

II

(Actos no legislativos)

DECISIONES

DECISIÓN (UE) 2018/813 DE LA COMISIÓN

de 14 de mayo 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 agrícola 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 determinados sectores económicos. 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 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 dicho Reglamento 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 se debieran considerar 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 señalaba la agricultura como sector prioritario.
- (3) Habida cuenta de que el sector agrícola es muy diverso e incluye una amplia variedad de tipos de productos y de explotaciones, el documento de referencia sectorial correspondiente debe centrarse en las cuestiones medioambientales clave para el sector. En consonancia con el objetivo de EMAS de promover mejoras continuas del comportamiento medioambiental, independientemente del punto de partida, el documento de referencia sectorial debe incluir las mejores prácticas que procuren conseguir mejoras en tantas partes del sector como sea posible. Debe identificar, a modo de mejores prácticas de gestión medioambiental, medidas concretas para mejorar la gestión de los residuos y del estiércol, la gestión del suelo y la eficiencia del riego.

⁽¹⁾ DO L 342 de 22.12.2009, p. 1.

⁽²⁾ DO C 358 de 8.12.2011, p. 2.

- (4) A fin de permitir que las organizaciones, los verificadores medioambientales y los demás participantes tengan tiempo suficiente para prepararse a la introducción del documento de referencia sectorial para el sector agrícola, 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 adjunto en anexo a la presente Decisión, la Comisión ha celebrado 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.

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 agrícola 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 5 de octubre de 2018.

Hecho en Bruselas, el 14 de mayo 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 [Best Practice Report (Informe sobre las mejores prácticas)] ⁽¹⁾ 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:

- Reglamento (CE) n.º 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁾;
- y 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 o ambiental (MPGA), los indicadores de comportamiento medioambiental o ambiental para los sectores específicos y, si procede, los parámetros comparativos de excelencia y los 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 orientaciones específicas para el sector agrícola y señala diversas opciones de mejora, así como las 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 ambiental, los indicadores de comportamiento ambiental 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 ambiental 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 ambiental, 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 ambiental 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 agrícola a centrarse en los aspectos ambientales más relevantes, tanto directos como indirectos, y a encontrar la información relativa a las mejores prácticas de gestión ambiental, los indicadores de comportamiento ambiental específicos del sector que sean adecuados para medir su comportamiento en la materia y los parámetros comparativos de excelencia.

Cómo deben tenerse en cuenta los DRS en 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)]:

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

⁽¹⁾ Dicho informe 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/AgricultureBEMP.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 podrá 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).

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 ambiental 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 va a utilizar en sus informes, la organización debe tener en cuenta los indicadores propuestos en el correspondiente DRS y su pertinencia en relación con los aspectos ambientales significativos identificados por ella en su análisis medioambiental. Los indicadores que deben tenerse en cuenta son solo los que sean pertinentes en relación con los aspectos ambientales que se consideren más significativos en el análisis medioambiental.

- b) En el momento de notificar el comportamiento ambiental 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 ambiental pertinentes y, de haberlos, los parámetros comparativos de excelencia.

Deben describir cómo se han utilizado las mejores prácticas de gestión ambiental y los parámetros comparativos de excelencia pertinentes (que proporcionan una indicación del nivel de comportamiento ambiental 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 ambiental. No es obligatorio, sin embargo, aplicar las mejores prácticas de gestión ambiental ni respetar 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 cuanto a sus costes y beneficios.

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

Los elementos de los DRS (indicadores, MPGA o parámetros comparativos de excelencia) que la organización no haya considerado pertinentes en lo que se refiere a los aspectos ambientales 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 ambiental (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 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 de cómo 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 ambiental.

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 ambiental 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 considerara en el futuro algunos elementos adicionales pertinentes como pruebas suplementarias de su compromiso de mejora constante de su comportamiento.

⁽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».

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 ambiental (MPGA) ⁽⁵⁾, junto con información sobre su aplicabilidad. Cuando han podido formularse indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia específicos en relación con una MPGA determinada, también se indican aquí. Sin embargo, no ha sido posible definir parámetros comparativos de excelencia respecto a todas las MPGA porque en algunos ámbitos había pocos datos disponibles o las condiciones específicas (tipo de explotación, modelo de empresa, clima, etc.) varían tanto que no tendría sentido un parámetro comparativo de excelencia. Algunos de los indicadores y parámetros comparativos son pertinentes respecto a varias MPGA y, por tanto, se repiten cuando resulta adecuado. Por último, el capítulo 4 presenta un cuadro global con una selección de los principales indicadores de comportamiento ambiental, junto con aclaraciones y los correspondientes parámetros comparativos de excelencia.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente DRS versa sobre el comportamiento ambiental de las actividades del sector agrícola. En este documento se considera que el sector agrícola está compuesto por organizaciones pertenecientes a las divisiones NACE A1.1 a A1.6 [según la nomenclatura estadística de actividades económicas establecida por el Reglamento (CE) n.º 1893/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁶⁾]. Aquí se incluye toda la agricultura (tanto de cultivos anuales como perennes) y la ganadería.

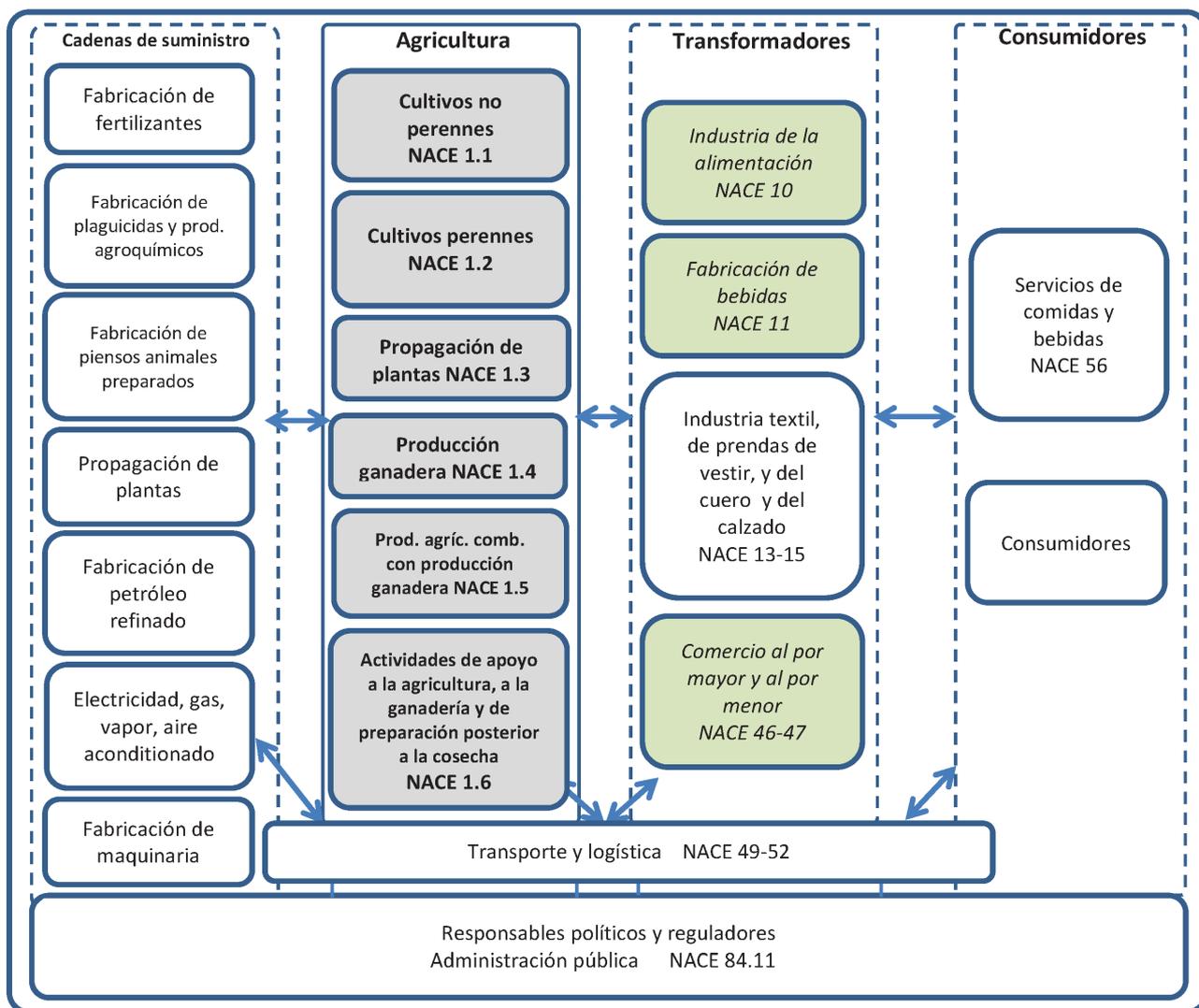
Estas organizaciones constituyen el grupo destinatario del presente documento. La figura 2.1 presenta una visión esquemática del ámbito del presente documento e indica la interacción del grupo destinatario con otras organizaciones.

⁽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/AgricultureBEMP.pdf>. Se invita a las organizaciones a consultarlo 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).

Figura 2.1.

Visión esquemática del ámbito del presente DRS: los grupos destinatarios del documento se marcan en **negrita** dentro de casillas de fondo gris claro; también se indican sus interacciones más pertinentes con otros sectores; los sectores que son objeto de otros DRS se marcan en *cursiva* dentro de casillas de fondo verde claro.



Además de a su grupo destinatario directo, el presente DRS también puede serles útil a otros actores, como a los asesores de las explotaciones.

Está estructurado de acuerdo con las diferentes actividades agrarias, según se recoge en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1

Estructura del DRS agrícola

Sección	Descripción	Grupo destinatario
3.1. Gestión sostenible de las explotaciones y de la tierra	En esta sección se tratan cuestiones transversales relacionadas con la planificación paisajística, la eficiencia energética y del agua, la biodiversidad, el uso de sistemas de gestión ambiental y el compromiso de los consumidores por el consumo responsable.	Todas las explotaciones
3.2. Gestión de la calidad del suelo	En esta sección se trata la gestión de la calidad del suelo. Se refiere a la evaluación de sus condiciones físicas y al establecimiento de un plan de gestión, así como a orientaciones prácticas sobre cómo puede mejorarse la calidad del suelo utilizando, por ejemplo, enmiendas orgánicas, sobre el mantenimiento de la estructura del suelo y sobre el drenaje.	Todas las explotaciones
3.3. Planificación de la gestión de los nutrientes	En esta sección se trata la gestión de los nutrientes del suelo. Incluye las mejores prácticas sobre balance de nutrientes en el campo, rotación de cultivos, aplicación precisa de nutrientes y selección de los abonos con el menor impacto ambiental.	Todas las explotaciones
3.4. Preparación del suelo y planificación de los cultivos	Esta sección se centra en la selección de las operaciones adecuadas de laboreo, la disminución de la alteración del suelo, la aplicación de laboreo de bajo impacto, la aplicación de rotaciones eficientes de cultivos y el establecimiento de cultivos intercalados y de cobertura.	Todas las explotaciones
3.5. Gestión de prados y pastoreo	Esta sección se refiere al incremento de la producción de hierba y a la absorción de nutrientes procedentes del pastoreo, a la gestión del pastoreo en zonas de alto valor natural, a la renovación de los prados y a la incorporación de trébol, así como a la aplicación de técnicas eficientes de producción de forraje ensilado.	Ganaderías
3.6. Ganadería	Esta sección trata las mejores prácticas relativas a la ganadería. En particular, presenta prácticas relacionadas con la selección de las razas apropiadas, el balance de nutrientes de la explotación, la reducción dietética de la excreción de nitrógeno, la mejora de la eficiencia de la transformación de alimentos, la obtención ecológica de alimentos para animales, los planes veterinarios y la gestión del perfil del rebaño.	Ganaderías
3.7. Gestión del estiércol	En esta sección se tratan las mejores prácticas relativas a la optimización de la gestión del estiércol mediante la reducción de las emisiones y la mejora de la absorción de los nutrientes. Incluye la creación de sistemas de estabulación con bajas emisiones, aplicación y optimización de la digestión anaerobia, separación de purines o de digerido, e instalaciones adecuadas de almacenamiento de estiércol sólido y líquido, así como técnicas para la aplicación de purines y estiércol.	Ganaderías

Sección	Descripción	Grupo destinatario
3.8. Gestión de la irrigación	Esta sección versa sobre las estrategias eficientes de irrigación y aporta directrices sobre los métodos agronómicos, la optimización de la distribución de los riegos y la gestión eficiente de los sistemas de irrigación. También se trata de la importancia del origen del agua.	Explotaciones que utilizan la irrigación
3.9. Fitosanidad	Esta sección se refiere a las prácticas fitosanitarias sostenibles con aplicación de pocos plaguicidas para la lucha contra las plagas. Los objetivos perseguidos son la prevención de la aparición de plagas, la reducción de la dependencia de productos fitosanitarios, y la optimización del uso de estos productos fitosanitarios y de las estrategias de gestión de la resistencia de las plagas.	Todas las explotaciones
3.10. Horticultura protegida	Esta sección da un esquema de las mejores prácticas de la horticultura protegida. En concreto se refiere a la eficiencia energética, a la gestión del agua y de los residuos, y a la selección de los sustratos de cultivo.	Explotaciones de horticultura protegida

El cuadro 2.2 presenta los aspectos ambientales más pertinentes de las explotaciones, distinguiendo entre producción herbácea y hortícola y producción ganadera. Para cada uno de ellos, el cuadro indica las principales presiones ambientales posibles relacionadas y cómo se tratan en el presente documento. Estos aspectos ambientales se han seleccionado como los más pertinentes para el sector. No obstante, deben analizarse caso por caso los aspectos ambientales que han de gestionar las distintas organizaciones.

Cuadro 2.2

Aspectos ambientales más pertinentes para las explotaciones y cómo se tratan en el DRS

Aspectos ambientales	Principales presiones ambientales relacionadas ⁽¹⁾	Secciones pertinentes del DRS
Producción herbácea y hortícola		
Operaciones en la propia explotación	Consumo de energía	Sección 3.1: Gestión sostenible de las explotaciones y de la tierra, MPGA 3.1.5 Sección 3.10: Horticultura protegida, MPGA 3.10.1
Gestión del suelo	Degradación del suelo (erosión, compactación)	Sección 3.2: Gestión de la calidad del suelo, todas las MPGA
Aplicación de nutrientes	Emisiones de NH ₃ y N ₂ O Pérdidas de nutrientes al agua Pérdida de biodiversidad Acumulación de metales pesados	Sección 3.3: Gestión de los nutrientes, todas las MPGA

Aspectos ambientales	Principales presiones ambientales relacionadas ⁽¹⁾	Secciones pertinentes del DRS
Laboreo	Pérdida de C y N del suelo Erosión Sedimentación potencial en el agua Emisiones de GEI	Sección 3.4: Preparación del suelo y planificación de los cultivos, MPGA 3.4.1 — 3.4.3
Pastoreo	Emisiones de NH ₃ y N ₂ O Erosión y compactación del suelo Pérdidas de nutrientes al agua Pérdida de biodiversidad Pérdida de C de la biomasa si el uso del suelo ha dejado de ser forestal	Sección 3.4: Preparación del suelo y planificación de los cultivos, todas las MPGA Sección 3.5: Gestión de prados y pastoreo, todas las MPGA
Fitosanidad	Efectos de ecotoxicidad Pérdida de biodiversidad	Sección 3.9: Fitosanidad, todas las MPGA
Irrigación y otras operaciones de utilización del agua en las explotaciones	Estrés hídrico Salinización Pérdidas de nutrientes	Sección 3.1: Gestión sostenible de las explotaciones y de la tierra, MPGA 3.1.5 Sección 3.8: Irrigación, todas las MPGA Sección 3.10: Horticultura protegida, MPGA 3.10.2
Horticultura protegida	Generación de residuos de plástico Amenaza a la biodiversidad Consumo de agua y energía	Sección 3.10: Horticultura protegida, todas las MPGA

Producción animal

Alimentos para animales	Emisiones de CH ₄ procedentes de la fermentación entérica	Sección 3.6: Ganadería, todas las MPGA
Estabulación	Emisiones de NH ₃ y CH ₄ Pérdidas de nutrientes Uso del agua	Sección 3.1: Gestión sostenible de las explotaciones y de la tierra, MPGA 3.1.6 Sección 3.7: Gestión del estiércol, MPGA 3.7.1-3.7.3
Almacenamiento del estiércol	Emisiones de CH ₄ , NH ₃ y N ₂ O	Sección 3.7: Gestión del estiércol, MPGA 3.7.4 y 3.7.5

Aspectos ambientales	Principales presiones ambientales relacionadas ⁽¹⁾	Secciones pertinentes del DRS
Esparcimiento del estiércol	Emisiones de NH ₃ y N ₂ O	Sección 3.7: Gestión del estiércol, MPGA 3.7.6 y 3.7.7
Pastoreo	Emisiones de NH ₃ y N ₂ O Erosión y compactación del suelo Pérdidas de nutrientes al agua Pérdida de biodiversidad (o posible ganancia de biodiversidad) Pérdida de C de la biomasa si el uso del suelo ha dejado de ser forestal	Sección 3.5: Gestión de prados y pastoreo, todas las MPGA
Tratamiento veterinario en la explotación	Efectos de ecotoxicidad Resistencia a los antibióticos	Sección 3.6: Ganadería, MPGA 3.6.6

⁽¹⁾ Puede encontrarse más información sobre las presiones ambientales recogidas en este cuadro en el *Best Practice Report* (Informe sobre las mejores prácticas) publicado por el JRC y disponible en línea en la dirección siguiente: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/AgricultureBEMP.pdf>

La agricultura es un sector muy diverso que incluye varios tipos de productos y de explotaciones, así como distintos niveles de intensidad, que van desde las explotaciones intensivas muy mecanizadas de gran escala hasta explotaciones de agricultura extensiva de muy pequeña escala. Independientemente del tipo de explotación y del modelo de empresa, hay margen para una mejora ambiental sustancial, aunque esta pueda materializarse en diferentes conjuntos de medidas en apoyo de diferentes objetivos en función del tipo de explotación del modelo de empresa. En coherencia con el espíritu del sistema EMAS, cuyo objetivo es promover la mejora continua del comportamiento ambiental, independientemente del punto de partida, el presente documento hace referencia a las mejores prácticas que procuren hacer realidad todos estos diferentes potenciales de mejora. Por ejemplo, en el capítulo sobre gestión de prados y pastoreo, el documento señala una MPGA (sección 3.5.1) relativa a la mejora de la eficiencia de la producción de hierba y de la absorción de nutrientes por los animales, así como una MPGA (sección 3.5.2) relativa a la modulación de la intensidad del pastoreo en función de las necesidades de la biodiversidad en praderas de alto valor natural. La primera es más pertinente para las explotaciones con ganado herbívoro de gestión intensiva y su objetivo es mejorar la eficiencia del sistema; la segunda es más pertinente para las explotaciones de gestión extensiva que dan prioridad a la compatibilidad de la actividad agraria con el entorno natural del que forman parte. Sin embargo, en muchos casos las mejores prácticas descritas son pertinentes para todas las explotaciones, con los debidos ajustes a los casos específicos. Por ejemplo, en el capítulo sobre preparación del suelo, hay una MPGA (sección 3.4.2) relativa a la minimización de la preparación del suelo aplicando un laboreo sin inversión o sembradoras especializadas, lo que es beneficioso para cualquier nivel de intensidad de la explotación.

En cada una de las MPGA presentadas en el documento, un texto específico indica si son pertinentes para unos tipos determinados de explotación y para un modo intensivo o extensivo. Además, esta información se resume en el cuadro 2.3, donde las diferentes MPGA se relacionan con los doce tipos principales de explotación. Se trata de una presentación forzosamente simplificada, y muchas explotaciones pueden presentar características de varios tipos de explotación (por ejemplo, mezcla de zonas extensivas e intensivas, mezcla de producción animal y vegetal). Estas directrices son indicativas y la pertinencia real de cada MPGA para una organización concreta debe ser evaluada por la propia organización caso por caso.

MPGA	Expl. lechera intensiva (*)	Expl. lechera extensiva	Expl. intensiva de carne de vacuno (*)	Expl. extensiva de carne de vacuno	Expl. ovina	Expl. porcina intensiva (*)	Expl. aviar intensiva (*)	Expl. porcina y aviar extensiva	Cereales y oleaginosas	Tubérculos y raíces	Frutas y hortalizas en el campo	Frutas y hortalizas bajo cubierto
3.9.1												
3.9.2												
3.10.1												
3.10.2												
3.10.3												
3.10.4												

(*) Las mejores prácticas de producción para los cultivos herbáceos pueden aplicarse a las zonas de la explotación dedicadas a la producción de alimentos para animales, o a las explotaciones que reciben estiércol de cerdo y de aves de corral en cuanto a la aplicación de purines.

3. MEJORES PRÁCTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL, INDICADORES DE COMPORTAMIENTO AMBIENTAL Y PARÁMETROS COMPARATIVOS DE EXCELENCIA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA

3.1. Gestión sostenible de las explotaciones y de la tierra

Esta sección es pertinente para todas las explotaciones y asesores de explotaciones, así como para todos los tipos de explotaciones. En ella se trata la planificación y gestión de alto nivel de la explotación, también en relación con el contexto paisajístico más amplio. Aporta un marco para dar prioridad a las medidas en pos de conseguir una agricultura eficiente en el uso de recursos y responsable ambientalmente. Sin embargo, las medidas específicas para tratar los diferentes aspectos ambientales no se recogen en la presente sección, sino que se presentan con detalle en las secciones siguientes (3.2-3.10).

