

DECISIÓN (UE) 2019/63 DE LA COMISIÓN**de 19 de diciembre de 2018**

relativa al documento de referencia sectorial sobre las mejores prácticas de gestión medioambiental, los indicadores sectoriales de comportamiento medioambiental y los parámetros comparativos de excelencia para el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos en el marco del Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión ⁽¹⁾, y en particular su artículo 46, apartado 1,

Considerando lo siguiente:

- (1) El Reglamento (CE) n.º 1221/2009 impone a la Comisión la obligación de elaborar documentos de referencia sectoriales para sectores económicos concretos. Esos documentos tienen que incluir las mejores prácticas de gestión medioambiental, los indicadores de comportamiento medioambiental y, si procede, los parámetros comparativos de excelencia y los sistemas de calificación que identifiquen los distintos niveles de comportamiento medioambiental. Las organizaciones registradas o que se preparen para registrarse en el sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales creado por el Reglamento (CE) n.º 1221/2009 deben tener en cuenta tales documentos a la hora de elaborar su sistema de gestión medioambiental y de evaluar su comportamiento medioambiental en su declaración medioambiental o en su declaración medioambiental actualizada, preparada de conformidad con el anexo IV de dicho Reglamento.
- (2) El Reglamento (CE) n.º 1221/2009 obligaba a la Comisión a establecer un plan de trabajo que incluyera una lista indicativa de sectores que debían considerarse prioritarios para la adopción de documentos de referencia sectoriales e intersectoriales. En la Comunicación de la Comisión «Establecimiento de un plan de trabajo que incluya una lista indicativa de sectores para la adopción de documentos de referencia sectoriales e intersectoriales, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1221/2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)» ⁽²⁾ se indicaba el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos como un sector prioritario.
- (3) El documento de referencia sectorial para el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos debe centrarse en las mejores prácticas, los indicadores y los parámetros comparativos para los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos. Debe identificar, a través de las mejores prácticas de gestión medioambiental del sector, medidas concretas para mejorar la gestión medioambiental general de las empresas del sector en tres áreas principales: los procesos de fabricación, la gestión de la cadena de suministro y las acciones que promueven una economía más circular.
- (4) A fin de permitir que las organizaciones, los verificadores medioambientales y los demás participantes tengan tiempo suficiente para prepararse para la introducción del documento de referencia sectorial para el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos, la fecha de aplicación de la presente Decisión debe aplazarse hasta 120 días después de la fecha de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.
- (5) Para elaborar el documento de referencia sectorial que figura en el anexo de la presente Decisión, la Comisión celebró consultas con los Estados miembros y otras partes interesadas, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1221/2009.
- (6) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité establecido por el artículo 49 del Reglamento (CE) n.º 1221/2009.

⁽¹⁾ DO L 342 de 22.12.2009, p. 1.

⁽²⁾ DO C 358 de 8.12.2011, p. 2.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Se establece en el anexo de la presente Decisión el documento de referencia sectorial sobre las mejores prácticas de gestión medioambiental, los indicadores sectoriales de comportamiento medioambiental y los parámetros comparativos de excelencia para el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos a los efectos del Reglamento (CE) n.º 1221/2009.

Artículo 2

La presente Decisión entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Será aplicable a partir del 19 de mayo de 2019.

Hecho en Bruselas, el 19 de diciembre de 2018.

Por la Comisión

El Presidente

Jean-Claude JUNCKER

ANEXO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento de referencia sectorial (DRS) se basa en un detallado informe científico y estratégico, el Informe sobre las mejores prácticas ⁽¹⁾ (*Best Practice Report*) elaborado por el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (JRC).

Marco jurídico

Mediante el Reglamento (CEE) n.º 1836/93 del Consejo ⁽²⁾, en 1993 se introdujo el sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) con vistas a la participación voluntaria de las organizaciones en ese sistema. Posteriormente, el EMAS fue objeto de dos revisiones importantes:

- el Reglamento (CE) n.º 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁾;
- el Reglamento (CE) n.º 1221/2009.

Un nuevo elemento importante de la última revisión, que entró en vigor el 11 de enero de 2010, es el artículo 46, que se refiere a la elaboración de DRS. Los DRS deben incluir las mejores prácticas de gestión medioambiental (MPGM), indicadores de comportamiento medioambiental para los sectores específicos y, si procede, parámetros comparativos de excelencia y sistemas de calificación que determinan el nivel de comportamiento.

Cómo interpretar y utilizar el presente documento

El sistema de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) es un programa dirigido a la participación voluntaria de las organizaciones comprometidas con la mejora continua en el ámbito medioambiental. En este contexto, el presente DRS ofrece al sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos orientaciones específicas y presenta diversas opciones de mejora y mejores prácticas.

El documento fue elaborado por la Comisión Europea, con aportaciones de las partes interesadas. Un grupo de trabajo técnico compuesto por expertos y partes interesadas del sector y dirigido por el JRC debatió y finalmente acordó las mejores prácticas de gestión medioambiental, los indicadores de comportamiento medioambiental específicos para el sector y los parámetros comparativos de excelencia que se describen en el presente documento; estos parámetros en particular se consideraron representativos de los niveles de comportamiento medioambiental de las organizaciones del sector que presentan los mejores resultados en este sentido.

El DRS tiene por finalidad ayudar y apoyar a todas las organizaciones que tratan de mejorar su comportamiento medioambiental, no solo con ideas e inspiración, sino también con recomendaciones prácticas y de carácter técnico.

El presente DRS va dirigido, en primer lugar, a las organizaciones ya registradas en el EMAS; en segundo lugar, a las organizaciones que están considerando la posibilidad de registrarse en dicho sistema; y, en tercer lugar, a todas las organizaciones que desean saber más sobre las mejores prácticas de gestión medioambiental para mejorar su comportamiento en ese sentido. Por consiguiente, el objetivo del presente documento consiste en ayudar a todas las organizaciones que operan en el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos a centrarse en los aspectos medioambientales más pertinentes, tanto directos como indirectos, y a encontrar información sobre las mejores prácticas de gestión medioambiental junto con los indicadores de comportamiento medioambiental específicos del sector que sean adecuados para medir su comportamiento medioambiental y los parámetros comparativos de excelencia.

Cómo deben tener en cuenta los DRS las organizaciones registradas en el EMAS

De conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1221/2009, las organizaciones registradas en el EMAS deben tener en cuenta los DRS en dos momentos:

1. Al desarrollar y aplicar su sistema de gestión medioambiental a la luz de los análisis medioambientales [*artículo 4, apartado 1, letra b*)]:

⁽¹⁾ El informe científico y estratégico se encuentra a disposición del público en el sitio web del JRC, en la siguiente dirección: http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/BEMP_EEE_Manufacturing.pdf. Las conclusiones sobre las mejores prácticas de gestión medioambiental y su aplicabilidad, así como los indicadores de comportamiento ambiental específicos señalados y los parámetros comparativos de excelencia incluidos en el presente documento de referencia sectorial, se basan en los resultados documentados en el informe científico y estratégico. En él se podrán consultar toda la información de referencia y los detalles técnicos.

⁽²⁾ Reglamento (CEE) n.º 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (DO L 168 de 10.7.1993, p. 1).

⁽³⁾ Reglamento (CE) n.º 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) (DO L 114 de 24.4.2001, p. 1).

Las organizaciones deben utilizar los elementos pertinentes de los DRS cuando determinen y revisen sus objetivos y metas medioambientales de acuerdo con los aspectos medioambientales pertinentes señalados en el análisis y la política medioambientales, así como al decidir sobre las actuaciones que deben emprender para mejorar su comportamiento ambiental.

2. Al preparar la declaración medioambiental [artículo 4, apartado 1, letra d), y apartado 4)]:

- a) Las organizaciones deben tener en cuenta los indicadores sectoriales de comportamiento medioambiental pertinentes establecidos en los DRS cuando elijan los indicadores ⁽⁴⁾ que van a utilizar en los informes sobre su comportamiento a este respecto.

Al elegir el conjunto de indicadores que van a utilizar en sus informes, deben tener en cuenta los indicadores propuestos en el correspondiente DRS y su pertinencia en relación con los aspectos medioambientales significativos identificados por la organización en su análisis medioambiental. Los indicadores que deben tenerse en cuenta son solo los que sean pertinentes en relación con los aspectos medioambientales que se consideren más significativos en el análisis medioambiental.

- b) En el momento de notificar el comportamiento medioambiental y otros factores relativos a este, las organizaciones deben mencionar en la declaración medioambiental cómo se han tenido en cuenta las mejores prácticas de gestión medioambiental pertinentes y, de haberlos, los parámetros comparativos de excelencia.

Deben describir cómo se han utilizado las mejores prácticas de gestión medioambiental y los parámetros comparativos de excelencia pertinentes (que proporcionan una indicación del nivel de comportamiento medioambiental que consiguen las organizaciones con los mejores resultados a este respecto) para determinar medidas y actuaciones y, en su caso, fijar prioridades, para mejorar (aún más) su comportamiento medioambiental. No es obligatorio, sin embargo, aplicar las mejores prácticas de gestión medioambiental ni cumplir los parámetros comparativos de excelencia identificados, ya que el carácter voluntario del EMAS confía a las propias organizaciones la evaluación de la viabilidad de tales parámetros y la aplicabilidad de las mejores prácticas en lo relativo a sus costes y beneficios.

Al igual que en el caso de los indicadores de comportamiento medioambiental, la organización debe evaluar la pertinencia y aplicabilidad de las mejores prácticas de gestión medioambiental y de los parámetros comparativos de excelencia en función de los aspectos medioambientales significativos que haya identificado en su análisis medioambiental, así como de los aspectos técnicos y financieros.

