumple los TdR se indica las observaciones en el Anexo N° 1 "*Reporte de recepción de equipamiento y/o suministros nuevos*".

f) Posteriormente, el Anexo N° 1 "*Reporte de recepción de equipamiento y/o suministros nuevos*" es visado por el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I para luego ser enviado a el/la Coordinador/a de Gestión de Muestras y Equipos Ambientales.

2.2. Registro de equipamiento nuevo

a) El/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I recibe el equipo nuevo por parte de el/la Especialista de Control Patrimonial de la

UAB y verifica las partes entregadas. Una vez realizado, almacena los documentos recibidos.

b) Posteriormente, el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I ingresa los datos al Formato PM0309-F01 "*Matriz de Control de Bienes*" del procedimiento PM0309 *"Aprovisionamiento y devolución de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes"*.

c) Si el equipo cuenta con código patrimonial se debe generar el Anexo N° 2 "*Hoja de vida de equipamiento*", así como determinar su tipo, cuidados y servicios que necesita. Finalmente, se debe ingresar estos datos en el Formato PM0309-F01 "*Matriz de Control de Bienes*" del procedimiento PM0309 *"Aprovisionamiento y devolución de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes"*.

d) Si el equipo no cuenta con un código patrimonial, se generará un código interno y consecuentemente el Anexo N° 2 "*Hoja de vida de equipamiento"*; asimismo, se clasificará su tipo, cuidados y servicios que necesita. Finalmente, se debe ingresar estos datos en el Formato PM0309-F01 "*Matriz de Control de Bienes*" del procedimiento PM0309 *"Aprovisionamiento y devolución de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes"*.

NOTA: El Anexo N° 2 "*Hoja de vida de equipamiento*" y el Formato PM0309-F01 "*Matriz de Control de Bienes*" del procedimiento PM0309 *"Aprovisionamiento y devolución de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes"* se encuentran vinculadas al PAMC.

e) Finalmente, se asigna al equipo nuevo a un/a Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I, el mismo que se encargará de su custodia y mantenimiento, según el perfil; y, se registran los datos del equipo nuevo en el Formato PM0309-F02 "*Hoja de Usuario Técnico*".

Anexo N° 1
Reporte de recepción de equipamiento y/o suministros nuevos

Fecha de emisión: _____

I. DATOS GENERALES

PROVEEDOR: _____ NÚMERO DE GUIA: _____

OC. DE REFERENCIA: _____

II. LUGAR DE RECEPCIÓN Y TIPO DE BIEN A INSPECCIONAR:

LUGAR: _____ CANTIDAD: _____

III. RESULTADOS DE EVALUACION DE ITEMS ENTREGADOS.

1 ¿ LOS BIENES ADQUIRIDOS CUMPLEN LAS CARACTERISTICAS MENCIONADAS EN EL DOCUMENTO DE REFERENCIA?

Si todo cumple según lo solicitado, coloque check en el cuadro, en caso contrario detalle las observaciones en las lineas de bajo.

Se realizo la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas de los siguientes .....[INDICAR NOMBRE TIPO DE BIEN].... con .....[INDICAR NOMBRE O NUMERO DE DOCUMENTO DE REFERENCIA]....
Nota: Llenar según las caracteristicas solicitadas en el documento de referencia

CARACTERISTICAS	CONFORMIDAD	
	C	NC

2 ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS (APLICA SÓLO DE ACUERDO AL MODELO)

PARÁMETROS		INICIAL	RANGO	CONFORMIDAD	
				C	NC
1					
2					
3					
4					
6					
7					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Observaciones

IV. CONCLUSIONES

Auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales
[NOMBRES Y APELLIDOS]

V°B° Asistente en mantenimiento de equipos ambientales
[NOMBRES Y APELLIDOS]

Anexo N° 2
Hoja de vida de equipamiento

DATOS GENERALES				
Nombre del Equipo:				
Marca:				
Modelo:				
Serie:				
Código Patrimonial:				
Ubicación:				
Documentación :				
Accesorios:	1		7	
	2		8	
	3		9	
	4		10	
	5		11	
	6		12	

CARATERISTICAS TÉCNICAS METROLÓGICAS DEL EQUIPO			
Magnitud:		Resolución:	
Rango de medida:		Clase de exactitud:	

CONTROL DE ACTIVIDADES

C: Calibración **V: Verificación** **M: Mantenimiento**

Fecha	Actividad			Realizado por	Descripción	Conforme/ No conforme
	C	V	M			

Instructivo de comprobaciones intermedias

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las pautas y criterios para la realización de las correcciones aplicables a las calibraciones.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Consideraciones generales

La comprobación intermedia es el conjunto de operaciones utilizadas para comprobar si las indicaciones del uso del equipamiento, bajo condiciones específicas, se corresponden con un conjunto dado de mensurandos conocidos, los cuales se definen como magnitud que se desea medir, dentro de los límites de un diagrama de calibración predeterminado.

El interés principal es conocer el estado de calibración del equipamiento, evaluando la deriva y predecir si se necesita realizar un mantenimiento o cambio en la frecuencia de calibración. La frecuencia de comprobación es establecida según el periodo de vigencia, de acuerdo a lo establecido en el Instructivo I-DEAM-PM0312-1 *"Determinación de intervalos de calibración y comprobación intermedia"*. Asimismo, se ven las tendencias de los intervalos y se observa el desgaste del equipo en el tiempo.

El/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I, realiza la comprobación en los puntos de calibración del equipamiento utilizando un patrón adecuado, como consecuencia de ello obtiene resultados de error, corrección o desviación. Estos son evaluados con los resultados de calibración, según lo indicado en el Numeral 2.2.

Para efectos del presente Instructivo, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Resultados de error: error reportado en el certificado de calibración. El error (de medición) se define como el valor medido de una magnitud menos un valor de referencia. JCGM 200:2012. *Vocabulario Internacional de Metrología-Conceptos básicos y generales, y términos asociados (VIM)*. 3° edición 2012.
- Resultados de corrección: corrección reportada en el certificado de calibración. La corrección se define como la compensación de un efecto sistemático estimado. Puede tomar diferentes formas, tales como la adición de un valor o multiplicación por un factor, o bien puede deducirse de una tabla. JCGM 200:2012. *Vocabulario Internacional de Metrología-Conceptos básicos y generales, y términos asociados (VIM)*. 3° edición 2012.
- Resultados de desviación: Valor menos su valor de referencia. CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA: *Glosario de términos*. < https://www.cem.es/cem/metrologia>

2.2. Evaluación en la comprobación intermedia

La evaluación la realiza el/la especialista de gestión de ensayos o el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Auxiliar I, según corresponda, de la siguiente manera:

Los resultados de las comprobaciones intermedias se registran en el Anexo N° 1 *"Reporte de comprobación intermedia de equipamiento".*

1. Calcula las derivas y obtiene la deriva máxima.
2. Compara los resultados de comprobación con los resultados de la calibración.
3. Conociendo cuanto derivó el equipo, compara esa deriva con la deriva máxima, según los cuadros siguientes:

a) Cuando se cuentan con varias calibraciones:

Criterio de Aceptación	Resultado
$\frac{\lvert R_{Comprob} - R_{Cal}\rvert}{T_{Comprob} - T_{Cal}} \leq \lvert Deriva_{Máxima}\rvert$	**Aceptable**
$\frac{\lvert R_{Comprob} - R_{Cal}\rvert}{T_{Comprob} - T_{Cal}} > \lvert Deriva_{Máxima}\rvert$	**No Aceptable**

Donde:
$R_{comprobación}$: resultado de la comprobación (error, corrección, desviación)
R_{cal}: resultado de la calibración (error, corrección, desviación)
$T_{comprobación}$: fecha de comprobación
$T_{calibración}$: fecha de calibración

b) Si lo que ha derivado el equipamiento es menor a la deriva máxima, mantiene el estado de calibración y se considera aceptable.

Ahora bien, la multiplicación del denominador (*Tcomprob-T cal*) por la deriva máxima, se denomina desviación máxima:

Criterio de Aceptación	Resultado
$\lvert R_{Comprob} - R_{Cal}\rvert \leq \lvert Desviación_{Máxima}\rvert$	**Aceptable**
$\lvert R_{Comprob} - R_{Cal}\rvert > \lvert Desviación_{Máxima}\rvert$	**No Aceptable**

Donde:
$R_{comprobación}$: resultado de la comprobación (error, corrección, desviación)
R_{cal}: resultado de la calibración (error, corrección, desviación)

c) Cuando se cuenta con una sola calibración:

Criterio de Aceptación	Resultado
$\lvert R_{Comprob} - R_{Cal} \rvert \leq Incert_{Cal}$	**Aceptable**
$\lvert R_{Comprob} - R_{Cal} \rvert > Incert_{Cal}$	**No Aceptable**

Donde:
$R_{comprobación}$: resultado de la comprobación (error, corrección, desviación)
R_{cal}: resultado de la calibración (error, corrección, desviación)
$Incert._{cal}$: Incertidumbre de la calibración

4. Cuando se obtienen resultados no aceptables, debe realizarse un análisis y evaluación de lo que puede estar sucediendo, para proceder a encontrar la causa del desgaste, tomar acciones que incluyan realizar la revisión del equipo, comprobación funcional, cambio de repuestos, acortar frecuencia de mantenimiento, de comprobación intermedia y calibración; así como revisar, la manipulación del equipamiento.

Anexo N° 1
Reporte de comprobación intermedia de equipamiento

Equipamiento:		Patrón utilizado:				
Identificación		Identificación:				
Certificado de calibración N°:						
Punto de comprobación:						
Resultados de última calibración						

Valor indicación equipamiento	Valor convencional	Resultado calibración (error/corrección)	Incertidumbre
(unidad)	(unidad)	(unidad)	(unidad)
15.35	15	-0.35	0.10

Calculo de la deriva

Fecha de calibración	Resultado de calibración (error, corrección)	Deriva
	(unidad)	(unidad)
5/01/2019	-0.35	
7/01/2018	0.29	-0.64
12/01/2017	0.32	-0.03
10/01/2016	0.19	0.13

Resultado de comprobación	Resultado de última calibración	Fecha de comprobación	Fecha de calibración	Deriva máxima	Desviación máxima/Incertidumbre calibración	Criterio de aceptación
(unidad)	(unidad)			(unidad)	(unidad)	
0.36	-0.35	12/03/2020	5/01/2019	0.64	0.76	**Aceptable**
-0.37	-0.35	12/04/2020	5/01/2019	0.64	0.82	**Aceptable**
0.38	-0.35	12/05/2020	5/01/2019	0.64	0.87	**Aceptable**
-0.4	-0.35	12/06/2020	5/01/2019	0.64	0.92	**Aceptable**

Instructivo de verificación de multiparámetro

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación del multiparámetro antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

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

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

- La verificación se debe desarrollar en ambientes cuya temperatura se encuentre dentro del rango de 20 ºC a 25 ºC.
- 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 multiparámetro, de acuerdo a lo indicado en el manual.
- La comprobación que los instrumentos a verificar detallados en el Numeral 2.1; se encuentren identificados con su marca, modelo, serie y código patrimonial.
- El multiparámetro debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.

2.3. Consideraciones iniciales para los estándares y patrones

a) Buffer de pH:

- Revisar que la fecha de vencimiento de los buffers se encuentre vigentes.
- Verificar que el frasco donde se va trasvasar los buffers sean de material inerte, se encuentren limpios internamente y externamente.
- Trasvasar una cantidad necesaria de buffer para que de tal manera cubra el bulbo del sensor de pH.
- Previo a la verificación, el estándar deberá homogenizarse, agitando suavemente el buffer.

b) Solución de Conductividad:

- Revisar que la fecha de vencimiento de la solución se encuentre vigente.
- Verificar que el frasco donde se va trasvasar las soluciones de conductividad sean de material inerte, se encuentren limpios internamente y externamente.
- Trasvasar una cantidad que cubra el sensor de Conductividad.
- Previo a la verificación, el estándar deberá homogenizarse, agitando suavemente la solución.

2.4. Verificación y preparación del equipo

- Se verifica en la respuesta al requerimiento de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento equipamiento*" la información del área usuaria, del multiparámetro asignado y el código de atención y se registra en el Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento - componente agua*"
- La verificación consta de 3 etapas: *(i)* lectura inicial, *(ii)* ajuste; y *(iii)* 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.

a) Verificación del parámetro pH

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

Lectura inicial:	
N°	**Descripción de la tarea**
1	Se prende la consola o miter del multiparámetro; luego se conecta la sonda de pH a la consola o miter y se procede a esperar a que el equipo reconozca la sonda.

2	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.
3	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.
4	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).
5	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).
6	Finalmente, se verifica si las lecturas se encuentran dentro de la tolerancia establecida ± 0.05, termina la verificación y registra sus resultados. Caso contrario siga el proceso de ajuste de equipo.
Ajuste del equipo:	
N°	**Descripción de la tarea**
7	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.
8	Las lecturas se deben hacer en los 3 puntos según indica el multiparámetro. Tener en cuenta que, previo a cada punto de medición, se deberá realizar la limpieza y secado con agua desionizada y papel tissue.
9	Una vez terminada la lectura de los 3 buffer, se presiona el botón *"terminado"* y por último *"guardar"*. 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.
Lectura final:	
N°	**Descripción de la tarea**
10	La lectura final se realiza una vez culminado el ajuste del equipo y se debe realizar siguiendo la secuencia de los pasos números 2, 3, 4 y 5.

- Si el parámetro de pH estuviera fuera de las tolerancias establecidas, se procede a separar el multiparámetro y colocarle una etiqueta indicando el estado de *"Inoperativo"* hasta su posterior mantenimiento correctivo.

b) Verificación del parámetro Conductividad

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

Lectura inicial:	
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	Enjuagar con agua desionizada y secar con papel tissue. Tener los cuidados indicados por el fabricante, ver el manual del equipo.

3	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.
4	Si las lecturas se encuentran dentro de la tolerancia establecida ± 16 uS/Cm, termine la verificación y registre sus resultados. Caso contrario siga el proceso de ajuste de equipo
Ajuste del equipo:	
N.°	**Descripción de la tarea**
5	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.
6	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 estabilice.
7	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.
Lectura final:	
N.°	**Descripción de la tarea**
8	La lectura final se realiza una vez culminado el ajuste del equipo y se deberá realizar siguiendo la secuencia del punto 2 y 3.

c) Verificación del parámetro oxígeno disuelto

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

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"*.
5	Comprobar la lectura obtenida con la tabla de solubilidad de oxígeno en agua versus temperatura.
6	Si el valor obtenido está dentro del ± 2% del valor teórico, se registra el resultado y finaliza la verificación. En caso contrario, debe continuar al paso N° 7.

Ajuste del equipo:	
N°	**Descripción de la tarea**
7	Presionar el botón que se encuentra en la parte inferior de la pantalla *"calibrar"* y se presiona *"medir"*, y esperar a que estabilice.
8	Presionar *"terminado"* y *"guardar"*.
Lectura final:	
N°	**Descripción de la tarea**
9	Repetir los pasos números 2, 3, 4 y 5. En caso de que la lectura siga fuera de los límites establecidos, se debe consultar el manual del multiparámetro.

- Al término de la verificación, si los parámetros de conductividad y oxígeno disuelto estuvieran fuera de las tolerancias establecidas, se procede a separar el multiparámetro y colocarle una etiqueta indicando el estado de *"Observado"* así como el motivo de la observación. Este equipo es utilizado como potenciómetro hasta su posterior mantenimiento correctivo.
- Luego se descargan los datos y se registra la información de la verificación en el Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento - componente agua*".
- Antes de la entrega del multiparámetro, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F14 *"Verificación operacional de equipamiento - componente agua"* según aplique.
- Finalmente, se entrega el multiparámetro y el registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Anexo N° 1
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.

- 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) ver el registro en el **"Programa MACRO-EXCEL de equipos de agua",** 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 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, así como para la verificación intermedia.

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 ºC y alcance de -50 ºC a 70 ºC; 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 ºC a 25 ºC.
- 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

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

- Revisar que la fecha de vencimiento de los patrones se encuentre 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 homogenizarse, agitando suavemente la solución, de acuerdo al manual del turbidímetro.