3.1.1. Plan estratégico de gestión de la explotación

La MPGA consiste en establecer un plan estratégico de gestión de la explotación con los siguientes elementos:

- aplicación de un plan estratégico de empresa para la explotación que atienda a los aspectos comerciales, normativos, ambientales y éticos a lo largo de un plazo mínimo de cinco años;
- identificación de una acreditación (y gestiones para conseguirla) por sistemas de certificación alimentaria o agrícola que añadan valor a la producción de la explotación y demuestren el compromiso con la gestión sostenible;
- utilización de indicadores adecuados de análisis del ciclo de vida (ACV) o de servicio ecosistémico, con parámetros adecuados, para seguir y medir la mejora continua del comportamiento ambiental de la explotación (véase la MPGA 3.1.2);
- colaboración con las explotaciones vecinas y organismos públicos para coordinar la prestación de servicios ecosistémicos prioritarios a escala de paisaje.

Aplicabilidad

Esta MPGA engloba diversos elementos que pueden aplicarse en general a todos los tipos de explotaciones a los que se dirige el presente DRS. Sin embargo, es probable que esta MPGA sea más fácilmente aplicable en grandes explotaciones, debido a la disponibilidad de más recursos y a la posibilidad de que se determinen mejor las operaciones efectuadas dentro de las explotaciones. Por otra parte, la colaboración con las explotaciones vecinas y los organismos públicos, que realmente fijan las prioridades de las medidas que han de tomarse a nivel de paisaje, constituye un elemento importante que influye en el comportamiento ambiental general de la explotación y es más aplicable a las grandes explotaciones.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i1) Plan estratégico de gestión de la explotación en vigor (S/N)	(b1) La explotación tiene en vigor un plan estratégico de gestión que:
(i2) Participación en sistemas vigentes de acreditación de agricultura sostenible o de certificación alimentaria (S/N)	i) considera un plazo mínimo de cinco años; ii) mejora el comportamiento de sostenibilidad de la explotación en las tres dimensiones: económica, social y medioambiental. iii) considera la prestación de servicios ecosistémicos en un contexto local, regional y global utilizando indicadores apropiados y simples

3.1.2. Parámetros comparativos incorporados en la gestión ambiental de las explotaciones

La MPGA consiste en incorporar los parámetros comparativos en la aplicación de un sistema de gestión ambiental (SGA) en relación con la explotación. El objetivo es comparar el comportamiento ambiental de la explotación frente al mejor comportamiento posible, a fin de que los gerentes de la explotación y/o los asesores de la explotación puedan identificar las áreas de excelencia y las áreas en que es necesario continuar mejorando. Esto puede conseguirse mediante el seguimiento sistemático y la notificación del comportamiento ambiental de la explotación a nivel de procesos. Gracias a esto, el SGA puede centrarse más efectivamente en las áreas con el peor comportamiento o con el mayor potencial de mejora. Los aspectos principales de un SGA en relación con los parámetros comparativos son los siguientes:

- notificación sistemática a nivel de proceso: recogida de datos y notificación periódicas de acuerdo con los diferentes indicadores incluidos en el presente DRS;
- identificación de las áreas prioritarias valorando el comportamiento medido frente a los parámetros comparativos disponibles, como los incluidos en el presente DRS;
- elaboración de un protocolo claro para las operaciones principales y para las áreas prioritarias teniendo en cuenta las mejores prácticas disponibles: los titulares de las explotaciones pueden ser informados de las mejores prácticas disponibles nuevas por otros titulares, asesores de explotaciones y asociaciones sectoriales, así como mediante la consulta de documentos de referencia como el presente DRS;
- uso de herramientas de ayuda a la toma de decisiones: uso de herramientas adecuadas para influir en la ejecución y evaluar las características de determinadas mejores prácticas;
- formación del personal: todo el personal recibe formación adecuada sobre la gestión ambiental y explicaciones sobre la relación clara entre sus acciones personales y el comportamiento ambiental general correspondiente.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a todos los tipos de explotación, pero probablemente resultará más fácilmente aplicable en explotaciones grandes donde ya se practica una notificación periódica considerable y que pueden disponer de recursos para realizar las medidas indicadas (por ejemplo, comprar el equipo necesario). Sin embargo, esta MPGA también es aplicable a las pequeñas explotaciones, siempre que los titulares puedan recibir la formación y asesoría adecuadas, y puede llevar finalmente a una mayor mejora del comportamiento ambiental de tales explotaciones, fomentando el seguimiento y la optimización sistemáticos de su comportamiento.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i3) Está vigente un SGA basado en parámetros comparativos para la selección adecuada de indicadores (S/N) (i4) El personal recibe formación sobre la gestión ambiental (S/N)	(b2) Se aplican indicadores pertinentes para valorar el comportamiento de los distintos procesos y del sistema de toda la explotación, frente a los parámetros comparativos de todas las mejores prácticas pertinentes descritas en el presente DRS. (b3) El personal permanente participa periódicamente en programas obligatorios de formación sobre la gestión ambiental; el personal temporal recibe información sobre los objetivos de gestión ambiental y formación sobre las medidas pertinentes.

3.1.3. Contribución a la gestión de la calidad del agua a nivel de cuenca hidrográfica

La MPGA consiste en aplicar medidas agrícolas respetuosas de la captación de agua previstas a nivel de toda una cuenca hidrográfica para reducir la contaminación de las aguas debida a la escorrentía de nutrientes, productos agroquímicos, sedimentos y patógenos.

Ejemplos de tales medidas son las siguientes:

- implantación de franjas de protección, es decir, zonas adyacentes a los cursos de agua en las que no tienen lugar ni aplicaciones de fertilizantes ni operaciones con sustancias agroquímicas; en particular, implantación de franjas de protección con árboles o hierbas silvestres que aporten un máximo de beneficio para la biodiversidad y mejoren la interceptación de las aguas de escorrentía;
- establecimiento de humedales artificiales integrados en localizaciones estratégicas de las cuencas para interceptar el flujo de las aguas de escorrentía;
- implantación de sistemas de drenaje apropiados para el emplazamiento y que tengan en cuenta el tipo de suelo y las conexiones hidrológicas con masas de agua;
- detección de signos de erosión y compactación del suelo mediante inspección visual sobre el terreno;
- contribución al establecimiento de un plan de gestión a nivel de cuenca hidrográfica, incluida la coordinación de la gestión de la tierra entre las explotaciones.

Aplicabilidad

La agricultura atenta a la captación de agua es aplicable en general a todos los tipos de explotaciones, pero es más fácilmente aplicable en las cuencas pequeñas en las que normalmente se encuentran menos propietarios. La aplicación práctica de esta MPGA dependerá también de la estructura de gestión de la cuenca hidrográfica en la que se encuentre la explotación.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i5) Concentración total de nitrógeno y/o nitrato en los cursos de agua (mg N, NO ₃ /l) (i6) Concentración de sólidos en suspensión en los cursos de agua (mg/l) (i7) Anchura de las franjas de protección (m)	(b4) Los agricultores trabajan en colaboración con los agricultores vecinos y los gestores de cuenca de las autoridades competentes para minimizar el riesgo de contaminación del agua, por ejemplo mediante el establecimiento de humedales artificiales integrados en localizaciones estratégicas. (b5) Se establecen zonas de protección de al menos 10 m de anchura adyacentes a todos los cursos de agua superficiales, en las que no se efectúan operaciones de laboreo ni de pastoreo.

3.1.4. Gestión de la biodiversidad a nivel de paisaje

La MPGA consiste en elaborar y aplicar un plan de acción sobre biodiversidad en apoyo de los hábitats naturales y de la biodiversidad natural, en el que se incluyan medidas como las siguientes:

- aplicación de una gestión agraria integrada que considere la biodiversidad a nivel de explotación y de paisaje;
- implantación de redes de hábitats alrededor de las explotaciones y entre ellas para contribuir a la creación de «pasillos ecológicos» que conecten las áreas de biodiversidad significativa;
- abandono de la producción en tierras agrícolas marginales y fomento de la regeneración de los hábitats naturales;
- reducción de la conversión de hábitats silvestres en tierras agrícolas y protección de las zonas prioritarias, como las áreas de captación, los fragmentos forestales, los ríos y los humedales;
- consideración especial de la biodiversidad en la gestión de las praderas de alto valor natural, estanques, cursos de agua y acequias; por ejemplo, con medidas como evitar la creación de nuevos estanques en humedales con muchas flores, reducir el pastoreo en las praderas cuando está en floración la mayoría de las plantas (por ejemplo, de mayo a junio), conservar los hábitats de nidificación de las aves de tierras agrícolas.

Aplicabilidad

Los principios de esta MPGA son aplicables a explotaciones de todos los tipos, tamaños y localizaciones. Generalmente, las explotaciones extensivas (tales como los productores de la agricultura ecológica) hacen más hincapié en estas medidas, pero las explotaciones más intensivas también pueden aplicar medidas que contribuyan a estos objetivos. En cualquier caso, las medidas específicas que han de incluirse en el plan de acción dependen de las circunstancias locales, de los costes laborales y del modelo de empresa, así como del nivel de intensidad de la explotación.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i8) Tasa de aplicación de nutrientes (kg N/P/K/ha/año) (i9) Número medio de cabezas de ganado por hectárea (i10) Abundancia de especies de importancia local ⁽¹⁾ (n.º de especies clave/m ²)	(b6) Se aplica en la explotación un plan de acción sobre biodiversidad, a fin de mantener y fomentar el número y la abundancia de las especies de importancia local.

⁽¹⁾ Por «especies de importancia local» se entienden las especies locales endémicas y las especies raras o amenazadas. El agricultor puede consultar la normativa nacional/regional sobre biodiversidad y hábitats, así como a las ONG locales, para determinar las especies de importancia local.

3.1.5. Eficiencia en el consumo de agua y energía

La MPGA consiste en elaborar y aplicar planes adecuados para supervisar y gestionar el consumo de agua y energía dentro de la explotación. Las características clave de tales planes se resumen a continuación, separando lo relativo al agua y lo relativo a la energía.

Energía:

La MPGA consiste en aplicar un plan de gestión de la energía para toda la explotación sobre la base del consumo total de energía en relación con los principales procesos que consumen energía, incluido el consumo indirecto de energía, con objetivos de reducción del consumo de energía. Los siguientes son ejemplos de medidas que pueden incluirse en este plan:

- cálculo del consumo total de energía a nivel de la explotación por hectárea, unidad de ganado mayor o tonelada de producto y utilización de este parámetro de intensidad energética con fines comparativos;
- medición y registro del consumo de energía a nivel de proceso con frecuencia al menos mensual en relación con todos los procesos principales que consuman energía; utilización de subcontadores para medir por separado procesos tales como la refrigeración de la leche y la iluminación;

- estimación del consumo indirecto de energía de la explotación ⁽⁷⁾, es decir, la energía consumida para fabricar los insumos utilizados en ella (como piensos o fertilizantes);
- aplicación de los principios de la obtención ecológica a los equipos que consuman energía y al suministro de energía, tales como la adquisición de equipos de mayor eficiencia energética y de energía renovable certificada;
- utilización de sistemas de intercambio de calor y de recuperación de calor cuando sea posible (por ejemplo, refrigeradores de leche);
- integración de la generación de energía renovable en los edificios y/o en la tierra de la explotación (por ejemplo, instalación de sistemas solares térmicos, paneles fotovoltaicos, turbinas eólicas, calderas alimentadas con biomasa recogida de forma sostenible).

Agua:

La MPGA consiste en aplicar un plan de gestión del agua para toda la explotación sobre la base del consumo total de agua en relación con los principales procesos que consumen agua, incluido el consumo indirecto de agua, con objetivos de reducción de la cantidad de agua extraída. Los siguientes son ejemplos de medidas que pueden incluirse en este plan:

- cálculo del consumo total de agua procedente de diferentes fuentes (agua potable, agua dulce extraída, agua regenerada ⁽⁸⁾, etc.) por hectárea, unidad de ganado mayor o tonelada de producto y utilización de este parámetro con fines comparativos;
- medición aparte y registro del consumo de agua para las actividades relacionadas con la estabulación, sistemas de bebederos y riego de cultivos, desglosado por fuentes, con frecuencia al menos mensual mediante el uso de subcontadores de agua adecuados;
- estimación del consumo indirecto de agua de la explotación, es decir, el agua necesaria para producir las materias primas utilizadas en ella (como los piensos importados para el ganado);
- almacenamiento y consumo de aguas pluviales para dar de beber a los animales y lavarlos y/o para irrigación.

Aplicabilidad

La MPGA es aplicable en general a todos los tipos de explotación. Sin embargo, es probable que las medidas señaladas (relativas a la gestión tanto de la energía como del agua) sean más fácilmente aplicables en las explotaciones, normalmente grandes explotaciones, que ya han establecido sistemas de seguimiento y, por tanto, tienen la posibilidad de elaborar y aplicar planes más detallados.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i11) Consumo final de energía en la explotación (kWh o $L_{\text{gasóleo}}$ por hectárea) (i12) Eficiencia del consumo de agua (m^3 por hectárea y año o por unidad de ganado mayor o tonelada de producto)	(b7) Se aplica un plan de gestión de la energía y se revisa cada cinco años, con inclusión de los siguientes elementos: i) relación del consumo directo de energía en los principales procesos consumidores de energía; ii) relación del consumo indirecto de energía debido al consumo de fertilizantes y piensos; iii) evaluación comparativa del consumo de energía por hectárea, unidad de ganado mayor o tonelada de producto; iv) medidas de eficiencia energética; v) medidas relativas a energías renovables. (b8) Se aplica un plan de gestión del agua y se revisa cada cinco años, con inclusión de los siguientes elementos: i) relación del consumo directo de agua por fuente en los principales procesos; ii) evaluación comparativa del consumo de agua por hectárea, unidad de ganado mayor o tonelada de producto; iii) medidas de eficiencia en el consumo de agua; iv) recogida de aguas pluviales.

⁽⁷⁾ El consumo indirecto de energía, conocido también como energía incorporada, de los fertilizantes y/o piensos se refiere a la energía utilizada en la producción de estos productos (con inclusión de la extracción de las materias primas, el transporte y la fabricación).

⁽⁸⁾ Cuando se dispone de agua regenerada (o agua reciclada, es decir, agua obtenida del tratamiento de agua residual), puede utilizarse para reducir el consumo de agua dulce.

3.1.6. Gestión de residuos

La MPGA consiste en aplicar prácticas internas de gestión de residuos ⁽⁹⁾ siguiendo la jerarquía de gestión de residuos ⁽¹⁰⁾. Ejemplos de tales prácticas son los siguientes:

- evitar la generación de residuos siempre que sea posible;
- digestión anaerobia o compostaje de los residuos orgánicos cuando sea posible;
- manipulación cuidadosa de los productos químicos peligrosos y de sus envases: vaciado completo del envase, separación en origen y almacenamiento correcto de estos residuos peligrosos;
- manipulación y almacenamiento cuidadosos del estiércol y los purines.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a todos los tipos y tamaños de explotación. La distancia entre la explotación y la planta de digestión anaerobia o de compostaje puede ser una limitación para las explotaciones, especialmente las más pequeñas (cuando el tratamiento de los residuos orgánicos se realice fuera del emplazamiento), o bien hay que disponer de espacio dentro de la explotación (para el tratamiento *in situ*). La gestión de los residuos de plástico es especialmente pertinente para las explotaciones de horticultura protegida (como se indica en la MPGA 3.10.3), así como para las explotaciones que producen pacas de forraje ensilado.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i13) Generación de residuos por tipo (t/ha/año)	(b9) Prevención, reutilización, reciclado y valorización de los residuos de manera que no se envíe ningún residuo al vertedero.
(i14) Porcentaje de residuos separados en fracciones reciclables (%)	
(i15) Porcentaje de residuos orgánicos que se tratan bien en condiciones anaerobias o en condiciones aerobias (%)	

3.1.7. Participación de los consumidores en la producción y el consumo responsables

La MPGA consiste en interactuar con los consumidores, acercándolos a las prácticas de producción de alimentos y agricultura responsable y animándolos a adoptar el consumo responsable mediante las siguientes actividades:

- participación en la agricultura sostenida por la comunidad;
- venta de productos directamente de tiendas de las explotaciones, mercados de productos locales o sistemas de cajas de hortalizas;
- autorización de la rebusca (por ejemplo, permitiendo a las personas entrar en la explotación y recoger la producción abandonada que no se haya podido cosechar para su venta debido a que los precios son demasiado bajos o a que no se cumple algún requisito);
- establecimiento de la cooperación con los transformadores de alimentos locales, como panaderías o centrales lecheras;
- organización de jornadas de puertas abiertas y visitas guiadas para el público en las explotaciones;
- utilización de los medios sociales para informar sobre la explotación, organizar actos o establecer planes de venta directa al público.

⁽⁹⁾ Una serie de aspectos de esta MPGA se explicitan más en las MPGA más específicas: véase la sección 3.7 sobre la gestión del estiércol, la sección 3.9 relativa a los productos fitosanitarios y la MPGA 3.10.3 sobre gestión de residuos en la horticultura protegida.

⁽¹⁰⁾ Según 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 (Directiva marco sobre los residuos) (DO L 312 de 22.11.2008, p. 3), las prácticas de gestión de residuos deben priorizarse en el orden siguiente: a) prevención; b) preparación para la reutilización, c) reciclado; d) otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética; y e) eliminación.

Aplicabilidad

Todas las explotaciones pueden decidir interactuar con los consumidores, por ejemplo organizando jornadas de puertas abiertas para el público, estableciendo planes de venta directa o utilizando medios sociales para informar sobre la explotación (plantación de nuevos cultivos, cosecha, tipo y calendario de las operaciones realizadas, información sobre los puntos de venta, etc.). Sin embargo, esta MPGA es especialmente aplicable a las pequeñas explotaciones de agricultura extensiva, como los pequeños productores ecológicos, que atienden a un mercado local (incluidas las explotaciones hortícolas). La cooperación con los transformadores de alimentos locales es especialmente relevante en el caso de los productores de cereales y los ganaderos.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i16) Porcentaje de los productos vendidos a un determinado mercado (local) ⁽¹⁾ (%)	No procede.
(i17) Número de jornadas de puertas abiertas de la explotación al año (n.º/año)	

⁽¹⁾ Representa los productos vendidos directamente desde la explotación, sea *in situ* o sea en un mercado de agricultores locales, así como los productos vendidos mediante sistemas de cajas de hortalizas u otras formas de agricultura sostenida por la comunidad.

3.2. Gestión de la calidad del suelo

Este punto es pertinente para las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas, y para la agricultura tanto intensiva como extensiva. Se ocupa de la evaluación y la mitigación de los riesgos edáficos, de la planificación de acciones para mantener o mejorar la calidad de los suelos y del seguimiento de las condiciones del suelo.

3.2.1. Plan de gestión para evaluar y mantener las condiciones físicas del suelo

La MPGA consiste en diseñar y aplicar un plan de protección del suelo destinado a mantener la calidad de este y su funcionalidad. El plan debe incluir medidas tales como:

- Elaboración de un informe anual sobre los signos de erosión, compactación y anegamiento, a partir de las inspecciones visuales sobre el terreno, y cálculo de la densidad aparente del suelo;
- Establecimiento de la relación de los diferentes tipos de suelo existentes en la explotación con los suelos que mejor se adapten a cada tipo de uso del suelo;
- Cálculo del balance de materia orgánica del suelo a nivel de campo, así como comprobación periódica de las reservas de nutrientes y los valores de pH del suelo a nivel de campo según los principios presentados en las MPGA 3.3.1;
- Realización de acciones concretas que mantengan la calidad y la materia orgánica del suelo en los campos (se detallan en las siguientes MPGA 3.2.2, 3.2.3 y 3.2.4).

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a todas las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas, y para la agricultura tanto intensiva como extensiva. La mayoría de las medidas incluidas en el plan de protección del suelo tienen costes de inversión relativamente bajos y pueden dar lugar a importantes beneficios en términos de productividad, aunque posiblemente con cierto retraso.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i18) Capacidad de infiltración en el suelo (mm/hora)	(b10) Se aplica a la explotación un plan de gestión del suelo que incorpora: i) un informe anual sobre los signos de erosión y compactación detectados en las inspecciones de los campos; ii) análisis de la materia orgánica y densidad aparente del suelo al menos cada cinco años; iii) aplicación de acciones concretas para el mantenimiento de la calidad del suelo y la materia orgánica
(i19) Evaluación visual de la estructura del suelo atendiendo a los signos de erosión y compactación en todos los campos (S/N)	
(i20) Densidad aparente del suelo (g/cm ³)	
(i21) Capacidad de retención de agua del suelo (m ³ de contenido de agua/m ³ de suelo seco o g de contenido de agua/100 g de suelo seco)	

3.2.2. Mantenimiento o mejora del contenido de materia orgánica del suelo en las tierras de cultivo

Esta MPGA consiste en incorporar enmiendas orgánicas al suelo mediante el aporte de materiales orgánicos de alta calidad que contribuyan a mejorar la estructura del suelo. Puede aportarse a los suelos agrícolas materia orgánica de las siguientes formas:

- incorporación de residuos de cultivos y cultivos intercalados y de cobertura, como las leguminosas;
- degradación de los restos vegetativos en suelos no labrados;
- aplicación de estiércol (consúltese la MPGA 3.7.6);
- establecimiento de prados temporales (véase también la MPGA 3.4.4);
- aplicación de fuentes alternativas de materia orgánica, tales como materiales compostados certificados, digerido de plantas de digestión anaerobia y otros residuos orgánicos.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones de herbáceos, para los sistemas tanto intensivos como extensivos, siempre que todos los insumos orgánicos añadidos se contabilicen en el plan de gestión de los nutrientes del campo (véase la MPGA 3.3.1).

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i22) Tasa de aplicación de materia seca orgánica (t/ha/año) (i23) Carbono orgánico del suelo (% C) (i24) Relación carbono/nitrógeno (C/N)	(b11) Garantizar que todos los suelos arables de la explotación reciben aportaciones de materia orgánica (por ejemplo, residuos de cultivos, estiércol, cultivos intercalados o de cobertura, material compostado o digerido) al menos una vez cada tres años, y/o establecer prados temporales por un período de uno a tres años.