Los elementos de los DRS (indicadores, MPGM o parámetros comparativos de excelencia) que la organización no haya considerado pertinentes en lo que se refiere a los aspectos medioambientales significativos identificados en su análisis medioambiental no deben comunicarse ni describirse en la declaración medioambiental.

La participación en el EMAS es un proceso en marcha. Siempre que una organización tenga previsto mejorar su comportamiento medioambiental (y lo revise) deberá consultar el DRS en relación con los temas específicos para inspirarse sobre los problemas que tendrá que resolver después, aplicando un planteamiento por etapas.

Los verificadores medioambientales del EMAS tienen que comprobar si la organización, al preparar su declaración medioambiental, ha tenido en cuenta el DRS y cómo lo ha hecho [artículo 18, apartado 5, letra d), del Reglamento (CE) n.º 1221/2009].

Al realizar una auditoría, los verificadores medioambientales acreditados necesitarán que la organización les facilite pruebas de cómo se han seleccionado y se han tenido en cuenta los elementos pertinentes del DRS a la luz de los análisis medioambientales. No tienen que comprobar el cumplimiento de los parámetros comparativos de excelencia descritos, pero deben verificar las pruebas del modo en que se ha utilizado el DRS como guía para determinar los indicadores y las medidas de carácter voluntario adecuadas que la organización puede aplicar para mejorar su comportamiento medioambiental.

⁽⁴⁾ De acuerdo con el anexo IV, sección B, letra e), del Reglamento sobre el EMAS, la declaración medioambiental debe contener «un resumen de la información disponible sobre el comportamiento de la organización respecto de sus objetivos y metas medioambientales en relación con su impacto ambiental significativo; deben comunicarse los indicadores básicos y otros indicadores existentes de comportamiento medioambiental que sean pertinentes, como se establece en la sección C». En el anexo IV, sección C, se establece lo siguiente: «Cada organización debe informar también anualmente sobre su comportamiento en relación con los aspectos medioambientales más específicos indicados en su declaración medioambiental y, si están disponibles, debe tener en cuenta los documentos de referencia sectoriales a que se refiere el artículo 46».

Dado el carácter voluntario del EMAS y del DRS, no deben imponerse cargas desproporcionadas a las organizaciones a la hora de presentar tales pruebas. En particular, los verificadores no deben exigir una justificación específica de cada una de las mejores prácticas, de cada uno de los indicadores de comportamiento medioambiental específicos del sector ni de cada uno de los parámetros comparativos de excelencia mencionados en el DRS que la organización no haya considerado pertinentes a la luz de su análisis medioambiental. No obstante, podrían proponer a la organización que considere en el futuro algunos elementos adicionales pertinentes como pruebas suplementarias del compromiso de mejora constante de su comportamiento.

Estructura del documento de referencia sectorial

El presente documento consta de cuatro capítulos. El capítulo 1 presenta el marco jurídico del EMAS y describe la forma de utilizar el documento, mientras que en el capítulo 2 se define el ámbito de aplicación del presente DRS. El capítulo 3 describe las diferentes mejores prácticas de gestión medioambiental (MPGM)⁽⁵⁾, junto con información sobre su aplicabilidad. Cuando han podido formularse indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia específicos en relación con una MPGM determinada, también se indican aquí. Sin embargo, no fue posible definir los parámetros comparativos de excelencia para todas las MPGM, ya sea debido a la limitada disponibilidad de datos o porque las condiciones específicas de cada empresa o planta (el tipo de aparatos eléctricos y electrónicos que se fabrican, entre ellos grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos y equipos microelectrónicos, tanto de empresa a empresa como de empresa a consumidor, la diversidad de los procesos de fabricación que se llevan a cabo en cada planta de fabricación, etc.) varían de tal forma que un parámetro comparativo de excelencia no tendría sentido. Incluso cuando se establecen parámetros comparativos de excelencia, no se trata de objetivos que todas las empresas deban alcanzar o de indicadores para comparar el comportamiento medioambiental de todas las empresas del sector, sino que son más bien una medida de las posibilidades que existen para ayudar a las empresas a que evalúen los progresos realizados y motivarlas para seguir mejorando. Por último, el capítulo 4 presenta un cuadro global con una selección de los principales indicadores de comportamiento medioambiental, junto con aclaraciones y los correspondientes parámetros comparativos de excelencia.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente documento de referencia aborda el comportamiento medioambiental del sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE). El grupo destinatario del presente documento son las empresas pertenecientes al sector de la fabricación de AEE, es decir a los siguientes códigos NACE [según la nomenclatura estadística de actividades económicas establecida por el Reglamento (CE) n.º 1893/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽⁶⁾]:

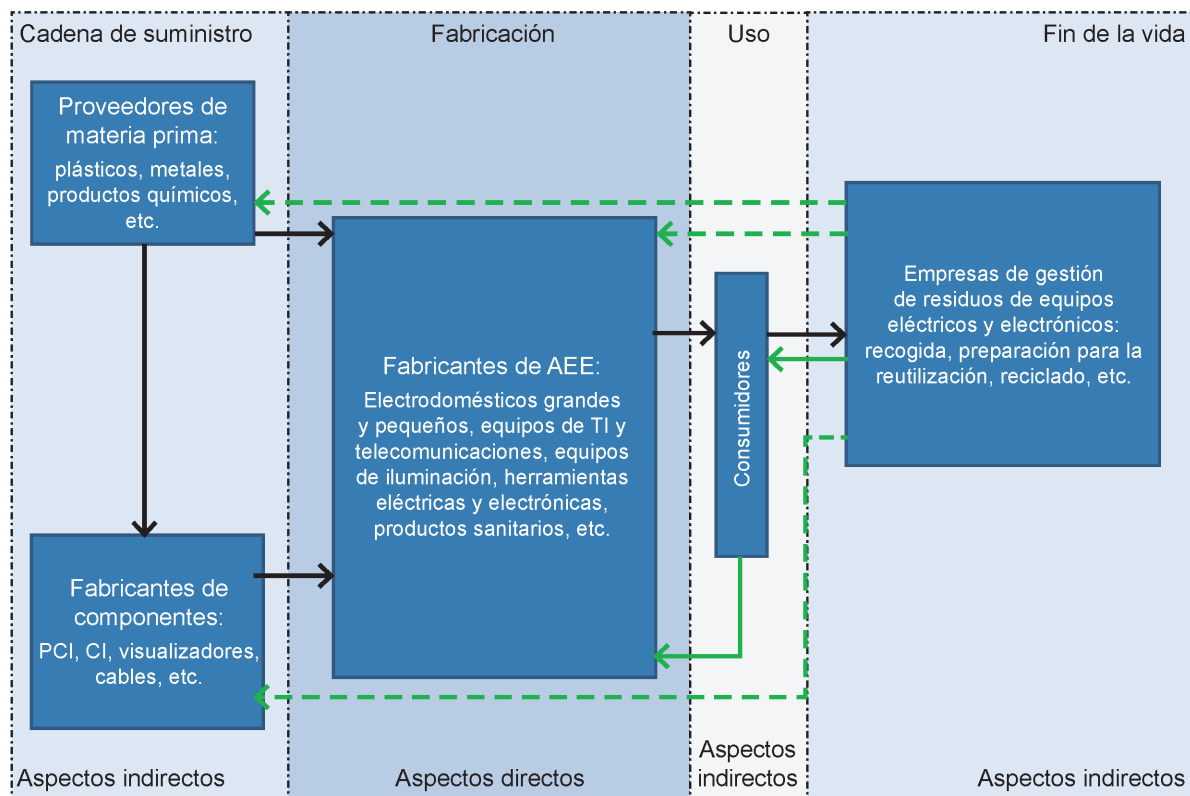
- 26-Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos;
- 27-Fabricación de material y equipo eléctrico;
- 28.12, 28.13-Fabricación de equipos de transmisión hidráulica y neumática y fabricación de otras bombas y compresores;
- 28.22-Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación;
- 28.23-Fabricación de máquinas y equipos de oficina.

En el presente documento de referencia se incluyen las medidas que los fabricantes de AEE pueden adoptar con el fin de mejorar el comportamiento medioambiental en toda la cadena de valor de los AEE, tal y como se presenta en el gráfico que figura más abajo. En el gráfico, las flechas muestran los principales flujos de materiales entre los distintos agentes de la cadena de valor y los términos «directo» e «indirecto» se utilizan para distinguir las actividades en las que un fabricante tiene control pleno («aspectos medioambientales directos») de las que resultan de la interacción con terceros, pero en las que el fabricante de AEE puede influir en un grado razonable («aspectos medioambientales indirectos»).

⁽⁵⁾ En el *Best Practice Report* (Informe sobre las mejores prácticas) publicado por el JRC y disponible en la dirección siguiente se encuentra una descripción detallada de cada una de las mejores prácticas, con orientaciones precisas sobre cómo aplicarlas: http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/BEMP_EEE_Manufacturing.pdf. Se invita a las organizaciones a que lo consulten si desean más información sobre algunas de las mejores prácticas descritas en el presente DRS.

⁽⁶⁾ Reglamento (CE) n.º 1893/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, por el que se establece la nomenclatura estadística de actividades económicas NACE Revisión 2 y por el que se modifica el Reglamento (CEE) n.º 3037/90 del Consejo y determinados Reglamentos de la CE sobre aspectos estadísticos específicos (DO L 393 de 30.12.2006, p. 1).

