

4. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS

4.1. Técnicas para reducir las emisiones de aguas residuales

Técnica	Descripción
Minimizar el uso de agua.	El volumen de aguas residuales puede reducirse mediante técnicas tales como la limpieza previa (p. ej. limpieza mecánica en seco) y la limpieza a alta presión.

▼B

Técnica	Descripción
Separar las aguas de lluvia de los flujos de aguas residuales que requieran tratamiento.	La separación se lleva a cabo mediante recogida selectiva con sistemas de drenaje diseñados y mantenidos correctamente.
Tratar las aguas residuales.	El tratamiento puede efectuarse mediante decantación y/o tratamiento biológico. El tratamiento de las aguas residuales con baja carga de contaminantes puede efectuarse mediante zanjas, estanques, humedales artificiales, pozos de absorción, etc. Puede utilizarse un primer sistema de descarga para proceder a la separación antes del tratamiento biológico.
Esparcir las aguas residuales por el terreno, p. ej. mediante un sistema de riego tal como un aspersor, un irrigador móvil, una cisterna o un inyector.	Las corrientes de aguas residuales pueden asentarse, por ejemplo en cisternas o fosos, antes de su aplicación en el terreno. La fracción sólida resultante también puede esparcirse. El agua puede bombearse desde los depósitos y llevarse a través de tuberías que vayan hasta, p. ej. un aspersor o un irrigador móvil que esparza el agua a bajo ritmo. El riego también puede realizarse con equipos de aplicación controlada para que la trayectoria del agua sea baja (esparcimiento lento) y las gotas, grandes.

4.2. Técnicas para un uso eficiente de la energía

Técnica	Descripción
Optimización de los sistemas de ventilación y de calefacción/refrigeración y su gestión en particular cuando se utilizan sistemas de depuración de aire.	<p>Aquí se tienen en cuenta los requisitos de bienestar animal (p. ej. concentración de contaminantes del aire, temperatura adecuada), y esa optimización puede conseguirse aplicando varias medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> — automatización y minimización del flujo de aire, manteniendo al mismo tiempo una zona de confort térmico para los animales, — ventiladores con el mínimo consumo de energía específico posible, — mantenimiento de la resistencia al flujo más bajo posible, — convertidores de frecuencia y conmutación electrónica, — ventiladores de ahorro de energía controlados de acuerdo con la concentración de CO₂ del alojamiento, — distribución correcta de los equipos de ventilación y de calefacción/refrigeración, sensores de temperatura y zonas calentadas por separado.
Aislamiento de los muros, suelos y/o techos del alojamiento.	<p>El material de aislamiento puede ser naturalmente impermeable o estar provisto de un revestimiento impermeable. Los materiales permeables están provistos de una barrera de vapor, ya que la humedad es una de las principales causas del deterioro del material aislante.</p> <p>Otro tipo de material de aislamiento para las granjas avícolas son las membranas termorreflectantes consistentes en láminas de plástico estratificado destinadas a sellar el alojamiento para evitar la humedad y fugas de aire.</p>
Uso de sistemas de alumbrado de bajo consumo.	<p>Se puede conseguir una iluminación más eficiente mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) la sustitución de las bombillas convencionales de tungsteno o de otras bombillas poco eficientes por luces con una mayor eficiencia energética tales como las lámparas fluorescentes, de sodio o LED, ii) la utilización de dispositivos para ajustar la frecuencia de los microdestellos, amortiguadores de luz para ajustar la iluminación artificial, sensores de proximidad o interruptores detectores de presencia, iii) una mayor entrada de luz natural utilizando, por ejemplo, respiraderos o claraboyas; la luz natural debe compensarse con las pérdidas de calor potenciales, iv) utilizar sistemas de iluminación con un periodo de alumbrado de duración variable.

▼ B

Técnica	Descripción
<p>Uso de intercambiadores de calor. Puede utilizarse alguno de los sistemas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — aire-aire, — aire-agua, — aire-tierra. 	<p>En un intercambiador de calor aire-aire, el aire entrante absorbe el calor del aire de salida de la nave. Puede estar compuesto por placas de aluminio anodizado o tubos de PVC.</p> <p>En el intercambiador de calor aire-agua, el agua fluye a través de aletas de aluminio situadas en los conductos de salida y absorbe el calor del aire expulsado.</p> <p>En el intercambiador de calor aire-tierra, el aire fresco circula a través de tuberías enterradas (es decir, a una profundidad aproximada de dos metros), aprovechando la escasa variación estacional de la temperatura del suelo.</p>
<p>Uso de bombas de calor para la recuperación de calor.</p>	<p>El calor se absorbe de distintos medios (suelo, agua, aire, purines, etc.) y se transfiere a otro lugar a través de un fluido que circula en un circuito cerrado aplicando el principio del ciclo de refrigeración invertido. El calor puede utilizarse para obtener agua sanitizada o para alimentar un sistema de calefacción o un sistema de refrigeración.</p> <p>La técnica puede absorber el calor de varios circuitos, como los sistemas de refrigeración de purines, la energía geotérmica, el agua de lavado, los reactores de tratamiento biológico de los purines o los gases de escape de motores de biogás.</p>
<p>Recuperación de calor con suelo recubierto con yacija calentada y refrigerada (sistema Combideck).</p>	<p>Se instala un circuito cerrado de agua bajo el suelo y otro a un nivel más profundo para almacenar el exceso de calor o devolverlo a la nave de pollos en caso necesario. Ambos circuitos de agua están conectados a través de una bomba de calor.</p> <p>Al comienzo del período de cría, el suelo se calienta con el calor almacenado para mantener la yacija seca evitando la condensación de humedad; durante el segundo ciclo de cría, las aves producen un exceso de calor que se conserva en el circuito de almacenamiento, que al mismo tiempo refrigera el suelo, lo que reduce la descomposición del ácido úrico disminuyendo la actividad microbiana.</p>
<p>Aplicar una ventilación natural.</p>	<p>La ventilación natural de la nave se produce por efectos térmicos y/o el flujo del viento. Las naves pueden tener aperturas en los caballetes del tejado y, en caso necesario, también en los lados de la cubierta, además de aperturas regulables en los muros laterales. Las aperturas pueden tener redes de protección contra el viento. Puede utilizarse un ventilador cuando el tiempo es caluroso.</p>

4.3. Técnicas para reducir las emisiones de polvo

Técnica	Descripción
<p>Nebulizadores de agua</p>	<p>Se rocía agua con pulverizadores a alta presión para obtener gotas finas que absorben el calor y caen al suelo por gravedad, humedeciendo las partículas de polvo, de manera que se vuelven lo suficientemente pesadas como para caer al suelo. Deben evitarse las yajijas húmedas o mojadas.</p>
<p>Ionización</p>	<p>Se crea un campo electrostático en la nave para producir iones negativos. Las partículas de polvo presentes en el aire se cargan con iones negativos libres; las partículas se recogen del suelo y de las superficies de la nave por fuerza de gravedad y atracción electrostática.</p>
<p>Pulverización de aceite</p>	<p>Se pulveriza aceite vegetal puro a través de pulverizadores en el interior de la nave. También puede utilizarse una mezcla de agua y aproximadamente un 3 % de aceite vegetal. Las partículas de polvo en circulación se pegan a las gotas de aceite y se depositan en la yacija. También se aplica sobre la yacija una fina capa de aceite vegetal para evitar las emisiones de polvo. Deben evitarse las yajijas húmedas o mojadas.</p>