3.2.3. Mantenimiento de la estructura del suelo y prevención de la erosión y la compactación

La MPGA consiste en:

- realizar oportuna y adecuadamente labores que preserven la estructura del suelo y minimicen la escorrentía y la erosión, tanto hídrica como eólica:
 - seleccionar un sistema de laboreo que utilice el número mínimo de pasadas compatible con la creación de unas condiciones del suelo adecuadas para las plantas que se vayan a cultivar;
 - realizar labores superficiales para no levantar el subsuelo ni causar daños a los drenajes;
 - considerar sistemas de siembra sin labor o con reducción de las labores, y utilizar rodillo compactador de subsuelo si se labra;
- mantener la sementera de forma adecuada para que se infiltre el agua;
- aplicar aireación para evitar la compactación del suelo;
- reducir el impacto de la maquinaria sobre la estructura del suelo (por ejemplo, pueden utilizarse neumáticos de flotación para reducir al mínimo la compactación del suelo).

Aplicabilidad

Las técnicas para luchar contra la erosión y la compactación del suelo y mantener la estructura de este son aplicables en general a todos los tipos de explotación y en la mayoría de las localizaciones. La erosión hídrica es un problema común en toda Europa, mientras que la erosión eólica es más un problema de las zonas secas del sur y del este de Europa. La MPGA parece más aplicable en las grandes explotaciones, ya que estas pueden disponer de más recursos para llevar a cabo las acciones contempladas, comprar la maquinaria o equipos necesarios, y adquirir las competencias o conocimientos necesarios para aplicar con éxito las acciones mencionadas.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i19) Evaluación visual de la estructura del suelo atendiendo a los signos de erosión y compactación en todos los campos (S/N)	(b10) Se aplica a la explotación un plan de gestión del suelo que incorpora: i) un informe anual sobre los signos de erosión y compactación detectados en las inspecciones de los campos; ii) un análisis de la materia orgánica y densidad aparente del suelo al menos cada cinco años; iii) aplicación de acciones concretas en pro de la calidad y la materia orgánica del suelo.
(i20) Densidad aparente del suelo (g/cm ³)	
(i25) Pérdidas por erosión (t/ha/año)	

3.2.4. Gestión del drenaje del suelo

La MPGA consiste en gestionar el drenaje del suelo para mantener su fertilidad y minimizar las pérdidas de nutrientes mediante las siguientes acciones:

- cartografiar los drenajes de cada campo;
- prevenir la saturación del suelo con agua:
 - garantizando la infiltración adecuada del agua;
 - reduciendo la compactación del suelo con arreglo a los principios descritos en la MPGA 3.2.3;
 - fomentando el drenaje natural, incluso mediante la plantación de árboles, utilización de cultivos de raíces profundas y rotación de cultivos;
 - manteniendo y, en su caso, instalando drenajes de interceptación para desviar el agua;
- diseñar sistemas de drenaje superficial para incorporar elementos seminaturales, tales como perfiles de sección no uniforme, meandros, estriás en el fondo y estanques y vegetación natural para aumentar la heterogeneidad de las profundidades y velocidades, mejorando a la vez los hábitats naturales;
- minimizar el drenaje de los suelos turbosos y en zonas vulnerables a las pérdidas de nutrientes; todas las tierras sin drenar con turba o suelos turbosos deben dejarse como zonas naturales o seminaturales, o como prados gestionados tradicionalmente.

Aplicabilidad

La aplicabilidad de esta MPGA depende en gran medida de los parámetros locales, tales como la topografía del campo (ángulo de inclinación y longitud del campo, tipo de suelo y tamaño de las partículas del suelo, tamaño de la superficie que vierte en la zona de captación) y del sistema de cultivo. En particular, la mejora de las prácticas de drenaje es aplicable en general a la mayoría de los suelos no arenosos y no orgánicos dedicados a los cultivos herbáceos y pastizales, mientras que el drenaje debe evitarse o reducirse en los suelos turbosos y los humedales.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i26) Instalación de drenajes en los pastizales y en las tierras arables (S/N)	(b12) El drenaje natural se maximiza mediante una gestión cuidadosa de la estructura del suelo; se mantiene la eficacia de los drenajes existentes; cuando procede, se instalan nuevos drenajes en los suelos minerales.
(i27) Elaboración de mapas de los drenajes de los campos (S/N)	
(i28) Reducción al mínimo del drenaje de los suelos turbosos (S/N)	

3.3. Gestión de los nutrientes

La presente sección es pertinente para todos los tipos de explotaciones (incluidas las explotaciones ganaderas). Trata de las prácticas que garantizan que la aplicación de nutrientes se ajusta a las necesidades de los cultivos y de los animales, con el fin de optimizar la producción y obtener el máximo beneficio de los nutrientes aplicados, velando al mismo tiempo por que se respete la capacidad de carga del medio ambiente.

3.3.1. Balance de nutrientes del campo

La MPGA consiste en garantizar que se satisfacen las necesidades de nutrientes de los cultivos, sin que se apliquen nutrientes en exceso, mediante el balance de nutrientes a nivel de campo. El objetivo principal de esta MPGA consiste en alcanzar el «nivel económico óptimo» de producción y de calidad de los cultivos y en reducir al mínimo los costes de los insumos, así como en proteger el suelo y el agua y evitar las emisiones atmosféricas. Esto puede lograrse de las siguientes maneras:

- realizando sistemáticamente pruebas periódicas del suelo a fin de mantener su pH dentro del rango óptimo (6,5-7,5) y unos niveles adecuados de fósforo (P) y potasio (K): se recomienda realizar pruebas del suelo al menos cada tres o cinco años en el caso de los prados permanentes y cada tres años en el caso de los cultivos y prados temporales;
- considerando todos los aportes de nutrientes a los suelos y los residuos de nitratos en la zona radicular y aplicando nutrientes (N, P y K) en las cantidades correctas para la producción óptima: deben tenerse en cuenta la cantidad y la disponibilidad vegetal de los nutrientes añadidos como materia orgánica (según la MPGA 3.2.2);
- determinando el excedente de nutrientes a nivel de campo mediante el cálculo de las aportaciones de nutrientes (N, P y K) y deduciendo las salidas de nutrientes (N, P y K) por hectárea (unos excedentes altos de nutrientes implican el riesgo de provocar contaminación fuera del emplazamiento);
- calculando la eficiencia en el uso de nutrientes (NUE) a nivel de campo o de explotación: la NUE a nivel de explotación es la relación entre los nutrientes (N, P y K) contenidos en los productos vegetales y animales que salen de la explotación y los aportes de nutrientes a la explotación (por ejemplo, como fertilizantes y piensos). Pueden utilizarse los registros pertinentes de la explotación para calcular todas las entradas y salidas de nutrientes.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a todos los tipos de explotación y es una de las principales prácticas que influye intensamente en el comportamiento ambiental y en la productividad de las explotaciones. Las medidas que permiten efectuar el balance de nutrientes del campo tienen unos costes de inversión relativamente bajos y pueden generar importantes beneficios en términos de eficiencia de la producción. Un intervalo indicativo de costes para elaborar un balance de entradas y salidas de nitrógeno del campo es de 200 EUR a 500 EUR por explotación al año, dependiendo del tamaño y tipo de sistema de la explotación y del nivel de asesoramiento externo necesario.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i8) Tasa de aplicación de nutrientes (kg N/P/K/ha/año)	(b14) Los nutrientes de los fertilizantes aplicados no superan la cantidad necesaria para lograr el «nivel económico óptimo» de producción del cultivo.
(i29) Excedente de nutrientes del campo (kg N/P/K/ha/año)	
(i30) NUE calculada para N/P/K (%)	
(i31) Balance de nitrógeno bruto ⁽¹⁾ (kg/ha)	
	(b15) Se estima el excedente de nutrientes o la eficiencia en el uso de nutrientes en relación con el nitrógeno, fósforo y potasio de cada una de las parcelas dedicadas a cultivos o pastizales.

⁽¹⁾ El balance de nitrógeno bruto representa el excedente o la reducción de nitrógeno en tierras agrícolas. Se calcula restando a la cantidad de nitrógeno aportada al sistema de explotación la cantidad de nitrógeno retirado del sistema por hectárea de tierra agrícola.

3.3.2. Rotación de los cultivos para obtener unos ciclos eficientes de los nutrientes

La MPGA consiste en optimizar el ciclo del nitrógeno incorporando leguminosas a los ciclos de rotación⁽¹¹⁾. Las leguminosas optimizan la aportación de nitrógeno a través de la fijación biológica del nitrógeno y maximizan la transferencia de nitrógeno a los cultivos posteriores, con un mínimo de pérdidas de nitrógeno por lixiviación. Para sacar el máximo partido de la fijación biológica del nitrógeno, un ciclo de rotación de cultivos debe contener al menos un cultivo de leguminosas y un cultivo intermedio⁽¹²⁾ (por ejemplo un prado temporal de trébol sembrado como cultivo principal o como cultivo intercalado⁽¹³⁾) a lo largo de un período de cinco años. La presencia en la rotación de cultivos de plantas que fijan el nitrógeno atmosférico debe tenerse en cuenta al determinar los aportes de nutrientes en general a los suelos y al aplicar los nutrientes.

Aplicabilidad

La fijación biológica de nitrógeno mediante el cultivo de leguminosas es aplicable en general a todos los sistemas de explotación agrícola. Es especialmente pertinente para los sistemas de agricultura ecológica o sistemas de bajo aporte de fertilizantes y también muy importante para las tierras arables con un aporte limitado de nutrientes orgánicos. Sin embargo, esta MPGA no es aplicable a los sistemas de explotación con suelos turbosos que tienen un pH bajo, debido a que la acidez del suelo perjudica al mecanismo de fijación biológica del nitrógeno.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i31) Balance de nitrógeno bruto (kg/ha) (i32) Ciclos de rotación de cultivos con leguminosas y cultivos intermedios (S/N) (i33) Longitud de los ciclos de rotación de cultivos (años)	(b16) Todas las rotaciones de cultivos y pastizales incluyen al menos un cultivo de leguminosas y un cultivo intermedio a lo largo de un período de cinco años.

3.3.3. Aplicación precisa de nutrientes

La MPGA consiste en:

- sincronizar la aplicación de estiércol y (cuando sea necesario) fertilizantes para coincidir con las necesidades de los cultivos: para cada uno de los nutrientes (N, P y K), a su debido tiempo y en tasas que cumplan los requisitos de nutrientes de los cultivos⁽¹⁴⁾;
- fraccionar las aplicaciones cuando sea necesario, con el fin de maximizar la absorción de los nutrientes y evitar pérdidas: la aplicación de nutrientes en varias veces reduce la cantidad total de nutrientes que debe aplicarse, y reduce la lixiviación de estos;
- utilizar sistemas de orientación por GPS para el aporte preciso de nutrientes (N, P y K), con inclusión de tasas de aplicación variables de los nutrientes en los campos, teniendo en cuenta el desarrollo de la cubierta vegetal y los datos de las cosechas anteriores, y que permitan la colocación espacial precisa de los fertilizantes a la vez que se siguen las roderas;
- aplicar el aporte directo de los nutrientes (N, P y K) a las semillas: los gránulos de nutrientes se ponen directamente dentro de la zona radical o a lo largo de la misma.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas. El fraccionamiento de las aplicaciones de nutrientes se utiliza principalmente en el cultivo de cereales.

⁽¹¹⁾ La rotación de cultivos es la sucesión de cultivos que aumentan el mantillo y de cultivos que reducen el mantillo en un campo a lo largo de un ciclo de varios años, teniendo en cuenta al mismo tiempo las limitaciones normativas y edáficas. La rotación de cultivos genera una gran número de ventajas. Por ejemplo, se cultivan leguminosas, que son cultivos de raíces profundas, que fijan el N y aumentan el mantillo y la fertilidad del suelo, en combinación con una proporción equilibrada de cultivos que consumen N y mantillo, tales como los cereales y los tubérculos y raíces.

⁽¹²⁾ Un cultivo intermedio es un cultivo secundario cuyo objetivo es interrumpir la siembra repetida de cereales como parte de la rotación de cultivos.

⁽¹³⁾ Un cultivo intercalado es un cultivo que se hace en el espacio entre dos cultivos principales o en un momento en el que no hay ningún cultivo principal.

⁽¹⁴⁾ La aplicación precisa de los nutrientes debe seguir el principio conocido como gestión de las 4R por sus iniciales inglesas: fertilizante adecuado, tiempo adecuado, tasa adecuada y método adecuado.

La aplicación precisa conlleva importantes costes de inversión y de funcionamiento por la compra de equipos y la mano de obra (por ejemplo, para la adquisición de datos georreferenciados sobre necesidades de nutrientes, aplicaciones múltiples de nutrientes con orientación por GPS), y es, por tanto, más aplicable a las grandes explotaciones, en las que el tiempo de amortización será más breve. No obstante, en el caso de las explotaciones pequeñas y medianas, o en el de aquellas con capacidad de inversión limitada, a menudo es posible alquilar los equipos necesarios para ejecutar la aplicación precisa, o bien encargar esta tarea a una empresa especializada que posea y maneje el equipo necesario.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i34) Utilización de herramientas agrícolas de precisión, como las que disponen de orientación por GPS, para optimizar la entrega de nutrientes (S/N)	No procede.
(i29) Excedente de nutrientes del campo (kg N/P/K/ha/año)	
(i30) NUE calculada para N/P/K (%)	

3.3.4. Selección de los fertilizantes sintéticos con menor impacto ambiental

La producción de nitrógeno mineral exige grandes cantidades de energía y provoca considerables emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), dependiendo del tipo de compuestos, la eficiencia de las plantas de producción y de las técnicas de reducción del óxido nitroso (N₂O) que se apliquen ⁽¹⁵⁾. Por consiguiente, cada vez que sea necesario que los agricultores utilicen fertilizantes sintéticos a base de nitrato, la MPGA será seleccionar productos con una menor huella de carbono documentada ⁽¹⁶⁾.

Por otra parte, cuando un agricultor seleccione fertilizantes a base de urea, la MPGA será seleccionar productos cuya gránulos estén recubiertos con un inhibidor de la nitrificación. El inhibidor de la nitrificación disminuye la velocidad de la hidrólisis a amonio y amoníaco. Además, permite un aporte preciso de nitrógeno a los cultivos, al frenar la producción de nitrato hasta una velocidad que se ajusta más a la de absorción por el cultivo.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas que utilizan fertilizantes minerales.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i35) Huella de carbono de los fertilizantes nitrogenados utilizados (kg equivalentes de CO ₂ /kg N)	(b17) Los fertilizantes minerales utilizados en la explotación no han dado lugar a emisiones de fabricación superiores a 3 kg equivalentes de CO ₂ por kg de N, lo cual debe demostrarse en un cálculo comunicado abiertamente facilitado por el proveedor.
(i36) Los fertilizantes sintéticos aplicados tienen un bajo nivel de emisiones de gases de efecto invernadero y de amoníaco tras su aplicación (S/N)	
	(b18) Los fertilizantes sintéticos aplicados tienen un bajo nivel de emisiones de amoníaco tras su aplicación.

3.4. Preparación del suelo y planificación de los cultivos

Esta sección es pertinente para las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas, y se ocupa de las técnicas y opciones de preparación del suelo y de planificación de los cultivos con el fin de proteger y mejorar la calidad de los suelos.

⁽¹⁵⁾ La UE ha elaborado un documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para la fabricación de sustancias inorgánicas producidas en grandes volúmenes — amoníaco, ácidos y fertilizantes — en el marco del artículo 13, apartado 1, de la Directiva sobre las emisiones industriales (DEI, 2010/75/UE). Este documento de referencia está disponible en: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/lvic_aaf.pdf.

⁽¹⁶⁾ La huella de carbono de los productos a base de nitrato debe presentarse en un cálculo comunicado abiertamente por el proveedor.

3.4.1. Ajuste de las operaciones de laboreo a las condiciones del suelo

La MPGA consiste en ajustar las operaciones de laboreo a los tipos de suelo y a las condiciones del suelo con el fin de optimizar la implantación de los cultivos y proteger el suelo.

Mediante la selección de técnicas de cultivo como el laboreo mínimo o la siembra sin labor, se reduce la intensidad del laboreo y la profundidad y amplitud de las perturbaciones del suelo, y este queda protegido al evitarse:

- el enterramiento de materia orgánica y de nutrientes a profundidades del suelo más allá de la zona radical principal;
- la fragmentación de los agregados del suelo, que da lugar a la mineralización de la materia orgánica (flujos de CO₂ y de nitrógeno nítrico (NO₃-N));
- la interrupción de la continuidad de los canales naturales que permiten la infiltración de agua y oxígeno.

Por otra parte, las operaciones de labranza y siembra deben programarse cuidadosamente en función de la humedad del suelo, el tipo de suelo y las condiciones meteorológicas:

- condiciones meteorológicas: el establecimiento a principios de otoño de cultivos sembrados en otoño puede permitir la absorción de nitrógeno antes del inicio del drenaje invernal y la aparición de una buena cobertura vegetal (de al menos el 25-30 %) durante los meses de invierno para proteger el suelo de la escorrentía superficial debida a la lluvia y la consiguiente erosión ⁽¹⁷⁾;
- humedad del suelo: si se evita labrar los suelos húmedos, se limita la compactación y la escorrentía de sedimentos y nutrientes, así como la erosión y los problemas de desarrollo radicular;
- tipo de suelo: los suelos arenosos son más fáciles de trabajar en estado húmedo que los suelos arcillosos.

El laboreo de suelos turbosos debe evitarse debido al elevado riesgo de lixiviación de nutrientes y de oxidación de carbono. Los suelos turbosos deben mantenerse recubiertos de un prado temporal de larga duración para preservar el contenido de materia orgánica del suelo; las operaciones de laboreo para volver a sembrar el prado temporal deben limitarse a la frecuencia máxima de una vez cada cinco años.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas.

En caso de siembra a principios de invierno, se recomienda utilizar técnicas de laboreo mínimo y siembra sin labor. También se recomiendan estas técnicas para suelos de textura franco-arcillosa, pero no son adecuadas para los suelos arenosos o poco estructurados.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i37) Porcentaje de cobertura del suelo con vegetación en invierno (%)	(b19) Los campos con suelos turbosos deben mantenerse cubiertos de prados temporales de larga duración; el laboreo de los suelos turbosos para volver a sembrar el prado temporal se efectúa con un intervalo mínimo de cinco años.
(i38) Porcentaje de suelos turbosos cultivados (%)	
(i23) Carbono orgánico del suelo (% C)	
(i24) Relación carbono/nitrógeno (C/N)	

3.4.2. Reducción al mínimo de las operaciones de preparación del suelo

La MPGA consiste en realizar operaciones de laboreo sin inversión o utilizar sembradoras especializadas para el establecimiento de los cultivos, en lugar de proceder a las labores convencionales. Las operaciones de preparación del suelo que pueden mantener y mejorar la estructura, la porosidad y la actividad microbiana del suelo son las siguientes:

- siembra sin labor, en la que no hay ni inversión del suelo ni laboreo y las semillas se siembran sin mullir previamente el suelo;

⁽¹⁷⁾ Allí donde las condiciones del suelo lo permitan, la mejor práctica es sembrar pronto los cereales de invierno si se sigue la opción de intensidad reducida del cultivo; deben sembrarse cultivos de cobertura si los cereales no se siembran hasta la primavera.

- labranza en bandas, en la que la preparación del suelo se limita a unas bandas estrechas de suelo destinadas a contener las filas de semillas, manteniéndose el resto de la cobertura del suelo entre las filas;
- labores reducidas o mínimas (con arado cincel), con laboreo profundo pero sin inversión del suelo; su enfoque es mullir y airear el suelo, dejando los residuos de los cultivos en la superficie del suelo.

Aplicabilidad

Las operaciones de preparación del suelo enumeradas en esta MPGA son aplicables en general a las explotaciones de herbáceos. La siembra sin labor reduce las pérdidas de suelo, conserva la humedad de este, aumenta la infiltración del agua y reduce los flujos superficiales. Donde mejor se aplica es en suelos estables que mantienen su estructura a lo largo de la temporada de crecimiento, tales como los arcillosos, los francos-arcillosos-limosos y los francos-arcillosos. No obstante, deben evitarse en suelos arenosos, suelos compactados, campos con graves problemas de malas hierbas y con cultivos que requieren una estructura específica del suelo (como las patatas). Del mismo modo, debe evitarse la labranza en bandas en los suelos húmedos porque puede dar lugar a compactación. La reducción de las labores implica el riesgo de proliferación de malas hierbas, pero este puede gestionarse adecuadamente mediante una rotación hábil de cultivos y con prácticas como la falsa siembra. Además, la reducción de las labores no es adecuada para los suelos arenosos.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i18) Capacidad de infiltración en el suelo (mm/hora)	(b20) Se evita la labranza con inversión mediante el uso de, por ejemplo, la siembra sin labor, la labranza en bandas y la reducción de la labranza (con arado cincel).
(i20) Densidad aparente del suelo (g/cm ³)	
(i25) Pérdidas por erosión (kg/ha/año)	
(i39) Porcentaje de la superficie sembrada en el que se siembra sin labor (%)	
(i40) Porcentaje de la superficie en el que se aplican labores sin inversión para el establecimiento de los cultivos (%)	

3.4.3. Mitigar los impactos de la labranza

Esta MPGA consiste en llevar a cabo aquellas acciones que permitan mitigar el impacto de las operaciones de labranza del suelo, y de esta manera reducir el potencial de erosión del suelo y aumentar o mantener el contenido de carbono orgánico del suelo: ⁽¹⁸⁾

- Labrar la tierra y sembrar siguiendo las curvas de nivel a fin de reducir el riesgo de que haya escorrentía superficial. Los caballones así formados en sentido transversal a la pendiente aumentan la rugosidad y constituyen un obstáculo a la escorrentía superficial, con el resultado de reducir la pérdida de sedimentos.
- Interrumpir las pendientes con ribazos y setos vegetales para interceptar la escorrentía y nutrientes. La interrupción de las pendientes prolongadas puede conseguirse mediante una zanja, un seto o una franja de hierba (lo más amplia posible) siguiendo la curva de nivel. Los setos constituyen una interrupción de la pendiente de larga duración y son más efectivos si se plantan en un ribazo ancho que siga la curva de nivel para ayudar a retener los sedimentos y evitar que las partículas finas lleguen a las vías de agua.
- Labrar las roderas formadas por las máquinas tras las labores.
- Utilizar el control de las roderas (*Controlled Traffic Farming*, CTF) para limitar todas las cargas de la maquinaria a la menor superficie posible, como roderas permanentes, con orientación por GPS, a fin de reducir la compactación del suelo y los daños a los cultivos.
- Crear semilleros rugosos a fin de aumentar la superficie disponible para las gotas de lluvia y reducir así la impermeabilización y la escorrentía superficiales. Al dejar rugosa la sementera de otoño se mejora la infiltración del agua y se reduce el riesgo de escorrentía superficial y de pérdidas de sedimentos.