Síntesis de los principales flujos de materiales de la cadena de valor de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)



El presente documento de referencia se divide en tres secciones principales (Cuadro 2-1) que abarcan los principales aspectos medioambientales a lo largo de la cadena de valor de los aparatos eléctricos y electrónicos desde la perspectiva de los fabricantes.

Cuadro 2-1

Estructura del documento de referencia para el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos y principales aspectos medioambientales abordados

Sección	Descripción	Principales aspectos medioambientales abordados
3.1. MPGM para los procesos de fabricación	Esta sección abarca las actividades relacionadas con las operaciones básicas de fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos.	Fabricación y montaje de componentes Montaje del producto final Servicios de la planta Gestión de centros
3.2. MPGM para la gestión de la cadena de suministro	Esta sección se ocupa de la gestión de la cadena de suministro por parte de los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos. Se centra en las operaciones que las empresas del sector pueden establecer para adquirir materiales de forma sostenible, sustituir sustancias peligrosas y reducir el impacto que su cadena de suministro tiene en la biodiversidad.	Abastecimiento de materiales y componentes Gestión de proveedores y comunicación Diseño de los productos

Sección	Descripción	Principales aspectos medioambientales abordados
3.3. MPGM que promueven una economía más circular	Esta sección trata de las prácticas estratégicas y de gestión que los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos pueden aplicar para fomentar una economía más circular, como cambiar las prácticas de diseño, remanufacturar productos o desarrollar modelos de negocio más sostenibles.	Diseño de los productos/Desarrollo de modelos de negocio Gestión al final de la vida útil

Estos aspectos medioambientales presentados en el Cuadro 2-2 han sido seleccionados como los más pertinentes para el sector. No obstante, deben analizarse caso por caso los aspectos medioambientales que cada empresa deberá gestionar de forma particular.

Cuadro 2-2

Aspectos medioambientales más pertinentes y principales presiones ejercidas sobre el medio ambiente asociadas y cómo se abordan en el presente documento

Aspectos medioambientales más pertinentes	Principales presiones ejercidas sobre el medio ambiente asociadas
Fabricación y montaje de componentes	Eficiencia de los recursos Agua Residuos Emisiones atmosféricas Suelo Energía y cambio climático Sustancias peligrosas Biodiversidad
Montaje del producto final	Energía y cambio climático
Servicios de la planta	Eficiencia de los recursos Agua Residuos Emisiones atmosféricas Energía y cambio climático Biodiversidad
Gestión de centros	Agua Residuos Emisiones atmosféricas Suelo Energía y cambio climático Biodiversidad
Abastecimiento de materiales y componentes	Eficiencia de los recursos Energía y cambio climático Biodiversidad

Aspectos medioambientales más pertinentes	Principales presiones ejercidas sobre el medio ambiente asociadas
Gestión de proveedores y comunicación	Eficiencia de los recursos Energía y cambio climático Sustancias peligrosas
Diseño de los productos/Desarrollo de modelos de negocio	Eficiencia de los recursos Agua Residuos Emisiones atmosféricas Energía y cambio climático Sustancias peligrosas
Gestión al final de la vida útil	Eficiencia de los recursos Residuos

3. MEJORES PRÁCTICAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, INDICADORES SECTORIALES DE COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL Y PARÁMETROS COMPARATIVOS DE EXCELENCIA PARA EL SECTOR DE LA FABRICACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

3.1. MPGM para los procesos de fabricación

La presente sección es aplicable a todos los fabricantes de AEE.

3.1.1. Tecnología de salas limpias de bajo consumo energético

La MPGM consiste en minimizar el consumo energético de las salas limpias. Esto puede lograrse aplicando las siguientes medidas:

- Definir de forma correcta la capacidad de la instalación de salas limpias y dimensionar sus equipos en consecuencia. La reducción al mínimo necesario es el objetivo para todos los aparatos, excepto las torres de refrigeración y los componentes pasivos (tuberías y conductos), que se pueden ampliar para ahorrar energía. Su aumento de tamaño mejora el rendimiento del enfriador y permite el uso de bombas y ventiladores más pequeños.
- Reducir la diferencia de presión entre la sala limpia y su entorno y adaptar el volumen de aire a la demanda con el fin de reducir el consumo eléctrico de los ventiladores.
- Permitir rangos de funcionamiento de la temperatura y la humedad relativa de la sala limpia más amplios. Unos rangos de funcionamiento más amplios conducen a un menor consumo de energía en el enfriamiento, precalentamiento y deshumidificación del flujo de aire de suministro.
- Establecer una velocidad de flujo más baja ⁽⁷⁾ mediante la combinación de unidades de tratamiento de aire más grandes con ventiladores más pequeños que permiten que la circulación del aire se mantenga a una velocidad más baja.
- Determinar el índice de renovación del aire más bajo posible mediante la reducción de la carga calorífica y la generación real de partículas dentro de la sala limpia.
- Aprovechar todas las oportunidades para reducir la carga calorífica generada en la sala limpia y recuperar el calor residual de los equipos de proceso. El calor residual recuperado se puede utilizar, por ejemplo, para recalentar el suministro de aire.
- Utilizar componentes muy eficientes, como motores de ventilador, bombas y enfriadores con mecanismos de frecuencia variable (VFD) para facilitar una respuesta mejor a la carga variable de la sala limpia.

⁽⁷⁾ La velocidad de flujo es la velocidad a la que el aire pasa por los filtros o los serpentines de calentamiento/refrigeración en una unidad de tratamiento de aire.

- Evitar la excesiva depuración del agua necesaria para el funcionamiento de la sala limpia, respetando las especificaciones que exige su clasificación, sin márgenes de seguridad excesivamente grandes.

Aplicabilidad

Esta MPGM es aplicable a todos los fabricantes de AEE que operan salas limpias.

En el caso de las salas limpias de nueva construcción, el índice de renovación del aire puede ser inferior al intervalo recomendado según su clasificación, pero se deben realizar esfuerzos para garantizar y ajustar los requisitos de calidad de la sala limpia. Respecto de las instalaciones de sala limpia existentes, para reducir los valores del índice de renovación del aire se pueden aplicar un control basado en el recuento de partículas y un seguimiento continuo.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i1) Consumo de energía de la sala limpia para la fabricación de placas de circuitos impresos (kWh/m ² de placas de circuitos impresos elaboradas). i2) Consumo de energía de la sala limpia para la fabricación de semiconductores o de circuitos integrados (kWh/cm ² de obleas de silicio). i3) Índice de renovación del aire (número/hora). i4) Coeficiente de rendimiento del equipo de refrigeración instalado (kWh de energía de refrigeración producida/kWh de energía consumida). i5) Conductividad del agua (μS/cm).	N. a.

3.1.2. Tecnología de refrigeración de bajo consumo energético

El objetivo de la MPGM es reducir la necesidad de refrigeración y mejorar la eficiencia energética de los sistemas de refrigeración utilizados en los procesos y en las naves de producción. Esto puede lograrse aplicando las siguientes medidas:

- Evaluar y optimizar el nivel de temperatura requerido en cada uno de los procesos y las salas o espacios con demanda de refrigeración.
- Utilizar la refrigeración en cascada mediante la división del circuito de refrigeración existente en dos o más niveles de temperatura.
- Aplicar técnicas de refrigeración gratuita. Diferentes opciones tecnológicas pertinentes incluyen la refrigeración directa con un flujo continuo de aire exterior más frío, la refrigeración seca gratuita en la que un ciclo de agua se enfría con aire exterior y la refrigeración húmeda gratuita (torre de refrigeración).
- Utilizar un sistema de ventilación con recuperación del calor para enfriar y deshumidificar el aire ambiente entrante.
- Utilizar la tecnología de refrigeración por absorción como alternativa a los enfriadores por compresión. El calor residual recuperado puede utilizarse para proporcionar la termocompresión del refrigerante.

Aplicabilidad

Las medidas para mejorar la eficiencia energética de la refrigeración se pueden aplicar de forma general a las empresas fabricantes de AEE.

Para llevar a cabo la refrigeración gratuita, el nivel de temperatura del flujo de retorno del sistema de refrigeración debe ser superior a la temperatura exterior y debe haber suficiente espacio disponible en el área exterior del centro de producción.

La refrigeración por absorción se puede aplicar cuando una fuente de calor residual o de calor renovable está disponible de forma continua en el centro de producción o en sus alrededores.

La viabilidad económica de las medidas propuestas depende principalmente de la existencia de una carga calorífica durante todo el año.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i6) Coeficiente de rendimiento de los equipos de refrigeración individuales (kW de potencia de refrigeración suministrada/kW de potencia consumida). i7) Coeficiente de rendimiento del sistema, incluida la energía necesaria para hacer funcionar el equipo suplementario del sistema de refrigeración, por ejemplo, las bombas (kW de potencia de refrigeración suministrada/kW de potencia consumida). i8) Utilización de refrigeración en cascada (S/N). i9) Utilización de refrigeración gratuita (S/N). i10) Utilización de ventiladores de recuperación del calor (S/N). i11) Utilización de enfriadores por absorción (S/N). i12) Consumo de energía del sistema de refrigeración por unidad de volumen de negocios (kWh/EUR).	N. a.

3.1.3. Soldadura de bajo consumo energético

El objetivo de la MPGM es mejorar la eficiencia energética de las actividades de soldadura por reflujo.

Respecto de los equipos de soldadura existentes, la MPGM consiste en hacer lo siguiente:

- Maximizar el rendimiento de los equipos de soldadura por reflujo existentes con el fin de reducir la demanda específica de electricidad por metro cuadrado de placas de circuitos impresos fabricadas. Esto se logra mediante la optimización de la velocidad de la cinta transportadora de la línea de soldadura, manteniendo al mismo tiempo una ventana de proceso aceptable.
- Instalar un aislamiento renovado en el equipo de soldadura.

