

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <h1 style="margin: 0;">ANDE</h1> </div>	<p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales</p>	<p>PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24</p>
--	---	---

GESTIÓN DE HEXAFLUORURO DE AZUFRE

1. OBJETIVO

Establecer el alcance, los conceptos, las condiciones, las disposiciones generales, la normativa aplicada, las responsabilidades, la determinación de insumos, proveedores, productos y clientes, los indicadores y la descripción del procedimiento para gestionar el hexafluoruro de azufre (SF6) empleado en las instalaciones de la ANDE.

2. ALCANCE

Comprende el etiquetado, almacenamiento, manipulación, transporte, elaboración de informes e inventarios de equipos que utilizan el hexafluoruro de azufre (SF6) en las instalaciones de la ANDE, así como la carga, recarga, recuperación y mantenimiento de equipos que lo utilizan.

3. CONCEPTOS

3.1. Almacenamiento: Es el acto o efecto de guardar provisoriamente sustancias químicas, productos químicos o residuos peligrosos.

3.2. Etiqueta: Es un registro impreso que contiene información referente al contenido del embalaje.

3.3. Fuga: Se refiere a alguna filtración de un producto gaseoso, desde una tubería u otra conducción o contención, a cualquier área donde el gas no tendría que estar presente.

3.4. Hexafluoruro de azufre (SF6): Es un gas artificial aislante no inflamable y no tóxico, se utiliza en un ciclo cerrado en el sector de transmisión y distribución de energía eléctrica por sus características físicas especiales que hacen que sea ideal para su uso en distintas aplicaciones de conmutación y aislamiento.

3.5. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero: Es la estimación anual de los niveles de emisiones (atribuidos a actividades humanas) y de las absorciones de gases de efecto invernadero que pueden elaborarse abarcando un período de tiempo en un país específico.

3.6. Productos químicos: Son compuestos, por una o varias sustancias químicas, fabricados a través de procesos industriales.

3.7. Sustancias químicas: Es una clase particular de materia homogénea cuya composición es fija y químicamente definida, por lo que los átomos que la forman solo pueden aparecer en proporciones fijas. Se compone por las siguientes entidades: moléculas, unidades formulars y átomos.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">ANDE</div>	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales	PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24
---	--	--

3.8. Transporte: Es el acto o efecto de trasladar por vía terrestre de un lugar a otro sustancias químicas, productos químicos o residuos peligrosos de la Institución.

4. CONDICIONES

- 4.1.** Antes de comenzar el llenado con el hexafluoruro de azufre (SF₆) se deberá revisar el cumplimiento de las condiciones de las instalaciones, tales como: seguridad, limpieza del área de trabajo, herramientas y equipos, además de comprobar que el equipo esté desenergizado.
- 4.2.** La zona de trabajo deberá ser demarcada con cinta de peligro, por ser un trabajo que requiere precaución y cuidado.
- 4.3.** Para manipular el hexafluoruro de azufre (SF₆), el funcionario deberá ser previamente instruido, tomar las precauciones de seguridad y normas de conducta adecuada y utilizar equipos de protección individual, tales como:
- Guantes de protección.
 - Gafas de seguridad.
 - Zapatos de seguridad.
 - Equipos autónomos de protección respiratoria.
- 4.4.** Antes de tomarse un descanso o tras haber finalizado el trabajo, el funcionario deberá limpiarse el rostro, cuello, brazos y manos. Todo el polvo que entre en contacto con la piel o los ojos deberá ser retirado inmediatamente, enjuagando con abundante agua.
- 4.5.** Toda persona que no participe del llenado de hexafluoruro de azufre (SF₆) deberá respetar una distancia mínima de aproximadamente cincuenta metros (50 m).
- 4.6.** Para la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero requerido por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), se deberán remitir las siguientes informaciones:
- Cantidad de combustibles consumidos en las centrales térmicas.
 - Consumo anual de hexafluoruro de azufre (SF₆) utilizado en equipos eléctricos.
 - Cantidad de recarga anual de hexafluoruro de azufre (SF₆) utilizado en equipos eléctricos en operación.
 - Cantidad de hexafluoruro de azufre (SF₆) en desuso.
 - Cantidad de equipos o sistemas eléctricos que contienen hexafluoruro de azufre (SF₆).