⁽¹⁸⁾ Pueden encontrarse medidas adicionales pertinentes en la MPGA 3.2.3 sobre el mantenimiento de la estructura del suelo y la prevención de la erosión y la compactación.

Aplicabilidad

Las medidas de esta MPGA son aplicables en general a las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas. Sin embargo, cuando se elige la práctica de laboreo y siembra a lo largo de la curva de nivel, puede que no sea adecuado optar por cultivos que exigen el uso de surcos.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i20) Densidad aparente del suelo (g/cm ³)	No procede.
(i21) Capacidad de retención de agua del suelo (g de contenido de agua/100 g de suelo seco, o m ³ de contenido de agua/m ³ de suelo seco)	
(i25) Pérdidas por erosión del suelo (kg/ha/año)	

3.4.4. Rotación de cultivos como medida para la protección del suelo

En esta MPGA se describen los principales principios de diseño de sistemas de rotación de cultivos para la protección y mejora del suelo. La MPGA consiste en:

- seleccionar el tipo y la secuencia de los cultivos en la rotación a fin de:
 - i) sincronizar el aporte de nitrógeno con las demandas de los cultivos,
 - ii) aumentar la materia orgánica del suelo,
 - iii) proporcionar beneficios fitosanitarios, y
 - iv) prevenir la erosión del suelo;
- aplicar ciclos de rotación más largos, también con leguminosas (véase también la MPGA 3.3.2);
- seleccionar variedades de plantas de maduración precoz para las tierras más sensibles a fin de cosecharlas antes de la estación húmeda y facilitar el establecimiento de cultivos de cobertura;
- creación de prados temporales en explotaciones mixtas: son útiles como cultivo intermedio para reducir el riesgo de erosión de tierras arables y, al mismo tiempo, aumentan la fertilidad del suelo, especialmente mediante la adición de nitrógeno;
- integrar la gestión de las malas hierbas en los ciclos de rotación para evitar su proliferación: por ejemplo, alternar entre cultivos de hoja ancha y cultivos de cereales, alternar entre cultivos de invierno y de primavera, incluir tubérculos y raíces, utilizar el pastoreo y la siega para luchar contra las malas hierbas perennes, y utilizar cultivos de cobertura;
- incorporar cultivos de biofumigación (por ejemplo, de la familia Brassicaceae) en los ciclos de rotación para reducir las enfermedades: la biofumigación consiste en la utilización de determinadas plantas que, durante su descomposición, liberan en el suelo compuestos volátiles tóxicos para algunos organismos del suelo y de esta manera pueden contribuir a luchar contra los organismos patógenos o plagas del suelo.

Además de las rotaciones de cultivos a lo largo del tiempo, la MPGA es garantizar la diversidad espacial dentro y fuera de la explotación. Los campos adyacentes dentro de una explotación o en explotaciones diferentes deben albergar cultivos diferentes, a fin de evitar la propagación de organismos patógenos y plagas y reducir el riesgo de erosión.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones mixtas, de herbáceos y hortícolas. Las medidas descritas son especialmente eficaces cuando existe la posibilidad de desarrollarlas a largo plazo.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i33) Longitud de los ciclos de rotación de cultivos (años)	(b21) En las explotaciones con una rotación de cultivos dominada por los cereales, se plantan cultivos intermedios durante al menos dos años en un ciclo de rotación de siete años y durante al menos un año en un ciclo de rotación de seis años o menos.
(i41) Número de cultivos intermedios (prados temporales, leguminosas, oleaginosas) en los ciclos de rotación (número de cultivos/ciclo de rotación)	
(i42) Se tiene en cuenta la diversidad espacial en la selección de cultivos (S/N)	
(i43) Selección de variedades de plantas de maduración precoz para los suelos más sensibles (S/N)	(b22) Las explotaciones alternan las plantas cultivadas en los campos vecinos para aumentar la diversidad espacial de las pautas de cultivo a nivel del paisaje. (b23) Se seleccionan variedades de plantas de maduración precoz a fin de cosecharlas antes de la estación húmeda y facilitar el establecimiento de cultivos de cobertura.

3.4.5. Establecimiento de cultivos de cobertura y cultivos intercalados

La MPGA consiste en no dejar desnuda ninguna tierra de cultivo durante el invierno, mediante el establecimiento de cultivos de cobertura y cultivos intercalados. Los cultivos intercalados retienen nutrientes en la zona radicular. Los cultivos de cobertura protegen el suelo contra la erosión y minimizan el riesgo de escorrentía superficial mediante la mejora de la infiltración. En ocasiones, los cultivos de cobertura pueden actuar como cultivos intercalados al absorber el aumento primaveral de nitrógeno nítrico.

La MPGA consiste en evaluar el potencial de integrar los cultivos de cobertura o intercalados en la planificación de la explotación, y dejar tierras desnudas durante el invierno únicamente cuando esté debidamente justificado.

Aplicabilidad

Los cultivos de cobertura e intercalados son adecuados para utilizarse en cualquier sistema de cultivo en tierras de labranza, donde el suelo desnudo es vulnerable a la lixiviación de nutrientes, la erosión y la escorrentía superficial durante el período posterior a la cosecha del cultivo principal. Los cultivos de cobertura e intercalados pueden sembrarse bajo el cultivo principal anterior o inmediatamente después de su recolección. Se utilizan principalmente antes de los cultivos de siembra primaveral.

Es posible que en algunos lugares los agricultores y los responsables regionales de la gestión del agua quieran evitar los cultivos de cobertura, debido al aumento de la evapotranspiración que provocan. En términos más generales, estos cultivos son eficaces en zonas con excedente de precipitaciones durante el invierno, y deben evitarse en zonas en las que a continuación puedan dar lugar a sequías.

Por otra parte, los cultivos de cobertura puede causar daños estructurales cuando se plantan tardíamente o en condiciones húmedas, lo que provoca una mala utilización del nitrógeno del suelo, por parte tanto del cultivo de cobertura como de los cultivos posteriores, y el aumento del riesgo de pérdidas de sedimentos y de fósforo en partículas.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i5) Concentración total de nitrógeno y/o nitrato en los cursos de agua (mg N, NO ₃ /l)	(b24) La explotación ofrece pruebas de una evaluación completa del potencial para integrar los cultivos intercalados o de cobertura en la planificación de la explotación, con justificación de las eventuales tierras que queden desnudas durante el invierno.
(i44) Porcentaje de tierra que queda desnuda durante el invierno (%)	
(i45) Porcentaje de tierra plantada con cultivos intercalados o de cobertura (%)	

3.5. Gestión de prados y pastoreo

Esta sección se ocupa de las prácticas de gestión de los pastos y es pertinente para las explotaciones ganaderas, con mejores prácticas para los tipos de explotación tanto intensiva como extensiva.

3.5.1. Gestión de prados

La MPGA consiste en hacer el mejor uso posible de las zonas de prados utilizadas para el pastoreo en las explotaciones ganaderas maximizando la tasa de crecimiento y la calidad de los prados, así como su aprovechamiento por el ganado, y velando al mismo tiempo por que se logren tasas medias de cobertura con hierba en los períodos críticos del año. Ello favorece un mayor valor nutricional y una mejor digestibilidad (y, por lo tanto, más productividad) de los forrajes, reduciendo al mismo tiempo la necesidad de comprar piensos, y puede reducir las emisiones de metano y de amoníaco y evitar impactos medioambientales asociados a fases anteriores de la producción de piensos.

Las siguientes medidas pueden contribuir a alcanzar esos objetivos:

- seguimiento de la altura de la hierba en todos los campos dedicados al pastoreo;
- identificación de los tiempos óptimos de pastoreo y aplicación de un período ampliado de pastoreo (duración de la jornada de pastoreo y número de jornadas de pastoreo al año), sobre la base de las circunstancias locales y del seguimiento de la altura de la hierba;
- sincronización de la carga ganadera con el crecimiento de la hierba;
- aplicación del pastoreo en rotación y en franjas (o en cercados): el ganado se desplaza frecuentemente a través de una serie de campos (pastoreo en rotación), o una serie de franjas o parcelas (pastoreo en franjas o en cercados), sobre la base de la medida de la altura de la hierba o de la cobertura con hierba para garantizar que el pastoreo se produce en sincronía con la máxima disponibilidad y digestibilidad de hierba. Estas estrategias de pastoreo, y especialmente el pastoreo en franjas o en cercados, aumentan tanto la absorción como la digestibilidad.

Aplicabilidad

Esta MPGA es específicamente pertinente para las explotaciones con ganado herbívoro de gestión intensiva, en particular las explotaciones de carne de vacuno, lecheras y ovinas. El pastoreo en franjas es adecuado para el ganado vacuno, tanto de carne como lechero.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i46) Jornadas de pastoreo al año (n.º/año)	(b25) Absorción del 80 % de la materia seca de la hierba por los animales de pasto durante el período de pastoreo.
(i47) Porcentaje de absorción de la materia seca de la hierba por los animales (%) ⁽¹⁾	
(i48) Carga ganadera media, calculada en unidades de ganado mayor por hectárea de superficie agrícola utilizada (UGM/SAU)	

⁽¹⁾ La absorción de la materia seca de la hierba puede ser estimada por el agricultor midiendo regularmente la altura de la hierba durante toda la temporada de crecimiento. La medición de la altura de la hierba, antes y después del pastoreo, puede dar la cantidad de hierba comida por los animales durante el período de pastoreo.

3.5.2. Gestión de praderas de alto valor natural

En las zonas de alto valor natural, la MPGA es mantener baja la densidad ganadera para ajustar la intensidad del pastoreo a las necesidades de la biodiversidad y programar la siega (para ensilaje) en función de la biodiversidad. Pueden utilizarse programas informáticos especiales para seleccionar las medidas de conservación de las praderas, con inclusión de diferentes regímenes de siega o de pastoreo. Al nivel del paisaje, la creación de un mosaico de regímenes diferentes de siega aumenta la diversidad de especies, ya que unos tiempos de siega diferentes favorecen a distintos organismos y, más en general, la aplicación de una baja frecuencia de corte anual favorece a las plantas silvestres e invertebrados.

Aplicabilidad

Esta MPGA es pertinente para las praderas de alto valor natural de gestión extensiva, tales como las tierras alpinas, las tierras altas, las landas, los terrenos costeros, los lugares de interés científico específico, los espacios Natura 2000 y las zonas especiales de conservación.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i10) Abundancia de especies de importancia local ⁽¹⁾ (n.º de especies clave/m ²) (i48) Carga ganadera media, calculada en unidades de ganado mayor por hectárea de superficie agrícola utilizada (UGM/SAU)	No procede.

⁽¹⁾ Por «especies de importancia local» se entienden las especies locales endémicas y las especies raras o amenazadas. El agricultor puede consultar la normativa nacional/regional sobre biodiversidad y hábitats, así como a las ONG locales, para determinar las especies de importancia local clave.

3.5.3. Renovación de los prados e inclusión de leguminosas en prados permanentes y temporales

Cuando sea necesario debido a una caída de la productividad en materia seca, o debido a la necesidad de mejorar la calidad de los prados, la MPGA es aplicar una sobresiembra o, en su caso, una resiembra con el fin de mantener o recuperar unas producciones elevadas y garantizar una buena calidad de los prados (como, por ejemplo, la digestibilidad, medida por el valor D del prado).

La sobresiembra se refiere a un planteamiento de laboreo mínimo mediante el cual se ponen nuevas semillas directamente en la pradera original, sin dañar la hierba existente o el suelo, mejorando la calidad y la productividad del prado sin sacrificar el crecimiento de las plantas existentes. Se ve facilitada por el pisoteo del ganado sobre las semillas para mejorar el contacto de estas con el suelo. La resiembra se refiere a la roturación de toda una tierra y su siembra con hierba nueva, y puede ser necesaria para garantizar una buena implantación en determinadas condiciones.

Un aspecto clave de la renovación de los prados es la selección de las variedades más adecuadas. Las leguminosas desempeñan un papel clave de fertilización por fijar el nitrógeno. Para maximizar la productividad, se considera que unos *rye-grasses* con mayor producción y una buena eficiencia en el consumo de nitrógeno son compañeros ideales de las leguminosas, ya que convierten los nitratos producidos por el trébol en producción de biomasa digerible. Las variedades especialmente apetitosas y digeribles, tales como las hierbas de elevado contenido en azúcares, pueden aumentar significativamente la ingesta de materia seca por el ganado y facilitar un mayor índice de transformación de alimentos. El cultivo de una combinación de cuatro especies (una gramínea de rápido establecimiento y no fijadora de nitrógeno, como el *ryegrass*; una leguminosa de rápido establecimiento y fijadora de nitrógeno, como el trébol rojo; una gramínea de flor temporalmente persistente y no fijadora, como el dácilo; y una leguminosa temporalmente persistente y fijadora de nitrógeno, como el trébol blanco) da lugar a mayores producciones en comparación con los monocultivos, con independencia del tipo de suelo, la fertilidad de este y el clima.

Aplicabilidad

La MPGA se refiere principalmente a sistemas intensivos. La renovación de los prados no se suele emprender en las zonas segadas y sometidas a pastoreo extensivo, que no se gestionan para maximizar la productividad.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i49) Porcentaje de cobertura del campo como leguminosa (%) (i50) Valor D del prado	(b26) Se utiliza la renovación de los prados (por ejemplo, sobresiembra) para maximizar la producción forrajera, mantener elevada la cobertura de leguminosas e introducir otras especies de flor.

3.5.4. Producción eficiente de forraje ensilado

La MPGA consiste en maximizar la producción de forraje ensilado mediante la aplicación de buenas condiciones de cultivo, la cosecha en el momento adecuado, y la utilización de las mejores técnicas de conservación y almacenamiento. Esto se consigue mediante las siguientes medidas:

— Mantener las tierras con hierba en las mejores condiciones, tal como se expone en la MPGA 3.5.3.

- Maximizar la calidad del forraje ensilado programando la cosecha a fin de optimizar la producción y la calidad nutricional, es decir, recolectar la hierba cuando presente la maduración y el contenido de materia seca correctos. El primer corte debe hacerse cuando sean altos los valores D⁽¹⁹⁾ (en torno a finales de mayo, cuando la hierba es rica en energía y produce hojas en lugar de semillas). Un ensilado de hierba bien fermentada puede reducir considerablemente la necesidad de forraje concentrado.
- Realizar análisis de laboratorio del ensilado para estimar la materia seca, la proteína bruta y el valor de pH.
- Almacenar el ensilado correctamente para evitar la pérdida de materia seca: el empaquetamiento del ensilado a una densidad adecuada elimina el aire y, por lo tanto, los organismos aerobios indeseables. Las balas grandes deben ser cuidadosamente envueltas con múltiples capas, mientras que los silos de zanja tienen que estar adecuadamente compactados y sellados, con una exposición mínima de las superficies durante la alimentación.
- Envolver el ensilado: seleccionar un envoltorio de bala de alta calidad, con buenas propiedades mecánicas, un alto nivel de adhesión (adherencia) y protección contra los rayos ultravioleta; se necesitan de cuatro a seis capas de envoltorio de bala a fin de constituir una buena barrera para el oxígeno y minimizar la pérdida de materia seca y lixiviados.

Aplicabilidad

Esta MPGA es específicamente pertinente para las explotaciones intensivas que producen principalmente ensilado de hierba, pero algunos aspectos son también aplicables a las explotaciones ganaderas que producen otros tipos de ensilado.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i51) Índice de transformación de alimentos ⁽¹⁾ (kg absorbidos de materia seca de pienso/kg de carne producida o l de leche)	No procede.
(i52) Porcentaje de pérdida de materia seca después del ensilaje (%)	

⁽¹⁾ El índice de transformación de alimentos es la capacidad del ganado de convertir la masa de pienso en masa corporal u otro parámetro de producción (por ejemplo, la leche en el caso del ganado lechero).

3.6. Ganadería

Esta sección es pertinente para las explotaciones ganaderas y se centra en los rumiantes. Las mejores prácticas para no rumiantes se recogen en el documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles respecto a la cría intensiva de aves de corral y de cerdos (IRPP BREF)⁽²⁰⁾. La presente sección aborda los sistemas de ganadería tanto extensiva como intensiva.

3.6.1. Razas adaptadas localmente

La MPGA es seleccionar las razas o estirpes de animales adecuadas⁽²¹⁾ según el tipo de explotación y adaptadas a las condiciones locales. Pueden perseguirse diferentes objetivos:

- Selección de razas adaptadas a las condiciones locales que tienen mayor capacidad de convertir en carne o leche el forraje de pobre calidad disponible localmente o que soportan bien el clima específico.
- Cría de razas locales y, especialmente, de razas locales raras, cuando proceda. Las razas locales y tradicionales representan un importante patrimonio de biodiversidad, así como un recurso genético único para mejorar la salud y los rasgos de producción en el futuro. La diversidad genética también garantiza una mejor resistencia a las enfermedades o a los problemas sanitarios y que los animales aguanten mejor las posibles condiciones extremas.

⁽¹⁹⁾ Realizar la cosecha cuando los valores D son máximos puede significar el sacrificio de parte de la producción, y esto tiene que evaluarse considerando la necesidad total de forraje a lo largo de todo el período de alimentación deseado. Puede ser preferible conseguir una producción superior de ensilado de menor calidad, equilibrándolo con concentrados.

⁽²⁰⁾ El IRPP BREF contiene las mejores técnicas disponibles respecto a la cría intensiva de aves de corral y de cerdos en grandes instalaciones industriales. Sin embargo, algunas de las técnicas descritas pueden resultar pertinentes también para la producción ganadera a menor escala. Este documento está disponible en línea en la siguiente dirección: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/irpp.html>.

⁽²¹⁾ Se consideran a efectos de cría los rasgos que son importantes desde el punto de vista económico (por ejemplo, la productividad), social (por ejemplo, el bienestar animal) o medioambiental (por ejemplo, la biodiversidad).

- Selección y desarrollo de razas más eficientes en el consumo de recursos. Esto se puede lograr utilizando los índices genéticos que intentan desenmarañar los efectos de los genes, del medio ambiente y de los factores de la gestión a fin de seleccionar los animales que tienen gran valor genético y que se comportan bien en las condiciones regionales y las prácticas de gestión «típicas». Las razas de producción suelen presentar mayor productividad con menor intensidad de gases de efecto invernadero.

Aplicabilidad

La selección de las razas adaptadas a las condiciones locales es aplicable en general a las explotaciones ganaderas, y es especialmente importante para el pastoreo de tierras marginales o explotaciones expuestas a climas rigurosos.

Las razas locales, raras y tradicionales son más adecuadas para las explotaciones ganaderas de gestión extensiva, en las que pueden ser prioritarias la protección de la biodiversidad y la conservación del medio ambiente de la pradera. Esto se debe a que, en buenas condiciones de producción, las razas locales, raras y tradicionales tienden a ser menos productivas que las que se han seleccionado por su alta productividad y eficiencia en el uso de los recursos.

La selección y el desarrollo de razas más eficientes en el uso de recursos son, por el contrario, más adecuados para los sistemas de ganadería intensiva que tienen el objetivo de la producción máxima.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i53) Porcentaje de animales de origen genético raro (%)	(b27) La cabaña ganadera de la explotación consiste en al menos un 50 % de razas adaptadas a las condiciones locales y en al menos un 5 % de razas raras.
(i54) Porcentaje de animales de razas adaptadas a las condiciones locales (%)	
(i51) Índice de transformación de alimentos (kg absorbidos de materia seca de pienso/kg de carne producida o l de leche)	

3.6.2. Balance de nutrientes en las explotaciones ganaderas

La MPGA consiste en realizar un seguimiento de los flujos de nutrientes a nivel de explotación y en optimizar los excedentes de nutrientes mediante la contabilización de todas las entradas de nutrientes [nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K)] a la explotación y de los nutrientes que salen de la explotación en los productos animales, y el cálculo del excedente de nutrientes y de la eficiencia en el uso de los nutrientes (NUE) a nivel de la explotación⁽²²⁾. La NUE a nivel de la explotación permite comparar los sistemas de explotación en términos de eficiencia global de producción.

Aplicabilidad

Todas las explotaciones ganaderas pueden aplicar el balance de nutrientes a nivel de la explotación y beneficiarse del mismo, pero es más adecuado en el caso de los sistemas de explotación mixta y de las explotaciones ganaderas intensivas. Los gastos de ejecución del balance de nutrientes a nivel de explotación en las explotaciones ganaderas son relativamente bajos.