Respecto de los nuevos equipos de soldadura, la MPGM consiste en hacer lo siguiente:

- Seleccionar el equipo con i) un sistema mejorado de gestión de energía (por ejemplo, modo de espera o inactivo), ii) un sistema de enfriamiento flexible que permita cambiar de una unidad de enfriamiento interna a una externa y facilite la recuperación del calor residual, y iii) un sistema mejorado de seguimiento y control del consumo de nitrógeno líquido.
- Utilizar motores de ventilador de corriente continua (CC) en lugar de corriente alterna (CA) para regular la velocidad de los diferentes motores por separado.

Tanto para los sistemas de equipos de soldadura existentes como para los nuevos, la MPGM tiene como objetivo:

- evitar el uso de nitrógeno líquido para las aplicaciones menos delicadas, como los montajes de baja complejidad.

Aplicabilidad

Esta MPGM es aplicable a fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos que llevan a cabo actividades de soldadura por reflujo y es especialmente pertinente para la producción de placas de circuitos impresos (PCI).

Las medidas para nuevos equipos de soldadura pueden aplicarse cuando se ha tomado la decisión de instalar una nueva línea de soldadura por reflujo. El retorno de la inversión depende considerablemente del aumento del rendimiento, las características de funcionamiento y los requisitos de mantenimiento, más que del ahorro de energía.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i13) Demanda total de energía por unidad de superficie de placa de circuito impreso fabricada (kWh de electricidad/m ² de PCI).	N. a.
i14) Consumo de nitrógeno por unidad de superficie de placa de circuito impreso fabricada (kWh de nitrógeno/m ² de PCI).	

3.1.4. Reciclado local del cobre en productos químicos de proceso

La MPGM consiste en recuperar cobre de los productos decapantes de proceso utilizados en la fabricación de placas de circuitos impresos mediante electrolisis. Esto permite la recuperación de cobre de alta calidad, la reducción de la cantidad de producto decapante utilizado y la reutilización del agua.

Aplicabilidad

La MPGM es aplicable a las plantas de producción de placas de circuitos impresos. Sin embargo, la viabilidad económica depende en gran medida de los niveles de producción y, por tanto, de la cantidad de cobre de alta calidad que se puede recuperar (por ejemplo, más de 60 t de cobre al año). Otra limitación es el espacio necesario para el sistema de reciclado en el centro, que oscila entre 50 y 80 m², dependiendo de la disposición de la instalación y del volumen de los tanques de compensación. Sin embargo, no es necesario que este espacio se encuentre junto al proceso de decapado.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i15) Existe un sistema de reciclado de cobre en el centro (S/N).	N. a.
I16) Cantidad de cobre reciclado de los productos decapantes de proceso (t/año).	

3.1.5. Sistemas de aclarado en cascada

El objetivo de la MPGM es minimizar el uso de agua en las empresas fabricantes de placas de circuitos impresos (PCI) de AEE mediante la instalación de múltiples sistemas de aclarado en cascada con cuatro o más etapas.

Además, la MPGM optimiza el uso del agua, por ejemplo, ajustando la entrada de agua en los baños de aclarado según los requisitos de calidad específicos del proceso y reutilizando esta agua para las diferentes etapas del proceso.

Aplicabilidad

La MPGM es aplicable de forma general a las empresas de fabricación de placas de circuitos impresos. Las medidas de optimización y la instalación de múltiples sistemas de aclarado en cascada con al menos cuatro etapas son aplicables tanto en instalaciones existentes como en nuevas construcciones. En el caso de los sistemas de aclarado en cascada con cuatro o más etapas, el espacio disponible puede presentar algunas limitaciones.

Los sistemas de aclarado en cascada de cinco etapas son los más adecuados de forma específica para los sistemas con un alto rendimiento de la máquina o electrolitos muy concentrados, y deben tenerse en cuenta los siguientes factores limitantes adicionales:

- el agua de aclarado muy concentrada conduce a un mayor uso de productos químicos y a una mayor necesidad de tiempo para la sedimentación en la desionización para el tratamiento de aguas residuales;

- el calentamiento del agua del baño de aclarado debido al aumento del número de bombas, lo cual aumenta la presión debido a la formación de gérmenes;
- la formación de gérmenes debe mitigarse mediante la aplicación de técnicas adecuadas de desinfección del agua.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i17) Consumo total de agua en la planta de fabricación (l/m² de PCI fabricadas). i18) Proporción de sistemas de aclarado en cascada con cuatro o cinco fases del total de instalaciones de aclarado (%). i19) Consumo de agua en sistemas de aclarado en cascada con cuatro o cinco etapas frente al total de sistemas de enjuagado en cascada de tres etapas (%). i20) Se establece un sistema de aclarado en cascada de cinco etapas (S/N).	b1) Al menos el 50 % de las instalaciones de aclarado están equipadas con un sistema de aclarado en cascada de cuatro o más etapas.

3.1.6. Minimización de las emisiones de perfluorocompuestos

La MPGM consiste en minimizar las emisiones de perfluorocompuestos (PFC) en las instalaciones de fabricación de semiconductores mediante las siguientes medidas:

- Sustituir los gases PFC con un alto potencial de calentamiento global específico por otros con un menor potencial de calentamiento global, por ejemplo, la sustitución del C₂F₆ por el C₃F₈ para la limpieza de la cámara de deposición química en fase de vapor (CVD).
- Optimizar el proceso de limpieza de la cámara CVD para aumentar el factor de conversión de los gases PFC utilizados, con el fin de evitar la emisión de los gases PFC no utilizados tras el proceso de limpieza de la cámara. Esto requiere el seguimiento de las emisiones y el ajuste de los parámetros de funcionamiento, como la presión y la temperatura de la cámara, el caudal de gas de la limpieza por plasma y las proporciones de gas en caso de que se utilicen mezclas de gas PFC.
- Trabajar con tecnología de limpieza por plasma a distancia que sustituya el uso de gases PFC *in situ* (por ejemplo, el C₂F₆ y el CF₄) por el NF₃ a distancia. En este proceso, el NF₃ se disocia mediante el plasma antes de entrar en la cámara de proceso y, por tanto, se utiliza de forma más eficiente y, tras la limpieza de dicha cámara, se emite muy poco NF₃.
- Instalar técnicas de reducción en el punto de uso, tales como un quemador-lavador, instalado después de la bomba de vacío, o una pequeña fuente de plasma, instalada antes de la bomba de vacío, utilizada para reducir las emisiones de PFC del grabado por plasma.

Aplicabilidad

La MPGM es ampliamente aplicable a las instalaciones de fabricación de semiconductores que utilizan gases PFC. No obstante, deben analizarse caso por caso las medidas medioambientales específicas que pueden aplicarse en una instalación.

La optimización de procesos se puede aplicar ampliamente y puede ser una medida efectiva tanto en instalaciones existentes como en cámaras CVD de nueva construcción. Es la única medida que, además, ahorra costes, ya que permite reducir el consumo de gas y ofrece un mejor rendimiento.

La sustitución de los gases PFC suele ser técnicamente irrealizable, especialmente para el grabado por plasma.

La tecnología de limpieza por plasma a distancia que utiliza NF_3 se puede aplicar ampliamente a las instalaciones de fabricación. Sin embargo, su aplicación puede requerir la sustitución del equipo de proceso. Por tanto, esto es más factible cuando se construye una nueva instalación de producción o cuando es necesario renovar equipos de proceso obsoletos.

Con respecto a las técnicas de reducción en el punto de uso, los sistemas de quemador-lavador son más comunes que la reducción por plasma en el punto de uso. Las limitaciones de la aplicabilidad de los sistemas de depuración son el espacio, la infraestructura existente y el coste. Para los dispositivos de reducción por plasma, una de las principales limitaciones es su capacidad de tratamiento de bajo flujo.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i21) Tasa de emisión normalizada de las emisiones de perfluorocompuestos ($\text{kg CO}_2\text{eq/cm}^2$). i22) Minimización de las emisiones de PFC mediante la aplicación de una de las siguientes técnicas (S/N): — sustitución de gases PFC con un elevado potencial de calentamiento global específico por otros con un menor potencial de calentamiento global, — aplicación de la optimización de procesos centrada en la limpieza de la cámara CVD, — instalación de una tecnología de limpieza por plasma a distancia, o — utilización de técnicas de reducción en el punto de uso.	b2) La tasa de emisión normalizada de las emisiones de PFC en las instalaciones de fabricación de semiconductores de nueva construcción o en las instalaciones que hayan sido objeto de una renovación importante es inferior a $0,22 \text{ kg CO}_2\text{eq/cm}^2$.

