BASF
We create chemistry

Bioseguridad en explotaciones ganaderas

Autor: Ricard Parés

BASF
We create chemistry

Bioseguridad en explotaciones ganaderas

Ricard Parés

Autor

Ricard Parés

Ricard Parés (Badalona, 1971) es licenciado en veterinaria por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Empezó su trayectoria profesional en el sector de los pequeños rumiantes, y desde el año 2000 es el director de la Asociación Catalana de Productores de Porcino (PORCAT). Es profesor asociado de la Facultad de Veterinaria de la UAB, en el Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, y profesor asociado del Campus de la Alimentación de Torribera de la Universidad de Barcelona (UB). Es autor de varios artículos de divulgación sobre bienestar animal, sanidad y bioseguridad en el sector ganadero.

BASF
We create chemistry

Índice

01 **Por qué es tan importante la bioseguridad 6**

La bioseguridad es un conjunto de medidas 8

La bioseguridad es una inversión 9

ZOONOSIS: la bioseguridad también protege a las personas 11

Es necesario formar a los trabajadores 12

La normativa establece obligaciones en relación con la bioseguridad 13

02 **¿Está bien diseñada la granja? 16**

Cómo debería ser la granja ideal 17

Según la ubicación de la granja, los riesgos son distintos 17

La granja debe tener definida la zona limpia 19

Diseño y mantenimiento de las instalaciones 24

03 **¿Cómo se introducen las enfermedades en la granja? 28**

A través del personal de la granja y de las visitas 29

Entradas de animales salvajes 31

A través de la reposición de animales 33

Entradas de camiones 33

A través del agua 34

Salida al pasto en sistemas semiextensivos 35

A través de roedores e insectos 36

04 Controlar los riesgos: limpieza, desinfección y control de plagas 40

Control del agua 41

Limpieza y desinfección de las instalaciones 42

Explotaciones de porcino 45

Avicultura 47

Ganado lechero 48

Rumiantes de carne 50

Explotaciones de producción ecológica 51

Control de roedores 52

Control de insectos 61

El manejo de animales muertos en la explotación 63

05 El transporte de animales 64

El camión puede transmitir muchos microorganismos patógenos 65

Puntos críticos en la limpieza y desinfección del camión 67

El proceso de limpieza y desinfección 68

La termodesinfección, una alternativa 70

Los centros de limpieza y desinfección 71

06 Higiene y bioseguridad en la industria cárnica 72

Recepción de animales en el matadero 73

Sacrificio 74

Despiece 76

Medidas higiénicas del personal 77

07 Anexos 78

Soluciones integrales. Productos de BASF.

Consultar en el folleto comercial adjunto

BASF
We create chemistry

01

Por qué es tan importante la bioseguridad

Las explotaciones ganaderas están siempre expuestas a enfermedades, tanto bacterianas como víricas y parasitarias. Algunas enfermedades deben ser inevitablemente erradicadas, como la peste porcina o la fiebre aftosa. Otras, como el PRRS en porcino, las coccidiosis en las aves de corral o las mastitis en el ganado lechero, pueden aparecer incluso con buenas medidas de bioseguridad. Pero reducir su riesgo, o disminuir su difusión, puede incidir positivamente en los resultados productivos de la explotación.

Actualmente, las enfermedades no conocen fronteras. El resultado de la globalización y el cambio climático es que cualquier enfermedad puede propagarse a través de un gran número de países, incluso por todo el mundo. Además de todos los problemas que causan, su presencia en un país o región puede suponer una barrera para el comercio, lo que es especialmente importante en la elaboración de productos alimentarios destinados a la exportación.

La bioseguridad también adquiere especial importancia ante el importante reto de la reducción del uso de antibióticos. La prevención de las enfermedades es fundamental para lograr dicha reducción. Aunque muchas enfermedades pueden prevenirse con la vacunación, la bioseguridad es muy importante, especialmente en algunos puntos críticos, como los destetes en porcino, los centros de concentración de animales o la higiene en el ordeño.

Tampoco debemos olvidar la importancia de las enfermedades en la salud humana. Existen muchas enfermedades que los animales pueden transmitir al hombre (las denominadas zoonosis), y por lo tanto el control de enfermedades en la explotación no es solo una cuestión de salud animal, sino también de salud humana.

Conseguir el riesgo cero para la entrada de enfermedades es imposible. Sin embargo, optimizando todas las medidas de bioseguridad, podemos conseguir que el riesgo sea el mínimo posible, y con ello optimizar la rentabilidad de nuestra explotación ganadera.

La bioseguridad es un conjunto de medidas

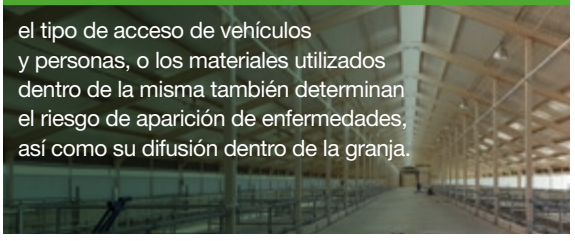
La bioseguridad se define como el conjunto de medidas que se adoptan en una granja para evitar la entrada de microorganismos, o para reducir su difusión en caso de que logren entrar. Existen numerosas medidas, pero podemos destacar las siguientes:

La ubicación de la granja

la proximidad de otras explotaciones, la cercanía de carreteras o el entorno de la granja, son factores que determinan el riesgo de aparición de enfermedades.

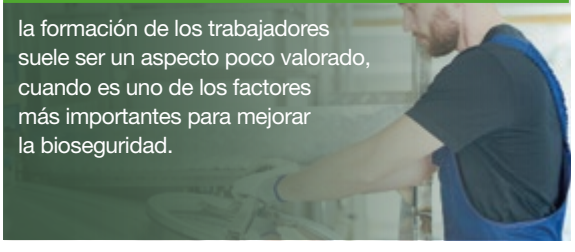
El diseño de la granja

el tipo de acceso de vehículos y personas, o los materiales utilizados dentro de la misma también determinan el riesgo de aparición de enfermedades, así como su difusión dentro de la granja.



Las normas que deben cumplir los trabajadores

la formación de los trabajadores suele ser un aspecto poco valorado, cuando es uno de los factores más importantes para mejorar la bioseguridad.



El control de la entrada de personas y otros vectores

las visitas, el personal de mantenimiento, los vehículos… Todo lo que entra en la granja es un vector que puede transmitir cualquier enfermedad.

El control de la entrada de materiales

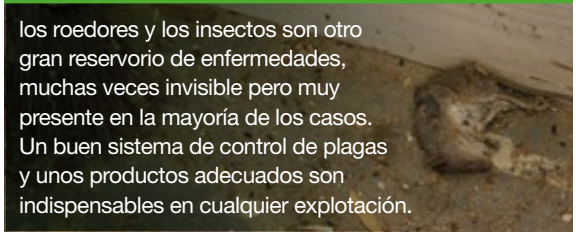
las dosis de semen, el material de reparación de la granja… Todo es un transmisor de enfermedades en potencia.

Las medidas para evitar el contacto con animales silvestres

los animales silvestres son un gran reservorio de enfermedades y las granjas son puntos de atracción para ellos, pues acuden en busca de alimentos o de animales para aparearse.

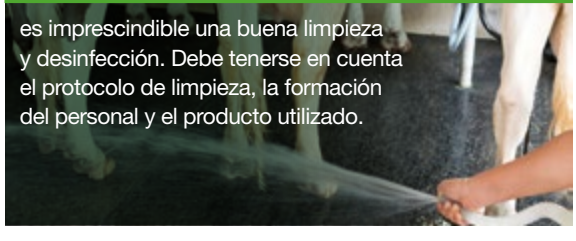
El control de plagas

los roedores y los insectos son otro gran reservorio de enfermedades, muchas veces invisible pero muy presente en la mayoría de los casos. Un buen sistema de control de plagas y unos productos adecuados son indispensables en cualquier explotación.



El sistema de limpieza y desinfección

es imprescindible una buena limpieza y desinfección. Debe tenerse en cuenta el protocolo de limpieza, la formación del personal y el producto utilizado.



Es importante tener en cuenta:

En explotaciones intensivas (granjas avícolas, cunícolas y porcinas): las densidades elevadas favorecen la difusión rápida de enfermedades. Hay que reforzar la protección de la zona limpia, la limpieza y desinfección, y el control de plagas.

En explotaciones con acceso al exterior: debe prestarse especial atención al contacto con animales silvestres y al control de roedores.

En explotaciones extensivas: existe un mayor riesgo de infestaciones parasitarias; es importante valorar regularmente el estado de salud de los animales.

En explotaciones lecheras: la higiene es especialmente importante para evitar la aparición de mastitis.

La bioseguridad es una inversión

La bioseguridad evita o reduce la incidencia de enfermedades, que siempre tienen un impacto económico sobre la explotación, directo o indirecto. Por lo tanto, la bioseguridad no debe considerarse nunca un coste, sino una inversión: cada euro que invirtamos en bioseguridad lo recuperaremos en forma de disminución de costes y aumento de la productividad. Veamos algunos ejemplos:

OVINO DE LECHE

El **coste económico** de un **aborto por *Toxoplasma gondi*** en un rebaño de ovejas lecheras se ha valorado en **287 € por cordera**, por las pérdidas de producción de leche y la pérdida de lechazos (F. Tejerina, 2019).

GRANJAS DE PORCINO

El síndrome reproductivo y respiratorio porcino **(PRRS)** se manifiesta con un cuadro clínico variable según la cepa del virus y las dimensiones de la granja. El **coste económico por lechón** es variable según la cepa; no obstante, los costes económicos aproximados son de **entre 5 € y 12 €** por lechón (E. Marco, 2018).

En un estudio con 9 granjas con brotes de PRRS, se detectó una reducción del 18 % en las ventas de cerdos. Dichas **pérdidas**, junto con los costes de medicación, vacunación, diagnóstico y horas extras de trabajo, se traducen en un **coste medio de 126 €/cerda** durante el periodo de 18 semanas que tardan en estabilizarse (Nieuwenhuis et al., 2012). En los **procesos respiratorios**, el **coste económico se ha valorado en 13,72 €/cerdo** (AVPA, 2008).

GALLINAS PONEDORAS

En algunos estudios se han determinado los costes siguientes:

- **Bronquitis infecciosa:** 3,2 €/gallina (Inprovo, 2018).
- **Salpingoperitonitis:** 0,5 €/gallina (Inprovo, 2018).
- **Clostridiosis:** 0,95 €/gallina (Prohealth consortium, 2016).
- **Coccidiosis:** 0,21 €/gallina (Prohealth consortium, 2016).
- **Discondroplasia tibial:** 0,05 €/gallina (Prohealth consortium, 2016).
- **Ascitis:** 0,03 €/gallina (Prohealth consortium, 2016)
- **Daño en el hueso de la quilla:** 4,0 €/gallina (Prohealth consortium, 2016).
- **Ácaro rojo:** 1,16 €/gallina (Van Emous *et al.*, 2005).

VACUNO LECHERO

Según varios estudios, las pérdidas por mastitis se sitúan entre los **60 €** y los **519 €:**

- Nielsen *et al.*, 2009 (Suecia): 413 €
- Bar *et al.*, 2008 (EE.UU.): 146 €
- Huijps *et al.*, 2008 (Holanda): 205 €
- Ostergaard *et al.*, 2005 (Dinamarca): 360 €
- Kossaibati y Esslemont, 1997 (Reino Unido): 519 €
- Nielsen *et al.*, 2009 (Suecia): 60 €

Se estima que las **pérdidas** provocadas **por** un brote de **BVD** oscilan **entre los 20 € y los 337 € por vaca.** En algunos estudios se mencionan pérdidas de entre 11 € y 39 € por cada 1000 litros de leche producidos, que serían pérdidas superiores a las producidas por las mastitis, valoradas en 11 €/1000 litros (Boehringer, 2014).

Los **costes directos** que genera un brote de **ERB** (enfermedad respiratoria bovina) en la recría de leche están cuantificados **entre los 49 € y los 125 € por animal afectado.** Estos costes incluyen: adelgazamiento, medicamentos, veterinario, mano de obra, mortalidad, materiales y otros gastos adicionales (Andrews, 2000).

Van Der Fels-Klerx et al. (2002) indican que la novilla afectada por la ERB tiene un retraso promedio de dos semanas al primer parto, lo cual implica un coste medio de 29 euros adicionales con respecto a la novilla sana. Posteriormente se observa una reducción del rendimiento productivo de la novilla afectada del 4 % en la primera lactación, lo que se traduce en 87,50 euros, y de hasta el 8 % en la segunda lactación, con lo que el coste es de 201 €.