⁽²²⁾ Las definiciones de excedente de nutrientes y NUE se describen en la MPGA 3.3.1. Sin embargo, la MPGA 3.3.1 se refiere al balance de nutrientes a nivel de campo, mientras que la presente MPGA se ocupa del balance de nutrientes en las explotaciones ganaderas a nivel del conjunto de la explotación, es decir, teniendo en cuenta las entradas y salidas entre la explotación y el exterior.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i55) Excedente de nutrientes a nivel de explotación (kg N, P/ha/año)	(b28) El excedente de nitrógeno a nivel de la explotación es, como máximo, del 10 % de las necesidades de nitrógeno de la explotación.
(i56) NUE a nivel de explotación calculada para el N y el P (%)	(b29) El excedente de fósforo a nivel de la explotación es, como máximo, del 10 % de las necesidades de fósforo de la explotación.

3.6.3. Reducción dietética de la excreción de nitrógeno

La MPGA consiste en reducir la excreción de nitrógeno mediante la aplicación de medidas nutricionales:

- Utilización de hierbas de elevado contenido en azúcares y/o ensilado de maíz para rumiantes: las hierbas de elevado contenido en azúcares tienen muchos hidratos de carbono solubles en agua que aumentan la relación carbono/nitrógeno (C/N) ⁽²³⁾ del sustrato de la microflora del rumen, lo que provoca una mejor inmovilización y utilización del nitrógeno, que a su vez da lugar a una mayor eficiencia en el uso del nitrógeno, una mejora de la síntesis proteínica microbiana y una reducción de la excreción de nitrógeno;
- Aplicación de la alimentación por fases, en la que la composición en nutrientes de la dieta se modifica a lo largo del tiempo con el fin de satisfacer las necesidades nutricionales de los animales. Por ejemplo, los niveles de nitrógeno ureico en la leche pueden utilizarse como indicador para regular la composición en nutrientes de las dietas de las vacas lecheras.
- Utilización de forrajes de bajo contenido proteínico, tales como ensilado de alfalfa de bajo contenido en materia seca, para mejorar la eficiencia de la utilización del nitrógeno y reducir las emisiones de amoníaco ⁽²⁴⁾.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general tanto a los animales monogástricos como a los rumiantes y es particularmente pertinente para los sistemas de explotación intensiva. Algunas medidas, tales como la utilización de forrajes de bajo contenido proteínico, solo son aplicables a los animales estabulados, y pueden conllevar el riesgo de reducción de la productividad.

Los costes relacionados con la aplicación de esta MPGA suelen ser limitados. Si, por ejemplo, se prefiere utilizar ensilado de maíz cultivado en la explotación en vez de concentrados amiláceos, esta MPGA lleva a una reducción de los costes debido a la menor necesidad de importar forraje a la explotación.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i57) Nitrógeno ureico en la leche (mg/100 g)	No procede.
(i51) Índice de transformación de alimentos (kg absorbidos de materia seca de pienso/kg de carne producida o l de leche)	

⁽²³⁾ La eficiencia de la utilización del nitrógeno dietético de los rumiantes está determinada fundamentalmente por la proporción entre energía y proteínas en el rumen. Los prados de gestión intensiva tienen un contenido elevado de nitrógeno y también una elevada degradabilidad ruminal, en particular cuando se aplican abundantes cantidades de nitrógeno procedentes de los fertilizantes. Si la hierba de elevado contenido en nitrógeno no se equilibra con energía, provoca una mala utilización del nitrógeno por parte de los rumiantes.

⁽²⁴⁾ Para cerdos y aves de corral, las dietas con bajo contenido proteínico deben equilibrarse con aminoácidos digeribles en la proporción correcta también.

3.6.4. Reducción dietética del metano entérico de los rumiantes

La MPGA consiste en aplicar una dieta que reduce las emisiones de metano procedentes de la fermentación entérica de los rumiantes mediante el aumento de la ingesta de forrajes digeribles y de la digestibilidad del forraje; por ejemplo, esto puede realizarse sustituyendo la hierba por leguminosas ensiladas, que tienen un menor contenido en fibra y estimulan una mayor ingesta de materia seca y un aumento de la velocidad de tránsito ruminal⁽²⁵⁾.

Aplicabilidad

Esta MPGA es pertinente únicamente para los rumiantes. La introducción de la producción de leguminosas ensiladas en los climas cálidos puede ser eficaz, aunque la baja persistencia y la necesidad de largos períodos de establecimiento son importantes limitaciones agronómicas.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i58) Emisiones de metano entérico por kg de carne o l de leche	No procede.
(i51) Índice de transformación de alimentos (kg absorbidos de materia seca de pienso/kg de carne producida o l de leche)	

3.6.5. Obtención ecológica de piensos

La MPGA consiste en:

- seleccionar piensos con bajo impacto en fases anteriores, incluido el cambio indirecto del uso de la tierra; por ejemplo, se minimiza el recurso a los piensos a base de aceite de soja y de palma;
- en el momento de la compra de piensos con gran potencial de impacto en fases anteriores, se seleccionan piensos de procedencia sostenible y certificados por un organismo reconocido, por ejemplo, la RTRS [Round Table on Responsible Soy (Mesa Redonda sobre el Cultivo Responsable de Soja)], como procedentes de zonas no convertidas recientemente a partir de hábitats naturales.

Aplicabilidad

La obtención ecológica de los piensos es aplicable en general a todas las explotaciones ganaderas. Sin embargo, la disponibilidad de piensos certificados puede a veces ser limitada. Además, existe a menudo un pequeño suplemento de precio asociado a los piensos certificados.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i59) Porcentaje de piensos obtenidos con certificados de sostenibilidad (%)	(b30) Las importaciones de piensos a base de soja y de palma están reducidas al mínimo y, cuando se recurre a ellos, el 100 % de estos piensos cuenta con un certificado de no proceder de zonas con cambios recientes del uso de la tierra.
(i60) kg equivalentes de CO ₂ relacionados con los piensos por kg de pienso o por kg de carne o l de leche	

3.6.6. Mantener la salud animal

Esta MPGA consiste en aplicar prácticas para mantener la salud, reducir la necesidad de tratamientos veterinarios y minimizar la morbilidad de la población:

- elaboración de un programa de asistencia sanitaria preventiva, que incluya inspecciones preventivas sistemáticas (al menos una visita preventiva al año) realizadas por un veterinario responsable de los animales y que tenga en cuenta los datos epidemiológicos de la región; las inspecciones (y los tratamientos, en caso necesario) pueden ser organizadas conjuntamente por las explotaciones vecinas;

⁽²⁵⁾ Un alto contenido en fibra, un elevado pH del rumen y una baja velocidad de tránsito ruminal son factores que favorecen la metanogénesis.

- uso responsable de los medicamentos, como reducción de la frecuencia de su utilización al mínimo necesario y rotación de los productos veterinarios para evitar la resistencia de los patógenos;
- aporte de una buena nutrición a todos los animales;
- evitar la mezcla de animales desconocidos y sin relación entre sí, y de diferentes edades, en el mismo prado: los animales jóvenes son más sensibles a los parásitos internos y deben ponerse en praderas limpias ⁽²⁶⁾;
- mezclar o rotar el pastoreo con otras especies, por ejemplo ganado vacuno y ovino, para un mejor control de los parásitos internos; se considera que lo mejor es que al ganado ovino lo siga el bovino y el equino;
- establecimiento de períodos de cuarentena para los animales que se introduzcan en la explotación;
- exclusión de los animales de las zonas húmedas para romper el ciclo de reproducción de la fasciola hepática;
- establecimiento de un acceso fácil al agua y comprobación de la calidad de las aguas (por ejemplo, pH, sólidos totales disueltos, minerales clave, bacterias);
- mantenimiento del bienestar animal, sobre la base del principio de las cinco libertades ⁽²⁷⁾ y siguiendo las directrices nacionales y europeas de buenas prácticas de ganadería.

Aplicabilidad

El mantenimiento de la salud animal es una medida importante para todas las explotaciones ganaderas. Tiene sentido también por razones económicas, ya que los animales sanos son más productivos.

A fin de reducir los costes y mejorar la eficacia, las explotaciones vecinas pueden elaborar conjuntamente un programa de asistencia sanitaria preventiva y disponer la prestación conjunta de servicios de veterinaria.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i61) Ganancia de peso de los animales de la explotación (kg/cabeza/unidad de tiempo) (i62) Casos de tratamiento veterinario por cabeza a lo largo de un año (n.º/año) (i63) Existencia de un programa de asistencia sanitaria preventiva (S/N)	(b31) La explotación realiza un seguimiento sistemático de la salud y el bienestar de los animales y aplica un programa de asistencia sanitaria preventiva que incluye al menos la visita preventiva de un veterinario al año.

3.6.7. Gestión del perfil del rebaño o manada

Esta MPGA consiste en optimizar la gestión del perfil del rebaño o manada con el fin de reducir las emisiones de metano procedentes de la fermentación entérica y optimizar la eficiencia de utilización de los recursos mediante el aumento de la productividad. Esto puede lograrse de las siguientes maneras:

- optimizando la edad de sacrificio a partir de las curvas de crecimiento sobre la base del aumento de peso diario frente a la fermentación entérica;
- aumentando la longevidad de los animales mediante la mejora de la salud animal (véase la MPGA 3.6.6);
- optimizando la tasa de fertilidad: las tasas de fertilidad elevadas contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al reducir el número de animales de reposición que se mantienen en la explotación y aumentar el número de terneros de razas lecheras que apoyan la producción de carne de vacuno.

⁽²⁶⁾ Por praderas limpias se entienden las praderas que no han sido objeto de pastoreo previamente por la misma especie durante un año o los campos que se han cultivado después de haber sido objeto de pastoreo con animales más viejos.

⁽²⁷⁾ El principio de las cinco libertades para el bienestar animal consiste en lo siguiente: los animales han de estar libres de hambre y sed, libres de incomodidades, libres de dolor, lesiones o enfermedades, libres para manifestar las pautas propias de comportamiento y libres de miedos y angustias (véase: <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/>). Estas libertades pueden evaluarse mediante la observación del comportamiento de los animales y, en particular, gracias a lo siguiente: i) la evaluación de los factores de estrés medioambiental, ii) la evaluación del estado físico, iii) los indicadores o signos fisiológicos pertinentes, iv) la cantidad de agua y pienso consumidos y v) los registros de los tratamientos de los animales.

Aplicabilidad

La gestión del perfil del rebaño es aplicable a todos los sistemas de explotación ganadera, independientemente de su tamaño. Sin embargo, puede ser necesario disponer de personal especializado, o de tiempo para que el personal existente adquiera las competencias y conocimientos pertinentes, lo que en algunos casos constituye un obstáculo para su aplicación por parte de las pequeñas explotaciones.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i64) Edad en el momento del sacrificio (meses)	No procede.
(i58) Emisiones de metano entérico por kg de carne o l de leche	
(i61) Ganancia de peso del ganado de la explotación (kg/ unidad de ganado mayor/unidad de tiempo)	

3.7. Gestión del estiércol

Esta sección es pertinente para las explotaciones ganaderas y en especial para los sistemas de explotación intensiva de bovinos. Las mejores prácticas en materia de gestión del estiércol en la producción intensiva de cerdos y aves de corral están incluidas en el documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para la cría intensiva de aves de corral y de cerdos (IRPP BREF) ⁽²⁸⁾.

3.7.1. Estabulación eficiente

Esta MPGA se centra en la reducción de las emisiones de amoníaco procedentes de la estabulación de bovinos en el contexto de la gestión del estiércol, y también en la reducción de las emisiones de metano procedentes de la estabulación.

Los principales criterios de diseño de un sistema eficiente de estabulación son los siguientes:

- minimizar la superficie ensuciada por estiércol, por ejemplo mediante la instalación de un suelo ranurado y de rascadores de suelo automatizados;
- mantener lo más bajas posible la temperatura y la velocidad del aire por encima del estiércol y/o las superficies ensuciadas con excrementos, mediante la aplicación del aislamiento de los tejados y de la ventilación natural controlada automáticamente; evitar aberturas expuestas a la dirección predominante del viento;
- mantener limpias y secas todas las zonas dentro y fuera de los locales de estabulación;
- retirar rápidamente los excrementos y separar la orina y las heces lo antes posible;
- en los grandes sistemas de estabulación, eliminar las emisiones de amoníaco del aire de salida mediante lavadores ácidos de gases o filtros biopercoladores.

Aplicabilidad

La MPGA es aplicable en general a las explotaciones de bovinos. Puede llevarse a cabo de forma muy rentable en la construcción de establos nuevos, o durante la renovación de sistemas de estabulación existentes. Las medidas de elevado coste de capital, tales como el lavado químico de gases, pueden ser aplicables en grandes sistemas lecheros estabulados, pero no en los sistemas típicos de cría de vacuno lechero y de carne.

Un sistema eficaz de estabulación de ganado vacuno debe equilibrar las posibles contrapartidas entre la reducción de los impactos sobre el medio ambiente y el bienestar de los animales.

⁽²⁸⁾ El IRPP BREF contiene las mejores técnicas disponibles respecto a la cría intensiva de aves de corral y de cerdos en grandes instalaciones industriales. Sin embargo, algunas de las técnicas descritas pueden resultar pertinentes también para la producción ganadera a menor escala. Este documento está disponible en línea en la siguiente dirección: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/irpp.html>.

En algunos casos, el mejor resultado en la reducción de las emisiones de amoníaco y metano puede lograrse minimizando en primer lugar la cantidad de tiempo que los animales pasan en el interior, antes de mejorar el diseño del establo.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i65) Instalación de suelos ranurados y de rascadores de suelo automatizados (S/N)	(b32) Instalación en el establo de un suelo ranurado, aislamiento del tejado y sistemas de ventilación natural controlada automáticamente
(i66) Emisiones de amoníaco generadas en el sistema de estabulación de los animales por unidad de ganado mayor y año (kg NH ₃ /unidad de ganado mayor/año)	

3.7.2. Digestión anaerobia

La MPGA consiste en tratar los purines y el estiércol en un sistema de digestión anaerobia en la propia explotación o en una planta de digestión anaerobia adyacente para producir biogás que pueda ser capturado y utilizado en la producción de calor y electricidad o convertido en biometano, que sustituya a los combustibles fósiles. La digestión anaerobia también convierte el nitrógeno orgánico en formas que sean más fácilmente disponibles para su absorción por las plantas, reforzando así el valor de sustitución de fertilizantes que tienen el estiércol y los purines.

El complemento de los purines y el estiércol mediante el aporte de otros residuos orgánicos ⁽²⁹⁾ generados en la explotación puede compensar la disminución de la disponibilidad de materias primas durante la temporada de pastoreo, garantizando la estabilidad operativa y manteniendo constante la producción de biogás.

El mejor comportamiento ambiental de los sistemas de digestión anaerobia se consigue evitando las pérdidas de metano y de amoníaco en el almacenamiento, haciendo que los depósitos de digerido sean estancos a los gases.

Las explotaciones ganaderas pueden considerar las siguientes opciones:

- digestión anaerobia en la propia explotación de los purines y el estiércol generados en la explotación ganadera;
- digestión anaerobia en la propia explotación de los purines y el estiércol importados de varias explotaciones ganaderas;
- digestión anaerobia en la propia explotación de residuos orgánicos procedentes de la explotación y de otras fuentes;
- envío de los residuos orgánicos de la explotación (incluidos los purines y el estiércol) para su tratamiento en instalaciones adyacentes de digestión anaerobia centralizada, siempre que el digerido pueda utilizarse más tarde eficientemente como fertilizante en tierras agrícolas.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones ganaderas y resulta específicamente pertinente para las explotaciones mixtas con grandes superficies de suelos (pobres en carbono), utilizadas para cultivos herbáceos u hortícolas, que se beneficiarían de la aplicación del digerido. Los purines se adaptan mejor a la digestión anaerobia que el estiércol sólido, el cual puede compostarse, aunque es posible introducir estiércol en las instalaciones de digestión anaerobia como materia prima minoritaria. La escala de la aplicación y la capacidad de la instalación son los elementos clave que influyen en la viabilidad económica de la digestión anaerobia en la propia explotación. Por tanto, la cooperación con las explotaciones vecinas, o con las organizaciones locales encargadas de la gestión de residuos, puede ser una condición esencial para la aplicación de esta MPGA.

⁽²⁹⁾ Los residuos orgánicos adecuados para complementar a los purines y el estiércol en la mezcla de materias primas para la digestión anaerobia en la propia explotación agrícola son estos: residuos de alimentos, de piensos y de cultivos. Por el contrario, el cultivo de especies dedicadas a la digestión anaerobia está en muchos casos asociado con un mal comportamiento ambiental a lo largo de todo el ciclo de vida y, por tanto, no puede considerarse una de las mejores prácticas.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i67) Porcentaje de purines o estiércol producido en la explotación que se trata en un sistema de digestión anaerobia a partir del cual el digerido se devuelve a las tierras agrícolas (%)	(b33) El 100 % de los purines generados en la explotación se trata en un sistema de digestión anaerobia con unos depósitos de digerido estancos a los gases, y a partir del cual el digerido se devuelve a las tierras agrícolas.
(i68) Cantidad de digerido que vuelve a las tierras agrícolas de la explotación como fertilizante (kg/año)	

3.7.3. Separación de los purines/digerido

La MPGA consiste en que los purines generados en la explotación o el digerido de la digestión anaerobia en la propia explotación se separen en sus fracciones sólidas y líquidas antes de su almacenamiento y aplicación a las tierras agrícolas. Esta separación permite una gestión más precisa de los nutrientes contenidos en los purines o en el digerido porque en la fracción líquida hay más nitrógeno y en la fracción sólida hay más fósforo. En efecto, los purines y el digerido aportan unas cargas relativamente elevadas de fósforo disponible para las plantas, en comparación con las cargas de nitrógeno. La separación puede contribuir a evitar la sobrecarga de los suelos con fósforo, y a distribuir la materia orgánica y el fósforo de la fracción sólida en campos más alejados de los locales de estabulación.

Existen varias técnicas de separación. La centrifugación es una de las más eficientes para retener el fósforo y obtener una fracción sólida más seca.

La eficiencia de la separación se puede mejorar mediante el uso de aditivos, como lignito, bentonita, zeolita, cristales y microorganismos eficientes, y/o aplicando tratamientos previos, como la floculación, la coagulación y la precipitación.

Aplicabilidad

La MPGA es aplicable en general a las explotaciones ganaderas. Puede resultar especialmente beneficiosa para las explotaciones con una capacidad limitada de almacenamiento de purines, debido a la reducción de volumen de estos, mientras que para las explotaciones ubicadas en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos resulta muy valiosa la posibilidad de aplicar nitrógeno independientemente del fósforo.

Sin embargo, esta MPGA no es aplicable a las explotaciones en las que la mayoría del estiércol se gestiona en sistemas de estiércol sólido, tales como los de lecho profundo (muchas explotaciones de vacuno para carne y de ovino) y puede no ser económicamente viable para las pequeñas explotaciones.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i69) Porcentaje de purines generados en explotaciones lecheras, de porcino o avícolas que es objeto de separación antes de su almacenamiento en la propia explotación (%)	(b34) Los purines o el digerido obtenidos de explotaciones lecheras, de porcino o avícolas, son objeto de separación en la medida necesaria en sus fracciones líquida y sólida que se aplican a los suelos de conformidad con las necesidades de los cultivos en cuanto a nutrientes y materia orgánica del suelo.
(i70) Porcentaje de digerido procedente de un sistema de digestión anaerobia de la propia explotación que es objeto de separación antes de su almacenamiento (%)	
(i71) Aplicación específica de las fracciones sólida y líquida de conformidad con las necesidades de los cultivos en cuanto a nutrientes y materia orgánica del suelo (S/N)	

3.7.4. Tratamiento adecuado de los purines y sistemas de almacenamiento de los purines o del digerido

Cuando no existe la posibilidad de efectuar la digestión anaerobia de los purines⁽³⁰⁾, la MPGA consiste en recurrir a técnicas de reducción de las emisiones de amoníaco (NH₃) y, paralelamente, mantener un elevado valor del estiércol en cuanto a los nutrientes, a la vista de su aplicación en tierras agrícolas. Esto se consigue mediante las siguientes medidas:

⁽³⁰⁾ Tal como se describe en la MPGA 3.7.2.

- Acidificación de los purines: el valor de pH de los purines se reduce mediante la utilización de un reactivo ácido, como, por ejemplo, el ácido sulfúrico (H_2SO_4). El menor valor de pH ayuda a conseguir una reducción tanto del nivel de los patógenos como de las emisiones de amoníaco.
- Refrigeración de los purines: la refrigeración reduce la evaporación de amoníaco en el establo y, por tanto, las emisiones de amoníaco, contribuyendo también a la mejora del bienestar animal.
- Sistemas apropiados de almacenamiento de purines: disminución de la superficie en que pueden tener lugar las emisiones mediante la colocación de coberturas artificiales o naturales sobre los depósitos de purines y/o el aumento de la profundidad de tales depósitos. Los depósitos de purines de nueva construcción se hacen altos (> 3 m de altura) con tapa ajustada o cubierta en forma de tienda; los depósitos ya existentes se dotan, en los casos en que sea posible, de tapas ajustadas o de cubiertas en forma de tienda o bien, si no es así, de una cobertura flotante, por ejemplo con película de plástico o agregado de arcilla ligera expandida (LECA); las charcas de depósito de purines ya existentes se dotan de una cobertura flotante, por ejemplo con película de plástico o LECA.
- Instalación de suficiente capacidad de almacenamiento de purines como para optimizar el calendario de la aplicación de estos respecto a las condiciones del suelo y la planificación de la gestión de nutrientes. Por ejemplo, todas las explotaciones deben garantizar que la capacidad de almacenamiento de purines sea suficiente para que se cumplan los requisitos nacionales aplicables a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, tanto si las explotaciones se encuentran en una de estas zonas vulnerables como si no.

La mejor práctica para los sistemas de almacenamiento de purines también es la mejor práctica para los depósitos del digerido de la digestión anaerobia.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las grandes explotaciones lecheras, de porcino o avícolas, en las que los animales están estabulados una gran parte del año.