3.1.7. Uso racional y eficiente del aire comprimido

El objetivo de la MPGM es que los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos reduzcan su consumo de energía relacionado con el uso de aire comprimido en los procesos de fabricación a través de las siguientes medidas:

- Identificar y evaluar la utilización del aire comprimido. Cuando parte del aire comprimido se utiliza en aplicaciones ineficientes o de manera inapropiada, otras soluciones tecnológicas podrían ser más adecuadas para su finalidad o más eficientes. En caso de que se considere el cambio de herramientas neumáticas a eléctricas para una aplicación determinada, debe realizarse una evaluación adecuada que no tenga en cuenta únicamente el consumo de energía, sino también todos los aspectos medioambientales, así como las necesidades específicas de la aplicación.
- Optimizar el sistema de aire comprimido mediante:
 - la identificación y la eliminación de fugas, utilizando una tecnología de control adecuada, como los instrumentos de medición ultrasónica para las fugas de aire ocultas o de difícil acceso;
 - una mejor adecuación entre la oferta y la demanda de aire comprimido dentro de las instalaciones de fabricación, es decir, la adaptación de la presión, el volumen y la calidad del aire a las necesidades de los distintos dispositivos de uso final y, en su caso, producir el aire comprimido más cerca de los centros de consumo mediante la elección de unidades descentralizadas en lugar de un gran compresor centralizado para todos los usos;
 - la producción de aire comprimido a una presión más baja, reduciendo las pérdidas de presión en la red de distribución y, cuando sea necesario, añadiendo intensificadores de presión únicamente a los dispositivos que requieran una presión más alta que la mayoría de las aplicaciones;
 - el diseño del sistema de aire comprimido a partir de la curva de duración de la carga anual, con el fin de garantizar el suministro con un consumo de energía mínimo durante las cargas base, de punta y mínima;

- la selección de componentes de alta eficiencia para el sistema de aire comprimido, como compresores de alta eficiencia, mecanismos de frecuencia variable y secadores de aire con almacenamiento frigorífico integrado;
- una vez optimizado todo lo anterior, la recuperación del calor de los compresores mediante la instalación de un intercambiador térmico de placas dentro del circuito de aceite de los compresores; el calor recuperado puede emplearse en una variedad de aplicaciones, tales como el secado de productos, la regeneración del secador por absorción, la calefacción de espacios, el enfriamiento gracias al funcionamiento de un enfriador por absorción o convirtiendo el calor recuperado en energía mecánica utilizando máquinas de Ciclo Rankine con fluido orgánico.

Aplicabilidad

Las medidas descritas en esta MPGM se pueden aplicar ampliamente a todas las empresas de AEE que utilizan aire comprimido.

Respecto de la recuperación del calor, para materializar los correspondientes ahorros de energía y costes se necesita una demanda continua de calor de proceso.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i23) Consumo eléctrico del sistema de aire comprimido por unidad de volumen en el punto de uso final (kWh/m ³).	b3) El consumo eléctrico del sistema de aire comprimido es inferior a 0,11 kWh/m ³ de aire comprimido suministrado para grandes instalaciones que funcionan a una presión efectiva de 6,5 bar, con un caudal normalizado en 1 013 mbar y 20 °C y desviaciones de presión no superiores a 0,2 bar.
i24) Índice de fuga de aire ⁽¹⁾ (n.º).	b4) Después de desconectar todos los consumidores de aire, la presión de la red permanece estable y los compresores (en modo de espera) no pasan al estado de carga.

⁽¹⁾ El índice de fuga de aire se calcula cuando todos los consumidores de aire están apagados, como la suma del tiempo de funcionamiento de cada uno de los compresores multiplicado por la capacidad de ese compresor, dividido por el tiempo total de disponibilidad pasiva y la capacidad nominal total de los compresores del sistema.

$$\text{Índice de fuga de aire} = \frac{\sum_i t_{i(cr)} * C_{i(cr)}}{t_{(sb)} * C_{(tot)}}$$

3.1.8. Protección y mejora de la biodiversidad

La MPGM consiste en elaborar, aplicar y revisar periódicamente un plan de acción para proteger y mejorar la biodiversidad en las plantas de producción y en las zonas circundantes. Los siguientes son ejemplos de medidas que pueden incluirse en este plan:

- plantar árboles o reintroducir especies autóctonas en un entorno natural degradado;
- estudiar la flora y la fauna, con el objetivo de documentar y supervisar el estado de la biodiversidad en un centro específico;
- permitir que un terreno abierto dentro de una instalación «retorne a la naturaleza»;
- desarrollar biotopos para crear nuevos hábitats;
- involucrar al personal, a sus familiares y a las comunidades locales en proyectos de biodiversidad.

Aplicabilidad

La MPGM se puede aplicar ampliamente a todos los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i25) Utilización de la tierra: área de tierra dentro del centro de producción y su valor natural evaluado (por ejemplo, terrenos abandonados, áreas adyacentes a zonas protegidas, zonas de alto valor en biodiversidad) (m ²).	b5) Se lleva a cabo un plan de acción sobre la biodiversidad en todas las instalaciones de producción con el fin de proteger y mejorar el estado de la biodiversidad (flora y fauna) en el centro específico.
i26) Superficie de hábitats naturales protegidos o restaurados dentro del centro de producción o fuera de él, pero gestionados o protegidos por el fabricante (m ²).	
i27) Implementación de un plan de acción sobre la biodiversidad en todas las plantas de producción (S/N).	

3.1.9. Uso de energía renovable

El objetivo de la MPGME es que las empresas fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos utilicen energías renovables para sus procesos mediante:

- la compra de electricidad renovable con adicionalidad comprobada o la generación de electricidad propia a partir de fuentes de energía renovables;
- la producción propia de calor a partir de fuentes de energía renovables.

Aplicabilidad

Esta MPGME es aplicable en general a todas las empresas del sector.

El uso de electricidad renovable (autogenerada o adquirida) es posible en todos los casos.

Por el contrario, la integración del calor procedente de fuentes renovables en los procesos de fabricación de AEE es más difícil debido a su complejidad, la necesidad de altas temperaturas y, en algunos casos, la incompatibilidad entre la demanda de calor y la estacionalidad de la oferta de calor renovable.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i28) Porcentaje de electricidad generada a partir de fuentes renovables (autogenerada o adquirida con adicionalidad comprobada) respecto del consumo total de electricidad (%).	N. a.
i29) Proporción de calor procedente de fuentes renovables respecto del consumo total de calor (%).	

3.1.10. Optimización de la gestión de residuos en las instalaciones de fabricación

El objetivo de la MPGME es que los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos desarrollen y apliquen una estrategia de gestión de residuos que, además de la eliminación de todos los residuos generados en las instalaciones de fabricación, priorice otras opciones de tratamiento y siga la jerarquía de residuos⁽⁸⁾. Esta estrategia debe englobar tanto las fracciones de residuos no peligrosos como los peligrosos, establecer objetivos ambiciosos de mejora y hacer un seguimiento de estos, así como explorar las posibilidades de aplicar el enfoque de la simbiosis industrial.

⁽⁸⁾ La Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DO L 312 de 22.11.2008, p. 3), conocida como la Directiva marco sobre residuos, introduce un orden de preferencia de las acciones para reducir y gestionar los residuos. Esto se conoce como jerarquía de residuos. Establece la prioridad más alta en la prevención de residuos, seguido de la reutilización, luego el reciclado y la valorización (energética) de las fracciones de residuos que no se puedan prevenir, reutilizar o reciclar. Por último, la eliminación de residuos solo se contempla cuando ninguna de las vías anteriores sea posible.

Aplicabilidad

Esta MPGM es aplicable en general a todas las empresas de fabricación de AEE.

Un factor limitante para la aplicación efectiva de la simbiosis industrial es la necesidad de comunicación y coordinación entre las diferentes empresas, es decir, la falta de conocimiento y de perspectiva de las actividades de otras empresas y, por tanto, de las vías posibles de explotación de los residuos y los subproductos.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i30) Elaboración y aplicación de una estrategia de gestión de residuos eficaz (S/N).	b6) La empresa cuenta con una estrategia de gestión de residuos en todos los centros.
i31) Porcentaje de centros con una estrategia de gestión de residuos (%).	b7) La empresa alcanza una tasa media de desvío de la eliminación de residuos del 93 % en todas las plantas de fabricación.
i32) Tasa de reciclado de los residuos generados en las empresas de fabricación (%).	
i33) Tasa de desvío de la eliminación de los residuos generados en las empresas de fabricación (%).	
i34) Para un producto o gama de productos específicos, generación de residuos por tonelada métrica de producto u otra unidad funcional adecuada (kg/t).	

3.2. MPGM para la gestión de la cadena de suministro

Esta sección es pertinente para los fabricantes de AEE y aborda las prácticas relacionadas con la cadena de suministro.

3.2.1. Herramientas de evaluación para la sustitución rentable y ambientalmente correcta de sustancias peligrosas

La MPGM consiste en utilizar herramientas de referencia para identificar y evaluar las sustancias peligrosas de los materiales comprados con el fin de sustituirlas. Para hacer el seguimiento de las sustancias, los fabricantes utilizarán los datos de entrada de los proveedores que, en condiciones ideales, se proporcionarán en forma de declaraciones de materiales completas o de declaraciones de conformidad. A continuación, la evaluación se centra en tres etapas clave:

- aclaración de si la sustancia en cuestión es una sustancia extremadamente preocupante (sobre la base de la lista de sustancias candidatas de REACH) o una sustancia restringida por la Directiva RUSP⁽⁹⁾, en cuyo caso la sustitución tiene una alta prioridad;
- clasificación de la sustancia en cuestión tomada de la ficha de datos de seguridad y confirmada mediante comparación con una base de datos de sustancias peligrosas;
- uso de una herramienta de evaluación, además de la anterior, para sustancias específicas, como determinados ftalatos y pirorretardantes halogenados, con el fin de investigar las mejores alternativas.

Aplicabilidad

Esta MPGM es, en principio, aplicable a todas las empresas del sector. Sin embargo, las pymes pueden carecer de la influencia necesaria para exigir declaraciones de material completas a muchos proveedores, en cuyo caso pueden solicitar declaraciones de conformidad de los proveedores complementadas con pruebas de laboratorio.