VACUNO DE CEBO

Entre el 3,5 y el 4 % de los costes de producción de un ternero se deben a los gastos sanitarios (P. Salse Bernadó *et al.*, 2018). Por otra parte, se han valorado los costes del síndrome respiratorio bovino (SRB), que tiene como principales agentes causales el virus sincitial respiratorio (RSV), el virus de la parainfluenza 3 (PI3), el virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), por su acción patógena directa, y el virus de la diarrea vírica bovina (BVD), por su efecto inmunodepresor y predisponente; las principales bacterias implicadas son *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica* y *Mycoplasma bovis*. En cebaderos de 600 a 800 animales, alimentados con pienso y paja, el aumento de la morbilidad del SRB ocasiona unos costes económicos de 40 € a 50 €/animal (J. Alcázar Triviño, 2016), estimados por:

- **Incremento del gasto sanitario** (3-6 €/tratamiento)
- **Disminución de la ganancia media diaria** (0,03-0,05 kg/día)
- **Disminución de los kg de carne producida** (3,65 €/canal)
- **Aumento de los días de estancia** (2,30 €/día)

ZOONOSIS: la bioseguridad también protege a las personas

Existen varias enfermedades del ganado que pueden transmitirse a los profesionales que están en contacto con este, incluso a través de roedores. Son las denominadas **zoonosis**, que pueden afectar principalmente a ganaderos y veterinarios.

Enfermedades	Enfermedad provocada en la especie humana	Microorganismo	Especies transmisoras	Vía de transmisión
Entéricas	Salmonelosis	*Salmonella* spp.		Heces
	Campilobacteriosis	*Campylobacter jejuni*		Heces
	Coccidiosis	Parásitos de los géneros *Eimeria, Isospora* y *Cryptosporidium*		Heces
Cutáneas	Tiña	Dermatófitos (hongos)		Contacto con la piel
	Sarna	Ácaros		Contacto con la piel
	Ectima contagioso	Parapoxvirus		Contacto con la piel
Pulmonares	Tuberculosis	*Mycobacterium tuberculosis*		Vía aerógena y fluidos
Sistémicas	Fiebre Q	*Coxiella burnetii*		Heces, orina, placenta
	Brucelosis	*Brucella* spp.		Líquidos corporales
	Listeriosis	*Listeria monocytogenes*		Líquidos corporales
	Tularemia	*Francisella tularensis*		Líquidos corporales
	Leptospirosis	*Leptospira* spp.		Heces y orina
	Hepatitis E	Virus HVE		Líquidos corporales

TABLA 1. **Principales zoonosis transmitidas por animales de granja.**

Es necesario formar a los trabajadores

La formación de los trabajadores es fundamental. Tanto el trabajador de la explotación como el propietario deben ser conscientes de su importancia.

Los estudios realizados en la Universidad de Iowa (D. Holtkamp, 2017), demuestran la importancia del trabajador como vehiculador de microorganismos a través del calzado. La presencia de una banqueta en el vestuario, que obligue al trabajador a cambiarse de calzado (sistema de entrada danés) reduce significativamente la entrada de microorganismos. En estos estudios, el recuento de microorganismos antes del cambio de calzado, realizado a través del recuento de cuadrículas contaminadas, fue de entre 261 y 264. Después del cambio de calzado, el recuento fue muy distinto cuando la granja contaba con banquetas en el vestuario, es decir, si el cambio de calzado se realizaba correctamente: en presencia de la banqueta, el recuento fue de 115 cuadrículas contaminadas, mientras que en ausencia de banqueta fue de 223.

Hay una serie de prácticas rutinarias que el trabajador debe cumplir siempre. Las principales son las siguientes:

- Abstenerse de introducir alimentos incontrolados en la explotación, especialmente embutidos.
- Cumplir escrupulosamente el protocolo de ducha o de cambio de ropa.
- Mantener las puertas siempre cerradas.
- No tener prisa nunca, especialmente en las operaciones de limpieza y desinfección.
- Comunicar cualquier incidencia observada (presencia de roedores, heces, material mordisqueado…) y tomar las medidas oportunas.

La normativa europea exige formación

El Reglamento 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo establece, en su artículo 11, los **conocimientos mínimos en sanidad animal** que deben conocer los trabajadores de las explotaciones de todas las especies:

Enfermedades de los animales, incluidas las transmisibles a los humanos.

Principios de bioprotección.

Interacción entre salud animal, bienestar de los animales y salud humana.

Buenas prácticas de cría animal de las especies animales a su cargo.

Resistencia a los tratamientos, incluida la resistencia antimicrobiana y sus consecuencias.

La normativa española exige un plan de formación en bioseguridad

Para las explotaciones de porcino, el Real Decreto 306/2020, establece la obligatoriedad de un **plan de formación en bioseguridad,** definido en el anexo 4 del Real Decreto.

La normativa establece obligaciones en relación a la bioseguridad

Existe normativa, tanto europea como española, referente a la bioseguridad. En ella se establecen una serie de obligaciones, que afectan desde el trabajador de la granja hasta el propietario. Es importante conocer estas obligaciones, no solo como imposición estrictamente legal, sino para entender mejor como debe gestionarse una explotación ganadera. Los textos completos de los artículos que se mencionan a continuación están disponibles en el **anexo I** de esta guía.

REGLAMENTO (UE) 2016/429 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 9 de marzo de 2016 relativo a las enfermedades transmisibles de los animales y por el que se modifican o derogan algunos actos en materia de sanidad animal.

Define las responsabilidades de los responsables de las granjas (art. 10)

- La salud de los animales en cautividad.
- El uso prudente y responsable de los medicamentos veterinarios, sin perjuicio del cometido y responsabilidad de los veterinarios.
- La minimización del riesgo de propagación de enfermedades.
- La explotación adecuada de los animales.

Define las medidas que se deben establecer en una explotación

Medidas de protección física:

- La construcción de vallas, cercas, techos o redes, según proceda.
- La limpieza, desinfección y control de insectos y roedores.

Medidas de gestión:

- Procedimientos de entrada y salida del establecimiento para animales, productos, vehículos y personas.
- Procedimientos de utilización de equipos.
- Condiciones de desplazamiento basadas en los riesgos que existan.
- Condiciones para introducir animales o productos en el establecimiento.
- Cuarentena, aislamiento o separación de animales recién incorporados o enfermo.
- Sistema de eliminación segura de animales muertos y otros subproductos animales.

LA LEY 8/2003 DE SANIDAD ANIMAL

Establece una serie de medidas generales (art. 7)

Los propietarios o responsables de los animales, deben aplicar y llevar a cabo todas las medidas sanitarias para prevenir las enfermedades de los animales, o consentir su aplicación. También deben poner los medios necesarios para que se puedan realizar dichas medidas, tanto para los animales objeto de aquellas como para el personal que las ejecute.

Define las responsabilidades del integrador y del integrado (art. 16)

INTEGRADOR: debe asegurarse de que los animales o productos obtenidos en la explotación estén en condiciones sanitarias adecuadas al ponerlos en el mercado y de que su transporte cumpla las condiciones de sanidad y protección animal establecidas por la normativa aplicable.

INTEGRADO: debe velar por el cuidado sanitario del ganado depositado en su explotación por el integrador, de forma conjunta con este, especialmente por su adecuado manejo e higiene.

Establece las obligaciones de los titulares de explotaciones ganaderas (art. 16)

- Mantener los animales en buen estado de salud.
- Aplicar las medidas sanitarias obligatorias que se establezcan para luchar, controlar o erradicar las enfermedades de los animales, o consentir su aplicación.
- Poner los medios necesarios para que se puedan realizar las citadas medidas con las debidas garantías de seguridad, tanto para los animales como para el personal que las ejecute.
- Efectuar las revisiones y modificaciones en las instalaciones, que disminuyan el riesgo de aparición de enfermedades.

REAL DECRETO 306/2020
por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas

Establece una serie de requisitos obligatorios (artículo 5)

Instalaciones	■ Permanentemente aisladas del exterior ■ Vallado o aislamiento perimetral ■ Red de malla en todas las aberturas al exterior
Plagas	■ Instalaciones en buen estado de conservación ■ Realización eficaz de desinsectación y desratización
Limpieza y desinfección	■ Limpieza y desinfección periódica de instalaciones y equipos ■ Arcos de desinfección o vado sanitario para vehículos ■ Pediluvios en las entradas de la granja y en las entradas de los locales
Vestuarios	■ Vestuarios adecuados, con separación de zona limpia y zona sucia ■ Instalaciones y medios para el lavado de manos ■ Lavabo y váter ■ Ducha o sistema equivalente
Control de vehículos	■ Minimizar la entrada de vehículos ■ Habilitar zona de aparcamiento fuera del vallado ■ Operaciones de carga y descarga desde fuera del vallado (explotaciones de nueva instalación)
Visitas	■ Limitar las visitas y registrarlas siempre ■ Utillajes de limpieza y desinfección y ropa de uso exclusivo
Agua	■ Procedente de la red municipal ■ Si procede de otras fuentes, controles de calidad y potabilización.

Establece la obligatoriedad de una serie de planes (anexo 4)

- Un **plan de bioseguridad.**
- Un **plan de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización** de las instalaciones documentado.
- Un plan de **mantenimiento de las instalaciones.**

Todas estas exigencias evidencian la necesidad, en todas las explotaciones, de disponer de un responsable de bioseguridad y de realizar auditorías regularmente.

02

¿Está bien diseñada la granja?

En una explotación ganadera de nueva construcción podemos planificar todos los aspectos relacionados con la bioseguridad. Pero en las existentes, debemos adaptar las instalaciones que ya tenemos. Y también debemos adaptarnos al entorno en el que se ubica la granja. Siempre hay que evitar la entrada de posibles vectores de enfermedades; en las explotaciones abiertas, debemos delimitar las diferentes zonas de seguridad, pero en las intensivas deberemos ser estrictos en la delimitación de la zona limpia y la zona sucia. Pero la bioseguridad no es cuestión solo de diseño: es importante la revisión y el mantenimiento de las instalaciones de forma periódica.

Cómo debería ser una granja ideal

Antes de saber si nuestra granja tiene deficiencias en el diseño, debemos saber cómo sería una granja ideal. Para conocer cómo sería una granja en cuanto a su diseño, hay que fijarse en 3 aspectos: si está aislada, cómo tiene definidas la zona limpia y la zona sucia, y los materiales utilizados en su construcción.

Aislada

La granja debe estar ubicada en una **zona sin otras explotaciones**, mataderos ni otros centros con animales o productos derivados de animales. La distancia mínima ideal es de 3 km. Debe estar **apartada de carreteras**, especialmente de mucho tránsito, por una distancia ideal también de 3 km. Debe tener el **paso cerrado a vehículos, bicicletas o personas ajenas**.

Zona limpia bien definida

La granja debe tener **perfectamente delimitado el perímetro de la zona limpia**, que es la zona en la que solo entran los trabajadores de la granja, los veterinarios y el personal autorizado, y siempre a través de un circuito de desinfección.

Materiales utilizados en la instalación

El tipo de material utilizado debe permitir la **correcta higiene de la explotación**, pero también debe **evitar la entrada o el cobijo de roedores y otros animales indeseables**.

Según la ubicación de la granja, los riesgos son distintos

Explotaciones ubicadas en zonas muy boscosas

La presencia de animales salvajes es siempre una amenaza. Algunas especies como el jabalí o el zorro están presentes en la mayoría de hábitats. Otras especies, como el ciervo o el corzo, también pueden ser abundantes según la zona. En estos casos, aunque es complicado evitar que se acerquen estas especies, es necesario tomar algunas medidas:

- **Limpiar de vegetación todo el perímetro de la zona limpia**: preferiblemente con una anchura mínima de 2 metros.
- **Reforzar el vallado**: una valla perimetral enterrada y de base sólida siempre será más sólida frente a la entrada de animales salvajes, especialmente el jabalí. También puede ser útil un doble vallado.
- **Revisar periódicamente la valla perimetral**: la única forma de hacer una revisión eficaz es recorrer todo el perímetro de la valla observando con atención cualquier desperfecto de la misma.

Explotaciones semiextensivas

En este tipo de explotaciones, el riesgo de introducción de animales silvestres es aún mayor. Además de las medidas descritas para el caso anterior (zonas boscosas), deben tomarse otras medidas:

- **Evitar el acceso al agua**: los bebederos no deben ser de fácil acceso para la fauna salvaje. También debe evitarse la presencia de charcos de agua.
- **Evitar el acceso a los comederos**: el acceso al alimento suele ser la principal atracción para los animales salvajes. Sobre todo, debe evitarse el fácil acceso al forraje.
- **Disponer de un almacén cerrado**: los sacos de pienso, paja, utensilios, etc. deben quedar cerrados en un almacén con llave.