En algunos Estados miembros existe preocupación por los riesgos que pueden plantear los ácidos empleados para la acidificación de los purines. Además, el uso de ácido sulfúrico puede afectar a la durabilidad de algunos tipos de hormigón utilizados para la construcción de los depósitos a causa de una reacción con los sulfatos, pero estos efectos pueden mitigarse mediante la adecuada selección del hormigón.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
<p>(i72) Capacidad de los depósitos de almacenamiento líquido de purines (m^3)</p> <p>(i73) Aplicación de la acidificación o de la refrigeración de los purines (S/N)</p> <p>(i74) Están cubiertos los depósitos de almacenamiento líquido de purines y de digerido de la digestión anaerobia (S/N)</p>	<p>(b35) Los depósitos de purines y de digerido de la digestión anaerobia de nueva construcción se hacen altos (> 3 m de altura) con tapa ajustada o cubierta en forma de tienda.</p> <p>(b36) Los depósitos ya existentes se dotan, en los casos en que sea posible, de tapas ajustadas o de cubiertas en forma de tienda o bien, si no es así, de una cobertura flotante; las charcas de depósito de purines ya existentes se dotan de una cobertura flotante.</p> <p>(b37) La capacidad total de almacenamiento líquido de purines es equivalente al menos a la exigida por la normativa nacional pertinente aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, tanto si la explotación se encuentra en una de estas zonas vulnerables como si no, y es suficiente para garantizar que el calendario de la aplicación de purines siempre puede optimizarse con respecto a la planificación de la gestión de nutrientes de la explotación.</p>

3.7.5. Almacenamiento adecuado del estiércol sólido

La MPGA consiste en compostar o almacenar en lotes todas las fracciones sólidas procedentes de los sistemas de gestión del estiércol. El almacenamiento en lotes es el almacenamiento de estiércol sólido durante un mínimo de 90 días antes de esparcirlo en los campos, sin que en este tiempo se añada más estiércol fresco al montón. El montón de estiércol almacenado debe estar cubierto y situado lejos de las vías de agua; la eventual escorrentía debe recogerse y desviarse a un sistema de purines líquidos de la propia explotación o bien devolverse al montón de estiércol.

Aplicabilidad

La MPGA es aplicable en general a las explotaciones ganaderas, y específicamente a las explotaciones situadas en zonas en las que exista un elevado riesgo de transmisión de patógenos a los sistemas hídricos. No obstante, no es relevante para las explotaciones situadas en zonas donde el estiércol fresco pueda incorporarse directamente a los suelos (por ejemplo, suelos labrados cercanos) durante la primavera, ya que esta opción puede llevar a un mejor comportamiento ambiental global.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i75) Porcentaje de fracciones de estiércol sólido almacenadas (%) (i76) La localización y gestión de los depósitos de estiércol sólido evita la contaminación de los cursos de agua superficiales (S/N)	(b38) Las fracciones de estiércol sólido se compostan o se almacenan en lotes durante al menos tres meses sin adición de más estiércol fresco. (b39) Los depósitos de estiércol sólido están cubiertos y situados lejos de los cursos de agua superficiales, y sus lixiviados se recogen y reciclan mediante el sistema de gestión de estiércol de la explotación.

3.7.6. Inyección de purines e incorporación de estiércol

Inmediatamente después de la aplicación de estiércol o purines se producen emisiones de amoníaco procedentes del suelo, que pueden evitarse en gran parte mediante la inyección de los purines por debajo de la superficie del suelo o la incorporación del estiércol por debajo de la superficie del suelo por labranza con inversión o técnicas alternativas.

Por lo tanto, esta MPGA consiste en:

- inyectar someramente purines cerca de las raíces del cultivo, reduciendo así las pérdidas de nitrógeno debidas a la volatilización del amoníaco, y optimizar la ubicación de los nutrientes para su absorción por el cultivo;
- incorporar el estiércol sólido a los suelos arables lo antes posible tras esparcirlo; la incorporación inmediata por labranza con inversión da lugar a la mayor reducción de las emisiones de amoníaco; sin embargo, la incorporación sin inversión y la incorporación retrasada (por ejemplo, al cabo de 4 a 24 horas) también aportan una reducción significativa.

Aplicabilidad

La inyección somera de purines funciona mejor con los purines de un bajo contenido en materia seca, idealmente por debajo del 6 %, y los resultados óptimos se consiguen con las fracciones líquidas separadas de los purines o digeridos. La inyección permite dosificar y ubicar con precisión los purines, pero no es posible realizarla en pendientes pronunciadas ni en suelos pedregosos, arcillosos, turbosos o poco profundos, en cuyo caso pueden ser preferibles otras técnicas como la zapata de arrastre o la aplicación por bandas (véase la MPGA 3.7.7).

- La incorporación del estiércol solo es aplicable a suelos arables. Además, debe evitarse en épocas que sean demasiado secas y ventosas, o cuando los suelos estén muy húmedos. Las condiciones óptimas para minimizar las emisiones de amoníaco por volatilización son de frío y humedad antes o durante una lluvia ligera.
- La aplicación de purines o estiércol debe respetar siempre los principios de balance de nutrientes (MPGA 3.3.1) y aplicación precisa de los nutrientes (MPGA 3.3.3).

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i77) Incorporación de estiércol a los suelos arables dentro de las dos horas siguientes a su esparcimiento (S/N)	(b40) De conformidad con las necesidades de los cultivos en cuanto a nutrientes, el 100 % de los purines aplicados a la tierra se aplican mediante inyección somera, zapata de arrastre o aplicación por bandas, y el 100 % del estiércol de elevado contenido en amonio aplicado a tierras arables desnudas se incorpora al suelo lo antes posible y, en cualquier caso, dentro del plazo de dos horas.
(i78) Inyección somera para la aplicación de los purines (S/N)	

3.7.7. Aplicación de purines en las praderas

La MPGA consiste en aplicar los purines en las praderas mediante inyección somera (véase la MPGA 3.7.6). Cuando esto no sea posible, la MPGA consiste en aplicar:

- esparcimiento por bandas: reduce la superficie de purines expuestos al aire al colocarlos en bandas estrechas directamente sobre el suelo bajo la cubierta vegetal;
- zapata de arrastre: una zapata metálica separa la vegetación y los purines se depositan en bandas sobre la superficie del suelo, con una contaminación mínima de la hierba; reduce las pérdidas de nitrógeno debidas a la volatilización del amoníaco y resulta en menos contaminación de la hierba destinada a pasto o a ensilarse.

Aplicabilidad

El esparcimiento en bandas y la utilización de la zapata de arrastre son aplicables en general a las explotaciones ganaderas. Cuando una explotación no cuente con el equipo necesario, puede designar a un contratista para prestar este servicio.

Un factor de limitación potencial de la aplicación con zapata de arrastre es el «espesor» de los purines (es decir, su contenido en sólidos), especialmente si se utilizan sistemas umbilicales.

La aplicación de purines en las praderas debe hacerse siempre respetando los principios de balance de nutrientes expuestos en la MPGA 3.3.1.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i78) Inyección somera para la aplicación de los purines (S/N)	(b41) De conformidad con los requisitos de nutrientes de los cultivos, el 100 % de los purines aplicados a las praderas se aplican mediante inyección somera, zapata de arrastre o aplicación en bandas.
(i79) Utilización de esparcimiento en bandas o de zapata de arrastre para la aplicación de los purines (S/N)	
(i80) Porcentaje de purines aplicados en las praderas mediante inyección somera, zapata de arrastre o aplicación por bandas (%)	

3.8. Irrigación

La presente sección es pertinente para todas las explotaciones que utilizan la irrigación, y especialmente para las explotaciones ubicadas en zonas de escasez de agua. Se refiere a técnicas eficientes de irrigación que minimicen el consumo de agua y/o maximicen su eficiencia (eficiencia en el consumo de agua, ECA ⁽³¹⁾).

⁽³¹⁾ La ECA se define como la producción del cultivo (por ejemplo, en kg) por unidad de volumen (por ejemplo, m³) de agua de riego aplicada. Las prácticas que mejoran la producción por «gota de agua» mejoran la ECA. Así pues, la ECA sube cuando aumenta la producción del cultivo y/o cuando se reduce la aplicación de agua estacional. A fin de garantizar una elevada producción del cultivo, hay que maximizar la captura y el almacenamiento de las precipitaciones en el suelo y la capacidad de los cultivos para utilizar la humedad del suelo, mientras que ha de minimizarse la gravedad del déficit de agua durante las fases clave de desarrollo del cultivo.

3.8.1. Métodos agronómicos para optimizar la demanda de riego

La MPGA consiste en optimizar la demanda de riego mediante las siguientes medidas:

- Gestión del suelo: las propiedades fisicoquímicas del suelo influyen mucho en las necesidades de agua y en la planificación de los riegos. Entre los principales parámetros del suelo se incluyen la profundidad, la capacidad de retención de humedad y el índice de infiltración. La capacidad de retención de humedad del suelo depende de la textura y del contenido en materia orgánica, que puede incrementarse mediante rotaciones apropiadas de cultivos y mediante la adición de enmiendas de materia orgánica, estiércol, etc. La profundidad efectiva del suelo se ve incrementada por la penetración de los hoyos de plantación en las capas compactadas del suelo, ofreciendo así a las raíces de las plantas la accesibilidad a un mayor volumen de agua del suelo. El índice de evaporación de agua desde el suelo puede reducirse si se aplica un laboreo reducido (por ejemplo, laboreo entre filas) o mediante la cubrición del suelo con material orgánico o plástico.
- Selección de las especies y variedades cultivadas en función de su eficiencia en el consumo de agua (ECA): selección de genotipos resistentes al estrés hídrico o a la salinidad, y más adecuadas para el riego deficitario.
- Determinación de las necesidades de agua de los cultivos: cálculo preciso de estas necesidades sobre la base de la evapotranspiración (ET), en relación con la fase de crecimiento vegetal y las condiciones meteorológicas.
- Evaluación de la calidad del agua: los parámetros físicos y químicos del agua deben ser objeto de seguimiento a fin de garantizar que las plantas disponen de un agua de buena calidad. En lo que se refiere a los parámetros físicos, debe aportarse agua a temperatura ambiente y suficientemente limpia (por ejemplo, las partículas y sólidos en suspensión pueden causar bloqueos en el equipo de riego). En cuanto a los parámetros químicos, una elevada concentración de sales solubles es responsable de la obstrucción del equipo de distribución del riego y puede requerir cantidades adicionales de agua para evitar la acumulación de sales en la zona radicular. Además, una concentración elevada de algunos elementos, como por ejemplo azufre (S) y cloro (Cl), puede provocar problemas de toxicidad para los vegetales y, por lo tanto, debe ser objeto de un atento seguimiento.
- Programación precisa de los riegos para ajustar el aporte de agua y la evapotranspiración. Esto puede realizarse utilizando el método de balance hídrico ⁽³²⁾ y/o sensores de la humedad del suelo ⁽³³⁾.

Aplicabilidad

La presente MPGA es aplicable en general a todas las explotaciones que utilizan la irrigación, y especialmente a las explotaciones ubicadas en zonas áridas. Algunas medidas pueden exigir unos costes de inversión y de funcionamiento tan elevados que constituyan un obstáculo para las pequeñas explotaciones. Sin embargo, estos costes pueden ser compensados por el ahorro resultante de la reducción del consumo de agua y, en algunos casos, por los mayores beneficios debidos a una mayor producción.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i81) Eficiencia del consumo de agua (ECA), expresada en kg/m ³	No procede.
(i82) Cambio porcentual de la demanda de riego (%)	

3.8.2. Optimización de la distribución de los riegos

La MPGA es seleccionar el sistema de riego más eficiente que optimice la distribución de los riegos en la zona cultivada:

- Riego por goteo para los sistemas de cultivo intensivo (cultivo en filas).

⁽³²⁾ El método de balance hídrico consta de tres etapas básicas: i) estimación del agua disponible en la zona radicular a partir de la textura del suelo y la profundidad de enraizamiento, ii) selección del déficit de agua permisible en función de la especie cultivada, fase de crecimiento, capacidad de agua del suelo y capacidad de bombeo del sistema de riego, y iii) estimación de la evapotranspiración del cultivo. Con este método, se aplica un riego cada vez que la evapotranspiración supera al déficit de agua permisible.

⁽³³⁾ Se utilizan sensores de la humedad del suelo para establecer la frecuencia y la cantidad del riego. La cantidad se calcula a partir de la modificación del contenido de humedad del suelo entre dos riegos, suponiendo que la evapotranspiración entre ambos es igual al cambio en la humedad del suelo en ese tiempo. Como alternativa, se puede calcular midiendo la tensión de agua del suelo antes de la aplicación del riego y utilizando el déficit de agua permisible para calcular la cantidad de agua que debe suministrarse.

- Aspersores de baja presión para los cultivos en hilera y los árboles frutales, con agua pulverizada por debajo de la cubierta vegetal. A la hora de diseñar un sistema de este tipo, la presión de funcionamiento, el tipo y el diámetro de las boquillas, la disposición de las distancias y la velocidad del viento deben examinarse cuidadosamente para alcanzar un elevado nivel de uniformidad del riego.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las zonas tanto áridas como húmedas, a la mayoría de los tipos de suelo y principalmente a los cultivos plantados en filas, como, por ejemplo, alfalfa, algodón, maíz.

El riego por goteo en suelos arcillosos debe efectuarse lentamente a fin de evitar que el agua se encharque y haya escorrentía. En suelos arenosos es necesaria una mayor velocidad de descarga para conseguir la humectación lateral adecuada del suelo. Para los cultivos plantados en pendientes, el objetivo es reducir al mínimo los cambios en la velocidad de descarga debidos a los cambios en la elevación del terreno.

En los sistemas de aspersores de baja presión, la presión de funcionamiento debe ajustarse para conseguir la velocidad de irrigación adecuada en función de las características físicas del suelo. Para los cultivos plantados en pendientes, pueden utilizarse aspersores de baja presión siempre que las tuberías laterales que aportan el agua a los aspersores se dispongan a lo largo de las curvas de nivel de la tierra cuando sea posible, de forma que se minimicen las diferencias de presión y los aspersores proporcionen un riego uniforme.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i83) Riego por goteo instalado (S/N)	No procede.
(i84) Aspersores de baja presión instalados (S/N)	
(i85) Eficiencia del riego ⁽¹⁾ a nivel de cultivo (%)	

⁽¹⁾ La eficiencia del riego representa el agua aplicada que está realmente disponible para las plantas. Este indicador se calcula multiplicando la eficiencia del transporte, que es la eficiencia de la conducción del agua al campo, por ejemplo mediante canales, por la eficiencia de su aplicación en el campo.

3.8.3. Gestión de los sistemas de riego

Esta MPGA consiste en utilizar y controlar eficientemente los sistemas de riego, a fin de evitar las pérdidas de agua y las velocidades altas de escorrentía, así como los incidentes por exceso o por defecto de riego. Los contadores de agua son importantes para determinar la cantidad exacta de agua utilizada en el riego y para detectar pérdidas de agua. Con unas zanjas de intercepción se puede recoger la escorrentía de las superficies en pendiente para minimizar los daños a los cultivos.

Aplicabilidad

La presente MPGA es aplicable en general a todas las explotaciones que utilizan la irrigación, y especialmente a las explotaciones ubicadas en zonas áridas.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i86) Eficiencia del riego a nivel de cultivo (%)	No procede.

3.8.4. Estrategias para conseguir un riego eficiente y controlado

Puede conseguirse un riego óptimo con estrategias adecuadas encaminadas a evitar el riego excesivo y el déficit de agua.

En las regiones donde los recursos hídricos son muy limitados, la MPGA es la aplicación de riego deficitario: en esta estrategia, el cultivo, durante algunas etapas del crecimiento o durante todo el período vegetativo, se expone a un determinado nivel de estrés hídrico que se traduce en una reducción limitada o inexistente de la producción.

Como ejemplo de riego deficitario puede citarse el secado parcial de raíces (*Partial Root Drying*, PRD): consiste en regar alternativamente uno u otro lado de las plantas dispuestas en una fila, de modo que solo una parte de las raíces esté expuesta al estrés hídrico.

Aplicabilidad

El riego deficitario es específicamente aplicable en zonas áridas en las que tiene sentido que el agricultor maximice sus ingresos netos por unidad de agua consumida, y no por unidad de superficie. Sin embargo, no puede utilizarse durante períodos prolongados.

Antes de su aplicación, es esencial evaluar el impacto de las estrategias específicas de riego deficitario realizando experimentos plurianuales a campo abierto con cada uno de los cultivos en las zonas agroclimáticas correspondientes.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i81) Eficiencia del consumo de agua (ECA), expresada en kg/m ³	No procede.

3.9. Fitosanidad

La presente sección es aplicable a todas las explotaciones. En ella se presentan las mejores prácticas sobre cómo los agricultores pueden llevar a cabo una serie completa de actividades para aplicar estrategias fitosanitarias sostenibles a fin de evitar la aparición de plagas, optimizar y reducir el uso de productos fitosanitarios y, en caso de que estos sean necesarios, optar por los que tengan un menor impacto ambiental y sean más compatibles con el resto de la estrategia. La mejor práctica es que los agricultores lleven a cabo estas medidas yendo más allá de los requisitos legales y, en particular, de las disposiciones de la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁴⁾ y del Reglamento (CE) n.º 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁵⁾, que contemplan la aplicación en Europa de los principios generales de la gestión integrada de plagas.

3.9.1. Fitosanidad sostenible

La MPGA consiste en controlar las poblaciones de plagas mediante la adopción de un plan dinámico de gestión fitosanitaria, que incorpore un enfoque preventivo y aspectos clave de la gestión integrada de plagas. Los principales elementos de un plan dinámico de gestión fitosanitaria efectivo son los siguientes:

- Rotación de cultivos que impida el desarrollo de poblaciones de plagas en los cultivos herbáceos, hortalizas y sistemas de explotación mixta gracias a la creación de una discontinuidad en el tiempo y el espacio que bloquee la reproducción de determinadas especies de plagas. La rotación de cultivos también evita problemas de acumulación de agentes patógenos del suelo y contribuye a mantener la fertilidad (como se explica en la MPGA 3.3.2).
- Utilización de cultivares resistentes o tolerantes.
- Aplicación de prácticas agronómicas y de higiene para reducir la presencia o la presión de plagas, como por ejemplo la elección del período de siembra, la limpieza periódica de la maquinaria, herramientas, etc.
- Sistema de seguimiento y diagnóstico precoz para definir si es necesario intervenir y en qué momento.
- Control biológico de las plagas, es decir, control de las plagas por medio de productos fitosanitarios biológicos, organismos beneficiosos o enemigos naturales. Estos pueden ser los que ya están presentes en la explotación y/u otros introducidos ⁽³⁶⁾. El mantenimiento de la población de organismos beneficiosos o de enemigos naturales exige evitar las prácticas agrícolas adversas (por ejemplo, reducir la frecuencia de la siega) y preservar o establecer un hábitat natural dentro de la explotación, como franjas naturales (por ejemplo, de una anchura de 5 m) con flora espontánea o sembrada.

⁽³⁴⁾ Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas (DO L 309 de 24.11.2009, p. 71).

⁽³⁵⁾ Reglamento (CE) n.º 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo (DO L 309 de 24.11.2009, p. 1).

⁽³⁶⁾ El control biológico de las plagas puede aplicarse mediante: importación, aumento y conservación. La importación se basa en la determinación de las plagas pertinentes que deben controlarse, la identificación de los enemigos naturales correspondientes y la importación de estos al campo. El aumento consiste en la liberación suplementaria de enemigos naturales ya presentes en el campo, reforzando la población natural. La conservación de los enemigos naturales existentes consiste en velar por que las condiciones permitan persistir a las poblaciones presentes de forma natural. Este último es el método más sencillo de aplicar, dado que los enemigos naturales ya están adaptados a los hábitats y a las plagas diana.

- Dar prioridad a las técnicas distintas del uso de productos químicos siempre que sean viables, tales como la insolación del suelo o el empleo de cultivos intercalados para la desinfección del suelo. En caso de utilización de productos fitosanitarios (solo cuando se haya comprobado que son necesarios, por ejemplo sobre la base de los resultados del seguimiento), han de seleccionarse en la medida de lo posible los que sean de bajo riesgo, que actúen sobre dianas específicas y que presenten el mínimo de efectos secundarios. Han de aplicarse con precisión, lo que contribuye a la reducción del uso de plaguicidas y al aumento de la eficiencia de su aplicación. En particular, puede conseguirse una aplicación eficiente mediante la calibración obligatoria de la maquinaria, pero también mediante técnicas agrícolas de precisión, como el uso de sensores y la orientación por GPS, para aplicar con precisión los productos fitosanitarios solo en las cantidades necesarias y en el lugar concreto de la explotación donde el cultivo tenga problemas con las plagas. Por último se deben llevar registros detallados del estado de las plantas y de los tratamientos aplicados.
- Formación de los operarios o agricultores en materia de aplicación efectiva de los productos fitosanitarios, seguridad personal, y nivel máximo de protección del medio ambiente en todos los aspectos, desde la compra y utilización de los productos fitosanitarios, pasando por su manipulación y almacenamiento adecuados, hasta su eliminación y la de sus envases. En particular, el programa de formación tiene que abarcar el uso de equipos y ropa de seguridad, la necesidad de respetar las condiciones meteorológicas locales, la normativa medioambiental vigente, cómo buscar posibles puntos de llegada de los productos fitosanitarios al agua, la manera de comprobar los parámetros operativos de la aplicación, cómo realizar la limpieza de la maquinaria, la correcta eliminación de los residuos de productos fitosanitarios y el almacenamiento adecuado de los productos.
- Revisión periódica de la eficacia de la estrategia fitosanitaria aplicada, sobre la base de los datos recopilados, con objeto de mejorar la toma de decisiones y la futura evolución de la estrategia.