⁽⁹⁾ Algunas de los cuales pueden seguir utilizándose en virtud de las excepciones de la Directiva RUSP.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i35) Porcentaje de proveedores que proporcionan una declaración de material completa (% de los gastos de la cadena de suministro). i36) Porcentaje de proveedores que emiten una declaración de conformidad del proveedor para una lista de restricciones específica de la empresa, complementada por una certificación (preferiblemente de terceros) basada en pruebas de laboratorio (% de los gastos de la cadena de suministro). i37) Divulgación (por ejemplo, en el sitio web y en los informes anuales de sostenibilidad) de los dos indicadores anteriores (S/N).	b8) Se establecen requisitos obligatorios para que todos los proveedores importantes (en términos de % del gasto de la cadena de suministro) presenten una declaración de material completa.

3.2.2. Divulgación y fijación de objetivos para las emisiones de gases de efecto invernadero de la cadena de suministro

La MPGM consiste en evaluar, de acuerdo con normas reconocidas, y publicar periódicamente todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) directas y las indirectas más pertinentes [todas las de los ámbitos 1 y 2, así como las más pertinentes del ámbito 3 ⁽¹⁰⁾]. Basándose en la evaluación, la MPGM consiste en establecer objetivos para la reducción de las emisiones de GEI directas e indirectas, así como en demostrar y publicar periódicamente las reducciones efectivas absolutas o relativas de las emisiones de GEI.

Aplicabilidad

Esta MPGM es aplicable a todas las empresas del sector. Sin embargo, existen algunas limitaciones respecto del cálculo de las emisiones del ámbito 3, debido a la complejidad de la cadena de valor de los AEE.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i38) Publicación periódica (por ejemplo, anual) de las emisiones de GEI calculadas con un método normalizado reconocido (S/N). i39) Categorías de emisiones del ámbito 3 incluidas en la evaluación. i40) Publicación periódica (por ejemplo, anual) de las reducciones efectivas absolutas o relativas demostradas de las emisiones de GEI (S/N).	b9) Las emisiones de GEI (de los ámbitos 1, 2 y las más pertinentes del ámbito 3) se calculan con un método normalizado reconocido y se publican periódicamente. b10) Los objetivos de reducción absolutos o relativos de las emisiones de GEI. b11) Las reducciones efectivas absolutas o relativas de las emisiones de GEI se demuestran y se publican periódicamente.

⁽¹⁰⁾ De acuerdo con el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, las emisiones del ámbito 1 son todas las emisiones directas de GEI de una empresa, es decir, las emisiones de GEI que liberan instalaciones o vehículos que son de su propiedad o que están bajo su control. Las emisiones del ámbito 2 son emisiones de GEI indirectas procedentes del consumo de electricidad, calor, frío o vapor que se ha comprado, es decir, las emisiones que se liberaron en otros lugares para producir la energía consumida dentro de los límites de la empresa. El ámbito 3 designa todas las demás emisiones indirectas derivadas de los flujos de productos (bienes o servicios) o materiales que entran o salen de los límites de la empresa.

3.2.3. Aplicación del análisis del ciclo de vida

El objetivo de la MPGM es utilizar el análisis del ciclo de vida (ACV) como un instrumento de apoyo a la toma de decisiones en el contexto de: la planificación estratégica (nivel macro), el diseño y la planificación de productos, instalaciones y procesos (nivel micro) y el seguimiento del comportamiento medioambiental de la empresa (rendición de cuentas). La realización de un ACV en gamas de productos para apoyar las mejoras medioambientales es el ámbito de aplicación más pertinente en la industria y permite establecer objetivos de mejora basados en el ACV para las gamas de productos.

Aplicabilidad

La MPGM se puede aplicar en general a todos los fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos, en particular a las grandes empresas.

Los recursos internos y la complejidad del ACV son posibles factores limitantes para la realización del ACV por parte de las pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, las herramientas simplificadas del ACV y las bases de datos ya preparadas ayudan a mitigar las dificultades.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i41) Inclusión del ACV según las normas ISO 14040 y 14044 en la estrategia medioambiental de la empresa y utilización del ACV a la hora de tomar decisiones importantes para desarrollar productos nuevos y rediseñados (S/N). i42) Porcentaje de gamas de productos para las que se han alcanzado los objetivos de mejora basados en el ACV (ponderado por número de modelos de producto o por ventas).	b12) El ACV se lleva a cabo de conformidad con las normas internacionales ISO 14040 e ISO 14044. b13) La empresa lleva a cabo un ACV de los productos nuevos y rediseñados y los resultados se utilizan de forma sistemática como base para las opciones de desarrollo de productos.

3.2.4. Protección y mejora de la biodiversidad a lo largo de la cadena de suministro de los aparatos eléctricos y electrónicos

La MPGM consiste en desarrollar e implementar un programa para gestionar el impacto en la biodiversidad relacionado con los productos y las actividades de la cadena de suministro.

Sobre la base de una identificación de los productos y los materiales proporcionados por la cadena de suministro y de su impacto pertinente en la biodiversidad, pueden formularse directrices y requisitos de abastecimiento, centrándose en los cambios relacionados con los productos y los componentes que tienen mayores posibilidades de repercutir sobre la biodiversidad.

Aplicabilidad

La MPGM es aplicable en general a todas las empresas que fabrican aparatos eléctricos y electrónicos.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i43) Realización de una evaluación periódica del impacto de los productos y los materiales proporcionados por la cadena de suministro en la biodiversidad (S/N). i44) Formulación de directrices y requisitos para el abastecimiento de los productos y los materiales más relevantes identificados en la evaluación de la biodiversidad (S/N). i45) Por cada uno de los grupos de productos (por ejemplo, productos de madera y papel) para los que la empresa ha elaborado requisitos de abastecimiento: — porcentaje de productos con abastecimiento prioritario (%), — porcentaje de productos con abastecimiento aceptable (%), — porcentaje de productos cuyo abastecimiento debe evitarse (%). i46) La proporción (por volumen de compra) de proveedores que han proporcionado información inicial sobre su posible impacto en la biodiversidad (%). i47) La proporción (por volumen de compra) de proveedores que han desarrollado un plan de gestión de la biodiversidad (%). i48) La proporción (por volumen de compra) de proveedores que están implementando su plan de gestión de la biodiversidad (es decir, avanzando hacia el logro de los objetivos establecidos) (%).	b14) La empresa aplica un programa de evaluación periódica del impacto en la biodiversidad de los productos y los materiales proporcionados por la cadena de suministro y los resultados de la evaluación se utilizan para formular directrices y requisitos de abastecimiento de los productos y materiales más pertinentes.

3.3. MPGM que promueven una economía más circular

Esta sección es pertinente para las empresas que fabrican aparatos eléctricos y electrónicos y aborda las prácticas estratégicas y de gestión que promueven una economía más circular.

3.3.1. Orientación estratégica sobre el diseño de productos para la economía circular

La MPGM consiste en tener un enfoque que garantice que en el proceso de diseño de los productos se integre, de forma sistemática, el análisis de todos los diferentes aspectos medioambientales y, en particular, el avance hacia la economía circular. Este enfoque se basa en:

- el establecimiento de objetivos para mejorar el comportamiento medioambiental de los productos, ya sea a nivel de la empresa (objetivos generales para todos los productos) o a nivel de un producto específico; los objetivos deben ser claros, bien definidos y comunicados a nivel de la empresa para que los empleados de todos los niveles estén concienciados; dependiendo del producto, los objetivos relacionados con la economía circular pueden establecerse respecto de la durabilidad, la reparabilidad, la mejorabilidad y la reciclabilidad, todos ellos dictados en gran medida por el diseño;
- la integración en el proceso de diseño de las aportaciones y las reacciones de las diferentes unidades vinculadas a la fabricación, uso y fin de la vida del producto y, en algunos casos, también de las partes interesadas externas;
- la creación de un sentimiento de esfuerzo colectivo en toda la empresa hacia el desarrollo de las diferentes especificaciones de diseño de los nuevos productos.

Esto se aplica mediante uno de los siguientes enfoques, o de ambos:

- el establecimiento de una norma medioambiental interna para el diseño de productos nuevos a nivel de la empresa, con objetivos generales definidos y requisitos obligatorios, que se mejoren continuamente sobre la base de las reacciones recibidas de las diferentes unidades de la organización; al iniciar el diseño de cada producto específico, estos se convierten en especificaciones de diseño para el producto concreto;
- la creación de un comité de diseño o grupo directivo interdisciplinario para el diseño de cada producto, en el que participen representantes de todas las unidades pertinentes directamente vinculadas a las diversas fases del proceso real de diseño del producto.

Aplicabilidad

La MPGM es aplicable a todas las empresas que fabrican aparatos eléctricos y electrónicos

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i49) Establecer objetivos de economía circular para los productos nuevos (S/N).	b15) La empresa ha establecido objetivos de economía circular para los productos nuevos y un proceso eficaz de diseño de productos con el fin de garantizar su consecución.
i50) Número de diferentes unidades de toda la empresa que han contribuido a los procesos de diseño (n.º).	
i51) Porcentaje de productos o componentes (por número o ingresos) de los que se han iniciado ciclos de diseño o rediseño que abordan explícitamente los diferentes enfoques de la economía circular (%).	
i52) Beneficios medioambientales logrados a lo largo de todo su ciclo de vida por los productos vendidos durante el año que fueron diseñados o rediseñados teniendo en cuenta los objetivos de economía circular (kg equivalentes de CO ₂ para las emisiones de carbono, kg de materias ahorradas para eficiencia de los recursos, etc.).	