En las explotaciones extensivas de porcino, dichas condiciones están establecidas en el Real Decreto 1221/2009 (véase el anexo 1).

Explotaciones ubicadas en zonas de elevada densidad ganadera

En estos casos es muy complicado reducir los riesgos. No obstante, pueden tomarse algunas medidas:

- Evitar el tránsito de personas y vehículos de explotaciones cercanas.
- Prestar especial atención a la entrada de perros.
- Prestar especial atención a las telas pajareras.
- Evitar la aplicación de purines de otras explotaciones cerca de la granja.

Explotaciones ubicadas cerca de mataderos

Igual que en el caso anterior, es difícil reducir los riesgos. Sin embargo, podemos tomar algunas medidas:

- Evitar que los camiones que se dirigen al matadero circulen cerca de la granja.
- Evitar el tránsito de personas o vehículos procedentes del matadero.

Para la especie porcina, en el Real Decreto 306/2020 (véase el anexo 1) se indican las distancias mínimas entre explotaciones y también entre explotaciones y mataderos, así como otros centros de posible transmisión de enfermedades.

Explotaciones cercanas a rutas de senderismo

Las rutas de senderismo suelen ser transitadas por personas amantes de la naturaleza pero que desconocen cómo son las granjas. La simple curiosidad puede provocar que se acerquen o que incluso intenten entrar. Para evitarlo deben tomarse algunas precauciones:

- Colocar carteles de advertencia sobre la propiedad privada.
- Cerrar siempre con llave las puertas de acceso.
- Evitar la fácil abertura del contenedor de cadáveres.
- En granjas intensivas, evitar la existencia de ventanas que permitan la observación directa del ganado.
- Evitar la presencia de animales fuera de los corrales.

Explotaciones cercanas a carreteras

No debe considerarse únicamente la cercanía de la carretera, sino también la intensidad del tránsito, especialmente de vehículos de transporte de animales vivos. Todos los vehículos pueden ser vectores de transmisión de enfermedades, sobre todo las causadas por microorganismos de transmisión aerógena, como el virus de la peste porcina clásica. Ante la proximidad de carreteras, aunque es difícil reducir el riesgo, pueden tomarse algunas medidas:

- Ofrecer rutas alternativas a los vehículos
- No facilitar el aparcamiento de vehículos desconocidos
- Limpiar con asiduidad los alrededores de la granja

La granja debe tener claramente definida la zona limpia

La **zona limpia** es la parte de la granja a la que únicamente acceden, aparte de los animales de reposición, las personas autorizadas, y siempre siguiendo unas normas de higiene y desinfección.

Explotaciones intensivas

El acceso debe ser a través de un vestuario. Este debe ubicarse de tal forma que se acceda a él desde la zona sucia y dé acceso directo a la zona limpia.

Toda la zona limpia debe estar delimitada por una **valla perimetral**, que debe impedir el acceso de animales silvestres, animales domésticos y roedores.

Se debe **evitar que entren vehículos** en la zona limpia. Para ello, deberán ubicarse correctamente los siguientes elementos:

Silos

Deben estar ubicados en la zona limpia, pero cerca de la valla perimetral, para permitir que el camión de pienso pueda realizar la carga sin cruzar la valla.

Muelle de carga

Deberá ubicarse en el límite de la zona limpia para lograr que los animales, al ser descargados del camión, accedan directamente a la zona limpia.

Contenedor de cadáveres

Deberá ubicarse en la zona sucia, para evitar que el camión de recogida de cadáveres cruce la valla.

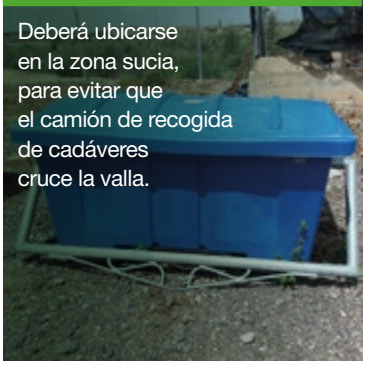
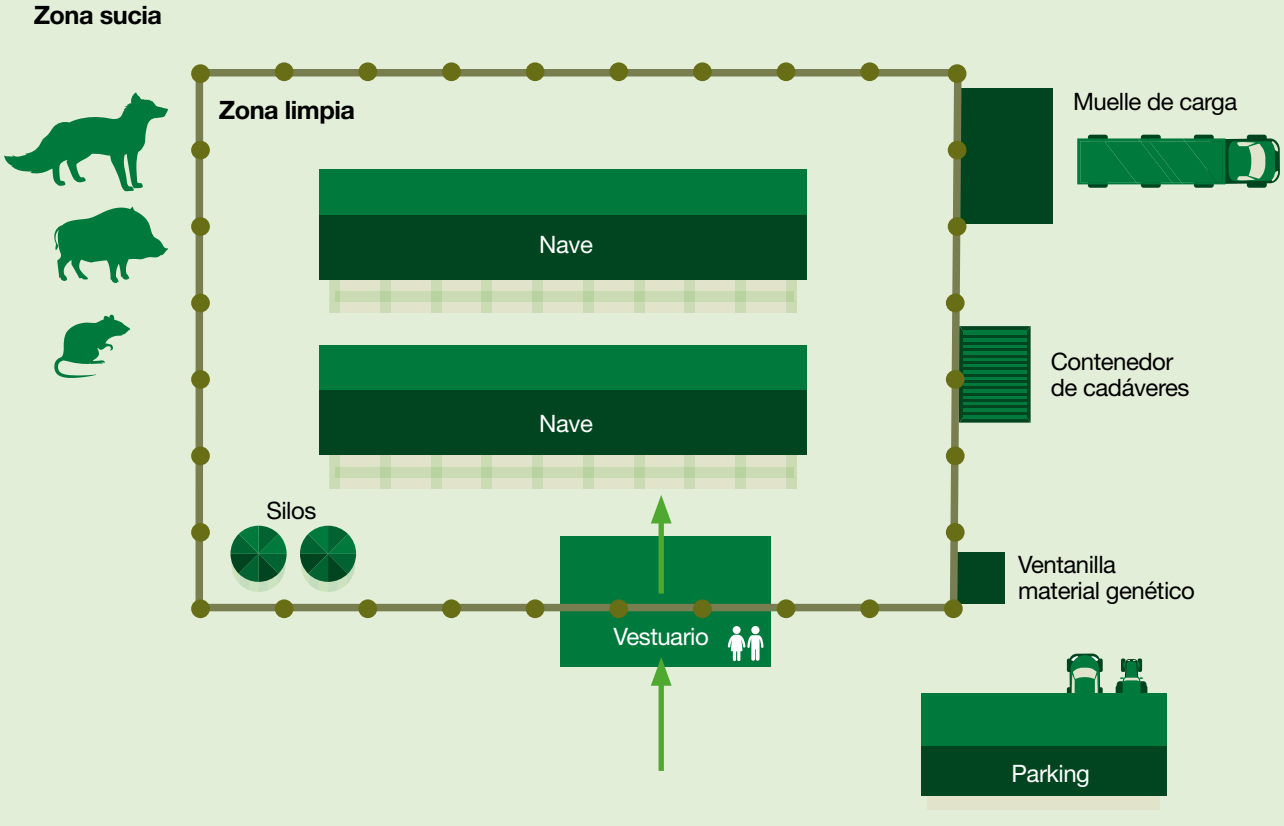


IMAGEN 1. Diseño de la zona limpia y la zona sucia en una explotación intensiva.



Explotaciones semi-intensivas

En las explotaciones de tipo semiintensivo, como las de rumiantes, puede resultar útil definir 3 zonas:

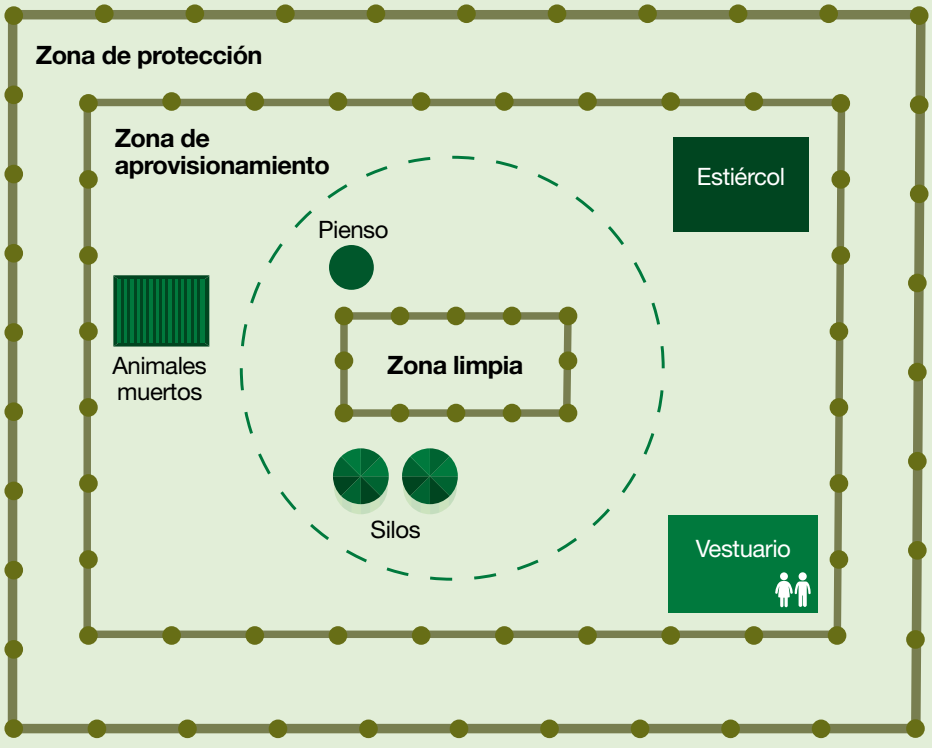
- **Zona limpia**: donde se ubican los animales. Debe estar lo más aislada posible.
- **Zona de aprovisionamiento**: en su parte más interna deben ubicarse los silos y el almacenamiento de los piensos; en la parte más externa, el almacenamiento del estiércol y el área destinada a ubicar los animales muertos, así como el vestuario.
- **Zona de protección**: de extensión variable según la explotación.

Las explotaciones semi-intensivas también deben estar protegidas por una valla perimetral.

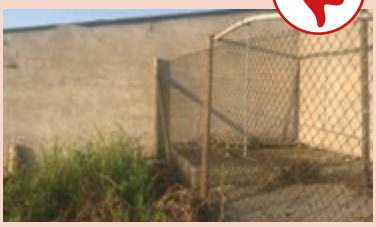
La valla perimetral debe ser eficaz

La valla perimetral debe impedir de forma eficaz la entrada de animales indeseados (animales salvajes, perros) o personas ajenas, que podrían ser transmisores de enfermedades.

IMAGEN 2. Diseño de las zonas de protección sanitaria en una explotación semi-intensiva.



Para conseguirlo, **la valla debe cumplir las siguientes condiciones:**

	Correcto	Incorrecto
Valla continua: las paredes de las naves no pueden ser parte del cercado perimetral.		
Tamaño de malla: suficientemente pequeño para evitar el acceso de ratas y otros roedores.		
Base sólida: para evitar que los animales salvajes (jabalíes) la rompan por su parte inferior y accedan a la granja, debe estar enterrada en el terreno con material duro.		
Altura mínima: aproximadamente 1,5 metros.		
Sin vegetación: el perímetro de la valla debe ser transitable; es recomendable limpiarla periódicamente de vegetación.		

- Es muy importante realizar una **revisión periódica de la valla** y reparar cualquier desperfecto de la misma.
- En las granjas de rumiantes puede ser útil el uso de pastores electrificados.
- La obligatoriedad de la valla perimetral está incluida en la normativa europea (Reglamento 2016/429, artículo 10) y española (Real Decreto 306/2020 de ordenación de explotaciones porcinas).

La ubicación de los distintos elementos de la granja

MUELLE DE CARGA: en las explotaciones porcinas, es un punto muy importante de acceso de enfermedades y plagas. Debe ubicarse en el límite de la zona limpia, de modo que el camión en ningún caso cruce la valla perimetral. Durante la descarga, el transportista debe permanecer siempre en la zona sucia y el trabajador de la granja no debe salir de la zona limpia.

En las explotaciones viejas, no es inhabitual que el camión deba acceder a la zona limpia para la carga y descarga. En estos casos, el riesgo sanitario aumenta de forma muy considerable. Aunque suele ser complicado reestructurar la granja, debería reubicarse el muelle de carga.