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <h1 style="margin: 0;">ANDE</h1> </div>	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales	PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24
--	--	--

- Cantidad total del hexafluoruro de azufre (SF6) de los equipos o sistemas instalados en funcionamiento, confinado en cilindros (recuperado), eliminado o que queda en equipos eléctricos, etc.
- Acciones de monitoreo para el control de fugas del hexafluoruro de azufre (SF6) y procedimientos de acciones correctivas.
- Eventos de fuga o pérdida de hexafluoruro de azufre (SF6) en transformadores, barras o equipos ocurridos y registrados desde la operación de la Central.
- Otras informaciones disponibles relacionadas al consumo, manejo o gestión del hexafluoruro de azufre (SF6) o de los equipos que lo contienen.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. Etiquetado: Los equipos que contengan hexafluoruro de azufre (SF6) llevarán una etiqueta con las siguientes informaciones:

- b. La frase “Contiene gases fluorados de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kyoto”;
- c. Los nombres químicos abreviados de los gases de efecto invernadero utilizados o que se vayan a utilizar en el equipo, según la nomenclatura industrial estándar del mismo; la cantidad de gases fluorados de efecto invernadero, expresada en kilogramos; si procede, el término “Sellado herméticamente”.

5.2. Almacenamiento

- 5.2.1.** Los contenedores presurizados con hexafluoruro de azufre (SF6) deberán ser protegidos de la acción directa de los rayos del sol y asegurados para prevenir vuelcos y caídas.
- 5.2.2.** Las áreas de almacenaje y manipulación deberán estar adecuadamente ventiladas.
- 5.2.3.** La ventilación deberá ser especialmente efectiva a nivel del suelo, ya que el hexafluoruro de azufre (SF6) es más pesado que el aire.
- 5.2.4.** Para el almacenaje en áreas subterráneas, se deberá asegurar una adecuada ventilación.
- 5.2.5.** Cuando se manipule el hexafluoruro de azufre (SF6) es importante asegurarse que no haya fuentes directas de calor ni superficies calientes de metal en las áreas de trabajo. No está permitido comer, beber ni fumar cuando se manipule este gas.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 100px; margin: 0 auto;"> ANDE </div>	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales	PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24
---	--	--

5.2.6. Aunque el hexafluoruro de azufre (SF6) puro no representa por sí mismo ningún riesgo fisiológico, excepto el de asfixia por sofocación, deberán seguirse las instrucciones de la Ficha de Datos de Seguridad del mismo.

5.3. Transporte

5.3.1. El hexafluoruro de azufre (SF6) usado puede ser transportado en contenedores de acero, que soportan los efectos de los posibles subproductos de descomposición que puedan estar presentes.

5.3.2. La ANDE, a través de las Unidades Administrativas, utiliza contenedores de diversas capacidades para el transporte del hexafluoruro de azufre (SF6) de acuerdo a la necesidad y disponibilidad y considerando siempre la capacidad nominal del recipiente y su válvula, los mismos son recargados en un porcentaje menor a la presión nominal para disminuir riesgos y evitar accidentes.

5.3.3. El transporte se realizará conforme con el PAS-06 “Transporte de sustancias químicas, productos químicos y residuos peligrosos”.

5.4. Recuperación del hexafluoruro de azufre (SF6)

5.4.1. Las impurezas identificadas durante la inspección (polvo, humedad, aire, aceite y componentes de dióxido de azufre (SO2)), forman parte del proceso normal de envejecimiento del gas y son el resultado de la operación del equipo que los contiene.

5.4.2. El funcionario podrá eliminar in situ las impurezas identificadas durante la inspección; los sub-productos sólidos serán eliminados utilizando filtros sólidos, la humedad mediante el empleo de alúmina o tamices moleculares y los sub-productos gaseosos empleando carbón activo y ceolitas.

5.4.3. El hexafluoruro de azufre (SF6) usado sólo podrá ser reutilizado si reúne los requisitos del operador y de las normas aplicables.