2.4. Verificación y preparación del turbidímetro

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

- Verificar en la respuesta al requerimiento de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento equipamiento*" la información del área usuaria, del turbidímetro asignado y el código de atención y se registra en el Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento - componente agua*".
- La verificación seguirá la secuencia descrita a continuación:

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 *"Medición"* 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**: *"verificación de calibración correcta"*.** Luego se presiona "terminar", 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: ***"verificación de calibración incorrecta"***. Luego se presiona *"terminar"* y se retira el estándar. Ir a la tarea N° 4
2. Ajuste del equipo:	
N°	**Descripción de la tarea**
4	En caso el equipo no cumpla con el límite de aceptación de ±1NTU del valor nominal del estándar; se debe ajustar el turbidímetro, de acuerdo a lo descrito en el manual del mismo.
3. 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-F14 "*Verificación operacional de equipos - componente agua*".

- Al término de la verificación, si los resultados están fuera de las tolerancias establecidas, se separa el turbidímetro y coloca una etiqueta indicando el estado de *"Observado"*; así como, el motivo de la observación. Este equipo es destinado para mantenimiento correctivo. Y, en consecuencia, se asigna un nuevo turbidímetro para su verificación y entrega.

- Luego, se descargan los datos y se registra la información de la verificación en el Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento - componente agua*".
- Antes de la entrega del turbidímetro, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F14 *"Verificación operacional de equipamiento - componente agua"* según aplique.
- Finalmente, se entrega el turbidímetro y el registro de su verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo de verificación de colorímetro

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación del colorímetro antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

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

- Kit Standard de Secondary Chlorine DPD.
- Termohigrómetro digital calibrado: temperatura con resolución de 0.1 ºC y alcance de -50 ºC a 70 ºC; Humedad con resolución 1 %H. R y alcance de 25 %H. R a 95 %H.R.
- Paño de terciopelo ó papel tissue.

2.2. Antes de realizar la verificación se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- La verificación se debe desarrollar en ambientes cuya temperatura se encuentre dentro del rango de 20 ºC a 25 ºC.
- La calibración de los instrumentos y patrones a utilizar se encuentren vigentes.
- Las condiciones de operación del colorímetro, de acuerdo a lo indicado en el manual.
- La comprobación que los instrumentos a verificar detallados en el Numeral 2.1; se encuentren identificados con su marca, modelo, serie y código patrimonial.
- El colorímetro 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

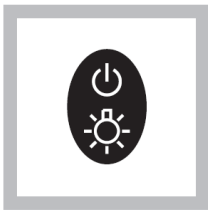
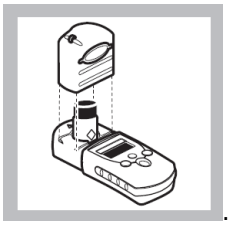
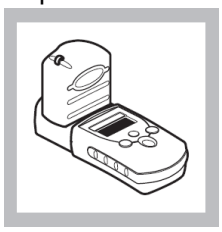
Los frascos donde se encuentran trasvasados los Standard Secondary deben encontrarse limpios internamente y externamente, además de no presentar ralladuras. En caso de presentarlas en la parte exterior, se deberá utilizar terciopelo o papel tissue para limpiar los frascos.

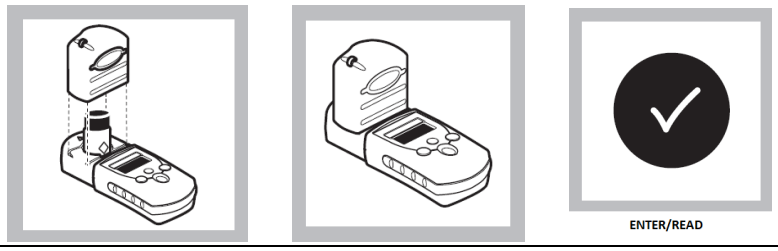
2.4. Verificación y preparación del equipo

- Se verifica en la respuesta al requerimiento de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento equipamiento*" la información del área usuaria, del

colorímetro asignado y el código de atención y se registra en el Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento - componente agua*".

- Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas para efectuar la verificación:

1. Lectura inicial:	
N°	**Descripción de la tarea**
1	Pulsar la tecla "*POWER*" para encender el medidor.  POWER
2	Verificar que la fecha y hora se encuentren actualizadas. Esto se realiza pulsando la tecla "*MENU*", una vez en el menú, presionar la tecla "*CERO*" y aparecerá la Fecha actual. En caso de tener la fecha desactualizada presionar "*ENTER*" y ubicarse en cada dígito del reloj que necesite modificar, para ello, se presiona la tecla "*CERO*" hasta encontrar el valor deseado. Una vez terminado, se presiona la tecla "*MENU*" para salir. CERO ENTER/READ MENU
3	Revisar que la lectura del colorímetro se encuentre en rango bajo, esto se realiza de la siguiente manera: 1. Pulsar la tecla "*MENU*"; en la pantalla aparecerá el mensaje «SEL». Una flecha parpadeando indicará el rango actual. 2. Pulsar la tecla "*ENTER/READ*" para cambiar entre rangos. 3. Pulsar la tecla otra vez "*MENU*" para aceptar y volver a la pantalla de medición.
4	Retirar la tapa del colorímetro. Luego, se coloca el primer Standard Secondary STD 0 *"blanco"* en el soporte porta-cubetas, con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Posteriormente, se coloca la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta, una vez tapada la cubeta presione *"CERO"* para ajustar el punto cero del equipo.   CERO

5	Una vez realizada la tarea N° 3, se procede a colocar los demás Standard Secondary *"STD 1, STD 2, STD 3"*, teniendo en cuenta que el procedimiento de lectura es similar a la tarea N° 3, con la diferencia que en lugar de presionar *"CERO"*, se presiona *"ENTER/READ"*. 
6	Una vez obtenida la lectura, se corrobora si el resultado se encuentra dentro de los valores establecidos por el fabricante, este valor se encuentra en el certificado de análisis de los Standard Secondary. Si la lectura está fuera de los límites establecidos, ir a la tarea N° 7.
2. Ajuste del equipo:	
N°	**Descripción de la tarea**
7	En caso el colorímetro no se encuentre dentro de los valores en alguno de los Standards Secundary; se realiza el ajuste, de acuerdo a lo descrito en el manual del colorímetro.
3. Lectura final:	
N°	**Descripción de la tarea**
8	Realizar la lectura final una vez culminado el ajuste del colorímetro, de acuerdo a las tareas números 4 y 5.
9	Los resultados del ajuste y las lecturas son registrados en el Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento - componente agua*".

- Al término de la verificación, si los resultados están fuera de los valores establecidos, se separa el colorímetro y coloca una etiqueta indicando el estado de *"Inoperativo"* y el motivo de la observación, el cual es destinado para mantenimiento correctivo. Luego, se asigna un nuevo colorímetro para su verificación y entrega.
- Luego, se descargan los datos y se registra la información de la verificación en el Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento- componente agua*".
- Antes de la entrega del colorímetro, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F14 "*Verificación operacional de equipamiento - componente agua*" según aplique.
- Finalmente, se entrega el colorímetro y registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo de verificación de sonómetro

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación del sonómetro antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Los patrones utilizados para la verificación son:

- Calibrador acústico Cirrus primario de 94 dB
- Calibrador acústico Cirrus secundario de 94 dB

2.2. Antes de realizar la verificación se debe tener en cuenta lo siguiente:
- 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 debe encontrarse vigente.
- Las condiciones de operación del sonómetro, de acuerdo a lo indicado en el manual.
- El sonómetro debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.

2.3. Verificación y preparación del equipo

- Se verifica en la respuesta al requerimiento de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento equipamiento*" la información del área usuaria, del sonómetro asignado y el código de atención y se registra en el Formato PM0309-F15 "*Verificación operacional de equipamiento- componente aire (ruido)*".
- La verificación consta de 2 etapas: calibración y verificación en estricto.
- Los datos obtenidos en cada etapa se guardan automáticamente en la memoria interna del sonómetro.

a) Calibración del sonómetro

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

N°	Descripción de la tarea
1	Insertar el sonómetro en el calibrador, introduciendo el micrófono en la cavidad de verificación del calibrador. Debe ingresar hasta el fondo de la cavidad y en posición paralela al eje del calibrador.
2	Comprobar que el pequeño agujero junto al orificio para el micrófono no está tapado, ya que podría causar desperfectos en el micrófono.
3	Al introducir el micrófono en el calibrador, no debe hacerse girando ya que puede causar desperfectos al preamplificador.
4	Pulsar el botón de encendido para poner en marcha el calibrador. El piloto se debe encender para indicar que el calibrador está funcionando.
5	Encender el sonómetro y anotar el valor inicial que se muestra en la pantalla del mismo en el Formato PM0309-F15 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (ruido)*".
8	Pulsar el botón *"calibrar"* del sonómetro, el equipo mide el nivel de sonido emitido por el calibrador acústico para determinar si se encuentra dentro de la tolerancia y niveles requeridos.

N°	Descripción de la tarea
	En caso el sonómetro arroje un valor fuera de lo establecido, se pulsa la tecla *"ajustar"*, a fin de regular el valor al rango permitido. Al terminar la calibración, el equipo muestra el nivel junto con cualquier corrección o ajuste que se haya aplicado.

b) Verificación del sonómetro

N°	Descripción de la tarea
1	Encender el sonómetro y esperar el periodo de arranque que varía, de acuerdo al modelo, entre 5 a 15 segundos. El sonómetro está listo para usarse tan pronto como aparezca la pantalla de funcionamiento normal; y, cuando la fecha y hora se muestren en la barra inferior.
2	Presionar el botón "*Start"* para empezar a grabar con el patrón secundario. La lectura debe ser de 93.7 dB por efecto del factor de corrección en caso de los Cirrus y en caso de los Larson y 3M las lecturas son en 94 dB o 114 dB.
3	Para pausar la medición, presionar la tecla "*Pausa/Stop"*.
4	Al finalizar la medición, presionar la tecla "*Stop"*. El instrumento cambia de modo medición a revisión, los datos se almacenan y están listos para revisarse y descargarse. Las lecturas tomadas con respecto al patrón se registran en el Formato PM0309-F15 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (ruido)*".

- Al término de la verificación, si los resultados se encuentran fuera de los valores establecidos, se separa el sonómetro y coloca una etiqueta indicando el estado de *"Observado"*; así como, el motivo de la observación; el cual es designado para mantenimiento correctivo. Posterior a ello, se designa un nuevo sonómetro para su verificación y entrega.
- Antes de la entrega del sonómetro, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F15 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (ruido)*" según aplique.
- Entregar sonómetro y registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo de verificación de muestreador de material particulado de alto volumen

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación del muestreador de material particulado de alto volumen antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Los instrumentos, patrones y materiales utilizados para la verificación son:
- Calibrador de alto volumen de flujo variable (variflow).
- Manómetro digital o de columna de agua.
- Termómetro ambiental.
- Barómetro.
- Controlador de flujo volumétrico (VFC) succionador.
- Filtro de cuarzo o fibra de vidrio de 8″ x 10″.

2.2. Antes de realizar la verificación se debe tener en cuenta lo siguiente:
- 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 debe encontrarse vigente.
- Las condiciones de operación del muestreador de alto volumen, de acuerdo a lo indicado en el manual de usuario.
- El muestreador de alto volumen debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.

2.3. Verificación y preparación del muestreador de alto volumen

- el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales verifica en la respuesta al requerimiento la información del área usuaria, del muestreador de alto volumen asignado (código patrimonial) y el código de atención, de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento de equipamiento*"; y, se registra en el Formato PM0309-F17 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de HIVOL)*".

- Como parte inicial de la verificación, se realizan las siguientes actividades:
  - Limpieza interna y externamente la estructura del equipo.
  - Limpieza del cabezal PM10.
  - Limpieza de la placa de impactación y aplicar silicona densidad 316.
  - Verificación del controlador Timer.
  - Limpieza del controlador de flujo volumétrico.

- Verificación del motor eléctrico del controlador de flujo volumétrico y cambiar escobillas de carbón.

- Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

N°	Descripción de la tarea
1	Registrar los datos de presión (mbar), temperatura (ºC), número de serie del motor (para el factor de presión), lugar, hora y fecha de la verificación en el Formato PM0309-F17 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de HIVOL)*".
2	Instalar un filtro limpio y encender el equipo por un periodo entre 5 a 15 minutos para establecer equilibrio térmico antes de la verificación.
3	Concluido el periodo, se retira el filtro y se procede a instalar el variflow. Luego, se coloca el variflow en el equipo y se ajusta en forma diagonal los cuatro tornillos del plato del variflow.
4	Encender nuevamente el muestreador de alto volumen y asegurarse de que no haya fugas en el sistema. Luego, se tapa totalmente la entrada de aire del calibrador y conectar el manómetro de columna de agua a la salida del motor del Hi-Vol. Si no hay caída de presión, se comprueba que no hay fugas en el muestreador de alto volumen. Luego, se registran los resultados en el Formato PM0309-F17 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de HIVOL)*".
5	Instalar el manómetro de columna de agua del equipo al dispositivo (ranura de la base), que está conectado al tubo flexible que viene del trapecio (área de vacío).
6	Instalar un tubo flexible desde la ranura del variflow al manómetro de columna de agua.
7	Abrir o cerrar el dispositivo (variflow). Luego se establecen cinco puntos de caída de presión ajustando la llave del variflow, se anotan las caídas que se generan en el manómetro de columna de agua conectado a la ranura de la base y el manómetro de columna de agua conectado a la ranura del variflow.
8	Considerar la caída de presión total del manómetro que proviene de la ranura del variflow, considerando 5 valores, los cuales se registran. Asimismo, considerar la caída total de presión del manómetro que proviene de la ranura de la base del muestreador de alto volumen.
9	Registrar los datos en el Formato PM0309-F17 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de HIVOL)*" y automáticamente se va a calcular la relación de caída de presión total de equipo y presión atmosférica para cada medición, de acuerdo a la siguiente fórmula: $$\frac{Po}{Pa} = 1 - \frac{Pf}{Pa}$$ Donde: $$Pf = Caída\ de\ presión\ del\ Muestreador\ HI - VOL\ (mmHg)$$ $$Pa = Presión\ atmosférica\ (mmHg)$$
10	Con los datos de temperatura ambiental y Po/Pa, interpolar con la tabla *"look up del equipo"* la cual se encuentra en la sección *"Certificados de Calibración"* del aplicativo STEC-GEMA, para obtener el valor del flujo real (Q_{re})

	<table><tr><th rowspan="2">Po/Pa</th><th colspan="6">T (°C)</th></tr><tr><th>16</th><th>18</th><th>20</th><th>22</th><th>24</th><th>26</th></tr><tr><td>0.952</td><td>1,112</td><td>1,115</td><td>1,118</td><td>1,121</td><td>1,124</td><td>1,128</td></tr><tr><td>0.953</td><td>1,115</td><td>1,118</td><td>1,121</td><td>1,124</td><td>1,127</td><td>1,130</td></tr><tr><td>0.954</td><td>1,118</td><td>1,121</td><td>1,124</td><td>1,127</td><td>1,130</td><td>1,133</td></tr><tr><td>0.955</td><td>1,121</td><td>1,124</td><td>1,127</td><td>1,130</td><td>1,133</td><td>1,136</td></tr><tr><td>0.956</td><td>1,124</td><td>1,127</td><td>1,130</td><td>1,133</td><td>1,136</td><td>1,139</td></tr><tr><td>0.957</td><td>1,127</td><td>1,130</td><td>1,133</td><td>1,136</td><td>1,139</td><td>1,142</td></tr><tr><td>0.958</td><td>1,130</td><td>1,133</td><td>1,136</td><td>1,139</td><td>1,142</td><td>1,145</td></tr><tr><td>0.959</td><td>1,133</td><td>1,136</td><td>1,139</td><td>1,142</td><td>1,145</td><td>1,148</td></tr><tr><td>0.960</td><td>1,136</td><td>1,139</td><td>1,142</td><td>1,145</td><td>1,148</td><td>1,151</td></tr></table>
11	Con los datos de caída de presión registrados se calcula el caudal de calibrador (Q_a), considerando la pendiente y punto de intersección del certificado de calibración del variflow utilizado. La fórmula establecida en el formato es: $$Qa = \frac{\left[\left(\Delta H * \frac{Ta}{Pa}\right)^{1/2} - b\right]}{m}$$ Donde: $Qa = Caudal\ actual\ o\ real\ (m^3/min)$ $\Delta H = Caída\ de\ Presión\ para\ el\ orificio\ del\ Calibrador\ ("H_2O)$ $Ta = Temperatura\ ambiente\ (K)$ $Pa = Presión\ atmosférica\ (mmHg)$ $b, m = Constantes\ de\ la\ curva\ del\ calibrador (intercepto\ y\ pendiente\ respectivamente)$
12	Con los caudales hallados, calcular el porcentaje de variación en cinco puntos. Este debe ser menor a ≤ 4%. $$\%_{dif} = \left(\frac{Q_{re} - Q_a}{Q_a}\right) \times 100$$ Donde: $Qre = Caudal\ real\ del\ equipo\ (m^3/min)$ $Qa = Caudal\ real\ a\ través\ del\ calibrador\ /\ variflow (m^3/min)$

- Al término de la verificación, si los resultados están por fuera del % de diferencia establecido, se separa el muestreador de alto volumen y se coloca una etiqueta indicando el estado de *"Observado"* y el motivo de la observación; el cual es destinado para mantenimiento correctivo. Posterior a ello, se asigna un nuevo muestreador de alto volumen para su verificación y entrega.
- Antes de la entrega del muestreador de alto volumen, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F17 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de HIVOL)*", según aplique.
- Finalmente, se entrega el muestreador de alto volumen y el registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo de verificación de muestreador de material particulado de bajo volumen

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación del muestreador de material particulado de bajo volumen antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Los instrumentos, patrones y materiales utilizados para la verificación son:

- Calibrador de flujo con capacidad de registrar parámetros de presión atmosférica, humedad y temperatura ambiental.
- Valvula adaptadora de flujo.
- Filtro de cuarzo o fibra de vidrio

2.2. Antes de realizar la verificación se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 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 debe encontrarse vigente.
- Las condiciones de operación del equipo, de acuerdo a lo indicado en el manual.
- El muestreador de bajo volumen debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.