CONTENEDOR DE ANIMALES MUERTOS: en las explotaciones intensivas, debe estar ubicado en la zona sucia y el ganadero debe acceder a él desde la zona limpia: de esta manera, el trabajador de la granja puede trasladar los animales muertos al contenedor sin salir de la zona limpia. Igualmente, el camión de recogida de cadáveres podrá recoger el contenido sin entrar en la zona limpia. En las explotaciones semiintensivas no es posible utilizar contenedores; deberá habilitarse una superficie pavimentada ubicada en la zona de aprovisionamiento.

APARCAMIENTO: hay que **evitar la entrada de todos los vehículos**. Debemos asegurarnos de que los trabajadores no acceden nunca a la zona limpia con su propio vehículo. Deberán dejarlo siempre fuera del área de la valla.

VENTANILLA PARA DEPOSITAR EL MATERIAL GENÉTICO: en las explotaciones porcinas, una ventanilla ubicada en la zona sucia, en el límite con la valla, puede ser suficiente para evitar que la furgoneta de distribución de material genético entre en la zona limpia. El ganadero debe acceder al material depositado desde la zona limpia.

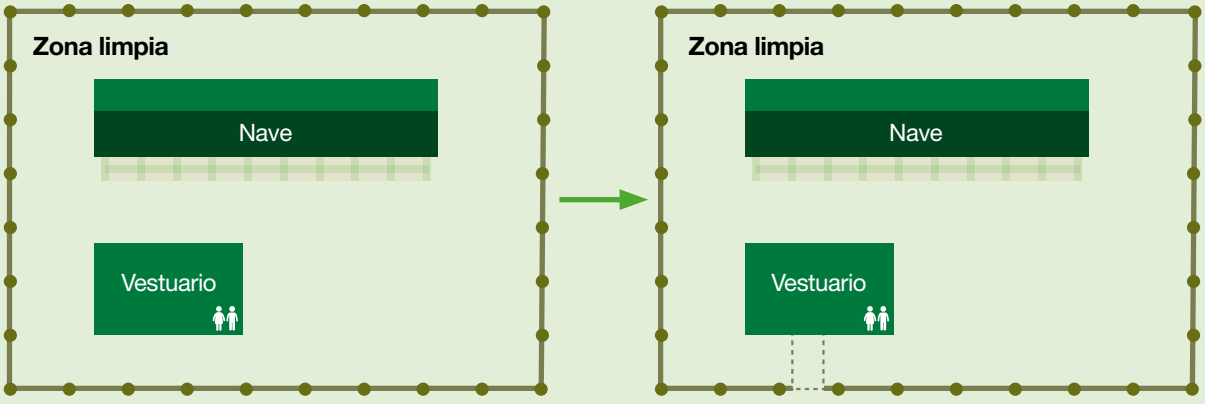
ACCESO DEL CAMIÓN DE PIENSO: el camión de pienso nunca debe entrar en la zona limpia. En las explotaciones porcinas deberá descargarse el pienso del camión sin que este cruce la valla perimetral. Además de evitar la entrada del camión, evitaremos que entre el transportista, que es uno de los vectores más importantes. En las explotaciones semiintensivas, el camión deberá entrar en la zona de aprovisionamiento, para lo que deberá atravesar un sistema de desinfección de ruedas.

El vestuario

En las explotaciones intensivas la ubicación del vestuario es de gran importancia. Debe estar **ubicado en el límite de la valla**, de forma que la entrada al vestuario se realice desde la zona sucia, y la salida dé acceso directo a la zona limpia. El visitante o veterinario no debe entrar en la zona limpia sin haber pasado inevitablemente a través de vestuario. En muchas explotaciones, sobre todo las más antiguas, el vestuario está ubicado cerca de la nave, es decir, dentro de la zona limpia. Para solucionar este problema, en muchos casos no hay otro remedio que construir un nuevo vestuario ubicado en la zona correcta. Existen vestuarios prefabricados que pueden ser una solución buena y económica. En otros casos, se puede adaptar el perímetro de la zona limpia sin necesidad de construir un nuevo vestuario. Bastará

(siempre que sea posible) con diseñar un pasillo que permita al trabajador o visitante acceder al vestuario sin necesidad de pisar la zona limpia:

IMAGEN 3. Adaptación del acceso a un vestuario ubicado dentro de la zona limpia.



Diseño y mantenimiento de las instalaciones

Las instalaciones deben estar diseñadas de manera que se evite la entrada de animales silvestres o, en caso de que lograran entrar, evitar su proliferación. Para conseguirlo hay que tener en cuenta diferentes estructuras:

TELAS PAJARERAS: en las **granjas intensivas**, todas las ventanas deben disponer de telas pajareras eficaces para evitar la entrada de aves silvestres, murciélagos y roedores. Preferiblemente sólidas para evitar que se rompan o que aparezcan aberturas. Debe realizarse una revisión periódica de las mismas y actuar con celeridad si existe alguna deficiencia. En los **sistemas abiertos**, aunque es inevitable la entrada de aves, murciélagos y roedores, debe minimizarse su proliferación. Las telas pajareras no deben colocarse únicamente en las ventanas, sino en todas las aberturas, incluidas chimeneas y sistemas de ventilación.

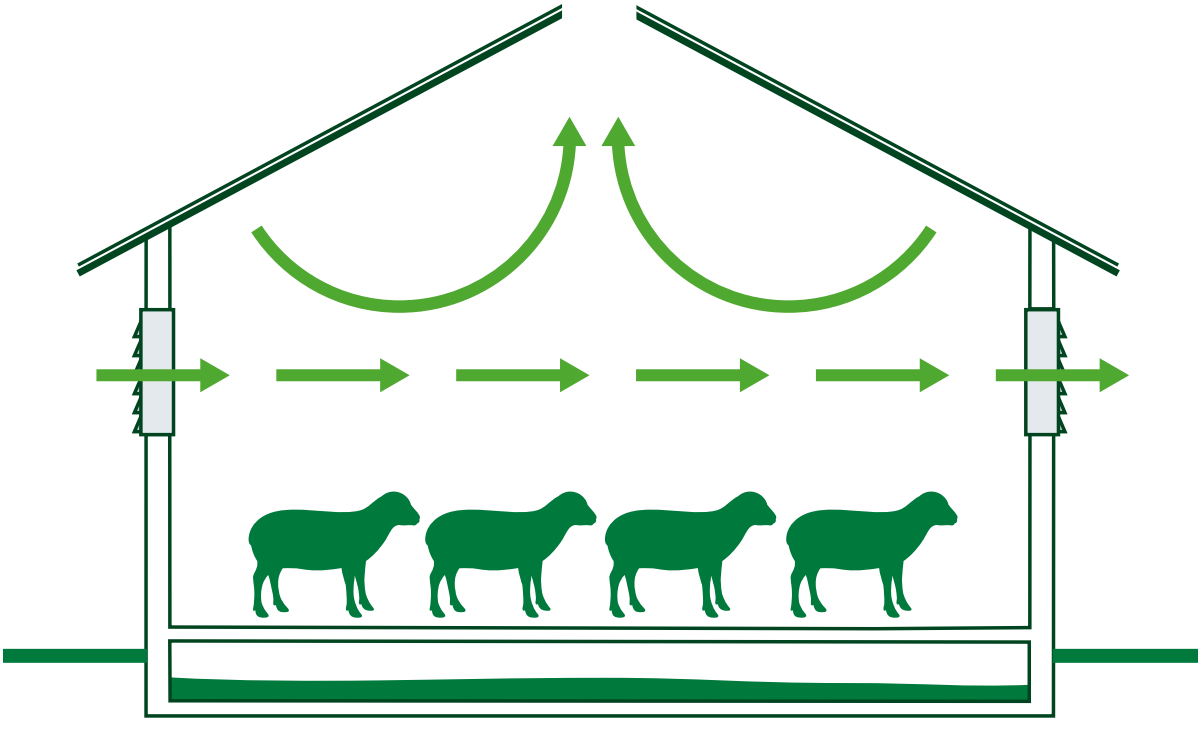
TECHOS: el mal diseño de los techos puede facilitar la proliferación de roedores. Debe evitarse al máximo la presencia de espacios vacíos, ya que son un hábitat perfecto para ellos. En las siguientes imágenes se observa un techo con espacios vacíos, que facilitan la presencia de roedores (izquierda), y un techo sin espacios, que reduce su presencia (derecha).

SILOS: no debe olvidarse que el pienso es el mayor reclamo para cualquier tipo de animal. Los silos no deben perder nada de pienso y deben estar protegidos por una valla para evitar el acceso de animales. Asimismo, es importante su manejo: la abertura superior debe estar siempre cerrada; si permanece abierta, es un punto ideal de atracción para aves, que además pueden contaminar el pienso con las heces.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA: el estado general de la construcción puede influir en la presencia de roedores: la estanqueidad, el estado de conservación, la presencia de defectos estructurales o el estado del aislante. Además, las condiciones para una correcta limpieza y desinfección son determinantes.

MANTENIMIENTO DE LOS EXTERIORES: en el perímetro de la granja no debe haber vegetación ni materiales, que favorezcan la presencia de animales silvestres, especialmente roedores (imagen superior). No deben acumularse trastos viejos ni restos de materiales de construcción. Idealmente, los alrededores de la granja deberían ser campos de cultivo o áreas sin vegetación (imagen inferior).

VENTILACIÓN: el movimiento del aire desde las ventanas laterales debe producirse siempre a cierta distancia por encima de los animales. El aire caliente tiende a subir y sale por las aberturas superiores (campana), y es sustituido por el aire frío de las partes bajas. De esta manera se genera un flujo de aire que permite su renovación sin causar corrientes de aire excesivas a la altura del animal.



CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN LÍQUIDA: los circuitos de alimentación líquida o soluciones de leche maternizada deben limpiarse con frecuencia tras su utilización, con un detergente adecuado que elimine los restos de materia orgánica adheridos a la superficie. También deben desinfectarse con un desinfectante con autorización de uso en la industria alimentaria, pues así se consideran este tipo de circuitos según la legislación de biocidas, ya que están en contacto con alimentos o pienso. El diseño de todo el circuito debe permitir su correcta limpieza y desinfección.

CIRCUITO DEL AGUA: para permitir el correcto tratamiento del agua, el diseño debería contemplar varios elementos: 1 las líneas de agua de bebida, 2 las líneas de agua medicada, 3 las balsas y conducciones, y 4 los depósitos intermedios. Para su correcta limpieza y desinfección, el sistema debe permitir el purgado a alta presión a fin de retirar los sedimentos de las tuberías y garantizar la ausencia de aire en su interior. Para realizarlo correctamente, se debería realizar desde la toma del agua, incluir el depósito de almacenamiento y las tuberías que van hasta la granja; también deberían purgarse el final de la línea y los bebederos.

MÁQUINA DE ORDEÑO: debe limpiarse y desinfectarse después de cada ordeño. Es importante que el proceso se realice correctamente, ya que conlleva un importante riesgo de mastitis. Aunque los sistemas de limpieza y desinfección suelen ser automáticos, conviene asegurarse de que las pezoneras permanecen bien conectadas al sistema de limpieza, ya que estas entran en contacto directo con el pezón y pueden transmitir microorganismos. Otro punto importante es que la sala sea de fácil limpieza: deben retirarse los restos orgánicos después de cada ordeño y limpiar el suelo con agua a presión para facilitar su drenaje.

ALMACÉN PARA MATERIAL: los materiales utilizados en el trabajo diario del ganadero no deben estar repartidos por toda la granja. Deberá haber salas específicas para guardar el material, que deberá estar ordenado. Estas estancias deberán estar siempre cerradas.

ÚTILES PARA LA LIMPIEZA DE BOTAS: debe haber siempre un sistema de limpieza de botas. En las explotaciones con varias naves, deben desinfectarse a la entrada de cada nave.

La importancia del diseño y mantenimiento de las instalaciones en el CONTROL DE ROEDORES

Materiales en desuso alrededor de las naves: deben evitarse por completo.

Sacos de pienso: ubicados en recintos protegidos; deberá controlarse que no haya sacos rotos o abiertos, ni restos de heces.

Restos de pienso: alrededor de los silos.

Fugas de agua: sobre todo bebederos, pero también en cualquier canalización de agua.

Puntos de aislamiento: los roedores pueden dañar y reducir notablemente el aislamiento.

Espacios vacíos: canales de ventilación, circuito de pienso… El roedor busca siempre espacios vacíos.

03
BASF

¿Cómo se introducen las enfermedades?

El riesgo cero no existe. Algunas vías de entrada de enfermedades, como la aerógena, son prácticamente imposibles de controlar. Pero a muchos de los vectores los conocemos y podemos minimizar su efecto: la entrada de personas, de animales o de camiones. Otros factores, como el control de la calidad del agua o el control de roedores, son igualmente importantes.