▼ **B**4.4. **Técnicas para reducir las emisiones de olores**

Técnica	Descripción
Velar por que haya una distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles.	En la fase de planificación de la nave/explotación, la distancia adecuada entre la nave/explotación y los receptores sensibles se garantiza mediante la aplicación de distancias mínimas estándar o elaborando modelos de dispersión para predecir o simular la concentración de olores en las zonas circundantes.
Cubrir los purines o el estiércol sólido durante su almacenamiento.	Véase en la sección 4.5 la descripción correspondiente al estiércol sólido. Véase en la sección 4.6 la descripción correspondiente a los purines.
Reducir al mínimo la agitación del purín.	Véase la descripción en la sección 4.6.1.
Digestión aeróbica (aireación) del estiércol líquido/los purines.	Véase la descripción en la sección 4.7.
Compostar el estiércol sólido.	
Digestión anaeróbica.	
Aplicación al campo mediante tubos colgantes, zapatas, inyector superficial o inyector profundo para la aplicación al campo de purines.	Véase la descripción en la sección 4.8.1.
Incorporar el estiércol lo antes posible.	Véase la descripción en la MTD 22.

4.5. **Técnicas para reducir las emisiones procedentes del almacenamiento de estiércol sólido**

Técnica	Descripción
Almacenar el estiércol sólido en cobertizo.	En general, cobertizo es una construcción sencilla con un suelo impermeable y una cubierta, con una ventilación suficiente para evitar condiciones anaeróbicas y una puerta de acceso para el transporte. La gallinaza seca (yacija de pollos de engorde y gallinas ponedoras y excreciones secadas al aire de gallinas ponedoras recogidas en cintas) se transporta a través de cintas o palas cargadoras de carga frontal desde la nave de pollos hasta el cobertizo, donde puede almacenarse durante un largo período de tiempo sin riesgo de que vuelva a humedecerse.
Utilizar un silo de hormigón para el almacenamiento.	Una losa de cimentación de hormigón impermeable al agua, que puede combinarse con muros en tres lados y una cubierta, p. ej. un tejado sobre la plataforma de estiércol, plástico resistente a los UV, etc. El suelo está inclinado (con una pendiente de, p. ej. un 2 %) hacia un canalón de drenaje frontal. Las fracciones líquidas y cualquier escorrentía de agua de lluvia se recogen en un foso de hormigón estanco y se manipulan posteriormente.
Almacenar el estiércol sólido en suelos sólidos impermeables equipados con un sistema de drenaje y una cisterna para recoger la escorrentía.	El almacén dispone de un suelo sólido impermeable y un sistema de drenaje (desagües) y está conectado a una cisterna en la que se recogen las fracciones líquidas y la escorrentía del agua de lluvia.

▼ B

Técnica	Descripción
Elegir un almacén con capacidad suficiente para conservar el estiércol en los períodos en los que la aplicación al campo no sea posible.	Los períodos en los que está permitida la aplicación al campo del estiércol dependen de las condiciones climáticas locales, de la legislación, etc.; eso hace que sea necesario disponer de una zona de almacenamiento con capacidad suficiente. El hecho de contar con capacidad disponible permite, además, adaptar el período de aplicación al campo a las necesidades de nitrógeno de los cultivos.
Almacenar el estiércol sólido en montones en el campo lejos de cursos de agua superficial o subterránea en los que pudiera entrar escorrentía.	El estiércol sólido se apila directamente sobre el suelo en el campo antes de esparcirlo durante un período de tiempo limitado (p. ej. unos pocos días o varias semanas). El lugar de almacenamiento cambia al menos una vez al año y está situado lo más lejos posible de aguas superficiales y subterráneas.
Reducir el coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del montón de estiércol.	El estiércol puede compactarse o puede depositarse en un almacén de tres paredes.
Cubrir los montones de estiércol sólido.	Pueden utilizarse materiales tales como cubiertas de plástico resistente a los UV, turba, serrín o virutas de madera. Las cubiertas impermeables reducen el intercambio de aire y la descomposición aeróbica en los montones de estiércol, lo que, a su vez, disminuye las emisiones al aire.

4.6. **Técnicas para reducir las emisiones durante el almacenamiento de purines**4.6.1. **Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco durante el almacenamiento en los depósitos y las balsas de purines**

Técnica	Descripción
Reducir el coeficiente entre la superficie emisora y el volumen del depósito de purines.	En los depósitos rectangulares, la proporción entre altura y superficie es de 1:30-50. En los depósitos circulares, las dimensiones favorables del contenedor se obtienen con una relación altura-diámetro de 1:3 a 1:4. Puede aumentarse la altura de las paredes laterales del depósito de purines.
Reducir la velocidad del viento y el intercambio de aire sobre la superficie de purines trabajando con un menor nivel de llenado.	Aumentar el margen libre (distancia entre la superficie de purines y el borde superior del depósito) de los depósitos descubiertos proporciona un efecto de protección contra el viento.
Reducir al mínimo la agitación del purín.	Agitar los purines lo mínimo posible. Esta práctica implica: <ul style="list-style-type: none"> — llenar el depósito por debajo de la superficie, — descargar los purines lo más cerca posible de la base del depósito, — evitar la homogeneización y la circulación innecesarias de los purines (antes de vaciar el depósito).
Cubierta rígida.	La cubierta o tapa puede ser de hormigón, de paneles de fibra de vidrio o de láminas de poliéster, de forma plana o cónica, y se coloca sobre los silos o cisternas de acero u hormigón. Está bien cerrada y es estanca para minimizar el intercambio de aire y para impedir que entre lluvia o nieve.