3.3.2. Oferta de servicios de productos integrados

El objetivo de la MPGM es que los fabricantes de AEE proporcionen ofertas de servicios de productos integrados tanto de empresas a empresas como de empresas a consumidores, pasando del diseño y la venta de productos físicos a la prestación de un sistema de servicios de productos que dé lugar a un mejor comportamiento funcional y medioambiental. Por ejemplo, la oferta de servicios de productos integrados crea incentivos para que los fabricantes se aseguren de que sus productos sean duraderos u ofrezcan la oportunidad de recuperar los productos para redistribuirlos o reacondicionarlos para su uso posterior.

Aplicabilidad

El modelo de oferta de servicios de productos integrados es particularmente aplicable a los AEE con un elevado coste de capital y una vida útil larga.

La aplicabilidad en el ámbito de los electrodomésticos con coste de compra reducido, una nomenclatura de materiales corta o un tamaño o un peso considerables es limitada (por ejemplo, la recogida no es factible si el valor económico o técnico es demasiado bajo en relación con los costes de transporte).

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i53) Implementación de un modelo de oferta de servicios de productos integrados que garantice que proporciona beneficios medioambientales (S/N).	b16) La empresa adopta la oferta de servicios de productos integrados en su negocio, asegurándose de que conduce a una mejora continua del comportamiento medioambiental del servicio de productos ofrecido.
i54) Índices de recogida de productos instalados en los locales del cliente dentro de la oferta de servicios de productos integrados por categoría de producto (%).	b17) Un índice del 100 % de recogida de los aparatos postconsumo procedentes de contratos de arrendamiento y un índice del 30 % de reacondicionamiento.
i55) Porcentaje de dispositivos reutilizados respecto del número total de dispositivos instalados en el marco de la oferta de servicios de productos integrados (%).	

3.3.3. Remanufactura o reacondicionamiento de alta calidad de productos usados

La MPGM consiste en evitar la generación de residuos mediante la remanufactura o el reacondicionamiento de los aparatos eléctricos y electrónicos usados y su incorporación al mercado para reutilizarlos. Los productos remanufacturados o reacondicionados alcanzan al menos los mismos niveles de calidad que tenían cuando se comercializaron por primera vez y se venden con la garantía adecuada.

Aplicabilidad

Esta práctica es particularmente adecuada para equipos con una intensidad de capital media o alta.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i56) Utilización del ACV para demostrar que las actividades de remanufactura o reacondicionamiento tienen beneficios netos para el medio ambiente, incluso a la luz de los aumentos de la eficiencia energética de los nuevos modelos de productos (S/N).	b18) El ACV se utiliza para demostrar que las actividades de remanufactura o reacondicionamiento tienen beneficios netos para el medio ambiente, incluso a la luz de los aumentos de la eficiencia energética de los nuevos modelos de productos.

3.3.4. Aumento del contenido de plásticos reciclados en aparatos eléctricos y electrónicos

El objetivo de la MPGM es aumentar el uso de plásticos reciclados para la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos, en su caso de acuerdo con las propiedades del material requeridas. Esto puede lograrse mediante el reciclado en circuito cerrado de los desperdicios de la producción de plástico y de plásticos postconsumo de productos propios, así como comprando plásticos reciclados fabricados a partir de residuos plásticos después de su consumo (reciclado en circuito abierto).

Aplicabilidad

Esta MPGM es adecuada para muchos de los polímeros utilizados en la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos. Los plásticos reciclados pueden sustituir a los plásticos vírgenes en los casos en que se puedan cumplir las especificaciones de material requeridas.

Indicadores de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento medioambiental	Parámetros comparativos de excelencia
i57) Porcentaje de plásticos reciclados procedentes de residuos preconsumo utilizados para la fabricación de un producto o grupo de productos específicos respecto del total de plásticos utilizados para ese producto o grupo de productos (%).	N. a.
i58) Porcentaje de plásticos reciclados procedentes de residuos postconsumo utilizados para la fabricación de un producto o grupo de productos específicos respecto del total de plásticos utilizados para ese producto o grupo de productos (%).	
i59) Cantidad total de plásticos reciclados procedentes de residuos preconsumo utilizados en la fabricación (toneladas).	
i60) Cantidad total de plásticos reciclados procedentes de residuos postconsumo utilizados en la fabricación (toneladas).	
i61) Ventas de productos fabricados con plásticos reciclados respecto del total de ventas de productos (%).	

4. INDICADORES CLAVE RECOMENDADOS DE COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL ESPECÍFICOS PARA EL SECTOR

En el cuadro que sigue a continuación se recoge una selección de indicadores clave de comportamiento medioambiental para el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos, así como los parámetros comparativos y las referencias a las MPGM correspondientes. Se trata de un subconjunto de todos los indicadores mencionados en la sección 3.

Indicadores clave de comportamiento medioambiental y parámetros comparativos de excelencia para el sector de la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados (1)	Parámetro comparativo de excelencia	MPGM asociadas (2)
MPGM para procesos de fabricación							
Consumo de energía de la sala limpia para la fabricación de placas de circuitos impresos	kWh/m²	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Energía consumida en la sala limpia para la fabricación de placas de circuitos impresos por unidad de superficie de placa de circuito impreso fabricada	Instalación	Eficiencia energética	N. a.	3.1.1
Consumo de energía de la sala limpia para la fabricación de semiconductores y/o circuitos integrados	kWh/cm²	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Energía consumida en la sala limpia para la fabricación de semiconductores y circuitos integrados por unidad de superficie de semiconductores y/o circuitos integrados fabricados	Instalación	Eficiencia energética	N. a.	3.1.1
Índice de renovación de aire	Número/hora	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Frecuencia de sustitución del aire en la sala limpia	Instalación	Eficiencia energética	N. a.	3.1.1
Coefficiente de rendimiento del sistema	kW de potencia de refrigeración suministrados/kW de potencia consumidos	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Relación entre la potencia de refrigeración útil proporcionada por un sistema de refrigeración y la potencia eléctrica utilizada por dicho sistema. La potencia utilizada por el equipo suplementario (por ejemplo, bombas) se incluye en el denominador de esta relación.	Centro	Eficiencia energética	N. a.	3.1.2
Demanda total de energía por unidad de superficie de placa de circuito impreso fabricada	kWh/m² de placas de circuitos impresos	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Cantidad de energía necesaria para la fabricación de placas de circuitos impresos dividida por la superficie de las placas de circuitos impresos fabricadas	Instalación	Eficiencia energética	N. a.	3.1.3

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados ⁽¹⁾	Parámetro comparativo de excelencia	MPGM asociadas ⁽²⁾
Consumo de nitrógeno por unidad de superficie de placa de circuito impreso fabricada	kg de nitrógeno/m ² de placas de circuitos impresos fabricadas	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Cantidad de nitrógeno consumido en el proceso de soldadura dividido por la superficie total de placas de circuitos impresos fabricadas.	Instalación	Eficiencia en el uso de materiales	N. a.	3.1.3
Cantidad de cobre reciclado de los productos del proceso de decapado	t/año	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Cantidad de cobre reciclado en el centro de los productos del proceso de decapado en un año	Centro	Eficiencia en el uso de materiales	N. a.	3.1.4
Consumo total de agua en la planta de fabricación	l/m ² de placa de circuito impreso fabricada	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Volumen total de agua consumida en la planta de fabricación dividido por la superficie de placas de circuitos impresos fabricadas.	Centro	Agua	Al menos el 50 % de las instalaciones de aclarado están equipadas con un sistema de aclarado en cascada de cuatro o más etapas	3.1.5
Tasa de emisión normalizada de las emisiones de perfluorocompuestos	kg CO ₂ eq/cm ²	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Posible calentamiento global causado por las emisiones de PFC de un centro de fabricación dividido por la superficie de las obleas producidas	Centro	Emisiones	La tasa de emisión normalizada de las emisiones de PFC en las instalaciones de fabricación de semiconductores de nueva construcción o en las instalaciones que hayan sido objeto de una renovación importante es inferior a 0,22 kg CO ₂ eq/cm ²	3.1.6

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados (1)	Parámetro comparativo de excelencia	MFGM asociadas (2)
Consumo eléctrico del sistema de aire comprimido por unidad de volumen en el punto de uso final	kWh/m ³	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Consumo de electricidad del sistema de aire comprimido (incluido el consumo de energía de los compresores, secadores y accionamientos secundarios) por metro cúbico estándar de aire comprimido suministrado a un nivel de presión indicado	Centro	Eficiencia energética	El consumo eléctrico del sistema de aire comprimido es inferior a 0,11 kWh/m ³ de aire comprimido suministrado para instalaciones grandes que funcionan a una presión efectiva de 6,5 bar, con un caudal normalizado en 1 013 mbar y 20 °C, y desviaciones de presión no superiores a 0,2 bar.	3.1.7
Índice de fuga de aire	Número	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	El índice de fuga de aire se calcula, cuando todos los consumidores de aire están desconectados, como la suma del tiempo de funcionamiento de cada uno de los compresores multiplicado por la capacidad de ese compresor, dividido por el tiempo total en modo de espera y la capacidad nominal total de los compresores del sistema y se expresa: $(\text{Índice de fuga de aire} = \frac{\sum t_{i(cr)} * C_{i(cr)}}{t_{(sb)} * C_{(tot)}})$ siendo: $t_{i(cr)}$ el tiempo (min) durante el cual funciona un compresor cuando todos los consumidores de aire están desconectados (posición en modo de espera del sistema de aire comprimido); $C_{i(cr)}$ es la capacidad (Nl/min) del compresor que se enciende durante el tiempo $t_{i(cr)}$ mientras que todos los consumidores de aire están desconectados; $t_{(sb)}$ es el tiempo total (min) durante el cual el equipo de aire comprimido instalado está en modo de espera; $C_{(tot)}$ es la suma de la capacidad nominal (Nl/min) de todos los compresores del sistema de aire comprimido.	Centro	Eficiencia energética	Después de desconectar todos los consumidores de aire, la presión de la red permanece estable y los compresores (en modo de espera) no pagan al estado de carga	3.1.7