A través del personal de la granja y de las visitas

PERSONAL DE LA GRANJA: el personal de la granja es, sin ninguna duda, uno de los principales factores de riesgo. Es importante asegurarse de que:

- No trabajan en otras explotaciones
- No introducen alimentos en la granja
- Cumplen siempre las rutinas establecidas y las normas de higiene

A la vuelta de las vacaciones, el trabajador supone un riesgo mayor, sobre todo si ha visitado países afectados por determinadas enfermedades. Es preferible darle unos días libres antes de que vuelva a entrar en la granja.

VISITANTES: debe reducirse al mínimo imprescindible la entrada de personas que no sean los trabajadores. Hay que tener en cuenta que puede haber muchos tipos de visitas externas. A todas ellas deberemos exigirles que cumplan las normas de bioseguridad:

- **Personal de mantenimiento**: el fontanero, el electricista… también son imprescindibles para llevar a cabo las reparaciones de mantenimiento. Aunque sea poco habitual para ellos, se les debe exigir que cumplan las normas de bioseguridad.
- **Inspecciones**: los inspectores siempre imponen respeto, sobre todo cuando realizan visitas no programadas. No hay que olvidar que, dentro de la granja, la auténtica autoridad competente es el ganadero, que deberá exigir al inspector, sin faltarle al respeto, que cumpla las normas de bioseguridad.
- **Visitas externas**: las visitas técnicas, grupos de alumnos, deben reducirse a las imprescindibles. Es importante asegurarse de que no han estado en contacto con otras granjas recientemente.
- **Proveedores, asesores y personal de servicios**.
- **Veterinario**: debe cumplir siempre todas las normas de bioseguridad.

Antes de entrar, las visitas:

- Deben tener autorización
- Deben firmar la hoja de visita (hora de entrada / hora de salida)
- Deben leer las condiciones de acceso

- Deben dejar el móvil fuera; únicamente podrán introducirlo en la granja con permiso del responsable de esta

¿Qué medidas se deben tomar para evitar que entren las enfermedades?

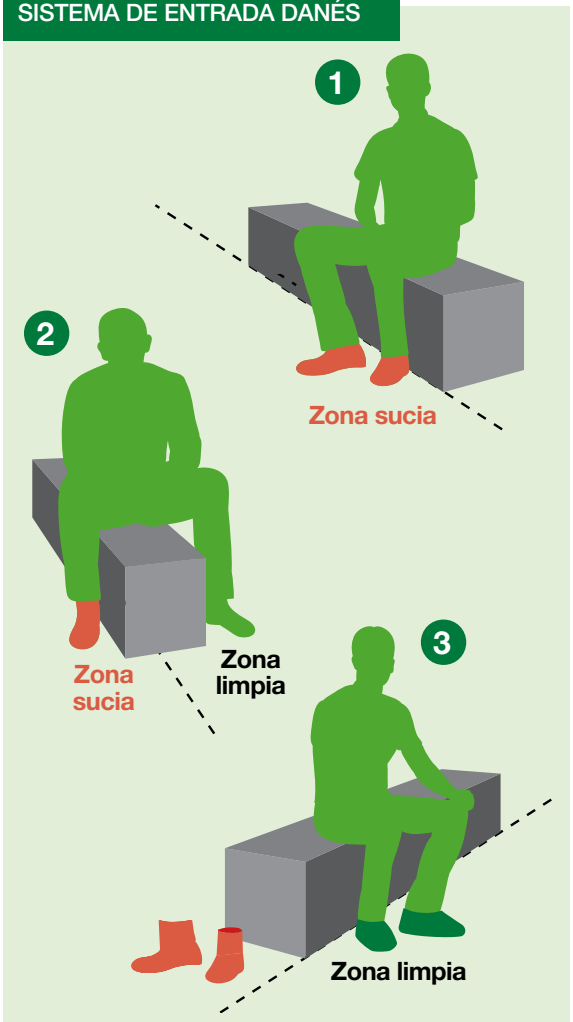
EN UNA GRANJA SEMIEXTENSIVA: los coches de las visitas deben aparcarse fuera del recinto. Debe disponerse de un vestuario para personal y visitas, y facilitar monos y peúcos. Debe tenerse en cuenta que existen personas con diferente nivel de riesgo:

- **Alto**: personas que habitualmente tienen contacto con animales (ganaderos, veterinarios…).
- **Medio**: visitan granjas habitualmente, pero sin entrar en contacto con los animales (comerciales, inspectores…).
- **Bajo**: no tienen contacto con otras granjas.

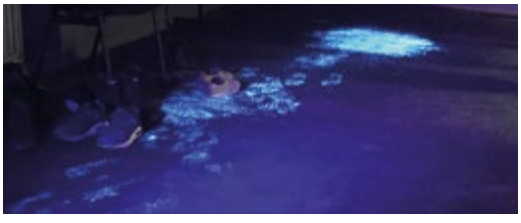
EN UNA GRANJA INTENSIVA SIN DUCHA: deberá realizarse el sistema de entrada danés (sistema de la banqueta). Este reduce muy considerablemente la entrada de microorganismos si se realiza correctamente. También puede realizarse como paso previo a la ducha.

La ducha seca consiste en disponer de una banqueta que señala el límite entre la zona limpia y la zona sucia. Al entrar, la persona se sienta en la banqueta manteniendo los dos pies en el lado por el que ha entrado (zona sucia). Una vez sentada, se quita uno de los zapatos y cruza la pierna hacia el otro lado. Posteriormente, hace lo mismo con la otra pierna. Cuando ya tiene los dos pies en el otro lado de la banqueta, se coloca un nuevo calzado, de tipo peúcos. Durante este proceso, debe evitar que las manos toquen la suela de los zapatos.

SISTEMA DE ENTRADA DANÉS



En la imagen se muestra, con la ayuda de luz ultravioleta, la gran cantidad de microorganismos que se pueden vehicular en la suela de los zapatos. El sistema de entrada danés obliga al cambio de calzado, evitando así la entrada de los microorganismos.



EN UNA GRANJA INTENSIVA CON DUCHA: la ducha debe realizarse siempre como parte de un circuito unidireccional, entrando desde la zona sucia y accediendo directamente a la zona limpia al salir de la ducha:

Mantenimiento de la ducha y baños

Hemos visto la importancia de seguir un circuito lineal para realizar correctamente la ducha y de disponer de aseos y lavamanos. Nos referimos ahora a la importancia de mantener estas instalaciones en buenas condiciones higiénicas. Para ello, deberemos realizar una limpieza y desinfección diaria de:

- El suelo de cada ducha
- Los asientos y las tazas de los inodoros
- Las papeleras de los aseos (vaciado diario)
- El suelo del cuarto

Además, deberemos realizar una revisión periódica de:

- Suministro de ropa (revisión de la ropa dañada)
- Higiene de las botas
- Disponibilidad de jabón y papel higiénico
- Funcionamiento de las duchas
- Limpieza de las cortinas de las duchas

Entradas de animales salvajes y roedores

Son muchos los animales silvestres que pueden entrar en la granja y transmitir enfermedades: mamíferos (jabalí, cérvidos, zorro, roedores…), aves (palomas, gorriones, urracas…) e insectos. También debe tenerse en cuenta a los animales domésticos que pueden transitar de una explotación a otra (perros y gatos).

En el cuadro siguiente se resumen las principales enfermedades que pueden ser transmitidas por animales salvajes:

Enfermedad	Especie transmisora	Especie ganadera afectada
Peste Porcina Africana	Jabalí	
Peste Porcina Clásica	Jabalí	
Enfermedad de Aujeszky	Jabalí, carnívoros	
Hepatitis E	Jabalí, cérvidos	
Fiebre aftosa	Jabalí, cérvidos	
Enfermedades transmitidas por garrapatas	Jabalí, cérvidos	
Tuberculosis	Jabalí, cérvidos	
Pasteurelosis	Cérvidos	
Queratoconjuntivitis	Cérvidos	
Sarna	Cérvidos, carnívoros, conejo silvestre	
Enfermedad hemorrágica	Conejo silvestre	
Mixomatosis	Conejo silvestre	
Tularemia y yersisniosis	Conejo silvestre	
Gripe aviar	Aves silvestres	
Enfermedad de Newcastle	Aves silvestres	
Fiebre del Nilo	Aves silvestres	
Salmonelosis, campilobacteriosis y coccidiosis	Todas las especies	
Toxoplasmosis	Gato	
Hidatidosis	Perro	

TABLA 2. Enfermedades transmitidas por animales salvajes.

A través de la reposición de animales

La introducción de animales de reposición es un riesgo evidente. Todas las explotaciones deben aplicar cuarentenas para evitar de forma eficaz la introducción de enfermedades. La cuarentena se realizará en instalaciones ubicadas lo más lejos posible de la granja de destino y bien aisladas; en porcino, se recomienda una distancia mínima de un kilómetro.

Existen muchas enfermedades que se pueden introducir con los animales de reposición, sobre todo las que pueden cursar de forma subclínica. Sin embargo, debemos prestar especial atención a las enfermedades que no existen en la explotación. En el porcino, es importante asegurarse de que los animales de reposición no tienen brucelosis, PRRS, gastroenteritis transmisible, gripe porcina, leptospirosis, pleuroneumonía contagiosa, rinitis atrófica ni disentería. En vacuno, deberemos evitar la entrada de animales con resultados positivos en las pruebas de detección de BVD (diarrea vírica bovina) e IBR (rinotraqueítis bovina infecciosa), ya que pueden entrar animales infectados asintomáticos. Para ello, es importante reducir al máximo los orígenes de los animales comprados, controlar su transporte (lo ideal es el transporte propio) e intentar conocer el estado sanitario del rebaño de origen. Cuanto más joven sea el animal, mejor: es preferible una novilla prepúber a una gestante o una primípara. Antes de transportar los animales, es recomendable efectuar análisis. En el vacuno lechero, los resultados de los estudios bacteriológicos y del recuento de células somáticas en la leche del tanque de la granja de origen pueden darnos información valiosa.

En la producción de gallinas ponedoras, deberemos controlar que los reproductores de origen no tengan ninguno de los 5 serotipos de *Salmonella* (SE, ST, SV, SI, SH) objeto del programa de control (certificado de programa de control sanitario). Debe realizarse un análisis de *Salmonella* (SE y ST) a la llegada de las aves, en recría y en producción (Inprovo y MAPAMA).

Entradas de camiones y vehículos

Tal como hemos visto en el capítulo anterior, el diseño de la granja debe evitar que los camiones accedan a la zona limpia de la explotación, ya que pueden vehicular microorganismos patógenos, así como otros seres vivos que pueden producir plagas: insectos, larvas e incluso roedores. Cuando hablamos de camiones, nos referimos a:

- El camión de pienso
- Furgonetas con material de reparación (electricista, fontanero…)
- Coches y furgonetas de visitas comerciales (medicamentos, genética…)
- Coches de las visitas (veterinario, inspectores…)
- Camión de recogida de cadáveres
- Camiones de transporte de vida y de matadero

No obstante, el principal riesgo sanitario es a través del camión de recogida de cadáveres y de los camiones de carga y descarga de animales.

CAMIÓN DE RECOGIDA DE CADÁVERES: unas buenas prácticas en la gestión de animales muertos reducen muy significativamente el riesgo sanitario (véase el capítulo 4), pero el riesgo sanitario del camión no será nunca 0. En muchas explotaciones, dependiendo de su tamaño, este suele visitar la granja una vez a la semana y en épocas de calor, a causa de la descomposición del género, incluso dos veces por semana. Existen sistemas de almacenamiento de los animales muertos que reducen muy significativamente el número de visitas de los camiones:

- **Congelación**: en especies de tamaño pequeño (aves y conejos) los animales muertos pueden al-

macenarse congelados, utilizando los sistemas habituales de congelación disponibles en el mercado. Según la capacidad del contenedor, el almacenamiento puede ser de varios meses.

- **Contenedor refrigerado**: puede utilizarse para especies de tamaño medio, como el porcino de cebo o pequeños rumiantes. La capacidad de almacenamiento puede llegar también a varios meses. En explotaciones de porcino de ciclo cerrado, puede ser útil disponer de los dos sistemas (contenedor normal y contenedor refrigerado) y utilizar la refrigeración únicamente para los lechones y las placentas. El contenedor refrigerado, evita los malos olores y el acceso de animales silvestres; además, revaloriza los cadáveres, que pueden utilizarse para la obtención de biodiesel o la producción de fertilizantes.
- **Sistemas de hidrólisis**: son contenedores de gran tamaño, totalmente herméticos, en los que se pueden almacenar cadáveres en descomposición durante meses. Los gases se filtran y se expulsan por una chimenea. En estos sistemas, es importante el correcto manejo de los animales muertos al depositarlos en el interior del contenedor.