▼B

Técnica	Descripción
Cubiertas flexibles.	<p>Cubiertas en forma de tienda: cubierta con un mástil central con radios que bajan desde su parte superior; sobre los radios se extiende una membrana de tejido, que se fija mediante una serie de tirantes alrededor del depósito; las aberturas no cubiertas son mínimas.</p> <p>Cubierta abovedada: cubierta con una estructura curvada instalada sobre depósitos redondos utilizando piezas de acero y juntas atornilladas.</p> <p>Cubierta plana: cubierta formada por un material compuesto flexible y autoportante sujeta por clavijas a una estructura metálica.</p>
Cubiertas flotantes.	
Costra natural.	Puede formarse una costra en la superficie de los purines que tengan suficiente contenido de materia seca (el 2 % como mínimo), en función de la naturaleza de los purines sólidos. Para que sea eficaz, la costra tiene que ser gruesa, dejarse intacta y cubrir toda la superficie de los purines. Cuando se forma la costra, el depósito debe llenarse por debajo de la superficie para evitar que se rompa.
Paja.	Al añadir paja triturada a los purines se forma una costra. Esto ocurre generalmente cuando el contenido de materia seca del purín es superior al 4-5 %. Se recomienda que la capa tenga un espesor de al menos 10 cm. El flujo de aire puede reducirse añadiendo la paja cuando se incorporan purines. A lo largo del año puede resultar necesario renovar total o parcialmente las capas de paja. Cuando se forma la costra, el depósito debe llenarse por debajo de la superficie para evitar que se rompa.
Bolas de plástico.	Para cubrir la superficie de los purines se utilizan bolas de poliestireno de 20 cm de diámetro y 100 g de peso. Es necesario sustituir con periodicidad los elementos deteriorados y añadir bolas para rellenar los puntos descubiertos.
Materiales ligeros a granel.	En la superficie de los purines se añaden materiales tales como agregados de arcilla ligera expandida (LECA), productos a base de LECA, perlita o zeolita para formar una capa flotante. Se recomienda que la capa flotante tenga un espesor de al menos 10-12 cm. En el caso de partículas LECA más pequeñas, una capa más fina puede ser eficaz.
Cubiertas flotantes flexibles.	Las cubiertas de plástico flotantes (p. ej. lonas, láminas, películas, etc.) permanecen sobre la superficie de los purines. Se instalan flotadores y tubos para mantener la cubierta en su sitio y dejar un espacio vacío debajo de ella. Esta técnica puede combinarse con elementos y estructuras estabilizadores para que puedan realizarse movimientos verticales. Es necesario ventilar, así como retirar el agua de lluvia que se acumula sobre la cubierta.
Placas de plástico geométricas.	Sobre la superficie de los purines se distribuyen automáticamente elementos de plástico flotantes de forma hexagonal. Puede cubrirse aproximadamente un 95 % de la superficie.
Cubiertas neumáticas.	Una cubierta de tejido de PVC sostenida por una bolsa hinchable que flota sobre los purines. El tejido se fija por medio de tensores a la estructura metálica periférica.
Láminas de plástico flexibles.	Láminas de plástico impermeables resistentes a los UV (por ejemplo, PEAD) fijadas en los bordes de la balsa y sostenidas por flotadores. Ese sistema impide que cuando se mezcla el estiércol la cubierta se dé la vuelta y se la lleve el viento. Las cubiertas pueden estar equipadas también con conductos de evacuación de gases, otras aberturas de mantenimiento (por ejemplo, para la utilización de dispositivos de homogeneización) y un sistema de recogida y evacuación de aguas pluviales.

▼ **B**

4.6.2. Técnicas para reducir las emisiones al suelo y al agua procedentes de depósitos de purines

Técnica	Descripción
Utilizar depósitos que puedan soportar tensiones mecánicas, químicas y térmicas.	Pueden aplicarse mezclas adecuadas de hormigón y, en muchos casos, un recubrimiento sobre las paredes de hormigón o capas impermeables sobre chapas de acero.
Elegir una nave de almacenamiento con capacidad suficiente para almacenar el estiércol en los períodos en los que la aplicación al campo no es posible.	Véase la sección 4.5.

4.7. *Técnicas para el procesado del estiércol in situ*

Técnica	Descripción
Separación mecánica de los purines.	Separación de las fracciones líquida y sólida, que tienen distinto contenido de materia seca, utilizando, p. ej., separadores de prensa de tornillo, decantadores centrífugos, tamices y filtros-prensa. La separación puede facilitarse por coagulación-floculación de las partículas sólidas.
Digestión anaeróbica del estiércol en una instalación de biogás.	Los microorganismos anaerobios descomponen la materia orgánica del estiércol en un reactor cerrado en ausencia de oxígeno. Se produce biogás, que se recoge para generar energía, es decir producir calor, calor y electricidad y/o combustible para el transporte. Parte del calor resultante se recicla en el proceso. El residuo estabilizado (digestato) puede utilizarse como abono (digestato suficientemente sólido tras el compostaje). El estiércol sólido puede codigerirse con purines y/u otros cosubstratos, garantizando al mismo tiempo un contenido de materia seca inferior al 12 %.
Utilización de un túnel exterior para el secado del estiércol.	El estiércol se recoge de las naves de gallinas ponedoras y se evacúa mediante cintas que lo transportan al aire libre hasta una estructura cerrada especial que contiene una serie de cintas perforadas superpuestas que forman un túnel. A través de las cintas se insufla aire caliente que seca el estiércol en aproximadamente dos o tres días. El túnel se ventila con aire extraído de las naves de gallinas ponedoras.
Digestión aeróbica (aireación) de purines.	Descomposición biológica de la materia orgánica en condiciones aeróbicas. Los purines almacenados se airean por medio de aireadores flotantes o sumergidos en un proceso continuo o discontinuo. Se controlan las variables operacionales a fin de evitar la eliminación de nitrógeno, por ejemplo agitando los purines lo más lentamente posible. El residuo puede utilizarse como fertilizante (compost o no) tras la concentración.
Nitrificación-desnitrificación de purines.	Parte del nitrógeno orgánico se transforma en amonio. El amonio se oxida en nitritos y nitratos por acción de bacterias nitrificantes. Aplicando períodos anaeróbicos, los nitratos pueden convertirse en N ₂ en presencia de carbono orgánico. En una balsa secundaria, el lodo se decanta, y parte de él se reutiliza en la balsa de aireación. El residuo puede utilizarse como fertilizante (compost o no) tras la concentración.
Compostaje del estiércol sólido.	Descomposición aeróbica controlada del estiércol sólido por microorganismos que resulta en un producto final (compost) suficientemente estable para el transporte, el almacenamiento y la aplicación al campo. Se reducen los olores, los organismos patógenos microbianos y el contenido de agua del estiércol. La fracción sólida de los purines también puede compostarse. La oxigenación se obtiene por inversión mecánica de las hileras o por aireación forzada de los montones de estiércol. También pueden utilizarse tambores y cisternas de compostaje. El inóculo biológico, los residuos verdes y otros residuos orgánicos (p. ej., digestato) pueden ser compostados junto con el estiércol sólido.