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados ⁽¹⁾	Parámetro comparativo de excelencia	MPGM asociadas ⁽²⁾
Implementación de un plan de acción sobre biodiversidad en todas las plantas de producción (S/N)	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador hace referencia a si todas las plantas de producción disponen de un plan de acción sobre biodiversidad para el centro	Centro	Biodiversidad	Se lleva a cabo un plan de acción sobre biodiversidad en todas las plantas de producción con el fin de proteger y mejorar el estado de la biodiversidad (flora y fauna) en el centro específico	3.1.8
Porcentaje de electricidad generada a partir de fuentes renovables (autogenerada o adquirida con adicionalidad comprobada) respecto del consumo total de electricidad	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Electricidad procedente de fuentes renovables, ya sea autogenerada o adquirida, dividida por el consumo total de electricidad dentro del centro. Respecto de la electricidad renovable comprada, solo se contabiliza en este indicador si se verifica que es adicional (es decir, que no ha sido contabilizada ya por otra organización o en la combinación energética de la red).	Centro	Eficiencia energética	N. a.	3.1.9
Porcentaje de calor procedente de fuentes renovables respecto del consumo total de calor	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Calor de fuentes renovables (por ejemplo, solar térmica, geotérmica, de biomasa) dividido por el consumo total de calor en el centro	Centro	Eficiencia energética	N. a.	3.1.9
Tasa de desvío de la eliminación de los residuos generados en las empresas de fabricación	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Peso de los residuos enviados para su preparación con vistas a su reutilización, reciclado o valorización energética dividido por la cantidad total de residuos generados en el centro de fabricación. Este indicador puede calcularse por separado para los residuos peligrosos y no peligrosos o para los materiales más importantes del flujo de residuos, por ejemplo, la chatarra y los plásticos.	Centro	Residuos	La empresa alcanza una tasa media de desvío de la eliminación de residuos del 93 % en todas las plantas de fabricación	3.1.10

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados ⁽¹⁾	Parámetro comparativo de excelencia	MPGM asociadas ⁽²⁾
Porcentaje de centros con una estrategia de gestión de residuos	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se expresa como el número de centros que disponen de una estrategia de gestión de residuos, basada en los elementos presentados en la descripción de esta MPGM, dividido por el número total de centros de la empresa. En el caso de que una empresa solo tenga un centro, puede expresarse como un indicador de sí/no para el centro.	Centro	Residuos	La empresa dispone de una estrategia de gestión de residuos en todos los centros	3.1.10

MPGM para la gestión de la cadena de suministro

Porcentaje de proveedores que proporcionan una declaración de material completa	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador mide el porcentaje de gasto de la cadena de suministro en proveedores que proporcionan una declaración de material completa respecto del total de gasto de la cadena de suministro	Centro	Biodiversidad Eficiencia en el uso de materiales	Se establecen requisitos obligatorios para que todos los proveedores importantes (en términos de % del gasto de la cadena de suministro) presenten una declaración de material completa	3.2.1
Publicación periódica (por ejemplo, anual) de las emisiones de GEI calculadas con un método normalizado reconocido	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se refiere a si las emisiones de GEI de la empresa (de los ámbitos 1, 2 y las más pertinentes del ámbito 3) se calculan con un método normalizado reconocido y se publican periódicamente	Empresa	Emisiones	Las emisiones de GEI (de los ámbitos 1, 2 y las más pertinentes del ámbito 3) se calculan con un método normalizado reconocido y se publican periódicamente	3.2.2
Publicación periódica (por ejemplo, anual) de las reducciones efectivas absolutas o relativas demostradas de emisiones de GEI	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador hace referencia a la publicación periódica de las reducciones reales de las emisiones de GEI demostradas por parte de la empresa	Empresa	Emisiones	Las reducciones efectivas absolutas o relativas de las emisiones de GEI se demuestran y se publican con regularidad	3.2.2

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados ⁽¹⁾	Parámetro comparativo de excelencia	MFGM asociadas ⁽²⁾
Inclusión del ACV según las normas ISO 14040 y 14044 en la estrategia medioambiental de la empresa y utilización del ACV a la hora de tomar decisiones importantes para desarrollar productos nuevos y rediseñados	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se refiere a si el ACV está integrado en la estrategia medioambiental de la empresa y si su utilización sustenta decisiones importantes para desarrollar productos nuevos o rediseñados	Empresa	Eficiencia energética Eficiencia en el uso de materiales Agua Residuos Biodiversidad Emisiones	El ACV se lleva a cabo de conformidad con las normas internacionales ISO 14040 e ISO 14044 La empresa realiza un ACV de los productos nuevos y rediseñados y los resultados se utilizan de forma sistemática como base para las opciones de desarrollo de productos	3.2.3
Formulación de directrices y requisitos para el abastecimiento de los productos y los materiales más pertinentes identificados en la evaluación de la biodiversidad	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se refiere a si se desarrollan directrices y requisitos de abastecimiento de biodiversidad para los productos y los materiales identificados como los más pertinentes en la evaluación periódica del impacto de los productos y materiales proporcionados por la cadena de suministro en la biodiversidad.	Empresa	Biodiversidad	La empresa implementa un programa de evaluación periódica del impacto de los productos y los materiales proporcionados por la cadena de suministro en la biodiversidad y los resultados de la evaluación se utilizan para formular directrices y requisitos de abastecimiento de los productos y los materiales más pertinentes	3.2.4

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados ⁽¹⁾	Parámetro comparativo de excelencia	MPGM asociadas ⁽²⁾
MPGM que promueven una economía más circular							
Establecer objetivos de economía circular para los productos nuevos	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se refiere a la presencia de objetivos de la economía circular para los productos nuevos o los grupos de productos nuevos	Empresa	Eficiencia en el uso de materiales	La empresa ha establecido objetivos de economía circular para los productos nuevos y un proceso eficaz de diseño de productos con el fin de garantizar su consecución	3.3.1
Porcentaje de productos o componentes (por número o ingredientes) para los que se han iniciado ciclos de diseño o rediseño que abordan explícitamente los diferentes enfoques de la economía circular	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Número de productos o componentes para los que se han aplicado ciclos de diseño o rediseño que abordan explícitamente los diferentes enfoques de la economía circular dividido por el número total de productos o componentes producidos por la empresa	Empresa	Eficiencia en el uso de materiales	N. a.	3.3.1
Implementación del modelo de oferta de servicios de productos integrados que garantice que proporciona beneficios medioambientales	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador refleja si un modelo de oferta de servicios de productos integrados orientado a la mejora del comportamiento medioambiental de los productos está en marcha	Empresa	Eficiencia en el uso de materiales	La empresa adopta la oferta de servicios de productos integrados en su negocio, asegurándose de que conduce a una mejora continua del comportamiento medioambiental del servicio de productos ofrecido	3.3.2

Indicador	Unidades comunes	Grupo destinatario principal	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS asociados ⁽¹⁾	Parámetro comparativo de excelencia	MPGM asociadas ⁽²⁾
Índices de recogida de productos instalados en los locales del cliente dentro de la oferta de servicios de productos integrados por categoría de producto	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se expresa como porcentaje de los productos instalados en los locales del cliente en el marco del modelo de servicios de productos integrados y recogidos por el fabricante para redistribuirlos o reacondicionarlos para un uso posterior	Empresa	Eficiencia en el uso de materiales	Un índice del 100 % de recogida de los aparatos postconsumo procedentes de contratos de arrendamiento y un índice del 30 % de reacondicionamiento	3.3.2
Porcentaje de dispositivos reutilizados respecto del número total de dispositivos instalados en el marco de la oferta de servicios de productos integrados	%	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se expresa como el número de dispositivos reutilizados dividido por el número total de dispositivos instalados en el marco de un modelo de oferta de servicios de productos integrados por parte de la empresa	Empresa	Eficiencia en el uso de materiales	N. a.	3.3.2
Utilización del ACV para demostrar que las actividades de remanufactura o reacondicionamiento tienen beneficios netos para el medio ambiente, incluso a la luz de los aumentos de la eficiencia energética de los nuevos modelos de productos	S/N	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Este indicador se refiere a la utilización del ACV para demostrar los beneficios medioambientales netos reales de las actividades de remanufactura o reacondicionamiento	Empresa	Eficiencia en el uso de materiales	El ACV se utiliza para demostrar que las actividades de remanufactura o reacondicionamiento tienen beneficios netos para el medio ambiente, incluso a la luz de los aumentos de la eficiencia energética de los nuevos modelos de productos	3.3.3
Cantidad total de plásticos reciclados procedentes de residuos preconsumo utilizados en la fabricación	Toneladas	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Peso de los plásticos reciclados procedentes de residuos preconsumo utilizados para la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos	Centro/empresa	Eficiencia en el uso de materiales	N. a.	3.3.4
Cantidad total de plásticos reciclados procedentes de residuos postconsumo utilizados en la fabricación	Toneladas	Fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos	Peso de los plásticos reciclados procedentes de residuos postconsumo utilizados para la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos	Centro/empresa	Eficiencia en el uso de materiales	N. a.	3.3.4

⁽¹⁾ Los indicadores básicos EMAS están recogidos en el anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1221/2009 (Sección C.2).

⁽²⁾ Los números se refieren a las secciones del presente documento.