2.3. Verificación y preparación del equipo

- El/La Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales verifica en la respuesta al requerimiento la información del área usuaria, del equipo asignado (código patrimonial) y el código de atención, de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes*"; y, se registra en el Formato PM0309-F16 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de LOWVOL)*".

- Como parte inicial de la verificación, realizar las siguientes actividades:
    - Limpiar interna y externamente la estructura del equipo.
    - Limpiar el cabezal PM10 y cambiar los oring's desgastados.

- Limpiar el impactador PM10 o PM2.5 y cambiar oring's desgastados.
- Limpiar o cambiar el filtro del ventilador.
- Verificar los ductos neumáticos.

- Para la verificación se realizan 3 pruebas: prueba de fugas externa, prueba de fugas interna y la verificación propiamente dicha.
-

a) Prueba de fugas externa del equipo

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

N°	Descripción de la tarea
1	Conectar el adaptador Alternating Current (AC) a la fuente de poder para energizar el equipo.
2	Conectar en la unidad de control, el adaptador de flujo.
3	Instalar un filtro de prueba.
4	Encender el equipo y cerrar la válvula del adaptador de flujo. Desde el menú principal, seleccionar *"Test and Calibration Menu"*.
5	Desde el submenú, seleccionar *"Leak Test"*. En la pantalla indica: *"In Progress"*.
6	Cerrar la válvula del adaptador de flujo y presionar *"SELECT"* para comenzar a evacuar el sistema.
7	El equipo evalúa automáticamente el rendimiento del sistema e informa si el sistema pasa o no la prueba de fugas. El tiempo de prueba es de dos (2) minutos. La presión inicial se muestra en el lado izquierdo de la pantalla de la unidad de control. El valor indicado es de 75 cm a 105 cm de columna de agua.
8	Para pasar la prueba, la presión activa que se muestra en el lado derecho de la pantalla no debe caer más de 5 cm de columna de agua durante el intervalo de tiempo de dos (2) minutos. De acuerdo a ello, se registran los resultados en el Formato PM0309-F16 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de LOWVOL)*".
9	Si la prueba de fugas falla, se verifica y corrige cualquier falla de funcionamiento de la siguiente manera: ● El adaptador de auditoría debe estar bien asentado en el tubo inferior y la válvula completamente cerrada. ● El impactador Very Sharp Cut Cyclone (VSCC) y el adaptador deben estar cerrados de forma segura. ● El portafiltro debe estar cerrado y en el adaptador durante la prueba de fugas. ● Inspeccionar las tuberías en busca de grietas o conexiones sueltas ● Verificar los *"o-rings"* en el adaptador de flujo, impactador VSCC y el portafiltros en busca de grietas, deformaciones o asientos inadecuados. Si todos estos elementos parecen normales y continua la falla de comprobación de fuga externa, el equipo se considerará para mantenimiento correctivo.

b) Prueba de fugas interna del equipo

N°	Descripción de la tarea
1	Conectar el adaptador AC a la fuente de poder para energizar el equipo.
2	Instalar el dispositivo hermético en reemplazo del filtro
3	Encender el equipo. Desde el menú principal, seleccionar *"Test and Calibration Menu"*.
4	Considerar las tareas números 5 a la 8 de la tabla anterior *"Prueba de fugas externa del equipo"*.
8	Si la prueba de fugas falla, verificar y corregir cualquier falla de funcionamiento de la siguiente manera: - Verificando las conexiones de la bomba de succión hacia el filtro - Verificando si los filtros internos están limpios, de lo contrario reemplazarlos. Si todos estos elementos parecen normales y continua la falla de comprobación de fuga interna, el equipo se considerará para mantenimiento correctivo.

c) Verificación de flujo

N°	Descripción de la tarea
1	Para realizar la verificación del muestreador de bajo volumen, encender el equipo por un periodo de diez (10) minutos y colocar un filtro de prueba.
2	Conectar el adaptador para verificar el flujo, la temperatura y la presión leída por el muestreador de bajo volumen.
3	Mantener abierto el adaptador de flujo del muestreador de bajo volumen y conectar el verificador de flujo al equipo mediante una manguera.
4	Realizar tres mediciones y registrar los valores de caudal, temperatura y presión en el Formato PM0309-F16 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de LOWVOL)*".
5	Con los datos registrados en el referido Formato, se calcula el error para la temperatura y la presión, el cual debe encontrarse dentro de la tolerancia establecida en los documentos de referencia. Asimismo, se calcula el error y el % de diferencia para el caudal, el cual debe cumplir con la tolerancia establecida, caso contrario el muestreador de bajo volumen pasa a un proceso de ajuste del flujo.

d) Ajuste del flujo

N°	Descripción de la tarea
1	En el menú principal, usar las teclas de flecha hasta que parpadee la leyenda *"Test Menu"*. Oprimir SELECT para entrar al *"Test Menu"*.
2	En el *"Test Menu"*, usar las teclas de flecha hasta que parpadee la leyenda "Calibrate Flow". Oprimir SELECT para introducir el modo de Calibración de Flujo.
3	Aparece el mensaje *"Volume or Mass Control"*, la selección actual estará parpadeando en la segunda línea. Seleccionar (MASS) ó (VOLUME).
4	Se despliega una pantalla con la siguiente indicación *"Target Q: 16.7 LPM"* y el método de calibración seleccionado (Mass ó Volume) en la primera línea. El valor numérico estará parpadeando. En la segunda y tercera línea aparece la temperatura ambiente y

N°	Descripción de la tarea
	la presión barométrica actual; así como, la temperatura ambiental y la presión barométrica para la calibración.
5	Oprimir SELECT (NEXT). El valor precedente al lugar decimal dejará de parpadear, lo que indica que puede ser editado.
6	Usar las teclas de flecha para incrementar o disminuir el valor seleccionado. Al terminar oprimir SELECT (NEXT).
7	El valor que le sigue a la posición decimal dejará de parpadear. Use las teclas de flecha para seleccionar un nuevo valor. Oprimir SELECT (NEXT), se despliega la pantalla de calibración.
8	Oprimir la tecla ON/OFF (PUMP) para encender la bomba. Aparece el mensaje *"The Corrected Q"*. El valor para corrección de Q que se muestra solo es de referencia.
9	Usar las teclas de flecha para ajustar la velocidad de la bomba para obtener el caudal requerido en la unidad de calibración (medidor de burbuja). La velocidad de ajuste se realiza con las teclas de flecha. Para un ajuste rápido, mantener apretado la tecla SELECT y la tecla de flecha arriba o abajo simultáneamente.
10	Una vez obtenido el caudal suficiente y estable deseado, oprimir la tecla de espacio (OK) para bloquear la calibración en la memoria. En caso no se logre obtener el caudal suficiente y estable deseado, se separa el muestreador de bajo volumen, y se le coloca la etiqueta de *"Observado"*, para su mantenimiento correctivo.

- Las observaciones que se realicen en la verificación o ajuste deben ser registradas en el Formato PM0309-F16 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de LOWVOL)*". Asimismo, los muestreadores de bajo volumen observados, se separan para mantenimiento correctivo; posteriormente, se asigna un nuevo muestreador de bajo volumen para su verificación y entrega.
- Antes de la entrega del muestreador de bajo volumen, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F16 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (muestreador de LOWVOL)*", según aplique.
- Finalmente, se entrega el muestreador de bajo volumen y el registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo de verificación de analizadores de gases (SO_2, H_2S, Nox, CO y O_3)

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación de analizadores de gases antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Los instrumentos, patrones y materiales utilizados para la verificación son:

- Generador de aire zero.
- Dilutor de gas.
- Medidor de flujo de bajo volumen.
- Gases patrón protocolo EPA.
- Regulador de presión.
- Mangueras de teflón

2.2. Antes de realizar la verificación se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El área de medición debe estar razonablemente libre de vibraciones y corrientes de aire.
- La calibración de los instrumentos y patrones a utilizar debe encontrarse vigente.
- Las condiciones de operación del equipo, de acuerdo a lo indicado en el manual.
- El analizador de gas debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.

2.3 Verificación y preparación del analizador de gas

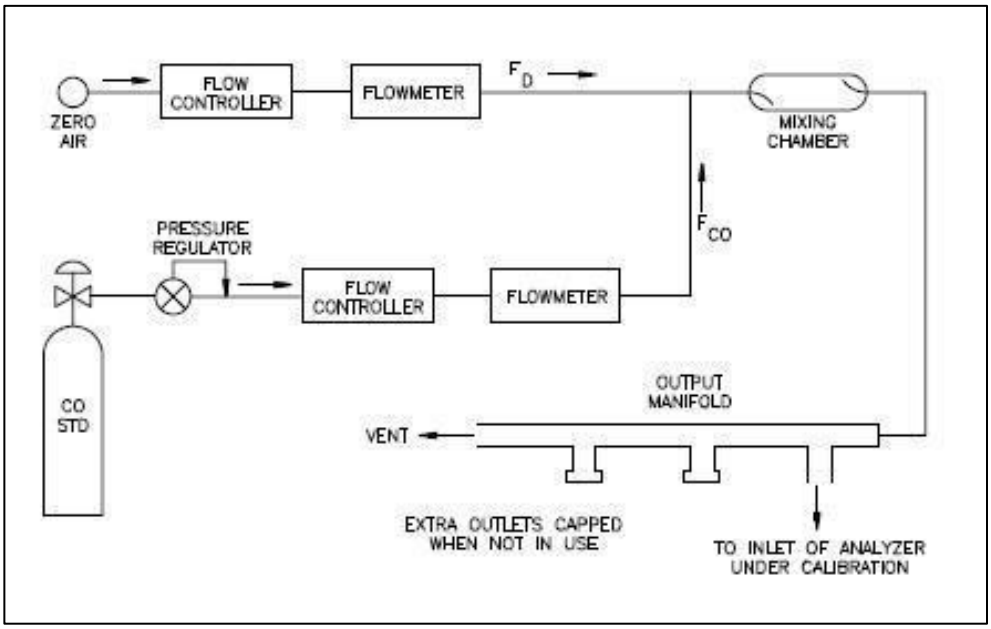
Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales:

- Verificar en la respuesta al requerimiento, la información del área usuaria, el código patrimonial del equipo asignado y el código de atención, de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento de equipamiento*"; y, se registra en el Formato PM0309-F18 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)*"
- Registrar la temperatura y humedad inicial y final del área donde se realiza la verificación en el Formato PM0309-F18 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)*".
- Como parte inicial de la verificación intermedia, realizar las siguientes actividades:
  - Limpiar interna y externamente la estructura del equipo.
  - Verificar los parámetros de funcionamiento.

- Cambiar el filtro de teflón de 47 mm por 5 micras de porosidad.
- Verificar el flujo de muestreo.
- Verificar y limpiar el sistema neumático.
- Ajustar los parámetros de funcionamiento.

- La verificación se realiza por cada parámetro (gases) y se realiza de la siguiente manera:

a) Verificación de analizadores automáticos para CO, SO_2, H_2S y O_3
Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

N°	Descripción de la tarea
1	Encender el analizador de gas y permitir que se estabilice durante dos (2) horas.
2	Conectar el instrumento y el analizador de calibración, de acuerdo a la imagen de la presente tarea. Si se utiliza un filtro de línea de muestra opcional, la calibración se realiza a través de este filtro. 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	Para la calibración *"Ajuste zero"* y *"Ajuste span"*, seguir el diagrama presentado, en la tarea N° 2 tomado en cuenta que la salida de venteo del calibrador dilutor sea fuera del recinto estación de monitoreo.
4	Para el *"Ajuste Zero"*, permitir que el instrumento tome muestras de aire cero (patrón) hasta que se obtenga una lectura estable. Presionar "■" y seleccionar *"Calibración> Cal. BackGround"*.
5	En la pantalla de fondo *"BackGround"* de Cal, presionar "↵" para configurar la lectura del analizador automático a cero.

N°	Descripción de la tarea
6	Para la calibración *"Ajuste span"*, ajustar el flujo de aire cero, el flujo del analizador y del cilindro de gas patrón estándar para proporcionar una concentración diluida de aproximadamente el ochenta por ciento (80%) del límite superior del rango (URL) del analizador. El flujo de aire total debe exceder la demanda total del analizador conectado al colector de salida para asegurar que no haya aire ambiente en la ventilación del colector.
7	La concentración exacta en el analizador se calcula a partir de: $$[\ \ ]_{OUT} = \left(\frac{[\ \ ]_{STD} \times F_{AG}}{(F_D + F_{AG})}\right)$$ Dónde: $[GAS]_{OUT}$ = Concentración diluida en el colector de salida, ppm $[GAS]_{STD}$ = Concentración del patrón estándar sin diluir, ppm F_{AG} = Caudal del estándar corregido a 25 °C y 760 mmHg, L/min F_D = Caudal de aire de dilución corregido a 25 °C y 760 mmHg, L/min Permitir que el analizador de gas capte muestra del estándar de concentración conocido hasta que se obtenga una respuesta estable.
8	Desde el menú principal, elegir *"Calibración> Cal Coef"*. La primera línea de la pantalla muestra la lectura actual de la concentración conocida. La segunda línea de la pantalla muestra el rango de la concentración y la tercera línea es donde se ingresa la concentración a evaluar.
9	Ingresar la concentración de gas, usando los botones pulsadores, y luego presione "↵" para calibrar la lectura del analizador al gas de calibración. $$\%_{ESC} = \frac{[\ \ ]_{OUT} \times 100}{URL} + Z_{AG}$$ Dónde: URL = límite nominal superior del rango de funcionamiento del instrumento Z_{AG} = respuesta del instrumento a aire cero, % de escala
10	Registrar la concentración y la respuesta del analizador de gas en el Formato PM0309-F18 *"Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)"*.
11	Los analizadores automáticos también se pueden calibrar usando una calibración dual de tres puntos. Los puntos de calibración se dividen en un rango *"bajo"* y un rango *"alto"*, que consta de tres puntos cada uno. El usuario define los rangos, pero se recomienda los siguientes puntos de calibración para cada rango: ● Punto de calibración 1: 80% del rango. ● Punto de calibración 2: 50% del rango. ● Punto de calibración 3: 20% o rango. Para lo cual, se debe proceder de acuerdo a las tareas números 4, 5 y 6.
12	Permitir que el analizador de gas capte muestra este estándar de concentración conocido hasta que se obtenga una respuesta estable.
13	Desde el menú principal. Seleccionar "*Modo de servicio> Lo Cal multipunto> Cal punto 1"*.