▼B**4.8. Técnicas de aplicación al campo del estiércol****4.8.1. Técnicas de aplicación de purines**

Técnica	Descripción
Dilución de purines.	El índice de dilución agua: purines es de entre 1:1 y 50:1. El contenido de materia seca de los purines diluidos es inferior al 2 %. También puede utilizarse la fracción líquida clarificada resultante de la separación mecánica de los purines y el digestato de la digestión anaeróbica.
Sistema de riego de baja presión.	Los purines diluidos se incorporan en la canalización y se bombean a baja presión al sistema de riego (por ejemplo, aspersor o irrigador móvil).
Aplicador en bandas mediante tubos colgantes.	Una serie de mangueras flexibles cuelgan de una barra ancha montada sobre el remolque de purines. Las mangueras vierten los purines sobre el suelo en grandes bandas paralelas. Es posible la aplicación entre las hileras de un cultivo herbáceo en crecimiento.
Aplicador en bandas mediante zapatas colgantes.	Los purines se vierten a través de tubos metálicos rígidos que terminan en «cuñas» metálicas, destinadas a aplicar los purines directamente en bandas estrechas en la superficie del suelo y por debajo de la cubierta vegetal. Algunos tipos de zapatas colgantes están diseñados para hacer una hendidura poco profunda en el suelo con objeto de facilitar la infiltración.
Inyector superficial (surco abierto)	El cultivador de rejas o discos sirven para hacer en el suelo surcos verticales (en general de 4 a 6 cm de profundidad) en los que se depositan los purines. Los purines inyectados se depositan total o parcialmente debajo de la superficie del suelo, y los surcos se mantienen en general abiertos tras la aplicación.
Inyector profundo (surco cerrado).	Se utiliza cultivador de rejas o discos para abrir el suelo y depositar los purines en él antes de cubrirlos completamente por medio de volteadoras o rodillos. La profundidad de los surcos cerrados oscila entre 10 cm y 20 cm.
Acidificación de los purines.	Véase la sección 4.12.3.

4.9. Técnicas de supervisión**4.9.1. Técnicas de supervisión de la excreción de N y P**

Técnica	Descripción
Cálculo aplicando un balance de masas de nitrógeno y fósforo basado en la ración, el contenido de proteína bruta de la dieta, el fósforo total y el rendimiento de los animales.	<p>El balance de masas se calcula para cada categoría de animales criados en la explotación, coincidiendo con el final de un ciclo de cría, a partir de las ecuaciones siguientes:</p> $N_{\text{excretado}} = N_{\text{dieta}} - N_{\text{retención}}$ $P_{\text{excretado}} = P_{\text{dieta}} - P_{\text{retención}}$ <p>N_{dieta} depende de la cantidad de pienso ingerido y del contenido de proteína bruta de la dieta. P_{dieta} depende de la cantidad de pienso ingerido y del contenido de fósforo total de la dieta. El contenido de proteína bruta y de fósforo total puede obtenerse de uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — si el pienso procede de una fuente externa: consultando la documentación que lo acompaña,



Técnica	Descripción
	<p>— si el pienso se procesa <i>in situ</i>: mediante la toma de muestras de los ingredientes del pienso en los silos o el sistema de alimentación para analizar el contenido total de fósforo y proteína bruta o, si no, consultando la documentación que lo acompaña o utilizando valores estándar del contenido total de fósforo y proteína bruta de los ingredientes del pienso.</p> <p>$N_{\text{retención}}$ y $P_{\text{retención}}$ pueden calcularse aplicando uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — mediante modelos o ecuaciones estadísticas, — mediante factores estándar de retención del nitrógeno y el fósforo del animal (o de los huevos, en el caso de las gallinas ponedoras), — analizando el contenido de nitrógeno y fósforo de una muestra representativa del animal (o de los huevos en el caso de las gallinas ponedoras). <p>El balance de masas tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo en la dieta habitual (p. ej. cambio de un pienso compuesto).</p>
Estimación realizando un análisis del estiércol en relación con el contenido de nitrógeno total y de fósforo total.	<p>Se mide el contenido total de nitrógeno y de fósforo de una muestra compuesta representativa de estiércol —y se calcula la excreción total de nitrógeno y fósforo— sobre la base de registros del volumen (en el caso de los purines) o del peso (en el caso del estiércol sólido) del estiércol. En los sistemas de estiércol sólido, también se tiene en cuenta el contenido de nitrógeno de la yacija.</p> <p>Para que la muestra compuesta sea representativa, las muestras deben tomarse en al menos diez puntos/profundidades diferentes. En el caso de la gallinaza, en la muestra se incluye la parte de abajo de la yacija.</p>

4.9.2. Técnicas de supervisión del amoníaco y del polvo

Técnica	Descripción
Estimación utilizando un balance de masas sobre la base de la excreción y del nitrógeno total (o del nitrógeno amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol.	<p>Las emisiones de amoníaco se calculan a partir de la cantidad de nitrógeno excretado por cada categoría de animales y utilizando el flujo de nitrógeno total (o de nitrógeno amoniacal total) y los coeficientes de volatilización (CV) durante cada etapa de la gestión del estiércol (alojamiento, almacenamiento, aplicación al campo).</p> <p>Las ecuaciones que se aplican en cada una de las etapas son:</p> $E_{\text{alojamiento}} = N_{\text{excretado}} \cdot CV_{\text{alojamiento}}$ $E_{\text{almacenamiento}} = N_{\text{almacenamiento}} \cdot CV_{\text{almacenamiento}}$ $E_{\text{aplicación}} = N_{\text{aplicación}} \cdot CV_{\text{aplicación}}$ <p>donde:</p> <p>E es la emisión anual de NH_3 del alojamiento para animales, el almacenamiento o aplicación al campo del estiércol (por ejemplo, en kg de NH_3/plaza/año).</p> <p>N es el nitrógeno total anual o el nitrógeno amoniacal total anual excretado, almacenado o aplicación (p. ej. en kg de N/plaza/año). En su caso, pueden tenerse en cuenta las adiciones de nitrógeno (p. ej. vinculadas a la yacija o al reciclado de líquidos de lavado) y/o las pérdidas de nitrógeno (p. ej. vinculadas al procesado del estiércol).</p> <p>CV es el coeficiente de volatilización (adimensional, relacionado con el sistema de alojamiento, el almacenamiento de estiércol o las técnicas de aplicación), que representa la proporción de nitrógeno amoniacal total o nitrógeno total emitido a la atmósfera.</p>