CARGA DE ANIMALES PARA MOVIMIENTOS DE VIDA O MATADERO: en las explotaciones porcinas, las entradas de camiones pueden ser muy frecuentes, con lo cual aumenta el riesgo sanitario. A título de ejemplo: una explotación de 2500 cerdas, con tres sitios independientes (madres, transición y cebo), y tres destetes semanales, realiza 312 transportes anuales a transición y 208 transportes anuales a matadero; aunque la probabilidad de que el camión esté infectado por PRRS sea muy baja (0,5 %, por ejemplo), el riesgo anual es de 4 camiones contaminados (A. Romagosa, 2019). En el capítulo 5 se exponen las buenas prácticas para la limpieza y desinfección de los camiones.

A través del agua y la alimentación

La contaminación microbiológica del agua puede ser por bacterias, virus, protozoos y huevos de parásitos intestinales. El agua contaminada puede transmitir, entre otras enfermedades, las causadas por *E. Coli*, *Cryptosporidium*, *Salmonella* y *Leptospira*. En general, se recomienda un contenido inferior a 100 bacterias por mililitro y a 50 coliformes por mililitro. No obstante, también es importante controlar la presencia de protozoos libres: la presencia de amebas, por ejemplo, también es de gran importancia, puesto que en su interior pueden albergar diferentes microorganismos patógenos, que quedan protegidos de la acción de los desinfectantes. Se ha demostrado que algunas amebas pueden albergar en su interior diferentes tipos de virus (adenovirus, enterovirus), bacterias (*Campylobacter*, *E. coli*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Salmonella*), hongos (*Cryptococcus*) y protozoos (*Cryp-*

tosporidium). En sistemas semiextensivos, las aguas estancadas o ricas en nutrientes presentan el riesgo de las cianobacterias, que pueden producir varios tipos de toxinas: neurotoxinas, que pueden provocar la muerte rápida, y las hepatotoxinas, que pueden producir la muerte al cabo de horas o de días.

EL PROBLEMA DE LAS BIOPELÍCULAS: los microorganismos del agua no se encuentran únicamente en forma libre. En ocasiones se adhieren a la superficie interior de la tubería, formando una población que crece adherida, rodeada de una capa de mucopolisacáridos de difícil desprendimiento que la protege de los desinfectantes; son las denominadas biopelículas. La biopelícula se puede formar en 12-24 horas, por lo que es necesario eliminarla del sistema de agua de forma continua.

Es importante realizar un muestreo rutinario de las fuentes de agua por lo menos una vez al año. Ante problemas de enfermedades o disminución de la producción, debe incluirse siempre el control de la calidad microbiológica del agua. Además, deberá revisarse de forma periódica el nivel de desinfectante.

Los piensos también pueden vehicular microorganismos patógenos. Para evitarlo, pueden tratarse con **ácidos orgánicos**, que evitan los focos de entrada de hongos, bacterias e incluso micotoxinas. El pienso es el principal foco de contaminaciones por micotoxinas, aunque depende de su composición. En avicultura, los piensos se suelen tratar para evitar la presencia de salmonelas, normalmente con **ácido fórmico**.

Salida al pasto en sistema semiextensivos

La salida al pasto supone un contacto con el exterior durante el cual difícilmente podemos controlar el contacto con microorganismos patógenos. No obstante, debe evitarse el pastoreo en zonas transitadas por otros rebaños, ya que el pasto puede estar contaminado por heces, que pueden transmitir infecciones (paratuberculosis, criptosporidiosis…) así como por orina (leptospirosis). En las granjas de rumiantes, la mala conservación de los forrajes puede provocar la aparición de microorganismos o toxinas causantes de enfermedades como la listeriosis, las micosis o el botulismo.

El mayor riesgo de la salida al pasto son las **parasitosis**, tanto internas como externas. En las explotaciones ovinas, en las que el pastoreo es habitual, la principal parasitosis externa que adquieren los animales al salir al pasto son las **garrapatas** durante los meses de temperaturas cálidas (normalmente entre febrero y julio). Cuando las ovejas sufren parasitosis graves, las garrapatas suelen acumularse principalmente en la zona perianal y vulvar, así como en la parte interior del pabellón auricular, aunque pueden localizarse por todo el cuerpo. En estos casos pueden producir reacciones alérgicas o incluso anemias, pero solo en casos realmente graves. En muchos casos, el

ganadero está convencido de que no hay garrapatas porque no son visibles. Sin embargo, una inspección del pabellón auricular en un número significativo de animales puede ser suficiente para demostrar la presencia de este parásito. En estos casos, el problema no son las garrapatas en sí, sino las enfermedades que pueden vehicular, como la babesiosis, la fiebre Q o la encefalitis. En el porcino, las garrapatas pueden ser una vía de transmisión de la peste porcina africana. La **sarna** es otra de las parasitosis externas que pueden contagiarse al salir al pasto, sobre todo al mezclar animales de varios rebaños durante los meses de pastos comunales. El pastoreo también es una fuente de infestación de nematodos gastroentéricos de diversas especies (*Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Ostertagia*, *Dyctiocaulus*…). En el pasto, los animales ingieren los parásitos en su forma larvaria y, una vez ingeridos, evolucionan a la fase adulta y provocan diversos cuadros clínicos. El pastoreo en zonas muy húmedas supone un riesgo de infestación por *Fasciola hepatica*, parásito que necesita al caracol como hospedador intermediario. Cuando afecta al ganado, sobre todo a rumiantes, puede producir un cuadro variable (desde casos agudos graves hasta casos subclínicos) derivado de la afectación del hígado. Pero, en cualquier caso, se ve afectada la productividad.

A través de roedores e insectos

Roedores

Los roedores son un grave peligro, ya que alojan y propagan hasta 200 patógenos humanos y 45 enfermedades. Entre las enfermedades se incluyen el tifus, la fiebre por mordedura de rata, la enfermedad de Weil, la ricketsiosis exantemática, la leptospirosis, la salmonelosis, la rabia y más. La vía de transmisión puede ser tanto los excrementos como la orina y la saliva.

Transmisión de enfermedades

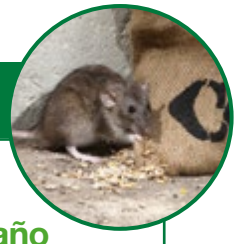
Los roedores transmiten enfermedades a través de sus excrementos, patas, pelo, orines, saliva y sangre que afectan a:

- **El ganado, los trabajadores y los animales domésticos**
- **La alimentación y el agua** empleados para animales sanos. La enfermedad más frecuentemente transmitida por los roedores es la *Salmonella*.

Los roedores suponen un riesgo elevado para la bioseguridad

Propagan más de **200 patógenos humanos**[1] y son portadores de **45 enfermedades**.

Un ratón produce al día de 40 a 100 excrementos, mientras que en el caso de la rata son de 20 a 50. Los roedores pueden amenazar las medidas de bioseguridad y afectar negativamente a la salud de los empleados, el ganado y su entorno, así como contaminar las reservas de alimentos.



Impacto negativo en los costes de explotación

1 rata ingiere y contamina → **100 kg/año** de grano y pienso almacenado

200 ratas ingieren y contaminan → **20 toneladas/año** de grano y pienso almacenado

El pienso representa entre el 60 % y el 75 % de los costes de explotación de una granja

Cada año los roedores consumen y contaminan un 20 % del abastecimiento alimenticio del mundo[2]

(1) http://www.idph.state.il.us/envhealth/pcpestcntrl.htm
(2) https://www.pestworld.org/news-hub/pest-articles/fascinating-factsyou-never-knew-about-mice/

Aunque existen más de 2000 especies de roedores en el mundo, en las explotaciones se suelen encontrar tres. A partir del tamaño y de la forma de las heces, puede identificarse rápidamente la plaga y planificar las medidas de control adecuadas:

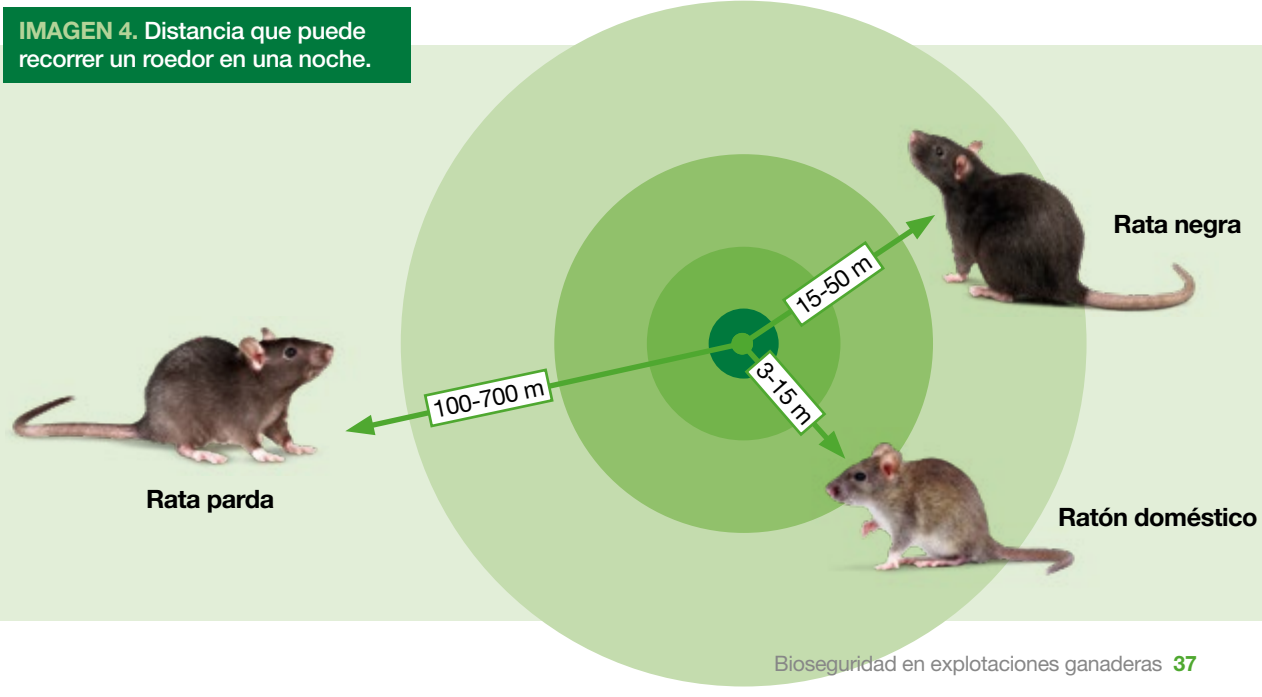
Rattus norvegicus: rata parda, rata de alcantarilla, rata gris, rata común, rata noruega

Mus musculus: ratón doméstico

Rattus rattus: rata de tejado, rata de barco, rata negra

Las ratas pueden recorrer más de 1 km en una noche. Pueden desplazarse en tres dimensiones, hacia arriba, hacia bajo y cruzar. No obstante, las distancias medias que recorren en una noche, que sirven de guía para determinar la zona que debe investigarse una vez se encuentran daños, son distintas según la especie (imagen 4):

IMAGEN 4. Distancia que puede recorrer un roedor en una noche.



Daños estructurales e incendios destructivos

Entornos rurales como las granjas, con su abundante **alimento, agua y la presencia de lugares cubiertos**, se convierten en un hábitat muy atractivo para los roedores. Además, estos animales son depredadores de crías de ganado.

La salud del ganado, la mínima contaminación del grano y pienso y unas instalaciones y estructuras en buenas condiciones son elementos cruciales para que un negocio sea rentable, pero los roedores pueden ponerlo todo en peligro.

Los roedores provocan importantes daños en las granjas:

- **Cables eléctricos roídos:** a menudo, esto produce fallos en el funcionamiento de los equipos, interrupciones de la red e incluso apagones. En algunos casos, incluso, puede desencadenar en **peligrosos incendios**.
- **Daños en las estructuras de paredes, suelos y techos:** los roedores roen a través de las paredes para encontrar alimento .y descomponen los materiales aislantes de construcción para así anidar entre ellos.

Insectos

La **mosca doméstica** (*Musca domestica*) suele ser el insecto más abundante en granjas de vacuno, porcino y aves, pero existen otras especies. En las granjas de vacuno, puede encontrarse la **mosca de los establos** (*Stomoxys calcitrans*), que se alimenta de la sangre de los animales. En las granjas de porcino, es muy abundante la **mosca doméstica menor** (*Fannia canicularies*), que se acumula en grandes cantidades en puntos de fermentación de comida, pasadizos y tubos, y que a menudo se confunde con la mosca doméstica pequeña. Es importante recordar que las plagas de moscas pueden invadir áreas residenciales de poblaciones cercanas, hecho que genera rechazo social hacia la presencia de granjas.