N°	Descripción de la tarea
14	Usar las teclas "← →" para mover el curso y "↑ ↓" para incrementar o disminuir los valores de los dígitos hasta que coincidan con la concentración que se está introduciendo en el analizador de gas. Presionar "↵", el equipo realiza una serie de cálculos y guarda los nuevos parámetros.
15	Presionar "■" para retroceder un paso en el menú del modo de servicio.
16	Repetir las tareas números 12 al 15 para una concentración del cincuenta por ciento (50%) y veinte por ciento (20%) del rango superior.
17	Seleccionar *"Coeficientes"* y presione "↵". El instrumento calcula automáticamente los nuevos coeficientes y guarda los nuevos parámetros.
18	Repetir las tareas números 11 a la 17 para calibración multipunto en alto rango.

b) Verificación y/o calibración de analizador automático NOx

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

N°	Descripción de la tarea
1	Ingresar al menú de calibración y definir cada uno de estas operaciones: - **Tipo de Calibración**: seleccionar el campo *"Tipo de calibración"* y seleccione *"Temporizado"* o *"Manual"*. - **Fuente cero**: seleccionar si el instrumento toma muestras del puerto de calibración externo o calibración interna cuando se solicite cero (valor inicial). - **Puerto de calibración**: solo se puede acceder una vez que el analizador de gas haya completado el calentamiento alrededor de dos (2) horas. - **Span calibración:** Este campo se usa para corregir la configuración de calibración de rango y se debe usar solo cuando una concentración conocida de gas span se está ejecutando a través de la celda de medición. - **Zero calibrate NO:** este campo se usa para corregir la configuración de calibración cero (valor inicial) en el canal NO. - **Zero calibrate NO_2**: este campo se usa para corregir la configuración de calibración cero (valor inicial) en el NO_2 - **Calibración de presión:** este menú permite al usuario calibrar los sensores de presión. - **Presión de Cal:** este campo muestra la presión del colector medida durante la última calibración (para referencia NO). - **Presión de Cal 2:** este campo muestra la presión del colector medida durante la última calibración (para referencia NOx). Temperatura de la celda de temperatura de calibración cuando se realizó la calibración del último rango. - **Eficiencia de NO_2:** la eficiencia de la conversión de NO_2 a NO, en el convertidor NO_2 a NO.
2	Las calibraciones cero se utilizan para establecer el punto cero del analizador de gas. *Nota:* *La calibración cero solo se usa cuando se requiera específicamente, ya que se tiene que ajustar después de un mantenimiento / servicio.*

N°	Descripción de la tarea
	Se puede realizar una calibración cero a través del puerto de calibración, el puerto de aire de fondo o el puerto de muestra, según sea el caso, seguir las siguientes instrucciones: **Puerto de calibración / Puerto de corrección de fondo:** - Asegurarse de que haya una fuente cero adecuada conectada al puerto correcto en el panel posterior del analizador de gas . - Seleccionar *"Cal"* y *"Manual"*. - Seleccionar *"Cal"* y *"Modo a cero"* (para indicar que la muestra de medición debe extraerse del puerto de calibración). - Seleccionar *"Fuente cero externos"* para el puerto de calibración o en *"Interno"* para el puerto de corrección de fondo. - Permitir que el analizador de gas se estabilice durante quince (15) minutos. - Seleccionar el campo *"Zero Calibration"* e ingresar 0.0 (la concentración de gas). **Puerto de muestra:** - Asegurarse de que haya una fuente cero adecuada conectada al puerto de muestra en el panel posterior del analizador. - Seleccionar *"Cal"* y *"Manual"*. - Seleccionar *"Cal"* y *"Mode to Measure"* (para indicar que la muestra de medición debe extraerse del puerto de muestra). - Dejar que el analizador de gas se estabilice durante quince (15) minutos. - Seleccionar el campo *"Zero Calibration"* e ingrese 0.0 (la concentración de gas). En ambos casos se deberán anotar los resultados obtenidos para cada gas en el Formato PM0309-F18 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)*".
3	Las calibraciones de span calibran el analizador de gas a los límites superiores de la monitorización normal. Se recomienda que el ochenta (80%) del rango de medición requerido sea suficiente para las calibraciones en situaciones de monitoreo ambiental. Se puede realizar una calibración de span a través del puerto de calibración o el puerto de muestra, según sea el caso, seguir las siguientes instrucciones: **Puerto de calibración:** - Asegurarse de que haya una fuente de gas SPAN adecuada conectada al puerto de calibración en el panel posterior del analizador. - Configurar el dilutor a una concentración conocida (se recomienda el 80% del rango de medición requerido). - Ingresar al menú principal o Menú de calibración. - Seleccionar *"Cal"* y *"Modo de ampliar Manual"*. - Dejar que el analizador de gas se estabilice por quince (15) minutos. - Ingresar al menú rápido y seleccionar *"Span Calibrate"* (también se puede acceder a través de: Menú principal / Menú de calibración / Calibración de pan). - Aparece un cuadro con números editables. Ingresar la concentración que se entrega al instrumento. - El analizador de gas realiza una calibración de rango. - Ingresar al Menú principal o Menú de calibración y configure *"Cal. Mode"*, regresar a *"Medición"*. - El analizador de gas regresa a las actividades normales.

N°	Descripción de la tarea
	Puerto de muestra: Asegúrese de que haya una fuente de gas SPAN adecuada conectada al puerto de muestra en el panel posterior del analizador. - Configurar la fuente de luz en una concentración conocida (se recomienda el 80% del rango de medición requerido). - Permitir que el analizador de gas se estabilice por quince (15) minutos. - Ingresar al menú rápido y seleccione *"Span Calibrate"* (también se puede acceder a través de: Menú principal / Menú de calibración / Calibración de Span). - Aparece un cuadro con números editables. Ingresar la concentración que se entrega al instrumento. - El instrumento lleva a cabo la calibración del tramo y cuando termine, el instrumento volverá a las actividades normales. En ambos casos se deben anotar los resultados obtenidos para cada gas en el formato respectivo.
4	La verificación de precisión multipunto involucra suministrar al instrumento gas patrón a múltiples concentraciones conocidas y registrar la salida del instrumento. Las calibraciones multipunto se usan para determinar la linealidad de las lecturas de concentración en el rango de la calibración multipunto. El valor de ganancia del instrumento no debe ajustarse a cada punto individual de comprobación. Asegurarse que las conexiones, estén instaladas adecuadamente al instrumento y al calibrador de gas. Registrar la ganancia del instrumento del analizador antes de realizar una calibración. Realizar una comprobación de precisión utilizando aire cero. Realizar una calibración de rango. Configurar para medir la concentración de tramo a través de cinco (5) pasos por debajo del ochenta por ciento (80%) del rango de medición requerido. Ejemplo para el rango de medición de 500ppb: - Establezca la primera concentración en el calibrador de gas a 400 ppb, deje que el analizador de gas capte muestra durante quince (15) minutos y registre la medición. - Establezca la segunda concentración en el calibrador de gas a 200ppb, permita que el analizador de gas capte muestra durante quince (15) minutos, registre la medición. - Establezca la tercera concentración de 0 ppm (aire cero); permita que el analizador de gas capte muestra durante quince (15) minutos y registre la medición. - Establezca la cuarta concentración en el calibrador de gas a 100ppb, deje que el analizador de gas capte muestra durante quince (15) minutos, registre la medición. - Establezca la quinta concentración en el calibrador de gas a 300ppb, deje que el analizador de gas capte muestra durante quince (15) minutos, registre la medición.

N°	Descripción de la tarea
	La linealidad y la correlación se pueden calcular para cada punto manualmente o para todos los puntos calculados dentro de una hoja de cálculo de Excel. Más detalle en el manual de usuario del equipo.

- Al término de la verificación, si los resultados están por fuera de la tolerancia establecida, se separa el analizador de gas y se coloca una etiqueta indicando el estado de *"Observado"* y el motivo de la observación. Este equipo es destinado para mantenimiento correctivo. Asignar un nuevo equipo para su verificación y entrega.
- Antes de la entrega del equipo, realizar una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F18 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)*", según aplique.
- Entregar el analizador de gas y registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo de verificación de monitor de material particulado TEOM 1405

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación del monitor de material particulado TEOM 1405 antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Los instrumentos, patrones y materiales utilizados para la verificación son:

- Unidad de análisis del monitor de material particulado TEOM 1405.
- Sensor de humedad y temperatura con cable de 10 m.
- Tubo verde de 3/8" para flujo bypass, longitud recomendada 10 m.
- Tubo verde de 3/8" para flujo de la bomba, longitud recomendada 10 m.
- 02 extensiones de tubo de muestra de 1 m.
- Juego de llave francesa de 13 y 6 pulgadas.
- Divisor (splitter) de flujos.
- Trípode para montaje.
- Kit de filtros del monitor de material particulado TEOM 1405.
- Filtro bypass.
- Filtro pequeño principal.
- Una (01) bomba de succión.
- Cabezal PM10 y captador de humedad.
- Kit de filtro pre pesados.
- Llave francesa de 12 y 6 pulgadas.
- Tubo de silicona y pre filtro.

2.2. Antes de realizar la verificación se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La verificación se debe desarrollar en ambientes cuya temperatura se encuentre dentro del rango de 8 ºC a 25 ºC.
- La entrada de muestra de aire debe estar de 1.8 a 2.1m. sobre el techo o superficie donde será instalado el monitor de material particulado TEOM 1405.
- El monitor de material particulado TEOM 1405 no debe estar expuesto a condiciones climáticas extremas, esto con la finalidad de obtener las mejores condiciones de funcionamiento y la vida útil más larga del dicho equipo. El intercambio de filtros, en particular, puede ser realizado en un ambiente cerrado donde no haya posibilidad de que la lluvia o la nieve contaminen el filtro.
- La línea de muestreo debe darse en una línea recta y vertical desde la entrada del PM-10 hasta la entrada del monitor de material particulado TEOM 1405.
- Las condiciones de operación del monitor de material particulado TEOM 1405, de acuerdo a lo indicado en el manual.

- Verificar que la calibración de los instrumentos a utilizar en la verificación se encuentre vigente.
- El monitor de material particulado TEOM 1405 debe ser manipulado de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante y por el personal autorizado para su manejo.

2.3. Verificación y preparación del equipo

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

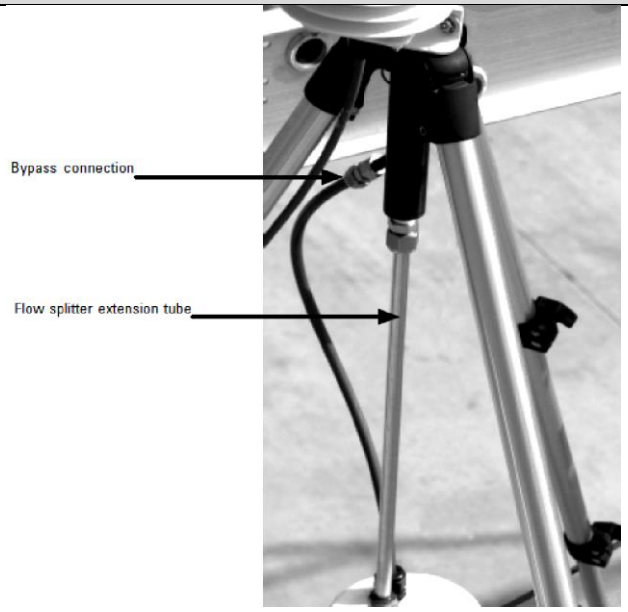
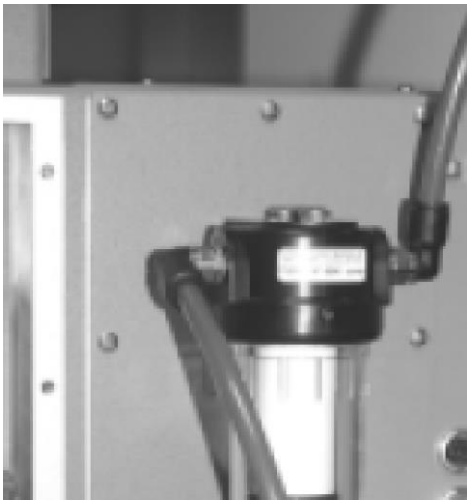
- Verificar en la respuesta al requerimiento la información del área usuaria, del monitor de material particulado TEOM 1405 asignado (código patrimonial) y el código de atención, de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento de equipamiento*"; y, se registra en el Formato PM0309-F18 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)*".
- Registrar, además, la temperatura y humedad inicial y final del área donde se realiza la verificación.
- Como parte inicial de la verificación intermedia, realizar las siguientes actividades:
    - Verificar los parámetros de funcionamiento.
    - Limpiar interna y externamente la estructura del monitor de material particulado TEOM 1405.
    - Verificar los ductos neumáticos.
    - Cambiar componentes desgastados: kit de bomba de succión, filtro bypass, filtro principal y filtro del monitor de material particulado TEOM 1405.
    - Limpiar el cabezal PM10 y cambiar oring's desgastados.
- La verificación se realiza teniendo en consideración las siguientes etapas:

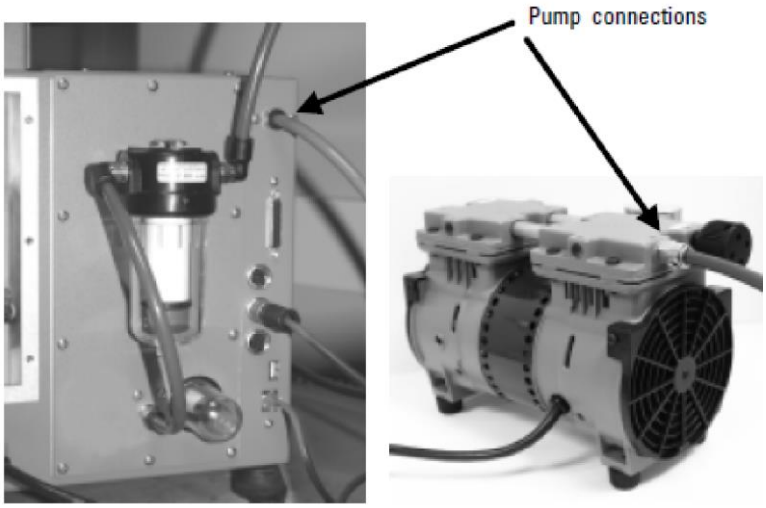
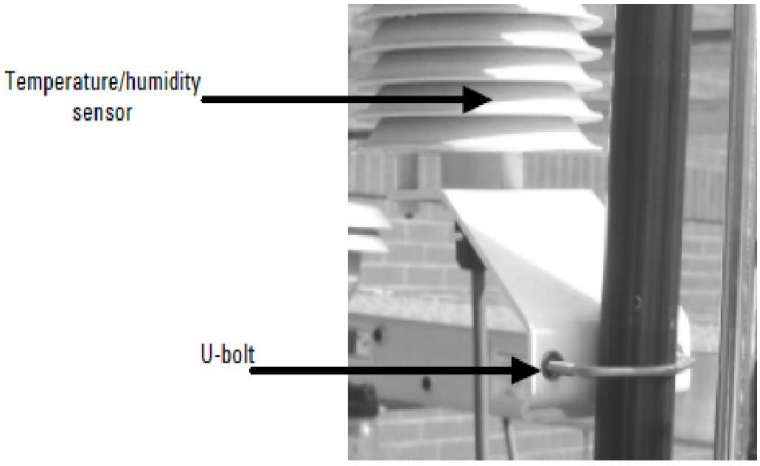
a) Instalación de monitor de material particulado