Técnica	Descripción
	<p>CV se determina con mediciones predeterminadas y realizadas de acuerdo con un protocolo nacional o internacional (p. ej. el protocolo VERA) y validadas para una explotación que aplica el mismo tipo de técnicas en condiciones climáticas semejantes. También puede determinarse CV aplicando orientaciones europeas u otras directrices reconocidas a nivel internacional.</p> <p>El balance de masas tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo del tipo de animales criados en la explotación y/o de las técnicas aplicadas para el alojamiento, el almacenamiento y la aplicación.</p>
<p>Cálculo mediante la medición de la concentración de amoníaco (o polvo) y el índice de ventilación aplicando métodos normalizados ISO o métodos nacionales o internacionales u otros métodos que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.</p>	<p>Las muestras de amoníaco (o polvo) se toman durante seis días, como mínimo, repartidos a lo largo de un año. Los días de muestreo se distribuyen como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> — en el caso de las categorías de animales con un patrón estable de emisiones (p. ej. gallinas ponedoras), los días de muestreo se seleccionan al azar en cada período de dos meses; la media diaria se calcula como la media de todos los días de muestreo, — en el caso de las categorías de animales que presentan un aumento lineal de las emisiones durante el ciclo de cría (p. ej. cerdos de engorde), los días de muestreo se distribuyen uniformemente durante todo el período de crecimiento; a tal fin, la mitad de las mediciones se llevan a cabo en la primera mitad del ciclo de cría, y el resto, en la segunda mitad; los días de muestreo de la segunda mitad del ciclo de cría se distribuyen uniformemente a lo largo del año (mismo número de mediciones por estación); la media diaria se calcula como la media de todos los días de muestreo, — en el caso de las categorías de animales que presentan un incremento exponencial de las emisiones (p. ej. pollos de engorde), el ciclo de cría se divide en tres períodos de la misma duración (mismo número de días); un día de medición en el primer período, dos en el segundo y tres en el tercero; además, los días de muestreo del tercer período del ciclo de cría se distribuyen uniformemente a lo largo del año (mismo número de mediciones por estación); la media diaria se calcula como la media de las tres medias periódicas. <p>El muestreo se efectúa por períodos de 24 horas y en los puntos de entrada y salida del aire. Se mide la concentración de amoníaco (o polvo) en la salida del aire, a continuación se corrige en función de la concentración del aire entrante, y se calculan las emisiones diarias de amoníaco (o polvo) midiendo el índice de ventilación y multiplicándolo por la concentración de amoníaco (o polvo). A partir de la media diaria de las emisiones de amoníaco (o polvo), pueden calcularse las emisiones medias anuales de amoníaco (o polvo) de un alojamiento animal multiplicando la media diaria por 365 y corrigiendo el resultado para tener en cuenta los posibles períodos de no ocupación.</p> <p>El índice de ventilación, necesario para determinar el caudal másico de las emisiones, se determina bien mediante cálculo (p. ej. contador de velocidad, registros del sistema de control de la ventilación) en alojamientos con ventilación forzada, bien por medio de gases trazadores (con exclusión del SF₆ y de los gases que contengan CFC) en alojamientos ventilados de forma natural en los que el aire se mezcla adecuadamente.</p> <p>En el caso de las naves con muchas entradas y salidas de aire, únicamente se someterán a supervisión los puntos de muestreo considerados representativos (en términos de emisiones másicas previstas).</p>
<p>Estimación utilizando factores de emisión.</p>	<p>Las emisiones de amoníaco (o polvo) se calculan a partir de factores de emisión determinados con mediciones concebidas y realizadas de conformidad con un protocolo nacional o internacional (p. ej. el protocolo VERA) en una explotación en la que se aplica el mismo tipo de técnicas (vinculadas al sistema de alojamiento, el almacenamiento y/o aplicación al campo del estiércol) en condiciones climáticas semejantes. Los factores de emisión también pueden determinarse aplicando orientaciones europeas u otras directrices reconocidas a nivel internacional.</p>



Técnica	Descripción
	El uso de factores de emisión tiene especialmente en cuenta cualquier cambio significativo del tipo de animales criados en la explotación y/o de las técnicas aplicadas para el alojamiento, el almacenamiento y la aplicación al campo.

4.9.3. Técnicas de supervisión de los sistemas de depuración de aire

Técnica	Descripción
Verificación del funcionamiento del sistema de depuración del aire mediante la medición de las emisiones de amoníaco, olores y/o polvo en las condiciones que se dan en la explotación en la práctica de acuerdo con un protocolo de medición prescrito y utilizando métodos normalizados EN u otros métodos (ISO, nacionales o internacionales) que garanticen la obtención de datos con una calidad científica equivalente.	La verificación se efectúa mediante la medición de las emisiones de amoníaco, olores y/o polvo en el aire de entrada y de salida, así como de todos los parámetros pertinentes para el funcionamiento (p. ej. el caudal de aire, la caída de presión, la temperatura, el pH, la conductividad). Las mediciones se realizan en condiciones climáticas estivales (un período de al menos ocho semanas en el que el índice de ventilación es > 80 % del índice máximo de ventilación) y en condiciones climáticas invernales (un período de, al menos, ocho semanas en el que el índice máximo de ventilación es < 30 % del índice máximo de ventilación), con una gestión representativa de la nave ocupada al 100 % y únicamente si ha transcurrido un período adecuado (p. ej. cuatro semanas) desde la última renovación del agua de lavado. Pueden aplicarse diferentes estrategias de muestreo.
Control del funcionamiento efectivo del sistema de depuración de aire (p. ej. registrando de forma continua parámetros operativos o utilizando sistemas de alarma).	Mantenimiento de un diario electrónico para registrar todos los datos operativos y de medición a lo largo de un período de 1 a 5 años. Los parámetros registrados dependen del tipo de sistema de depuración de aire y pueden incluir: <ol style="list-style-type: none"> 1. el pH y la conductividad de líquido de lavado; 2. el flujo de aire y la caída de presión del sistema de reducción de las emisiones; 3. el tiempo de funcionamiento de la bomba; 4. el consumo de agua y de ácido. Otros parámetros pueden registrarse manualmente.

4.10. Gestión nutricional

4.10.1. Técnicas para reducir el nitrógeno excretado

Técnica	Descripción
Reducir el contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno y basada en las necesidades energéticas y aminoácidos digestibles.	Reducir el aporte excesivo de proteína bruta, garantizando que no se superen las recomendaciones alimentarias. La dieta está diseñada para satisfacer las necesidades de los animales en cuanto a energía y aminoácidos digestibles.
Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción.	La composición de la ración alimenticia responde con más exactitud a las necesidades de los animales en términos de energía, minerales y aminoácidos, en función del peso del animal y/o de la fase productiva.
Adición de cantidades controladas de aminoácidos esenciales en una dieta baja en proteína bruta.	Una cantidad determinada de piensos ricos en proteína se sustituye por piensos de bajo contenido proteico, con el fin de reducir aún más el contenido de proteína bruta. La dieta se complementa con aminoácidos sintéticos (p. ej., lisina, metionina, treonina, triptófano, valina), de modo que no haya ninguna carencia en aminoácidos.

▼ B

Técnica	Descripción
Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el nitrógeno total excretado.	Se añaden sustancias, microorganismos o preparados autorizados [de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1831/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾], como enzimas (p. ej. enzimas que degradan los polisacáridos no amiláceos, proteasas) o probióticos al pienso o al agua para influir positivamente en la eficacia nutritiva, p. ej. mejorando la digestibilidad de los piensos o actuando sobre la flora gastrointestinal.

(1) Reglamento (CE) n.º 1831/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre los aditivos en la alimentación animal (DO L 268 de 18.10.2003, p. 29).

4.10.2. Técnicas para reducir el fósforo excretado

Técnica	Descripción
Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción.	Los piensos están compuestos por una mezcla que adapta con más exactitud el aporte de fósforo a las necesidades de fósforo del animal, en función de su peso y/o de la fase productiva.
Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (p. ej., fitasas).	Se añaden sustancias, microorganismos o preparados autorizados [de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1831/2003], como enzimas (p. ej. fitasa) al pienso o al agua para influir positivamente en la eficacia nutritiva, p. ej. mejorando la digestibilidad del fósforo fítico de los piensos o actuando sobre la flora gastrointestinal.