5.5. Baja de equipos que utilizan hexafluoruro de azufre (SF6)

5.5.1. La baja de los equipos que utilizan hexafluoruro de azufre (SF6) se realizará con la extracción del gas, logrando el grado máximo posible. Es recomendable, de ser posible, alcanzar una presión residual menor o igual de 50 mbar.

5.5.2. El hexafluoruro de azufre (SF6), previamente purificado o no, deberá transportarse posteriormente, para su posible reutilización o tratamiento adicional, según los casos y de acuerdo con su contenido de impurezas.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <h1 style="margin: 0;">ANDE</h1> </div>	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales	PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24
--	--	--

5.5.3. Se registrará la cantidad de hexafluoruro de azufre (SF6) recuperado y lo indicado en la placa de características del equipo para el cálculo del balance e inventario.

5.6. Reutilización del hexafluoruro de azufre (SF6)

5.6.1. Una vez que el gas haya sido extraído de un equipo eléctrico deberá cumplir los requisitos de calidad expresados en la Norma IEC 60480 para ser reutilizado en otro equipo.

5.6.2. En la mayoría de los casos, el hexafluoruro de azufre (SF6) usado podrá ser regenerado y purificado in situ utilizando instrumentos apropiados. Si la regeneración y purificación no fueran posibles, el SF6 obtenido durante el servicio o la retirada del interruptor con aislamiento en gas puede ser incorporado en etapas intermedias del ciclo según el concepto de reciclado de SF6 para ahorrar recursos y energía.

5.7. Toma de muestras del hexafluoruro de azufre (SF6)

5.7.1. Para las pruebas y análisis de equipos con hexafluoruro de azufre (SF6) se utilizará un equipo analizador portátil, conforme con la normativa vigente.

5.7.2. La medición de la calidad del hexafluoruro de azufre (SF6) se realizará in situ. En caso de resultados no satisfactorios, se someterán a análisis externos por laboratorios acreditados.

5.7.3. Si el historial del equipo es desconocido, o si ha sido sometido a un arco eléctrico, se deberá comprobar en primer lugar la presencia de sub-productos gaseosos, para prevenir daños a los instrumentos portátiles.

6. NORMATIVA APLICADA

6.1. Ley N° 1447/1999 “Que aprueba el protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.

6.2. Ley N° 5681/2016 “Que aprueba el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático”.

6.3. Ley N° 5875/2017 “Nacional de Cambio Climático”.

6.4. Decreto N° 14390/1992 “Por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo”.

6.5. Norma Internacional IEC 60376 Especificaciones del grado técnico de hexafluoruro de azufre (SF6) y gases complementarios a ser usados en sus mezclas para uso en equipos eléctricos.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales	PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24
---	--	--

- 6.6. Norma Internacional IEC 60480 Especificaciones para el reúso de hexafluoruro de azufre (SF6) y sus mezclas en equipos eléctricos.
- 6.7. Resolución P/Nº 48948/2024 “Por la cual se aprueba el Manual de Gestión de Sustancias Químicas de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE)”.

7. RESPONSABILIDADES

- 7.1. Es responsabilidad del Departamento de Mantenimiento de Equipos de Trasmisión (GT/MET):
 - 7.1.1. Remitir semestralmente a la Oficina de Implementación del SIGAS (GA/OIS), dependiente de la Dirección de Gestión Ambiental (GA), el Inventario de Hexafluoruro de azufre (SF6), conteniendo los datos e informaciones requeridos, conforme con lo establecido en el numeral 4.6., para la elaboración o actualización del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.
 - 7.1.2. Aclarar, en coordinación con la Oficina de Implementación del SIGAS (GA/OIS), el contenido de este procedimiento a las Unidades Administrativas afectadas, revisar periódicamente los términos del mismo y mantenerlos actualizados.
- 7.2. Es responsabilidad de la Oficina de Implementación del SIGAS (GA/OIS):
 - 7.2.1. Comunicar los criterios para la gestión del hexafluoruro de azufre (SF6) en las instalaciones de la ANDE y monitorear el cumplimiento efectivo.
 - 7.2.2. Remitir el Inventario de Hexafluoruro de Azufre (SF6) de la Institución, al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