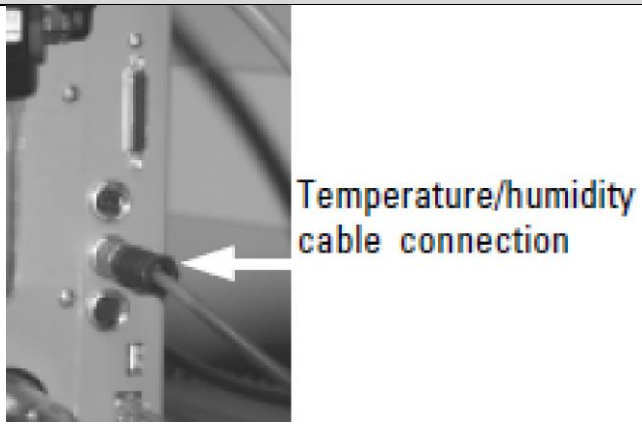
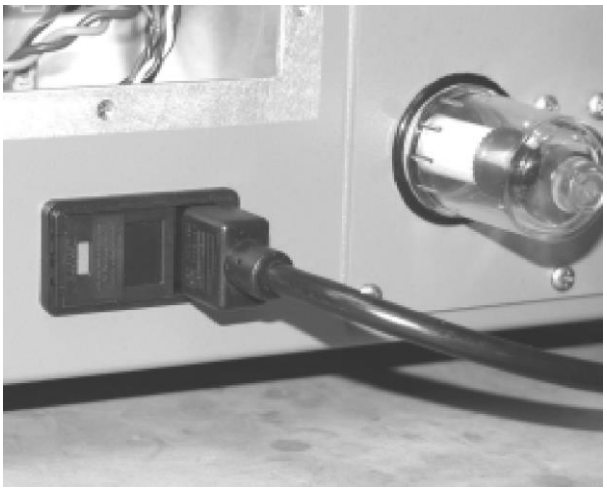
Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

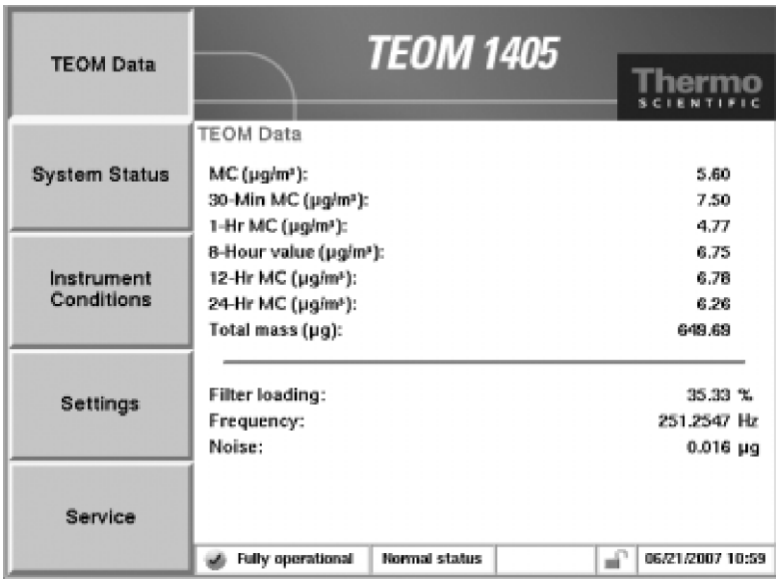
N°	Descripción de la tarea
1	**Montaje del trípode:** Extender las patas del trípode hasta obtener una altura final de la toma de muestra aproximadamente de 1.8 a 2.1 metros respecto al techo o superficie donde será instalado el equipo. Instalar el divisor de flujo sobre el trípode ensamblado y unir los tubos de extensión metálicos de 1 metro ⅜ mediante el conector rápido neumático, totalmente recto.

N°	Descripción de la tarea
2	**Montaje de la toma de muestra:** Instalar la entrada de muestra (cabezal PM10) en la parte superior del divisor (splitter) de flujo y ajustar el trípode para que la entrada de muestra esté de 1.8 a 2.1 m por encima de la superficie de instalación.
3	**Montaje de las conexiones neumáticas:** Conectar el tubo baypass verde a la parte del instrumento, luego conectar el otro extremo al separador (splitter) mediante el Nut Swagelok de ⅜ pulgadas.

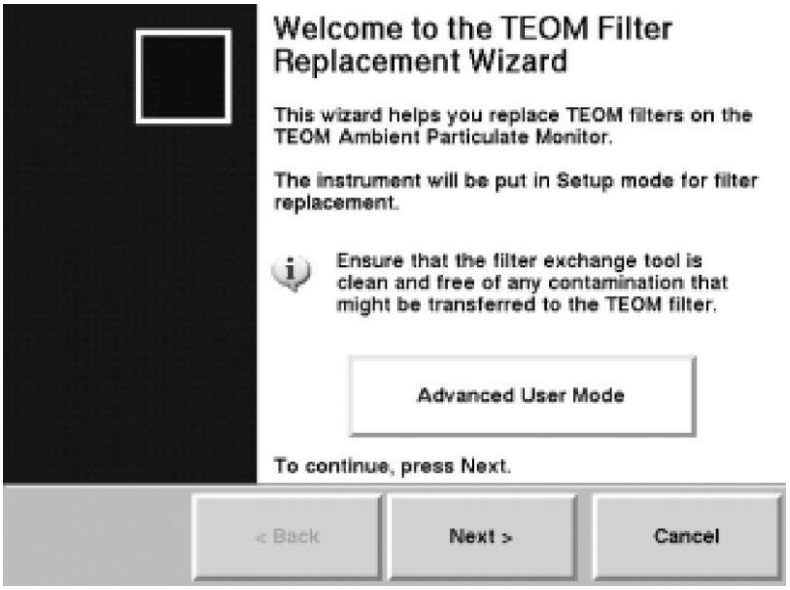
N°	Descripción de la tarea
	 Conectar el otro extremo al filtro bypass de la unidad muestreadora ubicada en la parte posterior.  Instalar el tubo verde adicional de ⅜ pulgadas en la conexión de la bomba y luego en la parte posterior del monitor de material particulado TEOM 1405. No energizar la bomba hasta que el equipo sea iniciado completamente.

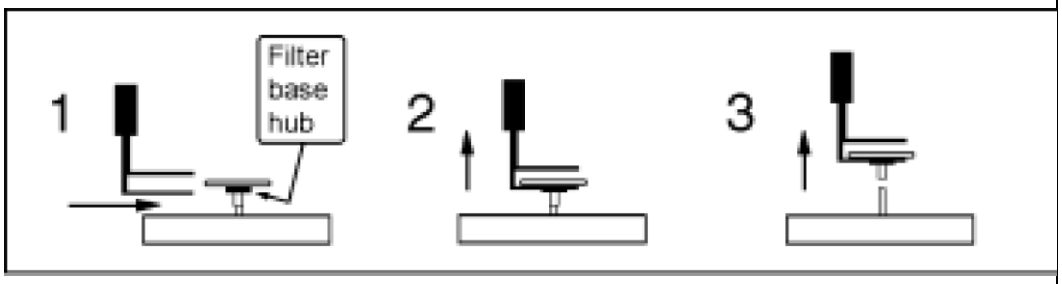
N°	Descripción de la tarea
	
4	**Montaje del sensor de humedad y temperatura ambiental:** Localizar el sensor de humedad y temperatura ambiental y conectar el sensor al divisor de flujo utilizando el perno en U.  Conectar el sensor de humedad al cable de extensión y luego conectarlo en la parte posterior del monitor de material particulado TEOM 1405 el cual indica (Hum/Temp), si hay la necesidad haga una abertura en el techo de la estación de monitoreo de calidad del aire o recinto de instalación.

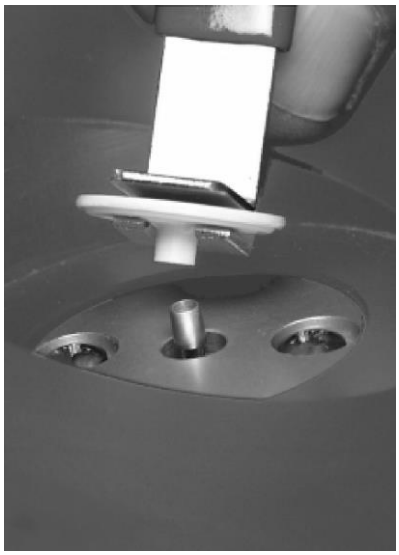
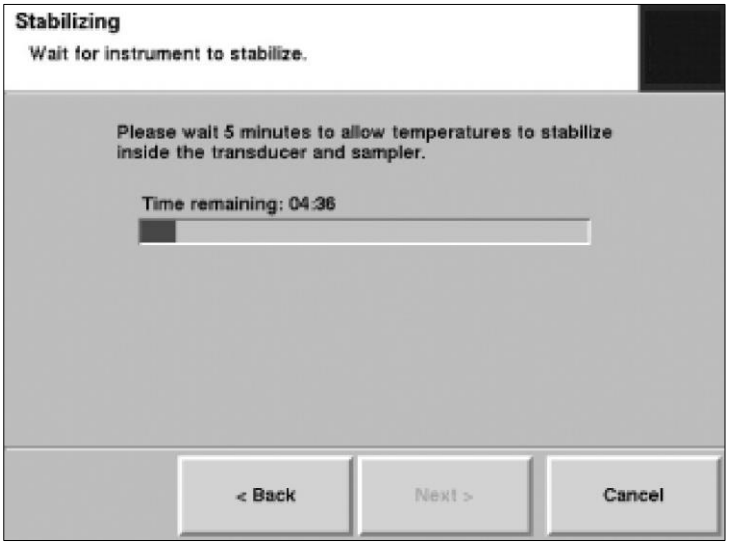
N°	Descripción de la tarea
	
5	**Aplicando energía al instrumento:** El monitor de material particulado TEOM 1405 puede funcionar con un rango de voltaje entre los ochenta y cinco (85) y doscientos cuarenta (240) voltios Alternating Current (AC). Asegúrese que este voltaje sea estable, cuente con punto a tierra, se recomienda emplear un Uninterruptible Power Supply (UPS) para mejorar las condiciones de voltaje. Conectar el cable de energización en la parte posterior del monitor de material particulado TEOM 1405.  Encender el equipo presionado el switch de power ubicado en la parte frontal del monitor de material particulado TEOM 1405.

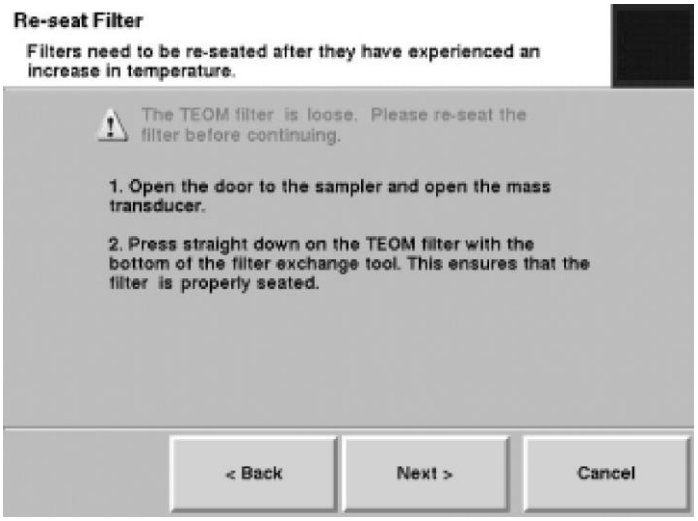
N°	Descripción de la tarea
	 Nota: Una vez iniciado, el monitor de material particulado TEOM 1405, conectar a una AC de 220 Voltios (VAC); y, poner en marcha la bomba de succión.
6	La pantalla del citado monitor, mostrará un mensaje de advertencia, porque las tasas de flujo y las temperaturas están fuera de los rangos de tolerancia. La advertencia puede permanecer activa durante los primeros treinta (30) minutos después de presionar el interruptor de encendido, mientras el monitor se calienta, esto dependerá de las condiciones de temperatura del ambiente de instalaciones. El ícono de advertencia de estado desaparece automáticamente cuando todos los índices de flujo y temperaturas alcanzan los rangos de tolerancia, hasta que la velocidad de flujo y las temperaturas se estabilicen aproximadamente dos (2) horas de encendido el equipo luego iniciará la recopilación de datos. Esto asegura la validez de todos los puntos de datos calculados por el sistema. 

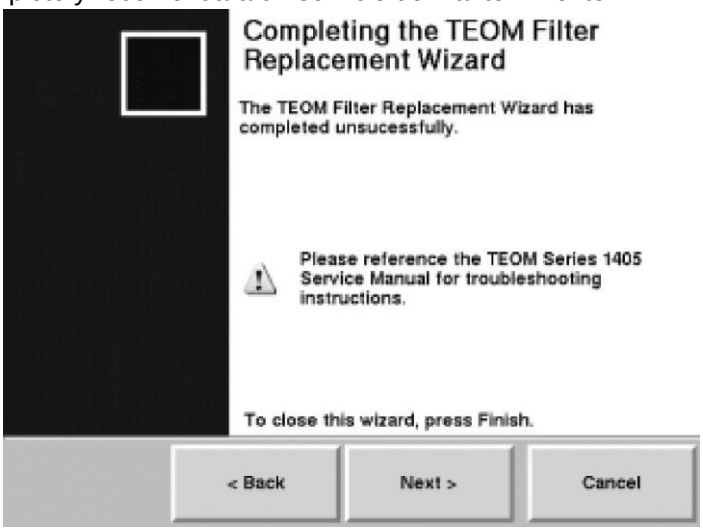
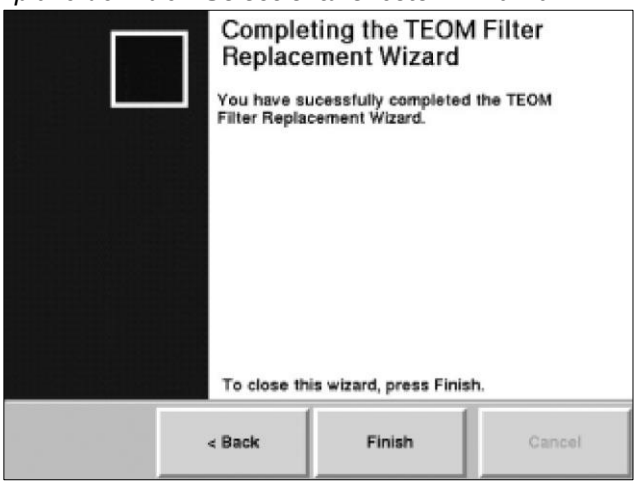
b) Instalación del filtro del monitor de material particulado TEOM 1405

N°	Descripción de la tarea
1	Asegurarse de que la herramienta de intercambio de filtro esté limpia y libre de cualquier contaminación que pueda transferirse al filtro.
2	En la pantalla del equipo, seleccionar el botón *"Servicio"* para visualizar la pantalla de Menú de Servicio, luego seleccionar el botón *"Mantenimiento"* para visualizar la pantalla de Menú de Mantenimiento.
3	Seleccionar el botón *"Reemplazar Filtro"*, para iniciar el *"asistente de reemplazo del filtro"*. Seleccionar el botón *"Siguiente"*, para comenzar el procedimiento. 
4	Aparecerá la pantalla *"Open Mass Transducer"*. Abrir la compuerta del transductor de masa y tirar del pestillo del monitor de material particulado TEOM 1405 hacia usted para abrir el pestillo del transductor. Con el transductor de masa desbloqueado, presionar la parte inferior del transductor de masa hacia abajo, exponiendo el elemento cónico (TE). Seleccionar el botón *"Siguiente"* asegurándose que el elemento oscilado se encuentre detenido.