4.11. Técnicas de tratamiento de las emisiones a la atmósfera de los alojamientos para animales

Técnica	Descripción
Biofiltro	El aire de salida atraviesa una capa filtrante de materia orgánica, como raíces o virutas de madera, compost, turba o cortezas gruesas. El material filtrante se mantiene siempre húmedo mediante la aspersión intermitente de la superficie. Las partículas de polvo y los compuestos atmosféricos olorosos son absorbidos por la película húmeda y se oxidan o degradan por la acción de los microorganismos que viven en el sustrato húmedo.
Biolavador (o filtro biopercolador)	Torre empaquetada con material de relleno inerte que en general se mantiene constantemente húmedo mediante aspersión de agua. Los contaminantes atmosféricos se absorben en la fase líquida y posteriormente son degradados por microorganismos que sedimentan sobre los elementos filtrantes. Las emisiones de amoníaco pueden reducirse entre un 70 % y un 95 %.
Filtro seco	El aire de salida se propulsa sobre una pantalla compuesta, p. ej. de plástico multicapas situada frente al ventilador de la pared de fondo. El flujo de aire está sometido a cambios bruscos de dirección que provocan la separación de las partículas por la fuerza centrífuga.
Sistema de depuración de aire de dos o tres fases	En un sistema de dos fases, la primera de ellas (depurador húmedo con ácido) suele combinarse con un biolavador (segunda fase). En un sistema de tres fases, la primera consiste en un depurador con agua que suele combinarse con una segunda fase (depurador húmedo con ácido) y por un biofiltro (tercera fase). Las emisiones de amoníaco pueden reducirse entre un 70 % y un 95 %.
Depurador con agua	El aire de salida se propulsa a través de un filtro empaquetado por flujo transversal. El material empaquetado se rocía constantemente con agua. El polvo se retira y sedimenta en el depósito de agua, que se vacía antes de su llenado.

▼ **B**

Técnica	Descripción
Colector de agua	El aire de salida se dirige por acción de ventiladores sobre un baño de agua en el que se empapan las partículas de polvo. A continuación, el flujo se dirige 180 grados hacia arriba. El nivel de agua se completa con regularidad para compensar la evaporación.
Depurador húmedo con ácido	El aire de salida se expulsa a través de un filtro (p. ej. lecho empaquetado) sobre el que se rocía un ácido en circulación (p. ej. ácido sulfúrico). Las emisiones de amoníaco pueden reducirse entre un 70 % y un 95 %.

4.12. **Técnicas para naves de cerdos**

4.12.1. Descripción de los tipos de suelos y técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en las naves para cerdos

Tipo de suelo	Descripción
Suelos totalmente emparrillados	Suelos cuya superficie está completamente emparrillada con un piso de metal, hormigón o plástico que dispone de aperturas por las que las heces y la orina caen a un canal o foso.
Suelos parcialmente emparrillados	Suelos cuya superficie es parcialmente sólida y parcialmente emparrillada con un piso de metal, hormigón o plástico que dispone de aperturas por las que las heces y la orina caen a un canal o foso. El ensuciamiento del suelo se previene con una gestión adecuada de los parámetros ambientales interiores, especialmente en climas calurosos, y/o mediante el correcto diseño de los sistemas de alojamiento.
Suelos de hormigón sólido	Suelos cuya superficie es completamente de hormigón sólido. Los suelos pueden cubrirse con yacija (p. ej., paja) en grados variables. En general, los suelos están inclinados para facilitar el drenaje de la orina.

Los tipos de suelos comentados anteriormente se utilizan en los siguientes sistemas de alojamiento, cuando procede:

Técnica	Descripción
Una fosa profunda (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado), únicamente si se utiliza en combinación con otra medida de mitigación, p. ej.: — una combinación de técnicas de gestión nutricional, — un sistema de depuración del aire, — reducción del pH de los purines, — refrigeración de los purines.	Los corrales disponen de una fosa profunda debajo del suelo emparrillado para almacenar los purines entre evacuaciones poco frecuentes. En el caso de los cerdos de engorde, puede utilizarse un aliviadero. La evacuación de los purines para esparcirlos o almacenarlos al aire libre se efectúa con la mayor frecuencia posible (por ejemplo, cada dos meses como mínimo), a menos que existan restricciones técnicas (por ejemplo, capacidad de almacenamiento).
Un sistema de vacío para la eliminación frecuente de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Las bocas de salida situadas en el fondo del canal o la fosa están conectadas a una tubería de evacuación que pasa por debajo y transfiere los purines al almacén exterior. Los purines se evacúan frecuentemente abriendo una válvula o tapón en la canalización principal de purines, p. ej. una o dos veces a la semana; se crea un ligero vacío que permite el vaciado total del canal o fosa. Los purines deben alcanzar cierta profundidad para que el sistema pueda funcionar adecuadamente y para que el vacío sea eficaz.

▼B

Técnica	Descripción
Canal del purín con paredes inclinadas (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	El canal del purín forma una V en cuyo vértice se encuentra el punto de descarga. La pendiente y la suavidad de la superficie facilitan la evacuación de los purines. Su retirada se efectúa al menos dos veces por semana.
Rascador para la eliminación frecuente de los purines (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Canal en forma de V con dos superficies inclinadas a cada lado de un canalón central en el que puede evacuarse la orina hacia un pozo colector por un desagüe situado en el fondo del canal estercolero. La fracción sólida de los purines se extrae con frecuencia (p. ej. diariamente) de la fosa por medio de un rascador. Se recomienda recubrir el suelo raspado con un revestimiento para que su superficie sea (más) lisa.
Suelo convexo y canales de agua y estiércol separados (en el caso de corrales parcialmente emparrillados).	Los canales de purín y agua se construyen en lados opuestos del suelo de hormigón sólido, cuya superficie es lisa y convexa. El canal de agua está instalado bajo el lado del corral en el que los cerdos suelen comer y beber. El agua que se utiliza para limpiar los corrales puede servir para llenar los canales de agua. El canal se llena parcialmente con al menos 10 cm de agua. El canal del purín puede construirse con canalones de desagüe o paredes inclinadas que se enjuagan generalmente dos veces al día, por ejemplo con el agua del otro canal o la fracción líquida de los purines (contenido de materia seca no superior al 5 % aproximadamente).
Cintas de estiércol en forma de V (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	Las cintas de estiércol en forma de V giran dentro de los canales estercoleros cubriendo toda la superficie para recoger todas las heces y orinas. Las cintas se ponen en funcionamiento al menos dos veces al día para transportar por separado la orina y las heces hacia el almacén de estiércol próximo. Las cintas son de plástico (polietileno o polipropileno).
Fosa de estiércol reducido (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	El corral está provisto de una fosa estrecha con una anchura de aproximadamente 0,6 m. La fosa puede ubicarse en un pasillo exterior.
Eliminación frecuente de los purines mediante lavado a chorro (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Los purines se retiran con mucha frecuencia (por ejemplo, una o dos veces al día) lavando los canales por chorro con la fracción líquida de los purines (contenido de materia seca no superior al 5 % aproximadamente) o con agua. La fracción líquida de los purines también puede airearse antes del lavado. Esta técnica puede combinarse con las distintas variantes de fondos de los canales o fosas, p. ej. canalones, tubos o una capa de purines permanente.
Alojamiento en cubículos (cuando el suelo está parcialmente emparrillado).	En los corrales de las naves ventiladas de forma natural se organizan zonas funcionales diferenciadas. La zona para yacer (entre un 50 % y un 60 % de la superficie total) consiste en un suelo de hormigón nivelado y aislado sobre el que se han instalado cubículos cubiertos y aislados, con un techo móvil que puede subirse o bajarse para regular la temperatura y ventilación. Las zonas de alimentación y actividad se instalan en un suelo emparrillado sobre una fosa donde se evacúa con frecuencia el estiércol, por ejemplo por vacío. El suelo de hormigón sólido puede cubrirse con paja.
Sistema de cama de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Suelo completamente de hormigón cubierto casi en su totalidad con una capa de paja u otro material lignocelulósico. En un suelo de cama de paja, el estiércol sólido se evacúa con frecuencia (p. ej. dos veces por semana). En un sistema de yacija profunda, se añade paja fresca en la superficie y el estiércol acumulado se retira al final del ciclo de cría. Pueden organizarse en diferentes zonas funcionales para que los animales puedan tumbarse, alimentarse, moverse y defecar.
Pasillo exterior con cama (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Por una pequeña puerta, los cerdos pueden salir a defecar en un pasillo exterior con suelo de hormigón con cama. El estiércol cae a un canal del que se retira una vez al día con un rascador.