Aplicabilidad

Esta MPGA incluye una amplia gama de técnicas, que pueden aplicarse aisladas o juntas y que deben adaptarse al cultivo y a las condiciones específicas de cada región, explotación y campo. La definición y la ejecución de un plan dinámico de gestión fitosanitaria son aplicables en general, siempre que las medidas que contenga estén bien adaptadas al caso concreto. Por ejemplo, el control biológico de plagas y la rotación de cultivos serían particularmente relevantes en una explotación ecológica o en un sistema de explotación extensiva convencional.

El control biológico de plagas se aplica fácilmente en la horticultura protegida y en los cultivos de frutales, cuyas condiciones controladas facilitan el rápido desarrollo de grandes poblaciones de organismos beneficiosos y evitan su migración fuera de la zona de cultivo. Al mismo tiempo, es más difícil de llevar a la práctica en campos abiertos y en particular en los sistemas de producción con ciclos de cultivos cortos. De manera más general, las medidas preventivas y el control biológico son más eficaces cuando los niveles de población de las plagas no son excesivamente altos en el momento y en el lugar en que se liberan sus enemigos naturales; en caso contrario, pueden resultar insuficientes para proteger los cultivos. Es necesario prestar especial cuidado a la liberación de los enemigos naturales: por regla general, la liberación tiene lugar cuando la temperatura es relativamente baja, por ejemplo a primera hora de la mañana o a última hora de la tarde o por la noche, en condiciones meteorológicas favorables y en la mejor época para el organismo de que se trate.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i87) Está vigente un plan fitosanitario sostenible y dinámico que incluye: i) la rotación de cultivos destinada a la prevención de las plagas, ii) el control biológico de las plagas, iii) la aplicación precisa de los productos fitosanitarios (si su uso es necesario), iv) la formación adecuada sobre la fitosanidad, y v) la revisión periódica y la mejora del plan (S/N)	No procede.

3.9.2. Selección de los productos fitosanitarios

La MPGA consiste en seleccionar los productos fitosanitarios de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2009/128/CE, que sean lo más específicos posible para la plaga diana, y con el mínimo impacto ambiental⁽³⁷⁾ y el menor riesgo para la salud humana. Los agricultores pueden alcanzar estos objetivos mediante la consulta de las etiquetas de los productos, y acudiendo a bases de datos de acceso público que ofrezcan indicaciones principalmente sobre la toxicidad de los plaguicidas para la salud humana y/o para la fauna y flora a una dosis determinada. El objetivo es seleccionar los productos con la

⁽³⁷⁾ En las fases tanto de producción como de utilización.

menor toxicidad, y que sean lo más selectivos posible respecto a la especie de la plaga que deba tratarse, sin interferir con las medidas de control biológico aplicadas (por ejemplo, enemigos naturales). También debe tenerse en cuenta el riesgo de resistencia de las plagas y ha de ponerse en marcha una estrategia al respecto cuando sea necesario. Las características específicas del cultivo y del campo que deban tratarse (en particular, proximidad a fuentes de agua, características del suelo, sistema de cultivo, etc.) también han de tenerse en cuenta para determinar la idoneidad de un determinado producto fitosanitario.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable a todos los agricultores que necesiten utilizar productos fitosanitarios.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i89) Los productos fitosanitarios seleccionados tienen la menor toxicidad y son compatibles con la estrategia fitosanitaria general (S/N)	No procede.

3.10. Horticultura protegida

La presente sección es pertinente para las explotaciones que producen frutas y hortalizas bajo cubierto (por ejemplo, en invernaderos).

3.10.1. Medidas de eficiencia energética en la horticultura protegida

La MPGA consiste en reducir la demanda energética de los invernaderos cerrados y satisfacerla mediante la generación *in situ* de energía renovable cuando sea posible:

- aplicar un control dinámico de los parámetros climáticos en el interior del invernadero que adapte las condiciones internas teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores a fin de reducir el consumo de energía;
- seleccionar los materiales de revestimiento adecuados, tales como el doble acristalamiento de plástico o de vidrio, para mejorar la envolvente del «edificio» (invernadero);
- considerar la orientación y la posición de las ventanas en nuevas instalaciones o durante grandes renovaciones;
- instalar medidas de refrigeración en los invernaderos situados en climas cálidos y secos; en particular, aplicar la ventilación natural, encalar para reducir las radiaciones solares que entran en el invernadero y/o instalar técnicas de evaporación tales como las pantallas evaporativas y la nebulización⁽³⁸⁾;
- cuando sea posible, instalar un sistema de calefacción geotérmica para los invernaderos situados en climas fríos en que se necesite calefacción; los pozos geotérmicos pueden suministrar agua a una temperatura bastante superior a la temperatura del aire ambiente directamente al equipo de aporte de calor del invernadero o a una amplia variedad de sistemas de calefacción;
- instalar equipos de iluminación adecuados teniendo en cuenta las condiciones climáticas locales y la influencia de los equipos de iluminación sobre la temperatura interior.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones de horticultura protegida.

La aplicación de la energía geotérmica es limitada, por ejemplo debido a las características específicas del perfil de temperatura del acuífero y a la inversión necesaria.

⁽³⁸⁾ En el caso de las pantallas evaporativas, se colocan ventiladores en una de las paredes y una pantalla húmeda en la pared opuesta, de manera que el aire del exterior es aspirado al invernadero a través de la pantalla húmeda, disminuyendo su temperatura. La nebulización se basa en el aporte de agua en gotas muy pequeñas que se evaporan, reduciendo así la temperatura del invernadero.

Las técnicas de evaporación implican el uso de agua dulce y, por lo tanto, se ha de tener en cuenta la disponibilidad de agua. Por otra parte, la cantidad de agua que se vaya a utilizar debe evitar el aumento de la humedad en el interior del invernadero por encima de su nivel óptimo (generalmente del 65-70 %), que afectaría a la transpiración de las plantas. Esto es especialmente pertinente para las técnicas de nebulización y en las zonas con un alto nivel de humedad atmosférica.

Las técnicas de nebulización también pueden exigir grandes inversiones, debido al sistema necesario de distribución de agua.

Los sistemas de pantallas evaporativas son eficientes solo cuando la anchura del invernadero es superior a 50 m, pero tienen la ventaja de que pueden también funcionar con agua de mar.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i90) Consumo de energía para la iluminación del invernadero (kWh/m ² /año)	(b42) El consumo combinado de energía del sistema de horticultura protegida para calefacción, refrigeración, iluminación y producción de dióxido de carbono (si procede) se satisface anualmente en al menos un 80 % con la generación <i>in situ</i> de energía renovable.
(i91) Consumo total de energía en el invernadero (kWh/producción)	
(i92) Porcentaje del consumo de energía del invernadero para calefacción, refrigeración, iluminación y producción de dióxido de carbono (si procede) que se satisface anualmente con la generación <i>in situ</i> de energía renovable (%)	

3.10.2. Gestión del agua en la horticultura protegida

La MPGA consiste en maximizar la eficiencia del riego de cultivos de hortalizas en invernaderos cerrados que están situados en zonas áridas mediante la ejecución de las siguientes acciones:

- determinar con precisión las necesidades de agua de los cultivos ⁽³⁹⁾, con arreglo a los principios descritos en la MPGA 3.8.1;
- poner en marcha un sistema de programación del riego (según los principios comentados en la MPGA 3.8.1) que tenga en cuenta la demanda de agua del cultivo y la disponibilidad de agua en la zona radicular para las plantas cultivadas en suelo o sustratos; especialmente en el caso de las plantas cultivadas en sustratos, la aplicación de una programación del riego basada en sensores de humedad permite unos riegos más frecuentes con pequeños volúmenes de agua, garantizando así un suministro adecuado de agua y de nutrientes;
- aplicar prácticas de irrigación que maximicen los índices de eficiencia en el consumo de agua (ECA) ⁽⁴⁰⁾, tales como el microrriego para las plantas cultivadas en sustratos y un sistema de circuito cerrado (o semicerrado) para las plantas cultivadas en suelo o en sustratos; tanto el microrriego como los sistemas de circuito cerrado permiten también la posibilidad de aplicar riegos fertilizantes.

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a todas las explotaciones de horticultura protegida y es muy pertinente para las zonas áridas.

Los sistemas de circuito cerrado son eficaces técnicamente, pero solo son viables financieramente en las zonas con agua de buena calidad o en las que se cultiven especies de alto valor que compensen los costes de las operaciones que garanticen la buena calidad del agua, por ejemplo la recogida de agua pluvial o la desalinización.

Los sistemas de microrriego ofrecen gran uniformidad de la distribución y alta eficiencia de aplicación, siempre que el dimensionamiento y el diseño sean adecuados.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i81) Eficiencia del consumo de agua, expresada en kg/m ³	No procede.

⁽³⁹⁾ En el caso de las actividades de horticultura protegida, se considera que las necesidades netas de agua de los cultivos son iguales a la evapotranspiración del cultivo, debido a que las precipitaciones no entran en el invernadero y se produce poca pérdida de humedad.

⁽⁴⁰⁾ La definición de la ECA se da en la MPGA 3.8.1.

3.10.3. Gestión de los residuos en la horticultura protegida

La MPGA consiste en segregar correctamente las distintas fracciones de residuos derivados del sistema de horticultura protegida:

- compostar la biomasa residual o enviarla a una planta de digestión anaerobia adyacente;
- hacer uso de bioplásticos, siempre que sea posible, para películas de cubrición del suelo que puedan ser plenamente biodegradables y para tiestos de vivero que puedan compostarse *in situ* o enviarse a una planta de digestión anaerobia adyacente;
- separar y almacenar adecuadamente los residuos y los envases de los productos fitosanitarios con el fin de evitar incidentes de lixiviación y contactos indirectos con el suelo, las plantas y el agua;
- enviar todos los materiales contaminados para su tratamiento adecuado por una empresa autorizada especializada;
- enviar todos los plásticos no contaminados para su reciclado.

Aplicabilidad

Los elementos de esta MPGA son aplicables en general a todos los invernaderos cerrados y son también pertinentes para la mayoría de las demás explotaciones.

Los materiales de bioplástico que se utilicen deben cumplir los siguientes criterios:

- biodegradación plena (no simplemente su desintegración) superior al 90 %;
- duración compatible con la aplicación específica;
- sin restos de metales pesados ni otros elementos químicos nocivos.

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i93) Compostaje o envío a la digestión anaerobia de todos los residuos de biomasa (S/N)	(b43) Todos los residuos se recogen, separan y tratan adecuadamente, la fracción orgánica se composta y no se envía ningún residuo al vertedero. En particular: <ul style="list-style-type: none"> — todos los materiales de cubrición son 100 % biodegradables, salvo que se trate de una película de plástico que se retire físicamente, — el 100 % de los residuos se separa en origen, — el 100 % de la biomasa residual generada se composta o se envía a una planta de digestión anaerobia adyacente.
(i94) Utilización de materiales de bioplástico plenamente biodegradables en los tiestos de vivero y películas de cubrición del suelo (S/N)	
(i95) Porcentaje de residuos de plásticos no contaminados que se envían para su reciclado (%)	

3.10.4. Selección de los sustratos de cultivo

La MPGA consiste en adquirir sustratos de cultivo con certificación ambiental (por ejemplo, etiqueta ecológica de la UE) o definir los propios criterios medioambientales para la compra de sustratos de cultivo (por ejemplo, sobre la base de los criterios establecidos en la Decisión 2015/2099 de la Comisión ⁽⁴¹⁾).

Aplicabilidad

Esta MPGA es aplicable en general a las explotaciones de horticultura protegida que adquieren sustratos de cultivo.

⁽⁴¹⁾ Decisión (UE) 2015/2099 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2015 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la UE a sustratos de cultivo, enmiendas del suelo y cubiertas del suelo (DO L 303 de 20.11.2015, p. 75).

Indicadores de comportamiento ambiental y parámetros comparativos de excelencia asociados

Indicadores de comportamiento ambiental	Parámetros comparativos de excelencia
(i96) Utilización de sustratos de cultivo con certificación ambiental (por ejemplo, etiqueta ecológica de la UE) (S/N)	No procede.

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

El cuadro que sigue a continuación recoge una selección de indicadores clave de comportamiento ambiental para el sector de la agricultura, así como los parámetros comparativos y las referencias a las MPGA correspondientes. Se trata de un subconjunto de todos los indicadores mencionados en la sección 3.

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Gestión sostenible de las explotaciones y de la tierra							
Plan estratégico de gestión de la explotación en vigor	S/N	Todas las explotaciones	Existe un plan de gestión integrada para toda la explotación y atiende a los aspectos comerciales, normativos, ambientales y éticos a lo largo de un plazo mínimo de cinco años.	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales Eficiencia energética Emisiones Biodiversidad Agua Residuos	La explotación tiene en vigor un plan estratégico de gestión que: i) considera un plazo mínimo de cinco años; ii) mejora el comportamiento de sostenibilidad de la explotación en las tres dimensiones: económica, social y medioambiental; iii) considera la prestación de servicios ecosistémicos en un contexto local, regional y global utilizando indicadores apropiados y simples.	3.1.1
Participación en sistemas vigentes de acreditación de agricultura sostenible o de certificación alimentaria	S/N	Todas las explotaciones	La explotación participa en sistemas de acreditación que aportan valor añadido a sus productos y garantizan la gestión sostenible.	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales	—	3.1.1
Está vigente un SGA basado en parámetros comparativos para la selección adecuada de indicadores.	S/N	Todas las explotaciones	El SGA vigente utiliza los indicadores adecuados para comparar el comportamiento ambiental de los distintos procesos y a nivel del conjunto de la explotación.	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales Eficiencia energética Emisiones Biodiversidad Agua Residuos	Se aplican indicadores pertinentes para comparar el comportamiento de los distintos procesos y del sistema de toda la explotación, frente a los parámetros comparativos de todas las mejores prácticas pertinentes descritas en el presente DRS.	3.1.2

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados ⁽¹⁾	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas ⁽²⁾
El personal recibe formación sobre la gestión ambiental.	S/N	Todas las explotaciones	Todo el personal (temporal y permanente) de la explotación recibe a intervalos regulares formación sobre los aspectos medioambientales.	Por explotación	<p>Eficiencia en el consumo de materiales</p> <p>Eficiencia energética</p> <p>Emisiones</p> <p>Biodiversidad</p> <p>Agua</p> <p>Residuos</p>	El personal permanente participa periódicamente en programas obligatorios de formación sobre la gestión ambiental; el personal temporal recibe información sobre los objetivos de gestión ambiental y formación sobre las medidas pertinentes.	
Anchura de las franjas de protección	m	Todas las explotaciones	Anchura de las franjas de tierra a lo largo de los cursos de agua que se mantienen con vegetación permanente y donde no se llevan a cabo actividades de laboreo ni de pastoreo	Por campo	Agua	Se establecen zonas de protección de al menos 10 m de anchura adyacentes a todos los cursos de agua superficiales, en las que no se efectúan operaciones de laboreo ni de pastoreo.	3.1.3
Concentración total de nitrógeno y/o nitrato en los cursos de agua	mg NO ₃ /l, mg N/l	Todas las explotaciones	La concentración de nitrógeno o nitrato debe medirse en todos los cursos de agua adyacentes o que pasen por la explotación.	Por explotación o por campo	<p>Eficiencia en el consumo de materiales</p> <p>Biodiversidad</p> <p>Agua</p>	Los agricultores trabajan en colaboración con los agricultores vecinos y los gestores de cuenca de las autoridades competentes para minimizar el riesgo de contaminación del agua, por ejemplo mediante el establecimiento de humedales artificiales integrados en localizaciones estratégicas.	3.1.3, 3.4.5
Abundancia de especies de importancia local	Número de especies clave/m ²	Todas las explotaciones	Medición de la presencia de las especies seleccionadas para realizar un seguimiento de los cambios en la biodiversidad local	Por explotación o por campo	Biodiversidad	Se aplica en la explotación un plan de acción sobre biodiversidad, a fin de mantener y fomentar el número y la abundancia de las especies de importancia local.	3.1.4, 3.1.1, 3.4.4, 3.5.2

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Energía final consumida en la explotación	kWh/ha $L_{\text{gasóleo}}/\text{ha}$	Todas las explotaciones	Consumo directo de energía (por ejemplo, combustibles sólidos, petróleo, gas, electricidad, energías renovables) en la explotación por hectárea en términos de energía final. Pueden usarse diferentes unidades, según proceda, para los diferentes vectores energéticos. La energía consumida para procesos específicos (por ejemplo, el consumo de gasóleo en tractores) debe indicarse por separado, siempre que sea posible.	Por explotación o por proceso	Energía	Se aplica un plan de gestión de la energía y se revisa cada cinco años, con inclusión de los siguientes elementos: i) relación del consumo directo de energía en los principales procesos consumidores de energía; ii) relación del consumo indirecto de energía debido al consumo de fertilizantes y piensos; iii) evaluación comparativa del consumo de energía por hectárea, unidad de ganado mayor o tonelada de producto; iv) medidas de eficiencia energética; v) medidas relativas a energías renovables.	3.1.5
Eficiencia de la explotación en el consumo de agua	$\text{m}^3/\text{ha}/\text{año}$ $\text{m}^3/\text{tonelada de producto}$ $\text{m}^3/\text{unidad de ganado mayor}$	Todas las explotaciones	Agua utilizada en las explotaciones por hectárea y año o tonelada de producto o unidad de ganado mayor. Hay que distinguir la fuente (por ejemplo, agua de pozo, agua de suministro municipal, agua de los cursos de agua superficiales, agua pluvial recogida, agua regenerada). El agua consumida para procesos específicos debe indicarse por separado, siempre que sea posible.	Por explotación o por proceso	Agua	Se debe aplicar un plan de gestión del agua y revisarlo cada cinco años, con inclusión de los siguientes elementos: i) relación del consumo directo de agua por fuente en los principales procesos; ii) evaluación comparativa del consumo de agua por hectárea, unidad de ganado mayor o tonelada de producto; iii) medidas de eficiencia en el consumo de agua; iv) recogida de aguas pluviales.	3.1.5, 3.8.1
Porcentaje de residuos separados en fracciones reciclables	%	Todas las explotaciones	Cantidad de residuos separados en fracciones reciclables dividida por la cantidad total generada en la explotación	Por explotación	Residuos	Se efectúa la prevención, reutilización, reciclado y valorización de los residuos de manera que no se envíe ningún residuo al vertedero.	3.1.6, 3.10.3

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Gestión de la calidad del suelo							
Evaluación visual de la estructura del suelo atendiendo a los signos de erosión y compactación en todos los campos	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador pone de relieve si el agricultor inspecciona los campos de su explotación a fin de detectar signos de erosión y compactación	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Se aplica a la explotación un plan de gestión del suelo que incorpora: i) un informe anual sobre los signos de erosión y compactación detectados en las inspecciones de los campos; ii) análisis de la materia orgánica y densidad aparente del suelo al menos cada cinco años; iii) aplicación de acciones concretas para el mantenimiento de la calidad del suelo y la materia orgánica.	3.2.1
Densidad aparente del suelo	g/cm ³	Todas las explotaciones	Peso de la materia seca del suelo, dividido por el volumen total del suelo. El valor de este indicador se obtiene mediante pruebas de laboratorio.	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Se aplica a la explotación un plan de gestión del suelo que incorpora: i) un informe anual sobre los signos de erosión y compactación detectados en las inspecciones de los campos; ii) análisis de la materia orgánica y densidad aparente del suelo al menos cada cinco años; iii) aplicación de acciones concretas para el mantenimiento de la calidad del suelo y la materia orgánica.	3.2.1, 3.2.3
Tasa de aplicación de materia seca orgánica	t/ha/año	Todas las explotaciones	Cantidad de materia orgánica aplicada en el campo por hectárea y año, expresada en materia seca	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Garantizar que todos los suelos arables de la explotación reciben aportaciones de materia orgánica (por ejemplo, residuos de cultivos, estiércol, cultivos intercalados o de cobertura, material compostado o digerido) al menos una vez cada tres años, y/o establecer prados temporales por un periodo de uno a tres años	3.2.2

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados ⁽¹⁾	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas ⁽²⁾
Pérdidas por erosión	Toneladas de suelo/ha/año	Todas las explotaciones	Pérdida de la capa superior del suelo de un campo causada por el agua (escorrentía) o el viento, expresada como la cantidad de suelo perdido por hectárea y año	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Se aplica a la explotación un plan de gestión del suelo que incorpora: i) un informe anual sobre los signos de erosión y compactación detectados en las inspecciones de los campos; ii) análisis de la materia orgánica y densidad aparente del suelo al menos cada cinco años; iii) aplicación de acciones concretas en pro de la calidad y la materia orgánica del suelo.	3.2.3
Elaboración de mapas de los drenajes de los campos	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a la cartografía sistemática de los drenajes de los campos para facilitar su gestión	Por explotación/por campo	Eficiencia en el consumo de materiales Agua	El drenaje natural se maximiza mediante una gestión cuidadosa de la estructura del suelo; se mantiene la eficacia de los drenajes existentes; cuando procede, se instalan nuevos drenajes en los suelos minerales.	3.2.4, 3.4.3
Reducción al mínimo del drenaje de los suelos turbosos	S/N	Todas las explotaciones	Se evita el drenaje de los campos con suelos turbosos.	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales Agua	El drenaje se reduce al mínimo en los suelos turbosos y en los suelos donde existe un alto riesgo de aumento de la transferencia de nutrientes al agua a través del drenaje.	3.2.4
Gestión de los nutrientes							
NUE calculada para N/P/K	%	Todas las explotaciones	Relación entre la cantidad de fertilizante retirado del campo por las plantas cultivadas y la cantidad de fertilizante aplicado. La cantidad de fertilizante retirado del campo por las plantas cultivadas se calcula multiplicando la producción del cultivo por el contenido medio de nitrógeno.	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Los nutrientes de los fertilizantes aplicados no superan la cantidad necesaria para lograr el «nivel económico óptimo» de producción del cultivo. Se estima el excedente de nutrientes o la eficiencia en el uso de nutrientes en relación con el nitrógeno, fósforo y potasio de cada una de las parcelas dedicadas a cultivos o pastizales.	3.3.1, 3.3.3, 3.5.3