Los **escarabajos** también están presentes. En las granjas avícolas puede encontrarse el escarabajo oscuro, de color negro o marrón oscuro y ovalado, que en realidad es una familia de escarabajos que agrupa muchísimas especies. Sus larvas se conocen como gusanos de la harina. Tanto los adultos como las larvas son depredadores de los cereales. En las granjas de porcino podemos encontrar **cucarachas**, que pueden desplazarse entre los purines y el pienso, y que pueden vehicular algunos microorganismos patógenos, como los enterococos.

Los **ácaros** son un problema en las granjas avícolas, principalmente el ácaro rojo. Afecta sobre todo a las ponedoras, ya que son las aves que se conservan más tiempo. Los ácaros pasan gran parte de su vida en grietas o hendiduras, y su control es realmente difícil. Su presencia puede producir estrés en los animales, lo que favorece la aparición de agresiones, la disminución de la producción de huevos y de su calidad, la pérdida de sangre y la difusión de microorganismos patógenos.

La relación entre el estrés crónico y la productividad

Las malas condiciones ambientales, la **presencia de roedores** o un mal manejo son causas de **estrés crónico**, que repercute negativamente en la productividad, a través de los siguientes mecanismos:

Disminuye la imunidad del animal:
las situaciones de estrés favorecen la aparición de determinadas enfermedades, por ejemplo, enfermedades respiratorias como la neumonía causada por *Pasteurella*, salmonelosis en el porcino o la incidencia de mastitis en el ganado vacuno lechero.

Disminuyen la ingesta de alimento y la rumia:
la disminución de la ingesta se debe probablemente a una interacción entre los glucocorticoides, la leptina y el factor de liberación de corticotropina (CRF). La disminución de la rumia provoca una disminución de la digestibilidad de los alimentos y un aumento del riesgo de acidosis ruminal.

Disminuye la acción de la oxitocina:
la adrenalina liberada como respuesta al estrés bloquea los receptores de oxitocina de los alvéolos mamarios, impidiendo la liberación de leche alveolar hacia la cisterna de la glándula mamaria.

Disminuye la fertilidad:
el estrés provoca una disminución de la síntesis y la liberación de las hormonas LH y GnRH, por lo que se inhiben la ovulación y la expresión de la conducta de estro.

Las consecuencias sobre la productividad de la granja son:

- Disminución de la ganancia media diaria
- Disminución de la produccón de leche
- Disminución de los índices reproductivos

04

Controlar los riesgos: limpieza, desinfección y control de plagas

La higiene dentro de la explotación es fundamental: la limpieza y desinfección reduce la carga microbiana y evita la dispersión de enfermedades; pero debemos realizarla correctamente y adaptar su rutina a la realidad de la granja. La higiene también debe incluir algunos puntos olvidados, como el control del agua o la desinfección de los contenedores de cadáveres. De igual importancia es el control de plagas: tanto roedores como insectos pueden vehicular enfermedades y solo con un buen sistema de control puede reducirse su población, reduciendo así el riesgo sanitario.

Control del agua

Es importante realizar controles periódicos de la calidad microbiológica. Deberemos tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Presencia de coliformes fecales:** el control de aguas para consumo humano se reduce a la detección de la presencia de *Escherichia coli*. Pero en las granjas, es recomendable incluir el recuento de otros géneros de bacterias como *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Enterobacter*. La presencia de coliformes fecales pueden ser testigo de contaminaciones por otros microorganismos como *Salmonella*, *Cryptosporidium*, *Campylobacter*, *Shigella* y protozoos flagelados. Si bien lo ideal sería la ausencia de coliformes, algunos autores consideran aceptable un nivel máximo de 50 UFC/100 ml.
- **Enterococos:** también son un indicador de contaminación fecal. La relación coliformes fecales/enterococos fecales puede indicarnos el origen de la contaminación: un valor >4 indica contaminación fecal de origen humano; una relación <4, de origen animal.
- **Clostridios:** Su presencia, junto a coliformes fecales y enterococos, reafirma la contaminación por heces. Un recuento de 10 UFC/100 ml puede indicar presencia de materia orgánica en descomposición, falta de oxígeno, deficiencias en la filtración del agua, presencia de biopelículas por una mala desinfección o existencia de tuberías viejas de hierro.
- Gérmenes aerobios a 22 °C: son indicadores de contaminación microbiológica en general. Un valor aceptable es de 100 UFC/ml al principio del circuito de distribución del agua.
- Cianobacterias: como ya se ha comentado anteriormente, pueden producir toxinas muy potentes (microcistina, saxitoxina y cilindroespermina) que pueden ser tóxicas para el hígado, el riñón y el sistema nervioso.

Los productos aptos para la desinfección del agua están tipificados como productos TP5 (anexo V del Reglamento 528/2012 sobre el uso de biocidas). En la normativa española (Orden SSI 304/2013) se autorizan los siguientes **productos TP5**:

- **Peróxido de hidrógeno:** es un oxidante. Tiene el inconveniente de que se necesitan dosis muy altas; solo se recomienda cuando no es recomendable utilizar cloro ni dióxido de cloro, o como desinfección final combinada.
- **Cloro y derivados:** se basan en la capacidad de desinfección del óxido hipocloroso, que se puede generar a través de varios procesos. Su mecanismo de acción, igual que el del peróxido de hidrógeno, es por inactivación de enzimas necesarias para la reproducción de las bacterias.
- **Dióxido de cloro:** tiene mayor eficacia biocida que los dos anteriores. Ataca a todo tipo de microorganismos patógenos (bacterias, virus y protozoos), incluso en fase de esporas y ooquistes, ya que su mecanismo de acción es por penetración dentro de las células. Otra ventaja es su eficacia en un amplio intervalo de pH (3-10) y en presencia de materia orgánica.
- **Monopersulfato de potasio:** oxida diferentes estructuras celulares de los microorganismos, dañando la pared celular. Es inodoro, soluble en agua y de liberación lenta. Es activo en presencia de materia orgánica y tiene un alto poder biocida frente a bacterias, hongos y virus.
- **Dióxido de azufre:** no se suele utilizar.

La normativa no permite el uso de ácidos orgánicos, ácido peracético, amonios cuaternarios o derivados de plata como productos TP5.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS: como se ha comentado en el capítulo 3, una mala desinfección del agua no evitará la formación de biopelículas, cuya proliferación provoca la aparición de un moco gelatinoso que puede servir de base para la acumulación de materia orgánica en la tubería. La materia orgánica acumulada puede causar la inactivación de los desinfectantes; además, los restos de materia orgánica pueden desprenderse y vehicular microorganismos a otras partes de la tubería. Para la correcta limpieza de las tuberías, deberán utilizarse productos capaces de emulsionar la materia orgánica sin dañar la superficie. Una recomendación sería utilizar un jabón clorado sin espuma para facilitar el aclarado y, posteriormente, un ácido para evitar la incrustación de depósitos de cal.

Limpieza y desinfección de las instalaciones

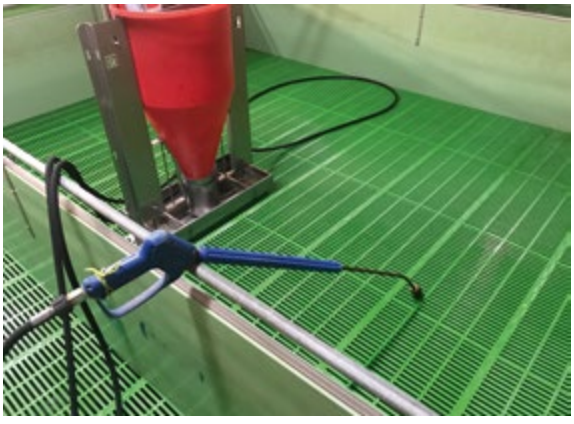
Para una correcta limpieza y desinfección es importante aplicar los principios básicos en el orden siguiente:

1. Primero se elimina toda la materia orgánica de forma mecánica y con agua a baja presión (para no salpicar el entorno).
2. A continuación, se limpia toda la superficie con agua y jabón, dejando actuar el jabón durante 15- 20 minutos, al término de los cuales, se enjuaga.
3. Se aplica el desinfectante y se deja secar.

Si no se siguen estos pasos y en el orden correcto, la desinfección no será eficaz.

¿Qué tipo de jabones deberíamos utilizar?

- Biodegradables (Reglamento CE n.º 648/2004)
- No corrosivos o, si lo son, que contengan inhibidores de la corrosión
- No inflamables
- Que cumplan la legislación sobre riesgos laborales
- De aplicación tanto diluida como concentrada
- Con o sin espuma, dependiendo del sector y función
- Jabones que aparte de limpiar, realicen una primera desinfección, dependiendo del sector y las funciones
- Que limpien tanto dosificados a temperatura ambiente como a temperaturas elevadas
- Que dejen un olor agradable
- Para ahorrar tiempo en la limpieza, es importante eliminar con rapidez la materia orgánica
- Limpiar con dosis menores (ahorro económico)



¿Qué tipo de desinfectantes deberíamos utilizar?

- Biodegradables (Reglamento CE n.º 648/2004)
- Que no contengan formaldehídos (sustancias consideradas cancerígenas según el Reglamento 605/2014)
- **Que no contengan glutaraldehído (alta toxicidad)**

- Que estén aprobados por las autoridades oficiales
- Con un amplio espectro de actividad:
  - Bactericida
  - Viricida
  - Fungicida
  - Levuricida
  - Esporicida
- No inflamables
- No corrosivos, que contengan inhibidores de la corrosión
- Que cumplan la legislación sobre riesgos laborales

MÉTODO DE APLICACIÓN DEL DESINFECTANTE:

- **Aerosol:** es el más eficaz. El desinfectante puede penetrar en poros o grietas de la estructura, incluso en la madera.
- **Termonebulización:** el producto se nebuliza, de forma que adquiere una gran capacidad de difusión.
- **Fumigación:** es una opción poco recomendable, ya que puede ser peligroso para los trabajadores e inseguro para el medio ambiente.
- **Electrostático:** rociado con partículas cargadas que se adhieren a la superficie que se va a desinfectar; puede alcanzar zonas inaccesibles con otros procedimientos.
- **Espuma:** permite un mayor tiempo de contacto que la aplicación en líquido.
- Una alternativa que hay que considerar es el **tratamiento térmico** de la nave y la desinfección química posterior.

Principales errores en la limpieza y desinfección

Es un grave error considerar la limpieza y desinfección como una tarea rutinaria sin importancia, durante la cual el operario mira a menudo el reloj sin preocuparse por su eficacia. Estos son los aspectos prácticos que debemos tener en cuenta:

1. **Lavar bien antes de desinfectar.** Hay que eliminar bien los restos orgánicos durante la limpieza previa, en caso contrario el desinfectante no podrá actuar con eficacia. También deben retirarse todos los objetos móviles y prestar especial atención a los rincones de difícil acceso. Atención sobre todo a los bebederos y los comederos. Es tan necesario el buen trabajo del operario como el uso de un buen jabón.
2. **Evitar la recontaminación después de la desinfección.** Las recontaminaciones suelen producirse por errores de los operarios, como llevar botas o monos sucios. También por la entrada de otros vectores como roedores, pájaros o gatos. **La limpieza y desinfección está integrada en un programa de bioseguridad**.
3. **Aplicación correcta del producto.** Es muy importante respetar las diluciones y aplicar la cantidad adecuada. Las superficies deben quedar cubiertas y humedecidas de forma uniforme y adecuada. Debe respetarse el tiempo de contacto recomendado por el fabricante. La aplicación en forma de espuma favorece la acción del producto.
4. **Control de la calidad del agua.** Es conveniente un control periódico de la calidad del agua, tanto química como microbiológica.
5. **Formación del personal:** las tareas de limpieza y desinfección son monótonas y aburridas; si no se estimula y forma al personal y, sobre todo, si no se supervisa, aparecerá uno de los peores enemigos: la rutina. La formación del personal no debe limitarse a los cursillos obligatorios. Debe proporcionarse al trabajador un espacio de tiempo para que pueda expresar sus dificultades en el trabajo y para que pueda intercambiar opiniones y experiencias con otros trabajadores y con el propietario.
6. **No mirar el reloj.** El operario a menudo sabe que tiene tantos minutos para desinfectar una nave, lo que suele traducirse en el siguiente pensamiento: «A tal hora se termina mi trabajo de limpieza y desinfección». Así, si hay que arreglar el pulverizador, o si aparece una emergencia en otro punto de la granja, el trabajador acaba igualmente a la misma hora: grave error. El proceso de limpieza y desinfección debe terminarse cuando se ha hecho todo bien, no cuando es «hora de terminar».