▼ **B**

Técnica	Descripción
Casetas de descanso y alimentación sobre suelo sólido (en el caso de corrales con cama).	Las cerdas se alojan en un corral dividido en dos áreas funcionales, la principal, con cama, y una serie de casetas con suelo sólido para tumbarse y alimentarse. El estiércol se incorpora a la paja u otro material lignocelulósico que se añade o sustituye con regularidad.
Recogida de estiércol en agua.	El estiércol se recoge en el agua de lavado que se mantiene en el canal del purín y se rellena hasta un nivel de aproximadamente 120-150 mm. El canal puede tener paredes inclinadas. Después de cada ciclo de cría, se vacía el canal del purín.
Combinación de canales de agua y de estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado).	Las cerdas se mantienen en un lugar fijo (utilizando una paridera) con una zona específica para defecar. La fosa del purín se divide en un canal de agua ancho en la parte delantera y un canal pequeño del purín en la trasera, con una superficie de purín reducida. El canal de la parte delantera está parcialmente lleno de agua.
Colector de purín (cuando el suelo está total o parcialmente emparrillado).	Bajo el suelo emparrillado se coloca un colector (o fosa) prefabricado. El colector es más profundo en uno de sus lados, con una pendiente de al menos 3° hacia un canal estercolero central; el estiércol desborda cuando alcanza 12 cm de altura. Si hay un canal de agua, el colector puede subdividirse en dos secciones: una de agua y otra de estiércol.
Sistema de sustitución de paja (cuando el suelo es de hormigón sólido).	Los cerdos se crían en corrales con suelo sólido en los que se han establecido una zona de descanso inclinada y una zona de excreción. Cada día se suministra paja a los animales. La actividad de los cerdos empuja la yacija y la distribuye a lo largo de la pendiente del corral (4-10 %) hacia el pasillo de colecta del estiércol. La fracción sólida puede retirarse con frecuencia (p. ej. diariamente) por medio de un rascador.
Corrales con cama con generación combinada de estiércol (purín y estiércol sólido).	Las parideras disponen de zonas funcionales separadas: una zona de descanso con cama, zonas para moverse y de excreción con suelos emparrillados o perforados, y una zona de alimentación con suelo sólido. Los lechones disponen de un nido cubierto y con cama. Los purines se retiran frecuentemente por medio de un rascador. El estiércol sólido se retira manualmente a diario del suelo sólido. Se suministra con regularidad material para la cama. A ese sistema puede añadirse un patio.
Utilización de bolas flotantes en el canal del purín.	En la superficie de los canales estercoleros flotan bolas de un plástico especial rellenas de agua hasta la mitad y con un revestimiento no-adhesivo.

4.12.2. Técnicas de refrigeración de purines

Técnica	Descripción
Tuberías de refrigeración de purines.	La temperatura de los purines se reduce (en general a menos de 12 °C) instalando un sistema de refrigeración sobre los purines, sobre el suelo de hormigón o integrado en el suelo. La intensidad de refrigeración puede oscilar entre 10 W/m ² y 50 W/m ² en el caso de las cerdas gestantes y los cerdos de engorde alojados en suelos parcialmente emparrillados. El sistema consiste en tuberías por las que circula agua o un refrigerante. Las tuberías están conectadas a un dispositivo de intercambio de calor para recuperar energía que puede utilizarse para calentar otras partes de la explotación. La fosa o los canales tienen que vaciarse con frecuencia debido a la relativamente pequeña superficie de intercambio de las tuberías.

▼B

4.12.3. Técnicas para reducir el pH de los purines

Técnica	Descripción
Acidificación de los purines.	Se añade ácido sulfúrico a los purines para reducir el pH a aproximadamente 5,5 en la fosa de purines. Esa adición puede efectuarse en un tanque de procesado, y a continuación los purines se airean y homogeneizan. Parte de los purines tratados se devuelve mediante bombeo al pozo de almacenamiento situado debajo del suelo de los alojamientos. El sistema de tratamiento está totalmente automatizado. Antes (o después) de la aplicación al campo de purines sobre suelos ácidos, puede ser necesario añadir cal para neutralizar el pH del suelo. Otras soluciones son realizar la acidificación directamente en el depósito de purines o de forma constante durante la aplicación al campo.

4.13. Técnicas para naves de aves de corral

4.13.1. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de gallinas ponedoras, reproductores de pollos de engorde o pollitas

Sistema de alojamiento	Descripción
Sistemas de jaulas no acondicionadas.	Los reproductores de pollos de engorde están alojados en sistemas de jaulas no acondicionadas dotadas de aseladeros, cama y nido. Las pollitas deben estar suficientemente acostumbradas a las prácticas de gestión (p. ej. los sistemas de comederos y bebederos especiales) y a las condiciones ambientales (p. ej. luz natural, aseladeros, yacija) para poder adaptarse a los sistemas de cría que se van a encontrar en el futuro. Las jaulas suelen estar dispuestas en tres niveles o más.
Sistema de jaulas acondicionadas.	Las jaulas acondicionadas tienen suelos en pendiente, son de malla metálica o rejillas de plástico y están equipadas con instalaciones fijas y espacios suplementarios reservados para la alimentación, el abrevado, la nidificación, el picoteo y aselado, así como para la recogida de los huevos. Las jaulas pueden contener entre 10 y 60 aves. Las jaulas suelen estar dispuestas en tres niveles o más.
Yacija profunda con fosa de estiércol.	Al menos un tercio de la superficie total del suelo del alojamiento está cubierto con yacija (p. ej. arena, virutas de madera, paja). La superficie restante está emparrillada y por debajo tiene una fosa de estiércol. Las instalaciones fijas de alimentación y abrevado están situadas sobre la zona emparrillada. Fuera o dentro del alojamiento puede haber estructuras adicionales, como verandas y un sistema de cría al aire libre.
Aviarios.	Los aviarios están divididos en zonas funcionales distintas para la alimentación, el abrevado, la puesta de huevos, el picoteo y el descanso. La superficie útil se ha aumentado por medio de suelos emparrillados elevados combinados con pisos. La zona enrejada oscila entre el 30 % y el 60 % de la superficie total. El resto suele ser suelo con cama. En las naves para gallinas ponedoras y reproductoras de pollos de engorde, el sistema puede combinarse con verandas, con o sin un sistema de cría al aire libre.