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Balance de nitrógeno bruto	kg/ha	Todas las explotaciones	Este indicador representa el excedente o la reducción de nitrógeno en tierras agrícolas. Se calcula restando a la cantidad de nitrógeno aportada al sistema de explotación la cantidad de nitrógeno retirado del sistema por hectárea de tierra agrícola.	Por explotación/por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Los nutrientes de los fertilizantes aplicados no superan la cantidad necesaria para lograr el «nivel económico óptimo» de producción del cultivo. Se estima el excedente de nutrientes o la eficiencia en el uso de nutrientes en relación con el nitrógeno, fósforo y potasio de cada una de las parcelas dedicadas a cultivos o pastizales.	3.3.2, 3.3.1
Ciclos de rotación de cultivos con leguminosas y cultivos intermedios	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a la incorporación de cultivos intermedios y de leguminosas en los ciclos de rotación de los cultivos. La duración del ciclo debe consignarse también.	Por explotación/por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Todas las rotaciones de cultivos y pastizales incluyen al menos un cultivo de leguminosas y un cultivo intermedio a lo largo de un período de cinco años.	3.3.2
Utilización de herramientas agrícolas de precisión, como las que disponen de orientación por GPS, para optimizar la entrega de nutrientes	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a si se utilizan herramientas de geolocalización para definir con precisión la cantidad de nutrientes que debe aplicarse en cada lugar específico dentro de la explotación o del campo.	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales Emisiones	—	3.3.3
Huella de carbono de los fertilizantes nitrogenados utilizados	kg equivalentes de CO ₂ /kg N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a las emisiones de fabricación de los fertilizantes nitrogenados utilizados en la explotación, expresadas en kg equivalentes de CO ₂ /kg N; los valores son proporcionados por el proveedor de los fertilizantes y deben basarse en un cálculo comunicado abiertamente.	Por explotación	Emisiones	Los fertilizantes minerales utilizados en la explotación no han dado lugar a emisiones de fabricación superiores a 3 kg equivalentes de CO ₂ por kg de N; lo cual debe demostrarse en un cálculo comunicado abiertamente facilitado por el proveedor.	3.3.4

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados ⁽¹⁾	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas ⁽²⁾
Los fertilizantes sintéticos aplicados tienen un bajo nivel de emisiones de gases de efecto invernadero y de amoníaco tras su aplicación.	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a si los fertilizantes sintéticos aplicados tienen características específicas (tales como un revestimiento inhibitor de la nitrificación) para limitar las emisiones posteriores a la aplicación.	Por explotación	Emisiones	Los fertilizantes sintéticos aplicados tienen un bajo nivel de emisiones de amoníaco tras su aplicación.	3.3.4
Preparación del suelo y planificación de los cultivos							
Porcentaje de suelos turbosos cultivados	%	Todas las explotaciones	Superficie de las tierras cultivadas con suelos turbosos, dividida por la superficie total de las tierras con suelos turbosos de la explotación	Por explotación/por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Los campos con suelos turbosos deben mantenerse cubiertos de prados temporales de larga duración; el laboreo de los suelos turbosos para volver a sembrar el prado temporal se efectúa con un intervalo mínimo de cinco años.	3.4.1, 3.2.4
Porcentaje de cobertura del suelo con vegetación en invierno	%	Todas las explotaciones	Superficie del suelo cubierta con vegetación durante el invierno, dividida por la superficie total del campo o de la explotación	Por explotación/por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	—	3.4.1
Porcentaje de la superficie en el que se aplican labores sin inversión para el establecimiento de los cultivos	%	Todas las explotaciones	Superficie de las tierras en la que se aplican labores sin inversión (por ejemplo, siembra sin labor, labranza en bandas y reducción de la labranza) dividida por la superficie total del campo o de la explotación	Por explotación/por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Se evita la labranza con inversión mediante el uso de, por ejemplo, la siembra sin labor, la labranza en bandas y la reducción de la labranza (con arado cincel).	3.4.2
Número de cultivos intermedios (prados temporales, leguminosas, oleaginosas) en los ciclos de rotación	n.º de cultivos/ciclo de rotación	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere al número de cultivos intermedios en el ciclo de rotación.	Por explotación/por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	En las explotaciones con una rotación de cultivos dominada por los cereales, se plantan cultivos intermedios durante al menos dos años en un ciclo de rotación de siete años y durante al menos un año en un ciclo de rotación de seis años o menos.	3.4.4, 3.3.2

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Longitud de los ciclos de rotación	Años	Todas las explotaciones	Duración de los ciclos de rotación aplicados	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	En las explotaciones con una rotación de cultivos dominada por los cereales, se plantan cultivos intermedios durante al menos dos años en un ciclo de rotación de siete años y durante al menos un año en un ciclo de rotación de seis años o menos.	3.4.4, 3.3.2
Se tiene en cuenta la diversidad espacial en la selección de cultivos	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a si, a la hora de diseñar los ciclos de rotación de cultivos, el agricultor garantiza la alternancia de cultivos en los campos vecinos dentro de la explotación.	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales Biodiversidad	Las explotaciones alternan las plantas cultivadas en los campos vecinos para aumentar la diversidad espacial de las pautas de cultivo a nivel del paisaje.	3.4.4
Selección de variedades de plantas de maduración precoz para los suelos más sensibles	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a si el agricultor evita que la tierra más sensible permanezca desnuda durante la estación húmeda seleccionando variedades de maduración precoz y facilitando el establecimiento de cultivos de cobertura antes del inicio de la estación húmeda.	Por explotación	Biodiversidad Eficiencia en el consumo de materiales	Se seleccionan variedades de plantas de maduración precoz a fin de cosecharlas antes de la estación húmeda y facilitar el establecimiento de cultivos de cobertura.	3.4.4
Porcentaje de tierra que queda desnuda durante el invierno	%	Todas las explotaciones	Superficie de la tierra que queda desnuda durante el invierno, dividida por la superficie total de la explotación	Por explotación	Agua	La explotación ofrece pruebas de una evaluación completa del potencial para integrar los cultivos intercalados o de cobertura en la planificación de la explotación, con justificación de las eventuales tierras que queden desnudas durante el invierno.	3.4.5

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados ⁽¹⁾	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas ⁽²⁾
Gestión de prados y pastoreo							
Porcentaje de absorción de la materia seca de la hierba por los animales	%	Ganaderías	Cantidad de materia seca de la hierba ingerida por los animales de pasto durante el período de pastoreo, respecto a la materia seca de la hierba total disponible en el campo. Se toman lecturas de la altura de la hierba durante todo el período de vegetación, que posteriormente se utilizan para estimar la cantidad de hierba retirada por los animales.	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales	Absorción del 80 % de la materia seca de la hierba por los animales de pasto durante el período de pastoreo	3.5.1
Valor D del prado	N.º	Ganaderías	Este indicador representa la tasa de la digestibilidad del prado por el ganado; se puede mejorar gracias a la renovación del prado.	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales Biodiversidad	Se utiliza la renovación de los prados (por ejemplo, sobresiembra) para maximizar la producción forrajera, mantener elevada la cobertura de leguminosas e introducir otras especies de flor.	3.5.3
Índice de transformación de alimentos	kg absorbidos de materia seca de pienso/kg de carne producida o l de leche	Ganaderías	Relación entre la cantidad de pienso (en términos de materia seca) ingerida por los animales y la cantidad de producto de la explotación, como los kg de producción de carne o los litros de leche	Por campo	Eficiencia en el consumo de materiales Emisiones	—	3.5.4, 3.6.1, 3.6.3, 3.6.4
Ganadería							
Porcentaje de animales de origen genético raro	%	Ganaderías	Relación entre el número de unidades de ganado mayor de razas raras y el número total de unidades de ganado mayor presentes en la explotación	Por explotación	Biodiversidad	La cabaña ganadera de la explotación consiste en al menos un 50 % de razas adaptadas a las condiciones locales y en al menos un 5 % de razas raras.	3.6.1

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Porcentaje de animales de razas adaptadas a las condiciones locales	%	Ganaderías	Relación entre el número de unidades de ganado mayor de razas adaptadas a las condiciones locales y el número total de unidades de ganado mayor presentes en la explotación	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales	La cabaña ganadera de la explotación consiste en al menos un 50 % de razas adaptadas a las condiciones locales y en al menos un 5 % de razas raras.	3.6.1
Excedente de nutrientes a nivel de explotación	kg N/ha/año kg P/ha/año	Ganaderías	Este indicador se refiere a la diferencia entre la entrada de nutrientes y su salida a nivel de la explotación.	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales Emisiones	El excedente de nitrógeno a nivel de la explotación es, como máximo, del 10 % de las necesidades de nitrógeno de la explotación. El excedente de fósforo a nivel de la explotación es, como máximo, del 10 % de las necesidades de fósforo de la explotación.	3.6.2, 3.6.3
NUE a nivel de explotación calculada para el N y el P	%	Ganaderías	Relación entre la entrada de nutrientes (nitrógeno y fósforo) (3) y su salida (nutrientes contenidos en los productos agrícolas y ganaderos vendidos y en el estiércol animal exportado)	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales Emisiones	El excedente de nitrógeno a nivel de la explotación es, como máximo, del 10 % de las necesidades de nitrógeno de la explotación. El excedente de fósforo a nivel de la explotación es, como máximo, del 10 % de las necesidades de fósforo de la explotación.	3.6.2, 3.6.3
Nitrógeno ureico en la leche	mg/100 g	Ganaderías	La concentración de urea en la leche se obtiene mediante análisis de laboratorio.	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales	—	3.6.3
Emisiones de metano entérico	kg CH ₄ por kg de carne o l de leche	Ganaderías	Cálculo de las emisiones de metano procedentes de la fermentación entérica de los piensos por unidad de producto de la explotación	Por explotación	Emisiones	—	3.6.4, 3.6.7

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados ⁽¹⁾	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas ⁽²⁾
Porcentaje de piensos obtenidos con certificados de sostenibilidad	%	Ganaderías	Relación entre el peso del pienso adquirido que cuenta con certificado de sostenibilidad y el total de los piensos adquiridos. Este indicador puede desglosarse según los diferentes tipos de piensos y es específicamente pertinente para los piensos a base de soja y de palma.	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales	Las importaciones de piensos a base de soja y de palma están reducidas al mínimo y, cuando se recurre a ellos, el 100 % de estos piensos cuenta con un certificado de no proceder de zonas con cambios recientes del uso de la tierra.	3.6.5
Existencia de un programa de asistencia sanitaria preventiva	S/N	Ganaderías	Este indicador se refiere a si la explotación tiene un programa proactivo de atención sanitaria preventiva para el ganado.	Por explotación	Biodiversidad	La explotación realiza un seguimiento sistemático de la salud de los animales y aplica un programa de asistencia sanitaria preventiva que incluye al menos la visita preventiva de un veterinario al año.	3.6.6
Casos de tratamiento veterinario por cabeza a lo largo de un año	N: /año	Ganaderías	Número de tratamientos sanitarios con medicamentos (por ejemplo, antibióticos) por unidad de ganado mayor y año	Por explotación	Biodiversidad	—	3.6.6
Ganancia de peso del ganado de la explotación	kg/unidad de ganado mayor/unidad de tiempo	Ganaderías	Este indicador se refiere al aumento medio de peso del ganado de la explotación durante un período de tiempo adecuado (por ejemplo, aumento de peso diario).	Por explotación	Biodiversidad	—	3.6.6

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Gestión del estiércol							
Emisiones de amoníaco generadas en el sistema de estabulación de los animales por unidad de ganado mayor y año	kg de NH ₃ por unidad de ganado mayor y año	Ganaderías	Generación de emisiones de amoníaco en los establos, antes de que los excrementos lleguen a las zonas de almacenamiento, por unidad de ganado mayor y año	Sistemas de estabulación de animales	Emisiones	Instalación en el establo de un suelo ranurado, aislamiento del tejado y sistemas de ventilación natural controlada automáticamente	3.7.1
Porcentaje de purines o estiércol producido en la explotación que se trata en un sistema de digestión anaerobia a partir del cual el digerido se devuelve a las tierras agrícolas	%	Ganaderías	Cantidad de purines o estiércol tratada en un sistema de digestión anaerobia, dividida por la cantidad total de purines generada en la explotación	Por explotación	Residuos	El 100 % de los purines generados en la explotación se trata en un sistema de digestión anaerobia con un almacenamiento del digerido que sea estanco a los gases, a partir del cual el digerido se devuelve a las tierras agrícolas.	3.7.2
Porcentaje de purines generados en explotaciones lecheras, de porcino o avícolas que es objeto de separación antes de su almacenamiento	%	Ganaderías	Relación entre los purines separados en sus fracciones sólida y líquida antes de su almacenamiento y aplicación, y la cantidad total de purines generados en la explotación	Por explotación	Residuos	Los purines o el digerido obtenidos de explotaciones lecheras, de porcino o avícolas, son objeto de separación en la medida necesaria en sus fracciones líquida y sólida que se aplican a los suelos de conformidad con las necesidades de los cultivos en cuanto a nutrientes y materia orgánica del suelo.	3.7.3

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados ⁽¹⁾	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas ⁽²⁾
Están cubiertos los depósitos de almacenamiento líquido de purines y de digerido de la digestión anaerobia.	S/N	Ganaderías	Este indicador se refiere a la adopción de medidas apropiadas para minimizar las emisiones procedentes de depósitos de purines o digerido: los depósitos de nueva construcción deben cubrirse con una tapa ajustada o cubierta en forma de tienda y hacerse altos; en el caso de los depósitos existentes, cuando no sea posible utilizar una tapa ajustada o una cubierta en forma de tienda, puede utilizarse un sistema de cobertura de tipo flotante, como película de plástico o bolas de arcilla.	Por explotación o por sistema de estabulación	Emisiones	Los depósitos de purines y de digerido de la digestión anaerobia de nueva construcción se hacen altos (> 3 m de altura) con tapa ajustada o cubierta en forma de tienda. Los depósitos ya existentes se dotan, en los casos en que sea posible, de tapas ajustadas o de cubiertas en forma de tienda o bien, si no es así, de una cobertura flotante; las charcas de depósito de purines ya existentes se dotan de una cobertura flotante.	3.7.4
Capacidad de los depósitos de almacenamiento líquido de purines	m ³	Ganaderías	Volumen del depósito de almacenamiento de purines. Este dato puede confrontarse con el valor de la capacidad mínima requerida para aplicar los nutrientes con arreglo al plan de gestión de nutrientes de la explotación.	Por explotación	Emisiones Residuos	La capacidad total de almacenamiento líquido de purines es equivalente al menos a la exigida por la normativa nacional pertinente aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, tanto si la explotación se encuentra en una de estas zonas vulnerables como si no, y es suficiente para garantizar que el calendario de la aplicación de purines siempre puede optimizarse con respecto a la planificación de la gestión de nutrientes de la explotación.	3.7.4
Aplicación de la acidificación o de la refrigeración de los purines	S/N	Ganaderías	Este indicador se refiere a la aplicación de técnicas de tratamiento de purines como la acidificación o la refrigeración.	Por explotación	Residuos Emisiones	—	3.7.4
Porcentaje de fracciones de estiércol sólido almacenadas	%	Ganaderías	Cantidad de estiércol sólido almacenado dividida por el total de estiércol sólido generado	Por explotación	Residuos Emisiones	Las fracciones de estiércol sólido se compostan o se almacenan en lotes durante al menos tres meses sin adición de más estiércol fresco.	3.7.5

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
La localización y gestión de los depósitos de estiércol sólido evita la contaminación de los cursos de agua superficiales.	S/N	Ganaderías	Este indicador se refiere a si la explotación ha seleccionado la ubicación de los depósitos de estiércol sólido lejos de los cursos de agua superficiales y si los lixiviados se recogen y reciclan mediante el sistema de gestión de estiércol de la explotación.	Por explotación o por sistema de estabulación	Residuos Emisiones	Los depósitos de estiércol sólido están cubiertos y situados lejos de los cursos de agua superficiales, y sus lixiviados se recogen y reciclan mediante el sistema de gestión de estiércol de la explotación.	3.7.5
Incorporación de estiércol a los suelos arables dentro de las dos horas siguientes a su esparcimiento	S/N	Ganaderías	Este indicador se refiere a la incorporación inmediata del estiércol a los suelos arables.	Por explotación	Residuos Emisiones	De conformidad con las necesidades de los cultivos en cuanto a nutrientes, el 100 % de los purines aplicados a la tierra se aplican mediante inyección somera, zapata de arrastre o aplicación por bandas, y el 100 % del estiércol de elevado contenido en amoníaco aplicado a tierras arables desnudas se incorpora al suelo lo antes posible y, en cualquier caso, dentro del plazo de dos horas.	3.7.6
Porcentaje de purines aplicados en las praderas mediante inyección somera, zapata de arrastre o aplicación por bandas	%	Ganaderías	Cantidad de purines aplicada en las praderas mediante inyección somera, zapata de arrastre o aplicación por bandas, dividida por la cantidad total de purines aplicada a las praderas	Por explotación	Residuos	De conformidad con los requisitos de nutrientes de los cultivos, el 100 % de los purines aplicados a las praderas se aplican mediante inyección somera, zapata de arrastre o aplicación en bandas.	3.7.7
Irrigación							
Eficiencia en el uso del agua	kg/m ³	Explotaciones que utilizan la irrigación	Producción del cultivo por unidad de agua de riego aplicada	Por explotación	Agua	—	3.8.1-3.8.4, 3.10.2
Eficiencia del riego a nivel de cultivo	%	Explotaciones que utilizan la irrigación	Se calcula multiplicando la eficiencia del transporte del agua al campo por la eficiencia de su aplicación en el campo.	Por campo	Agua	—	3.8.2

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados (1)	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas (2)
Fitosanidad							
Está vigente un plan fitosanitario sostenible y dinámico que incluye: i) la rotación de cultivos destinada a la prevención de las plagas, ii) el control biológico de las plagas, iii) la aplicación precisa de los productos fitosanitarios (si su uso es necesario), iv) la formación adecuada sobre la fitosanidad, y v) la revisión periódica y la mejora del plan.	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a la aplicación y la revisión periódica de un plan fitosanitario, en el que estén incorporados los aspectos clave de la gestión integrada de plagas.	Por explotación	Eficiencia en el consumo de materiales Biodiversidad Agua	—	3.9.1
Los productos fitosanitarios seleccionados tienen la menor toxicidad y son compatibles con la estrategia fitosanitaria general.	S/N	Todas las explotaciones	Este indicador se refiere a la selección de los productos fitosanitarios que sean compatibles con la estrategia fitosanitaria global y que tengan la menor toxicidad.	Por explotación o por campo	Biodiversidad Agua	—	3.9.2
Horticultura protegida							
Total de la energía utilizada en el invernadero	kWh/producción	Explotaciones de horticultura protegida	Consumo total de energía suministrada al sistema de horticultura protegida por unidad de producción	Por instalación de horticultura protegida	Eficiencia energética	—	3.10.1
Porcentaje del consumo de energía del invernadero para calefacción, refrigeración, iluminación y producción de dióxido de carbono (si procede) que se satisface anualmente con la generación <i>in situ</i> de energía renovable	%	Explotaciones de horticultura protegida	Relación entre el consumo de energía renovable generada <i>in situ</i> y el consumo total de energía a lo largo del año	Por instalación de horticultura protegida	Eficiencia energética	El consumo combinado de energía del sistema de horticultura protegida para calefacción, refrigeración, iluminación y producción de dióxido de carbono (si procede) se satisface anualmente en al menos un 80 % con la generación <i>in situ</i> de energía renovable.	3.10.1

Indicador	Unidades	Grupo destinatario	Breve descripción	Nivel mínimo de seguimiento recomendado	Indicadores básicos EMAS relacionados ⁽¹⁾	Parámetros comparativos de excelencia relacionados	MPGA relacionadas ⁽²⁾
Compostaje o envío a la digestión anaerobia de todos los residuos de biomasa	S/N	Explotaciones de horticultura protegida	Este indicador se refiere al compostaje o a la digestión anaerobia de todos los residuos de biomasa producidos en el sistema de horticultura protegida. La digestión anaerobia puede tener lugar fuera del emplazamiento.	Por instalación de horticultura protegida	Residuos	Todos los residuos se recogen, separan y tratan adecuadamente, la fracción orgánica se composta y no se envía ningún residuo al vertedero. En particular: — todos los materiales de cubrición son 100 % biodegradables, salvo que se trate de una película de plástico que se retire físicamente, — el 100 % de los residuos se separa en origen, — el 100 % de la biomasa residual generada se composta o se envía a una planta de digestión anaerobia adyacente.	3.10.3
Utilización de materiales de plástico plenamente biodegradables en los tiestos de vivero y películas de cubrición del suelo	S/N	Explotaciones de horticultura protegida	Este indicador se refiere a la utilización de plásticos biodegradables para tiestos, cubrición del suelo, revestimientos, etc.	Por instalación de horticultura protegida	Residuos	Todos los residuos deben recogerse, separarse y tratarse adecuadamente, y la fracción orgánica compostarse, sin que se envíe ningún residuo al vertedero. En particular: — todos los materiales de cubrición son 100 % biodegradables, salvo que se trate de una película de plástico que se pueda retirar físicamente, — el 100 % de los residuos se separa en origen, — el 100 % de la biomasa residual generada se composta o se envía a una planta de digestión anaerobia adyacente.	3.10.3

⁽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.

⁽³⁾ Entre las entradas se incluyen las importaciones de fertilizantes minerales, piensos, yacijas, estiércol y semillas, así como la fijación biológica de nitrógeno y el depósito de nitrógeno atmosférico.