8. DETERMINACIÓN DE INSUMOS, PROVEEDORES, PRODUCTOS Y CLIENTES

INSUMOS	PROVEEDORES	PRODUCTOS	CLIENTES
Interno Datos e informaciones sobre el hexafluoruro de azufre (SF6)	Departamento de Mantenimiento de Equipos de Trasmisión	Inventario de hexafluoruro de azufre (SF6) de la ANDE	Dirección de Gestión Ambiental Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)

ANDE	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales</p>	<p>PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24</p>
-------------	--	--

9. INDICADORES

- 9.1. Cantidad de hexafluoruro de azufre (SF6) recuperado / Cantidad de hexafluoruro de azufre (SF6) utilizado.
- 9.2. Cantidad de hexafluoruro de azufre (SF6) en equipos activos.
- 9.3. Cantidad de hexafluoruro de azufre (SF6) en equipos fuera de servicio.
- 9.4. Cantidad de hexafluoruro de azufre (SF6) almacenados en cilindros y tanques.

10. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Nº	Actividades	Tareas	Descripción	Registros Aplicables	Procedimientos Asociados
10.1.	Evaluación de Programas Ambientales y Sociales	Monitoreo de Programas y Proyectos Ambientales y Sociales	10.1.1. El Departamento de Mantenimiento de Equipos de Transmisión (GT/MET), a través de la Sección Electromecánica (GT/MET1), planifica y realiza los trabajos de reposición, recuperación y mantenimiento de equipos que contengan hexafluoruro de azufre (SF6) en las instalaciones de la ANDE, atendiendo a las condiciones de seguridad en el manejo del mismo.	---	---
10.1.	Evaluación de Programas Ambientales y Sociales	Monitoreo de Programas y Proyectos Ambientales y Sociales	10.1.2. El Departamento de Mantenimiento de Equipos de Transmisión (GT/MET), a través de la Sección Electromecánica (GT/MET1), compila los datos e informaciones establecidos en el numeral 4.6. y elabora el Inventario de Hexafluoruro de Azufre (SF6).	Datos e informaciones sobre hexafluoruro de azufre (SF6) Inventario	---
10.1.	Evaluación de Programas Ambientales y Sociales	Monitoreo de Programas y Proyectos Ambientales y Sociales	10.1.3. El Departamento de Mantenimiento de Equipos de Transmisión (GT/MET) remite semestralmente, a través de un Interno, a la Oficina de Implementación del SIGAS (GA/OIS) el Inventario de Hexafluoruro de Azufre (SF6), conteniendo los datos e informaciones requeridos para la elaboración del Inventario Institucional de Gases de Efecto Invernadero.	Interno Inventario de Hexafluoruro de Azufre (SF6) Mód. Gestión Documental (OpenText)	PDC-08 “Interno y Memorándum”

ANDE	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS MP 02 Gestión Ambiental y Social PR 02.03 Gestión de Medidas de Corrección SPR 02.03.01 Asesoramiento y Desarrollo de Programas Ambientales y Sociales	PAS - 08 Actualización: 00 Resolución P/Nº: 49844 Fecha: 15/11/24
-------------	--	--

Nº	Actividades	Tareas	Descripción	Registros Aplicables	Procedimientos Asociados
10.1.	Evaluación de Programas Ambientales y Sociales	Monitoreo de Programas y Proyectos Ambientales y Sociales	10.1.4. La Oficina de Implementación del SIGAS (GA/OIS) recibe el Interno, adjunto el Inventario de Hexafluoruro de Azufre (SF6) con los datos e informaciones requeridos y remite al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), a efectos de elaborar el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI).	Interno Mód. Gestión Documental (OpenText) Inventario Institucional de Gases de Efecto Invernadero	PDC-08 “Interno y Memorándum”
10.1.	Evaluación de Programas Ambientales y Sociales	Monitoreo de Programas y Proyectos Ambientales y Sociales	10.1.5. La Oficina de Implementación del SIGAS (GA/OIS) monitorea el cumplimiento de la gestión de hexafluoruro de azufre (SF6) en las instalaciones, conforme con lo establecido en el Manual de Sustancias Químicas de la ANDE.	---	Manual de Sustancias Químicas

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL
DP/DOM: LMVA-5129; GRSS-12069