N°	Descripción de la tarea
5	Aparecerá la pantalla *"Eliminar filtro antiguo"*, insertar el filtro TEOM usado con cuidado dentro de la horquilla inferior de la herramienta de intercambio de filtro para que el disco del filtro quede entre la horquilla y la pestaña superior de la herramienta de intercambio de filtro. Los dientes de la horquilla deben estar a horcajadas sobre el cubo de la base del filtro.  Tirar suavemente hacia arriba totalmente en vertical, levantando el filtro del elemento cónico (TE). No tuerza ni incline la herramienta de intercambio de filtro de lado a lado mientras retira el filtro del elemento cónico (TE). Esto dañará el elemento cónico (TE).

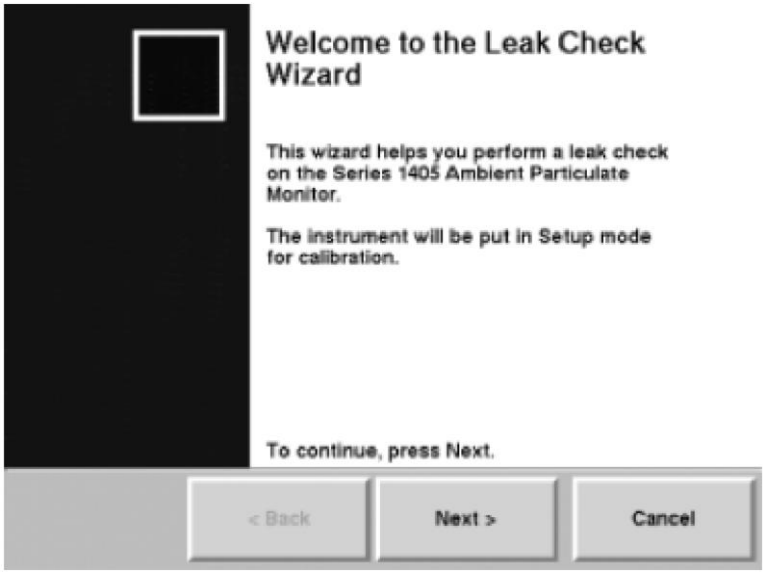
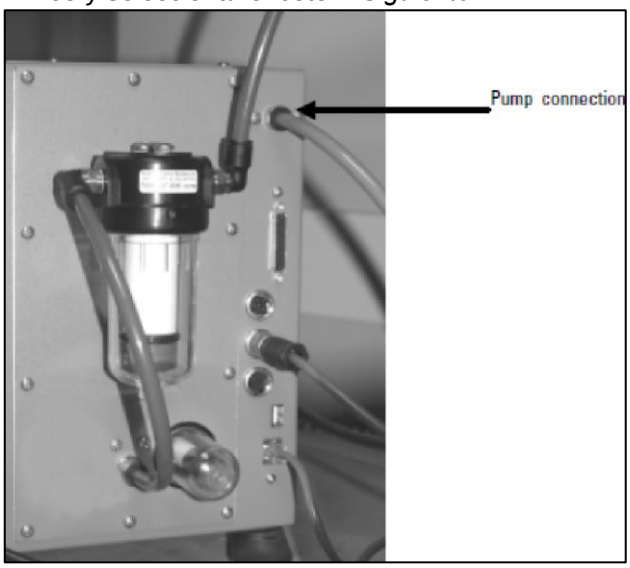
N°	Descripción de la tarea
6	Seguidamente reemplazar un nuevo filtro del monitor de material particulado TEOM 1405, tomar un filtro nuevo acondicionado de uno de los portafiltros con la herramienta de intercambio, de modo que el disco del filtro quede entre la horquilla y la lengüeta superior de la herramienta y el centro del filtro quede entre los dientes de la horquilla.  *Nota:* *Los filtros TEOM deben preacondicionarse para evitar la acumulación excesiva de humedad antes de su uso en el sistema por lo que siempre deberá dejarse mínimo un filtro dentro del transductor de masa. No toque el filtro con los dedos mientras lo levanta con la herramienta de intercambio de filtro.*
7	Cerrar y asegurar la compuerta del transductor de masa; así como, la puerta del monitor de material particulado TEOM 1405. Tratar de mantener la puerta abierta durante el menor tiempo posible para minimizar el cambio de temperatura en el sistema. Seleccione el botón *"Siguiente"*.
8	El sistema probará automáticamente el filtro recién instalado para asegurarse de que esté firmemente asentado. El sistema mostrará una pantalla con el tiempo de espera. 

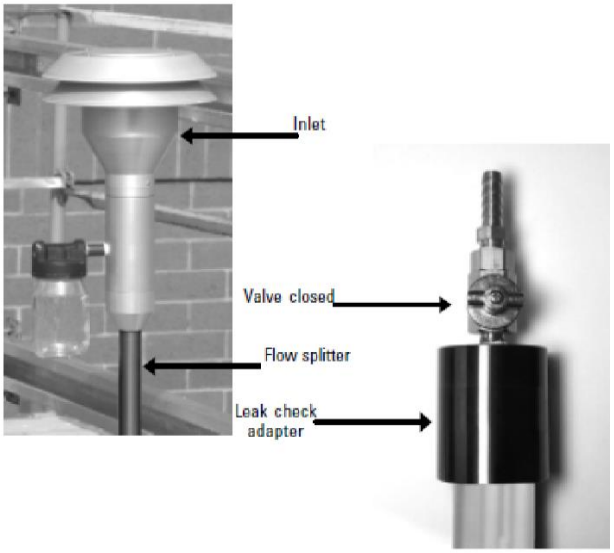
N°	Descripción de la tarea
9	Si el sistema no puede obtener una frecuencia estable para el filtro, mostrará una pantalla que indica que el filtro debe volver a colocarse. De lo contrario, el cambio de filtro se habrá completado. 
10	Si es necesario volver a colocar el filtro, abrir la puerta del monitor de material particulado TEOM 1405 y luego la compuerta del transductor de masa y presionar hacia abajo el filtro, con la parte inferior de la herramienta de intercambio de filtro. Esto asegura que el filtro esté correctamente asentado. Cerrar la puerta del transductor de masa y del monitor de material particulado TEOM 1405. Seleccione el botón *"Siguiente"*.
11	El sistema volverá a mostrar la pantalla de espera mientras está probando una frecuencia estable. Si todavía no puede obtener una frecuencia para el filtro, se le pedirá al usuario que vuelva a colocar el filtro por segunda vez. Si aún no puede obtener una frecuencia estable, el procedimiento solicitará que se reemplace el filtro o se mostrará un mensaje de error. *Nota:* *Si el sistema aún no puede detectar una frecuencia estable para el filtro, mostrará el mensaje "El filtro podría dañarse" y solicitará la sustitución del filtro.*

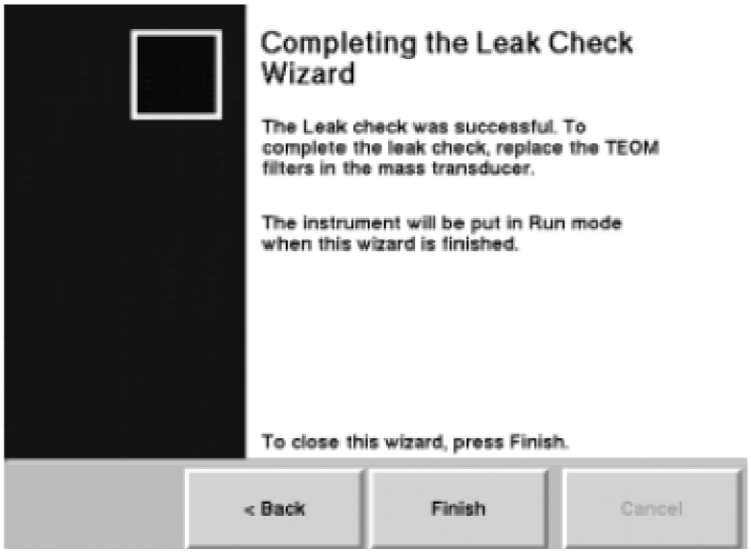
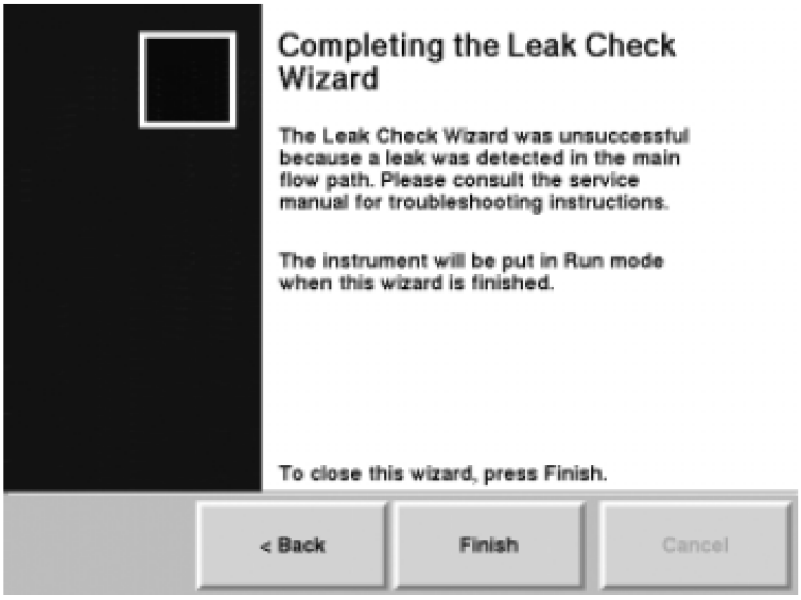
N°	Descripción de la tarea
13	Si el sistema no vuelve a establecer la frecuencia, el procedimiento de cambio de filtro fallará por completo y recomendará un servicio de mantenimiento. 
12	Cuando la frecuencia sea estable, el sistema mostrará la pantalla *"Completando el Asistente de reemplazo del filtro"*. Seleccionar el botón *"Finalizar"*. 

Prueba de fugas

- El monitor de material particulado TEOM 1405 deberá someterse a la prueba de fugas una vez al mes o según sea necesario.
- Para ello se deberá emplear un adaptador de verificación de fugas para el divisor de flujo de 1 ¼ pulgada y la línea de derivación de ⅜ pulgada.
- El asistente de prueba de fugas (Leak Check Wizard) compara la diferencia medida entre las unidades de flujo *"cero"* con la bomba de succión desconectada y fluye a través del instrumento con la entrada bloqueada (que también debe ser cero).
- La verificación de fugas es conforme si el flujo principal está dentro de 0.15 l/min y el flujo de derivación está dentro de 0.60 l/min de su valor *"cero"* con la bomba de succión desconectada.

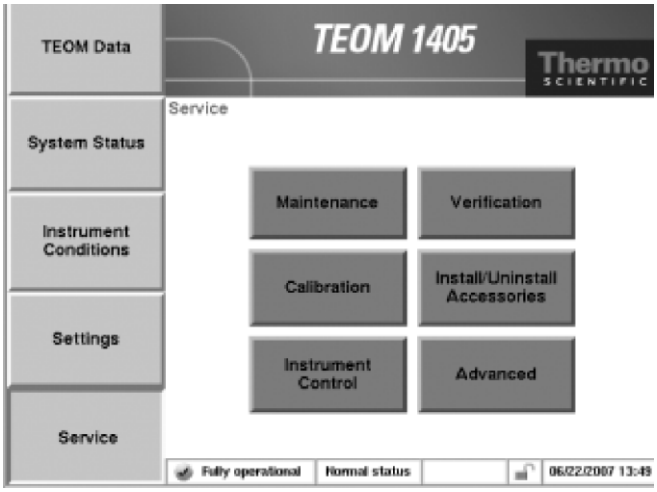
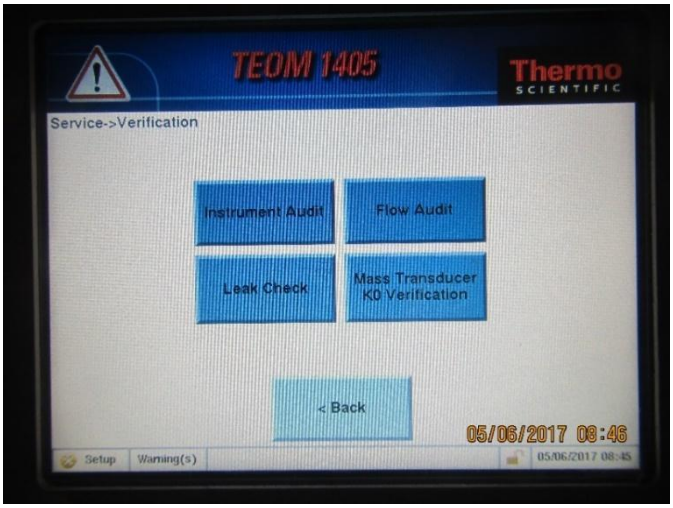
N°	Descripción de la tarea
1	En la pantalla del equipo, seleccionar el botón *"Servicio"* para mostrar la pantalla Servicio, luego seleccionar el botón *"Verificación"* para mostrar la pantalla Verificación. Seleccionar el botón *"Comprobación de fugas"* para mostrar la pantalla del Asistente de detección de fugas. 
2	Aparecerá la pantalla retirar el filtro del monitor de material particulado TEOM 1405, retirar el filtro del transductor de masa para asegurarse de que no se dañe durante el procedimiento de verificación de fugas. Seleccionar el botón *"Siguiente"*.
3	Aparecerá la pantalla *"Desconectar línea de vacío"*. Retirar la línea de vacío principal (bomba) conectada a la bomba desde la parte posterior del monitor de material particulado TEOM 1405 y seleccionar el botón *"Siguiente"*. 
4	Aparecerá la pantalla de Estabilización. Esperar un (1) minuto para que los flujos se estabilicen y luego seleccionar el botón *"Siguiente"*.

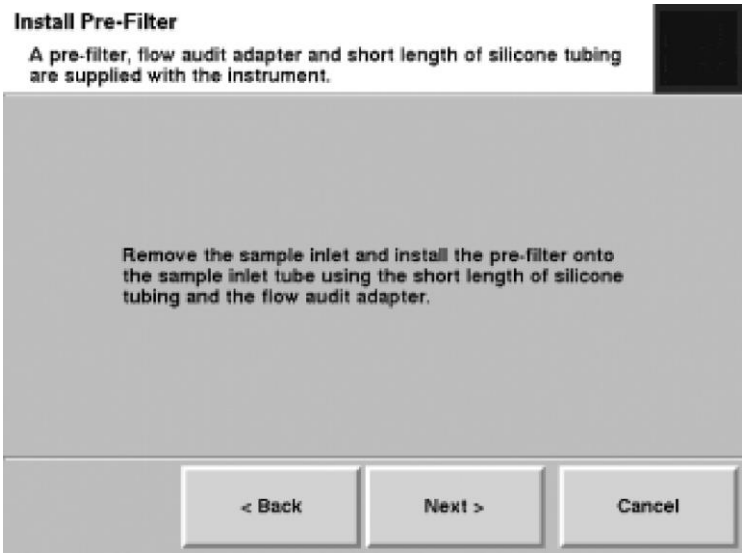
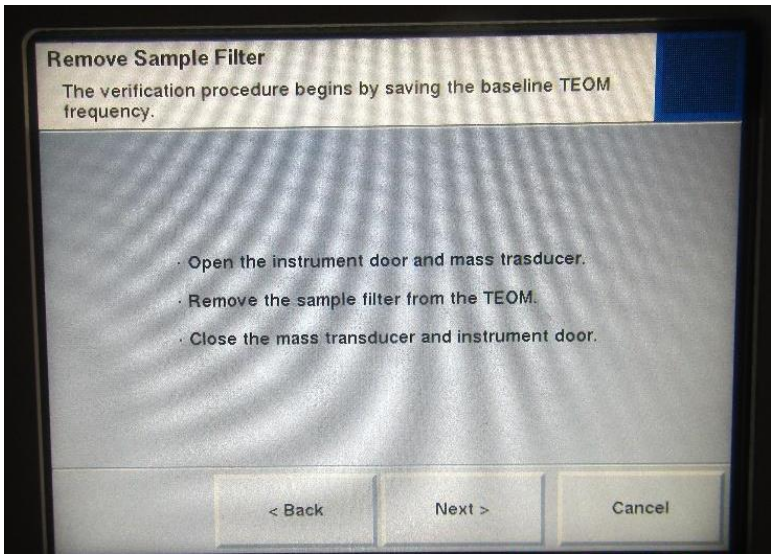
N°	Descripción de la tarea
5	Aparecerá la pantalla *"Volver a conectar la línea de vacío"*. Vuelva a instalar la bomba/tubo de vacío en la parte posterior del monitor de material particulado TEOM 1405. Seleccionar el botón *"Siguiente".* Aparecerá la pantalla *"remueva la entrada"*. Retirar la entrada. Seleccionar el botón *"Siguiente"*.
6	 Aparecerá la pantalla *"Adjuntar adaptador de auditoría"*. Adjuntar el adaptador de verificación de fugas/auditoría de flujo a la parte superior del divisor de flujo. Cerrar lentamente la válvula en el adaptador de verificación de fugas. Seleccionar el botón *"Siguiente"*.
7	Aparecerá la pantalla de Estabilización. Esperar un (1) minuto para que los flujos se estabilicen y luego seleccionar el botón *"Siguiente"*.
8	Aparecerá la pantalla *"reemplazar entrada"*. Abrir lentamente la válvula de retención de fugas para restaurar el flujo al sistema.
9	Retirar el adaptador de verificación de fugas/auditoría de flujo y conectar la entrada a la parte superior del tubo de entrada de muestra. Seleccionar el botón *"Siguiente"*.
10	Aparecerá la pantalla *"Completando el asistente de control de fugas"*. Si se pasa la verificación de fugas, aparecerá el mensaje *"Ha finalizado con éxito el control de fugas"*.