▼C1

Técnica	Descripción
Retirada del estiércol por cintas (en caso de sistemas de jaulas acondicionadas o no acondicionadas), como mínimo: — una vez por semana con secado por aire, o	Las cintas están situadas bajo las jaulas con vistas a la evacuación del estiércol. La frecuencia de evacuación puede ser una vez por semana (con secado al aire) o más (sin secado al aire). La cinta colectora puede ventilarse para que se seque el estiércol. También puede aplicarse una desecación centrífuga por aire a presión en la cinta de estiércol.

▼ C1

Sistema de alojamiento	Descripción
— dos veces por semana sin secado por aire.	

▼ B

Cinta de estiércol o rascador quitaestiércol (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol).	El estiércol se retira por medio de rascador (periódicamente) o cintas (una vez a la semana en el caso del estiércol seco, dos veces por semana sin secado).
Sistema de ventilación forzada y eliminación poco frecuente del estiércol (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol), únicamente si se utiliza en combinación con otra medida de mitigación, p. ej.: — estiércol con alto contenido de materia seca, — un sistema de depuración del aire.	El sistema de yacija profunda (véase la descripción más arriba) se combina con una evacuación poco frecuente del estiércol, p. ej. al final del ciclo de cría. Se garantiza un contenido mínimo de materia seca del estiércol de entre el 50 % y el 60 %. Esto se consigue mediante un sistema de ventilación forzada (p. ej. ventiladores y una extracción de aire colocados a nivel del suelo).
Deseccación del estiércol por aire forzado a través de tubos (en caso de suelos con yacija profunda y fosa de estiércol).	El sistema de yacija profunda (véase la descripción más arriba) se combina con la deseccación del estiércol mediante ventilación forzada a través de tubos que impulsan aire (por ejemplo, a 17-20 °C y 1,2 m ³ /ave) sobre el estiércol almacenado bajo el suelo emparrillado.
Deseccación del estiércol por aire forzado a través de suelo perforado (en caso de suelo con yacija profunda y fosa de estiércol).	El sistema de yacija profunda (véase la descripción más arriba) tiene un suelo perforado bajo el estiércol que permite que pase un flujo de aire forzado por debajo. El estiércol se retira al final del ciclo de cría.
Cintas de estiércol (en el caso de sistemas de aviario).	El estiércol se recoge sobre cintas situadas bajo el suelo emparrillado y se evacúa al menos una vez a la semana por medio de cintas ventiladas o no. En los aviarios de pollitas pueden combinarse suelos sólidos y suelos con cama.
Deseccación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	En un sistema de yacija profunda sin fosa de estiércol, pueden usarse sistemas de recirculación del aire interior para secar la yacija, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades fisiológicas de las aves. A tal fin, pueden utilizarse ventiladores, intercambiadores de calor y/o calefactores.

▼B

4.13.2. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de pollos de engorde

Técnica	Descripción
Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	La nave está cerrada y bien aislada, con una ventilación natural o forzada, y puede combinarse con una veranda o un sistema de cría al aire libre. El suelo sólido está completamente cubierto con yacija, que puede añadirse según las necesidades. El aislamiento del suelo (p. ej. con hormigón, arcilla, membrana) previene la condensación de agua en la yacija. El estiércol sólido se retira al final del ciclo de cría. El diseño y el funcionamiento de la red de bebederos impide las pérdidas y derrames de agua sobre la yacija.
Dsecación forzada de la yacija utilizando aire interior (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	Pueden utilizarse sistemas de recirculación del aire interior para secar la yacija, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades fisiológicas de las aves. A tal fin, pueden utilizarse ventiladores, intercambiadores de calor y/o calefactores.
Yacija en cinta de estiércol y dsecación por aire forzado (en sistemas de suelo de pisos).	Sistema de varios pisos con cintas de estiércol cubiertas con yacija. Los distintos pisos están separados por pasillos de ventilación. El aire entra a través de un pasillo y se dirige al material que forma la yacija situada sobre la cinta de estiércol. La yacija se retira al final del ciclo de cría. El sistema puede utilizarse en combinación con otra fase inicial en la que los pollitos de engorde salen del cascarón y crecen durante algún tiempo sobre las cintas de estiércol con yacija en un sistema de varios niveles.
Suelo con yacija calentado y refrigerado (en caso de sistemas Combideck).	Véase la sección 4.2.

4.13.3. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de patos

Técnica	Descripción
Incorporación frecuente de cama (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda o yacija profunda combinada con suelo emparrillado).	La yacija se mantiene seca añadiendo frecuentemente (por ejemplo, diariamente) material fresco según las necesidades. El estiércol sólido se retira al final del ciclo de cría. El sistema de alojamiento puede estar equipado con una ventilación natural o forzada y combinarse con un sistema de cría al aire libre. En el caso de yacija profunda combinada con suelo emparrillado, la zona de bebederos está cubierta con rejillas (alrededor del 25 % de la superficie total).
Retirada frecuente del estiércol (cuando el suelo está totalmente emparrillado).	La fosa está cubierta con rejillas y en él se almacena el estiércol, que se evacúa a un almacén exterior. La retirada frecuente del estiércol hacia el almacén exterior puede realizarse: 1. por flujo gravitacional permanente, 2. por medio de un rascador a intervalos variables. El sistema de alojamiento puede estar equipado con una ventilación natural o forzada y combinarse con un sistema de cría al aire libre.

▼B

4.13.4. Técnicas para reducir las emisiones de amoníaco en naves de pavos

Técnica	Descripción
Ventilación natural o forzada con un sistema de bebederos sin pérdidas de agua (en el caso de suelos sólidos con yacija profunda).	El suelo sólido está completamente cubierto con yacija, que puede añadirse según las necesidades. El aislamiento del suelo (por ejemplo, con hormigón, arcilla, membrana) impide la condensación de agua en la yacija. El estiércol sólido se retira al final del ciclo de cría. El diseño y el funcionamiento de la red de bebederos impide las pérdidas y derrames de agua sobre la yacija. La ventilación natural puede combinarse con un sistema de cría al aire libre.