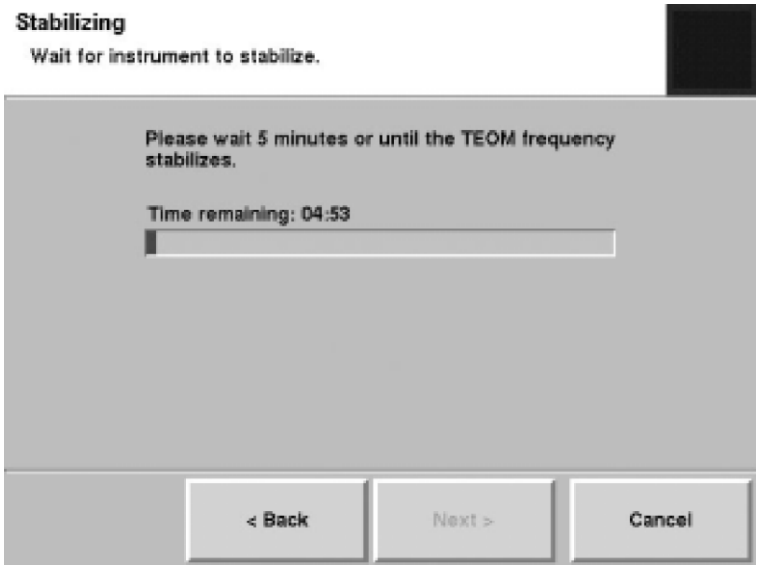
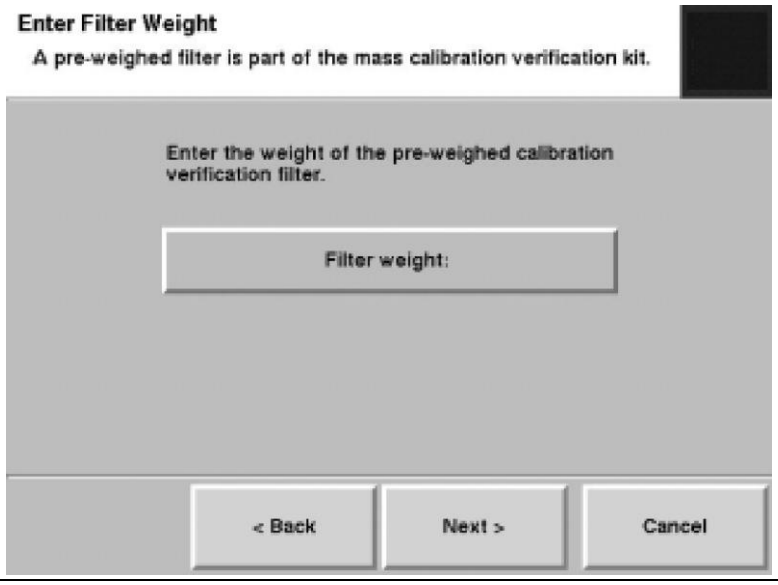
N°	Descripción de la tarea
	 *Nota:* *Si falla una verificación de fugas, se mostrará un mensaje de error. Aíslar la fuga, asegurar la tubería apropiada y/u otras conexiones e intentar la prueba de fugas nuevamente.*  En caso contrario el mensaje será satisfactorio.

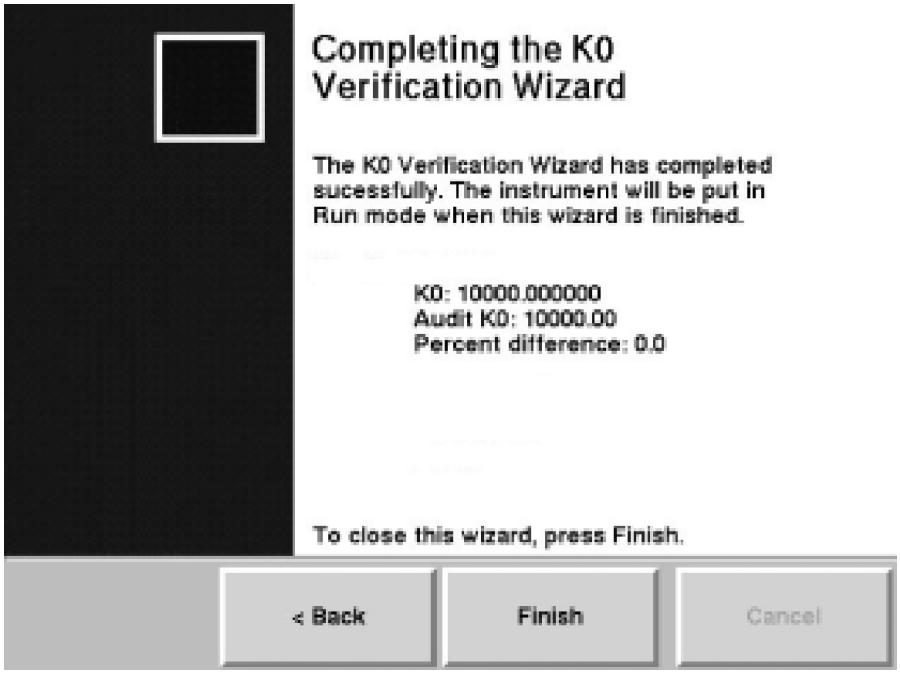
Verificación de masa K0

- KO es la constante de masa utilizada para el cálculo de nada de la micro-balanza.
- El periodo de verificación es de mínimo cada seis (6) meses.
- El extractor de filtro es la herramienta a utilizar para manipular los filtros pre-pesados.
- Los filtros pre-pesados deben estar almacenados en un lugar libre de humedad, polvo o cualquier condición ambiental que altere su peso original.
- El filtro pre-pesado se utiliza para la captación de material particulado de doce (12) milímetros de diámetro del modelo del monitor de material particulado TEOM 1405, con un peso definido.

N°	Descripción de la tarea
1	Ingresar en el menú principal a la opción *"Service"* (servicio). 
2	Pulsar la opción *"Mass Transducer KO Verification"* (verificación de transductor de masa KO). 

N°	Descripción de la tarea
3	La opción *"Mass Transducer KO Verification"* (verificación de transductor de masa KO) solicitará que se retire el cabezal de PM10 y en lugar de ello instales un filtro de polvo. Esto evitará que se contamine la micro balanza. 
4	Luego retirar el filtro colector de muestra. 

N°	Descripción de la tarea
5	Una vez retirado el filtro colector de muestra, el monitor de material particulado TEOM 1405 empezará a estabilizar su frecuencia de oscilación. Este paso es necesario para verificar el valor cero del referido equipo (prueba sin carga). 
6	Una vez que el monitor de material particulado TEOM 1405 verifica su valor cero, pedirá que se introduzca el peso del filtro pre-pesado requerido para la verificación de transductor de masa KO, este paso permitirá verificar si la KO de fábrica sigue siendo la misma o se ha desviado, y el referido equipo deberá ajustarse automáticamente. 

N°	Descripción de la tarea
7	Luego de ingresar el peso del filtro pre-pesado, el monitor de material particulado TEOM 1405 realizará otra prueba de estabilización con la cual determinará la desviación o no de la KO. 

- Asimismo, debe registrar todos los resultados obtenidos en el Formato PM0309-F18 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)* y calcular el error para cada prueba realizada.
- Si los resultados están por fuera de los rangos establecidos, el monitor de material particulado TEOM 1405 es separado y se le coloca una etiqueta indicando el estado de *"Observado"* y el motivo de la observación; el cual será destinado para mantenimiento correctivo. Posteriormente, se designa un nuevo monitor de material particulado TEOM 1405 para su verificación y entrega.
- Antes de la entrega del monitor de material particulado TEOM 1405, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F18 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (unidad calidad de aire)*, según aplique.
- Finalmente, se entrega el monitor de material particulado TEOM 1405 y registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo de verificación de estación meteorológica

I. OBJETIVO

El presente Instructivo tiene por objetivo establecer las tareas para la ejecución de la verificación y preparación de la estación meteorológica antes de su entrega a las áreas usuarias, así como para la verificación intermedia.

II. INSTRUCCIONES

2.1. Los instrumentos, patrones y materiales utilizados para la verificación son:

- Datalogger Campbell modelo: CR1000 o CR6.
- Sensor de humedad y temperatura con cable de extensión
- Sensor de presión atmosférica.
- Sensor de velocidad y dirección de viento.
- Controlador de velocidad para anemómetros Young
- Banco de ángulos
- Sensor de humedad y temperatura Vaisala
- Sensor de presión

2.2. Antes de realizar la verificación se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los componentes de la estación meteorológica deben ser instalados en el techo de alguna infraestructura, superficie al ras del suelo, caseta, recinto o unidad móvil de calidad del aire o ambiente donde brinde la seguridad necesaria para su instalación.
- La calibración de los instrumentos y patrones a utilizar debe encontrarse vigente.
- Las condiciones de operación del muestreador de alto volumen, de acuerdo a lo indicado en el manual de usuario.
- La estación meteorológica debe ser manipulada de acuerdo al manual de instrucciones y por personal autorizado para su uso.

2.3. Verificación y preparación de la estación meteorológica

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes tareas:

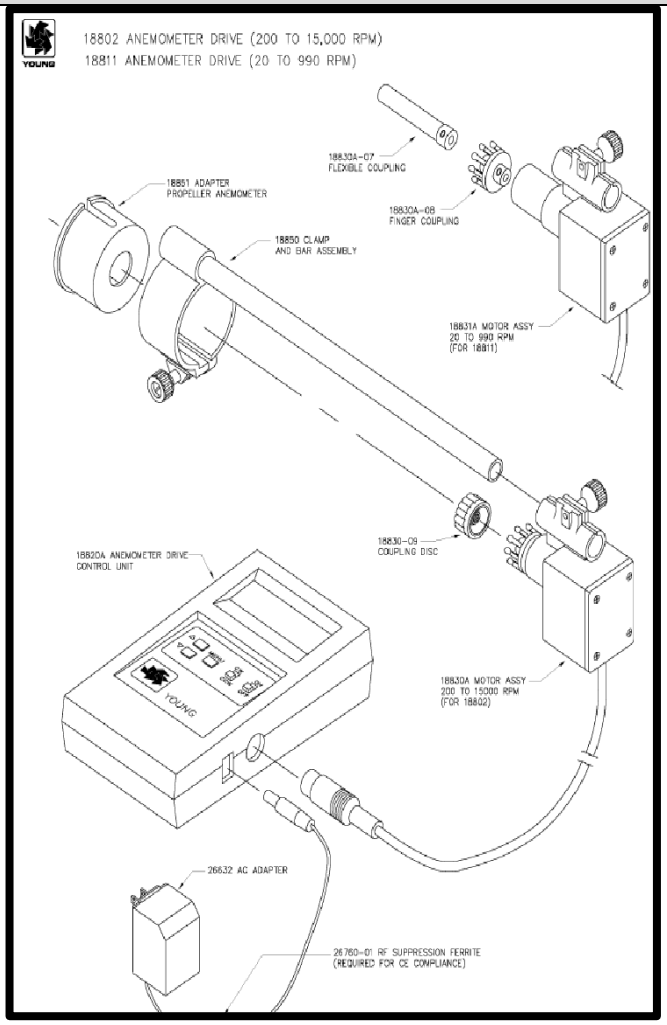
- Se verifica en la respuesta al requerimiento la información del área usuaria, de la estación meteorológica asignada (código patrimonial) y el código de atención, de acuerdo al Formato PM0309-F06 "*Respuesta al requerimiento de equipos e instrumentos de medición, herramientas y otros bienes*"; y, se

registra en el Formato PM0309-F20 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (estación meteorológica)*".

- La verificación se realiza para cada sensor como se detalla a continuación:

a)Verificación del sensor de velocidad

N°	Descripción de la tarea
1	 Alinear cuidadosamente el motor con el eje del anemómetro.
2	Conectar el dispositivo de alineación al sensor de la siguiente manera: - Retirar la hélice o la rueda de copa del eje del anemómetro y conectar el disco de acoplamiento al eje. - Montar la abrazadera y el accesorio de la barra en el sensor y apretar suavemente la abrazadera. - Conectar el motor al accesorio. - Alinear cuidadosamente el anemómetro, el acoplamiento del motor y apretar suavemente la abrazadera del motor. - Encender la estación meteorológica y usar las teclas *"ARRIBA-ABAJO"* para establecer las revoluciones por minuto (RPM) objetivo. - Esperar algunos segundos y la pantalla deberá mostrar las RPM reales dentro de ± 1 RPM. De lo contrario, deberá ajustar cuidadosamente la alineación hasta que la pantalla muestre el valor adecuado, de acuerdo a lo indicado en el punto 3. Esto se puede realizar mientras el motor está funcionando.

N°	Descripción de la tarea
	
3	Presionar *"MENÚ"* para volver al modo *"OPERAR"*. Se debe volver al modo *"OPERAR"* para conservar la nueva configuración. **RPM MÁXIMAS** RPM máximo permitido durante la operación. Una vez que se alcanza el máximo, presionar la tecla *"ARRIBA"*. Limitado al rango de operación del motor. **RPM MÍNIMAS** RPM mínimo permitido durante la operación. Una vez que se alcanza el mínimo, presionar la tecla *"ABAJO"*. Limitado al rango de operación del motor. **CONTROL DE VELOCIDAD** Para agregar o restar las RPM, presionar las teclas *"ARRIBA-ABAJO*" para cambiar las RPM objetivo durante la operación.

b) Verificación del sensor de dirección de viento

N°	Descripción de la tarea
1	Remover el sensor de velocidad y dirección de viento del trípode o torre de montaje.
2	Colocar el sensor en el soporte de banco de ángulo de veleta.
3	Direccionar inicialmente a 0° grados y verificar el registro de salida del datalogger a través de una laptop o visualizador CR1000KD.

c)Verificación del sensor de humedad y temperatura

N°	Descripción de la tarea
1	Retirar el sensor de humedad y temperatura del trípode o torre de montaje. **Sensor de humedad y temperatura Vaisala**
2	Colocarlo junto con el patrón de verificación en un ambiente cerrado, sin interferencias de humedad y temperatura.

N°	Descripción de la tarea
	 Patrón de humedad y temperatura Vaisala
3	Mantener ambos sensores juntos por un lapso mínimo de treinta (30) minutos, hasta que se estabilicen ambas lecturas.
4	Verificar el registro de salida del datalogger a través de una laptop o visualizador CR1000KD.
5	Luego tomar los registros de humedad y temperatura cada diez (10) minutos hasta completar un mínimo de cinco (5) lecturas, en el Formato PM0309-F20 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (estación meteorológica)*".

d) Verificación del sensor de presión barométrica

1	Emplear un patrón de presión atmosférica y colocarlo junto al sensor a ser verificado hasta que se estabilicen ambas lecturas.
2	Verificar el registro de salida del datalogger a través de una laptop o visualizador CR1000KD.

- Asimismo, debe registrar todos los resultados obtenidos para cada sensor verificado en el Formato PM0309-F20 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (estación meteorológica)*" y analizar si cumple con las tolerancias establecidas.
- Al término de la verificación, si los resultados están por fuera de la tolerancia establecida, se separa la estación meteorológica y se coloca una etiqueta indicando el estado de *"Observado"*; así como, el motivo de la observación; el cual es destinado para mantenimiento correctivo. Posteriormente, se asigna una nueva estación meteorológica para su verificación y entrega.
- Antes de la entrega del referido equipo, se realiza una verificación visual de los accesorios y completar la cara posterior del Formato PM0309-F20 "*Verificación operacional de equipamiento - componente aire (estación meteorológica)*", según aplique.
- Finalmente, se entrega la estación meteorológica y el registro de verificación firmado a el/la Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales - Asistente I.

Instructivo
Elaboración de Orden de Trabajo de Mantenimiento

1. OBJETIVO

Disponer de un documento normativo para la elaboración, modificación y aprobación de Órdenes de Trabajo para el área de Mantenimiento de STEC-GEMA.

Definir responsabilidades de elaboración, revisión y aplicación de las Órdenes de Trabajo de Mantenimiento de acuerdo al área de aplicación.

Codificar y agrupar las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento, según su naturaliza a fin de facilitar la identificación, control de registro y archivo de las mismas.

2. ALCANCE.

- Aplicable a las Ordenes de Trabajo emitidas por STEC-GEMA.
- Este instructivo fue elaborado para el uso del personal del Área de Mantenimiento de equipos de la STEC GEMA.

3. RESPONSABLE.

- Es responsabilidad del Asistente en Mantenimiento de Equipos Ambientales elaborar las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento de acuerdo a las habilidades y competencias técnicas de los auxiliares en Mantenimiento de Equipos Ambientales.

4. DEFINICIONES.

Orden de Trabajo de Mantenimiento: Es un documento que ordena la realización de una tarea o conjunto de tareas, sirve de núcleo para la compilación de datos, ya sea para la orden en su conjunto o para los componentes individuales y sus procesos. También sirve de punto de partida para el mecanismo de control y transmite información sobre los trabajos realizados y las fechas de inicio y finalización estimadas.

5. REQUISITOS Y CONDICIONES INICIALES PARA EL DESARROLLO DEL INSTRUCTIVO.

- Formatos del PM0309-F09 al PM0309-F13 *"Lista de Verificación de equipos"* o Formato PM0309-F08 *"Incidencias en equipamientos devueltos"*.

- El/La Asistente en Mantenimiento de Equipos llevara el control principal sobre el avance de la Orden de Trabajo de Mantenimiento

6. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.

6.1 Compila la información y registra en el Formato PM0312-F12 *"Orden de trabajo de Mantenimiento"*, los datos del equipamiento y las condiciones iniciales.

6.2 Registra el conjunto de tareas mínimamente requeridas para el mantenimiento del equipamiento y estima el tiempo de ejecución.

6.3 Designa a el/la auxiliar en mantenimiento de equipos tomando como base el perfil técnico y disponibilidad.

7. CODIFICACION DE ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

7.1. El número de orden de trabajo se identifica de la siguiente manera:

Por ejemplo: ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

OTM-

Detalle:
OTM: ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO
20: AÑO DE EMISION
01: NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO GENERADA

7.2. Se debe verificar en la planilla de órdenes de trabajo que número correlativo corresponde a la orden a emitir.

8. ESTRUCTURA DE ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

8.1. Las órdenes de trabajo contemplan los siguientes puntos, que pueden indicarse explícitamente con subtítulos, o están implícitos en la redacción:

- Número y/o codificación de Orden de Trabajo de mantenimiento
- Fecha de emisión.

- Tipo de mantenimiento a realizar: Se indica el tipo de mantenimiento que se está solicitando realizas, siendo de la siguiente forma: Mantenimiento preventivo, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Rutinario, Diagnostico por incidencia.
- Descripción del trabajo a realizar. Indicando las actividades mínimamente necesarias para la cumplir con la Orden de trabajo.
- Documentos de referencia.
- Área de trabajo.
- Tiempo estimado de ejecución del trabajo.
- Fechas de inicio y finalización de trabajos.
- Observaciones.
- Firma del jefe responsable.
- Personal que interviene.

Nota:

- Las fechas de iniciación y finalización se dividirán en estimadas y reales. Lo que permitirá recopilar información para mejorar la planificación.
- Las Áreas de trabajo que deben intervenir serán informadas mediante distribución de la orden de trabajo.
- Si la naturaleza de los trabajos implica que se vieran afectados los sectores no intervinientes, se los añadirá a la misma.

Instructivo
Mantenimiento Rutinario de Equipos

1. OBJETIVO

Describir las actividades para la correcta ejecución del mantenimiento rutinario de equipos, evitando el desgaste prematuro y asegurando la operatividad antes de su almacenamiento para su posterior disposición.

2. ALCANCE

- Este instructivo inicia con una orden de trabajo y termina con un informe de mantenimiento.

- Aplica para el mantenimiento rutinario de los equipos de campo y laboratorio a cargo de la STEC – GEMA, así como para las estaciones fijas de vigilancia ambiental.

- Este instructivo fue elaborado para el uso del personal del Área de Mantenimiento de equipos de la STEC GEMA.

3. RESPONSABLE

- Es responsabilidad de todo personal de Mantenimiento el cumplimiento de este instructivo, aplicándolo en las diferentes tareas de mantenimiento programadas según sus habilidades y competencia técnica.

4. DEFINICIONES

Orden de Trabajo de Mantenimiento: Es un documento que ordena la realización de una tarea o conjunto de tareas, sirve de núcleo para la compilación de datos, ya sea para la orden en su conjunto o para los componentes individuales y sus procesos. También sirve de punto de partida para el mecanismo de control y transmite información sobre los trabajos realizados y las fechas de inicio y finalización estimadas.

Estado Operativo: Cuando el equipamiento

Estado Observado: dsss

Estado Inoperativo: dddd

5. REQUISITOS Y CONDICIONES INICIALES PARA EL DESARROLLO DEL INSTRUCTIVO

- Formato PM0312-F05 “Orden de trabajo de mantenimiento” firmado por el encargado del área y/o encargado del sistema de gestión de mantenimiento.

- Una vez notificada la Orden de trabajo y contando con todos los suministros necesarios para sus actividades, el personal de mantenimiento tiene un plazo máximo de 3 días hábiles para concluir sus actividades.

- El equipamiento debió haber pasado por una inspección física inicial y conteo de partes al momento de la recepción a cargo del Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales, registrando los Formatos “Lista de verificación de equipos” del PM0309-F04 al PM0309-F08 según aplique.

- El personal de mantenimiento asignado a ejecutar las tareas descritas en la Orden de trabajo, debe estar habilitado y tener conocimiento de este instructivo.

6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

Corresponde a el/la Auxiliar en Mantenimiento de Equipos Ambientales realizar las siguientes actividades:

6.1 Revisar la condición inicial descrita en el Formato PM0312-F05 “Orden de Trabajo de Mantenimiento”, revisar el anexo N°2 “Hoja de vida de equipamiento” para tomar precauciones antes del mantenimiento.

6.2 Acondicionar el espacio de trabajo, materiales y herramientas para realizar las tareas descritas en el Formato PM0312-F05 “Orden de Trabajo de Mantenimiento”.

6.3 Realizar la verificación operacional inicial, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante según el manual del equipamiento y registrar en los Formatos PM0312-F07 al PM0312-F13 los datos obtenidos, según aplique.

6.4 Si el equipamiento obtiene resultados favorables en la verificación operacional inicial, seguir lo indicado en el apartado 6.5; de lo contrario seguir lo indicado en el apartado 6.6.

6.5 Ejecutar las tareas descritas en el Formato PM0312-F05 “Orden de Trabajo de Mantenimiento” y registra en el Formato PM0312-F06 “Reporte técnico de revisión de equipamiento”, las actividades realizadas. Sigue en el apartado 6.8.

6.6 Evaluar las alternativas de reparación que se pueda realizar, teniendo en cuenta los suministros necesarios para realizar esta acción; en caso no se disponga con el material necesario, registra las observaciones y conclusiones en el Formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"*; sigue en el apartado 6.10.

6.7 En caso de disponer con el material necesario, se continúa con el mantenimiento rutinario, luego registra en el Formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"* las acciones correctivas adicionales.

6.8 Luego, realiza la verificación operacional final y registra los resultados finales en el Formato *"Verificación Operacional de Equipos"* del PM0312-F07 al PM0312-F13 según aplique.

6.9 Posterior a ello, pone la etiqueta correspondiente al estado final del equipamiento (Operativo, Observado e Inoperativo).

6.10 Finalmente, actualiza el formato PM0309-F09 *"Hoja de Usuario Técnico"* y el Anexo N° 2 *"Hoja de Vida de Equipamiento"*.

Instructivo
Seguimiento de actividades de mantenimiento y/o calibración in situ

1. OBJETIVO

Describir las actividades necesarias para el seguimiento de actividades de mantenimiento y/o calibración insitu realizadas por contratistas y comprobar las condiciones adecuadas según los estándares establecidos por OEFA.

2. INSTRUCCIONES

2.1. Requisitos y condiciones iniciales

- ***Correo institucional de confirmación de la notificación de la orden de servicio al proveedor a cargo del mantenimiento y calibración.***

- ***Paralelamente, coordina con el Área de Vigilancia de la Calidad Ambiental del Aire la fecha de la comisión de servicio y elaboración del requerimiento logístico, para la supervisión del mantenimiento y calibración.***

- ***Informar mediante correo institucional al proveedor a cargo del servicio, la fecha del inicio de actividades in situ.***

- Contar con el Formato PM0312-F05 *"Orden de trabajo de mantenimiento"* firmado por el Asistente en mantenimiento de equipos ambientales.

- Los/as Auxiliares de mantenimiento de equipos ambientales designados para la ejecución de las tareas descritas en la Orden de trabajo, deben tener conocimiento de este instructivo.

2.2. Tareas a realizar

- Revisar el detalle técnico del TDR y/o EETT.

- Iniciar la evaluación del trabajo realizado por el proveedor, tomar registro fotográfico de las actividades mencionadas como evidencia.

- Realizar las verificaciones necesarias según los instructivos del I-DEAM-PM0312-06 al I-DEAM-PM0312-14, para asegurar la operatividad y buen funcionamiento de los equipos.

- En caso de encontrar una observación en el trabajo realizado por el proveedor, el auxiliar en mantenimiento comunica lo sucedido al asistente en mantenimiento. Posterior a ello, registra las observaciones en los formatos PM0312-F02 *"Reporte de conformidad del servicio de calibración de equipos"* PM0312-F03 *"Reporte de conformidad del servicio de mantenimiento de equipos"* y PM0312-F04 *"Ficha de conformidad de ejecución de calibración insitu"*, según aplique.

- ***Terminada las actividades de mantenimiento y calibración se registra en el formato PM0312-F04 "Ficha de conformidad de ejecución de calibración in situ" y se remite al Área de Vigilancia de la Calidad Ambiental del Aire, con un registro fotográfico.***

Instructivo
Verificación de operatividad de estructuras móviles y casetas fijas

1. OBJETIVO

Describir las actividades necesarias para el buen mantenimiento de las estructuras móviles y estaciones fijas, determinar las condiciones óptimas de operación a la que deben trabajar los equipos de apoyo dentro de las estructuras móviles y estaciones fijas.

2. INSTRUCCIONES

2.1. Requisitos y condiciones iniciales

- ***Correo institucional de confirmación de la notificación de la orden de servicio al proveedor a cargo del mantenimiento y calibración.***

- ***Paralelamente, coordina con el Área de Vigilancia de la Calidad Ambiental del Aire la fecha comisión de servicio y elaboración del requerimiento logístico, para la supervisión del mantenimiento y calibración.***

- ***Informar mediante correo institucional al proveedor a cargo del servicio, la fecha del inicio de actividades in situ.***

- ***Contar con el Formato PM0312-F05 "Orden de trabajo de mantenimiento" firmado por el Asistente en mantenimiento de equipos ambientales.***

- El auxiliar en mantenimiento de equipos ambientales designado para la ejecución de las tareas descritas en la Orden de trabajo, debe tener conocimiento de este instructivo.

- Contar con el Kit de herramientas y patrones para la ejecución de los trabajos en buen estado y con calibraciones vigentes.

2.2. Condiciones óptimas de funcionamiento del sistema de trabajo

2.2.1. Para la estructura de la Caseta, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ***La estructura no debe presentar óxido***.
- Debe estar debidamente pintado tanto el interior como el exterior, teniendo en cuenta que las partes exteriores deben ser pintadas con resina anticorrosiva y reforzamiento e impermeabilización.
- ***Las barandas deben estar pintadas con resina anticorrosiva, libres de óxido y anclajes reforzados.***

2.2.2. ***El sistema de aire acondicionado debe ser capaz de mantener entre 20 a 25 grados centígrados el interior de la caseta y contar con un sistema de drenaje en buen estado sin fugas.***

2.2.3. Las tuberías y circuito para el sistema de gases deben mantenerse sin presencia de óxido ni desgaste o abolladuras a lo largo de todo el circuito, las uniones, empalmes y conectores deben estar en buen estado; asimismo, no debe presentar fuga. ***Los referidos requisitos solo aplican para estaciones que cuentan con analizadores de gases y sistemas de calibración.***

2.2.4. El UPS debe mantener la carga de las baterías y asegurar el cambio - BY PASS para activar la energía de reserva, la salida de voltaje tiene que ser 220 voltios +/- 3.

2.2.5. ***Para el sistema eléctrico, se debe tener en cuenta el buen estado de los tomacorrientes, luminarias, cable principal de energización y conector industrial de energización.***

2.2.6. ***Para el sistema de seguridad, la puerta debe estar en buen estado y contar con una cerradura blindada operativa, verificar que el sistema de video vigilancia se encuentre operativo y transmitiendo.***

2.2.7. ***Para los racks, su estructura debe de estar libre de corrosión y verificar el sistema de anclaje.***

2.2.8. Muebles de trabajo: debe estar anclado a la base de la estación y correctamente nivelado.

2.3. Tareas de verificación

- ***Realizar la inspección de la estructura general del aire acondicionado, limpieza superficial si aplica; asimismo, debe revisar el sistema de drenaje y el funcionamiento del compresor.***
- Realizar la verificación de operatividad de aire acondicionado, programación, control de temperatura utilizado el patrón de temperatura.
- Revisar las tuberías del sistema de gases teniendo en cuenta lo indicado en el punto 2.2.3 de este instructivo.
- Revisar el estado físico del UPS y el funcionamiento de acuerdo a lo indicado en el punto 2.2.4 de este instructivo y el manual del equipo, y realizar limpieza superficial si aplica.
- Revisar los ***componentes*** y dispositivos de todo el sistema eléctrico, teniendo en cuenta lo indicado en el punto 2.2.5 de este instructivo, realizar ajustes de

conectores y limpieza superficial, si aplica, verificar los voltajes de salida en los tomacorrientes, inspeccionar tablero y realizar prueba a los componentes de protección.

- Revisar de manera superficial la estructura general de la caseta incluyendo la puerta, teniendo en cuenta lo indicado en el punto 2.2.1 y 2.2.6 del ***presente*** Instructivo.
- Revisar de manera superficial los rack y muebles de trabajo teniendo en cuenta lo que indica el punto 2.2.7 y 2.2.8.
- Se debe registrar en el formato PM0312-F06 *"Reporte técnico de revisión de equipamiento"*, las observaciones en alguno de los puntos mencionados y actualizar la Hoja de vida del equipo y elaborar el reporte de la verificación realizada en el formato del Anexo N° 1 *"Reporte de verificación de operatividad de estructuras móviles y casetas fijas"* ***del presente Instructivo***.

"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: 03133043"

03133043