Limpieza y desinfección en las explotaciones de porcino

La limpieza y desinfección es particularmente importante en las maternidades y en el destete. En las maternidades, el objetivo es conseguir un ambiente higiénico para los lechones recién nacidos, que son particularmente sensibles a los microorganismos patógenos del medio ambiente, sobre todo a los que causan enfermedades digestivas, y por lo tanto debe desinfectarse correctamente la paridera. Al lavar las jaulas de parto, debe prestarse especial atención a los bebederos y comederos, donde se pueden acumular restos de materia orgánica y que a menudo quedan llenos de agua sucia al finalizar el proceso. Además de las instalaciones, deberán limpiarse y desinfectarse los utensilios que entran en contacto con el lechón: el carro para el movimiento de lechones, los utensilios como descolmilladores, los cajones de paridera, así como las salas y los pasillos.

Protocolo de limpieza de maternidades:

- Aplicar agua a temperatura ambiente para eliminar el grueso de la materia orgánica de la nave.
- Aplicar un jabón dosificado siguiendo siempre las recomendaciones de la etiqueta sobre toda la nave y sus elementos.
- Dejar actuar entre 15 y 20 minutos sobre todas las superficies y naves.
- Aclarar eliminando todo el jabón de toda la nave y las superficies.
- Dejar secar la nave y las superficies al aire.
- Aplicar un desinfectante biocida a la concentración que indique la etiqueta y recomendaciones de uso del producto sobre toda la nave y las superficies. En la medida de lo posible, se recomienda usar un desinfectante sin formaldehídos (por contener sustancias consideradas cancerígenas) y sin glutaraldehídos (alta toxicidad) cuya base activa sea un amonio cuaternario que se utilice a baja dosificación, y no corrosivo, no inflamable y de amplio espectro.
- Dejar secar.
- Una vez seco, introducir los animales.

En el destete, los lechones también son especialmente sensibles a enfermedades infecciosas y uno de los principales problemas son los **procesos digestivos** (síndrome posdestete). Los principales microorganismos patógenos implicados se muestran en la tabla 3.

Microorganismo	Síntomas
PRRSV	Debilidad, adelgazamiento
PCV2	Debilidad, adelgazamiento
Virus de la gripe	Debilidad, adelgazamiento
Citomegalovirus	Rinitis
Rotavirus	Gastritis, enteritis
Escherichia coli	Colitis, enteritis
Pasteurella	Rinitis
Brachyspira	Colitis
Coronavirus de la gastroenteritis transmisible (GET)	Gastritis
Protozoos	Enteritis

TABLA 3. **Principales microorganismos implicados en procesos digestivos.**

Sin embargo, en el destete pueden aparecer muchas otras enfermedades. Algunas de ellas, como la meningitis estreptocócica, tienen una alta tasa de recidiva (repetición de la enfermedad) y son realmente difíciles de erradicar. Las principales enfermedades, aparte de las digestivas, se muestran en la tabla 4.

Enfermedad	Agente causal	Síntomas
Enfermedad de Glasser	*Haemohilus parasuis*	Poliserositis, artritis
Meningitis estreptocócica	*Streptococcus suis*	Alteraciones nerviosas y aumento de la temperatura corporal
Enfermedad de los edemas	*Escherichia coli*	Síntomas nerviosos con edema subcutáneo
Rinitis	*Bordetella, Pasteurella*	Rinitis atrófica
Procesos respiratorios	*Mycoplasma*	Enfermedad de curso gradual, con tos crónica.
	Virus de la gripe	Síntomas respiratorios a mitad de la transición.
	PRRSV	Cuadro respiratorio agudo con anorexia, disnea y letargo.

TABLA 4. **Principales enfermedades durante el destete.**

En el destete, el elevado riesgo de infecciones implica que el uso de antibióticos es a menudo inevitable. Sin embargo, la Unión Europea ha impulsado un programa de reducción del uso de antibióticos y, por lo tanto, hay que buscar alternativas para reducir las infecciones. Los antibióticos no están prohibidos, pero solo pueden utilizarse para el tratamiento de enfermedades, no para su prevención. En este contexto, la limpieza y la desinfección están adquiriendo una importancia creciente.

En el cebadero, aunque la inmunidad del cerdo ya es mejor, pueden aparecer muchas enfermedades, entre las que podemos destacar la pleuroneumonía (*Actinobacillus pleuropneumoniae*), la ileítis (*Lawsonia intracellullaris*), la neumonía enzoótica (*Mycoplasma hyopneumoniae*), la gripe (virus de la familia *Orthomyxoviridae*) o el PRRS. Es particularmente importante la disentería, causada por *Brachyspira hyodisenteriae*, que cursa con diarreas mucohemorrágicas que pueden tener un gran impacto en la producción. *Brachyspira* es muy resistente en el medio ambiente, por lo que tan importante es eliminarla de la granja como evitar la presencia de vectores de transmisión que pueden introducirla. Para ello, es tan importante la limpieza y desinfección de las instalaciones como de todo el material que pueda contener materia orgánica: ropa, botas, material de inseminación…

Fuera de las naves, también existen riesgos. Un punto importante es la colocación de pediluvios en la entrada de cada nave e incluso cambiarse de botas. En cuanto al control de vectores, dos de ellos, y muy importantes, son los purines y los roedores. Si un vecino aplica purín en campos cercanos a nuestra granja, puede transmitirnos algún microorganismo patógeno, sobre todo *Brachyspira* (disentería). Lo mismo sucede con los roedores: la propagación de ratas y ratones en granjas cercanas es un problema. Aunque es complicado controlarlo, deben mantenerse en buen estado los alrededores de la granja (capítulo 2) para evitar que sea un lugar de cobijo.

En cuanto a la limpieza y desinfección de las naves, deberán incluirse los techos y los pisos de rejilla o listones. La limpieza de los techos no es fácil, pero es un punto de acumulación de materia orgánica y de telarañas, y pueden utilizarse sistemas de vaporización. En cuanto a los pisos con listones, es recomendable abrirlos para limpiar a fondo las fosas. No olvidemos que una nave bien limpia y desinfectada puede perder toda su higiene si las fosas siguen llenas o simplemente sin limpiar.

Limpieza y desinfección en avicultura

La limpieza y desinfección de las naves debe planificarse en el tiempo, ya que así se puede aprovechar para realizar el mantenimiento rutinario de la granja. Antes de iniciar el proceso, debe realizarse un control de insectos: estos deben eliminarse tan pronto como las aves salgan de la nave para evitar que migren hacia el interior de materiales como la madera. Se deben rociar todas las superficies con un insecticida. A continuación, deben seguirse las siguientes etapas:

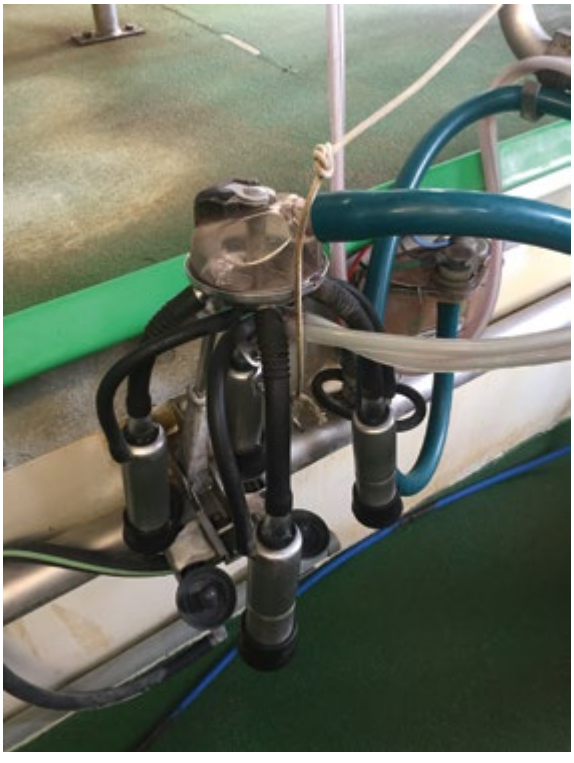
- **Eliminación del polvo:** debe realizarse por cepillado, de modo que el polvo caiga sobre la cama. Junto con el polvo, debe eliminarse toda la suciedad y las telarañas de todas las repisas y huecos.
- **Pulverización inicial:** se aplica para humedecer el polvo antes de sacar la cama. Puede utilizarse una mochila o pulverizador de baja presión y debe pulverizarse de arriba abajo (desde el techo hacia el suelo).
- **Retirada del equipo:** bebederos, comederos, etc., deben retirarse de la nave, en una superficie hormigonada.
- **Retirada y almacenamiento de la cama:** debe depositarse en remolques o contenedores, que de-

ben cubrirse para no esparcir polvo o restos por el exterior de la nave. Debe trasladarse a un espacio adaptado para recibir los restos, que deberá estar apartado de la granja.

- **Lavado:** con una solución detergente, tanto de la nave como de los equipos que se han depositado en la parte exterior. Dentro de la nave, deberá prestarse atención a lavar correctamente los ventiladores, las rejillas, las tuberías y todas las partes superiores. Es recomendable usar andamios móviles para asegurarse de que se ha realizado correctamente el lavado de todas las partes de la nave.
- **Lavado del sistema de bebida y de alimentación:** hay que desaguar tuberías y depósitos, limpiar con agua y jabón sin espuma y clorado las líneas, y fregar los depósitos. Posteriormente, pasar desinfectante por todo el circuito, y aclarar con agua limpia. Vaciar, limpiar y desinfectar todo el sistema de alimentación (tolvas, silos, etc.). Fumigar si es posible.
- **Reparaciones:** una vez limpia y vacía toda la nave, será un buen momento para realizar todas las tareas de mantenimiento que sean necesarias (reparación de grietas, pintado, encalado…).
- **Reparaciones para evitar la entrada de roedores y aves:** comprobar que no existen accesos para roedores y aves (agujeros, puertas que no cierran, telas, etc.). Comprobar que los sistemas de alimentación no tienen pérdidas; el pienso siempre atrae a los roedores.
- **Desinfección:** después de la limpieza y de todas las reparaciones, ya puede procederse a la desinfección. Una vez más, es preciso recordar la importancia de escoger un buen desinfectante y dosificarlo correctamente. La aplicación con espuma aumenta el tiempo de contacto. Si el desinfectante no tiene efecto contra los ooquistes (coccidios), deberá aplicarse un producto específico.
- **Fumigación:** es el último proceso, que se realizará siempre que sea posible, con formol. Es importante recordar que se deben tomar todas las precauciones de seguridad para los trabajadores y que nunca debe trabajar una persona en solitario.

Limpieza y desinfección en el ganado lechero

En la producción de leche, la higiene es fundamental y debe aplicarse a la sala de ordeño, a la máquina de ordeño y a la ubre. La sala debe limpiarse a diario, primero con la escoba para eliminar todos los restos orgánicos y posteriormente con agua, jabón y desinfectante. En cuanto a la máquina de ordeño, debemos asegurarnos de que el sistema de limpieza funciona correctamente, utilizando sucesivamente un jabón (preferiblemente jabón clorado), un detergente y un ácido que evite la formación de la «piedra de la leche» en las tuberías. Es importante cambiar diariamente el filtro de papel y limpiar aparte el filtro metálico. Cuando el lechero pase a recoger la leche, aprovecharemos para limpiar el tanque, también con jabón clorado y desinfectante.



En relación con los animales, es importante la higiene de la ubre. En las vacas lecheras, antes de colocar las pezoneras, deben limpiarse los pezones con agua y jabón y secarlos con papel. Esta limpieza inicial es importante para eliminar restos orgánicos, así como los restos del producto utilizado en el sellado del ordeño anterior. También debe procederse a la extracción manual de un chorro de leche y comprobar que la textura y el color son normales. Esta leche debe recogerse en un cubo, nunca debe dejarse que caiga directamente al suelo. Posteriormente, iniciaremos el ordeño. Una vez terminado, sellaremos los pezones con una solución yodada. En las explotaciones con robots de ordeño, debemos asegurarnos de que la máquina funciona correctamente. En ovino y caprino no suele realizarse la limpieza inicial de la ubre de forma rutinaria, pero sí debe realizarse cuando las ubres estén particularmente sucias, por ejemplo, después de la salida al pasto tras un día lluvioso en el que hayan podido acceder a zonas con barro o aguas encharcadas. El sellado al finalizar el ordeño debe realizarse igualmente. Los principales microorganismos causantes de las mastitis se muestran en la tabla 5.

Microorganismo	Principal especie afectada	Fuente de contagio
Staphylococcus aureus		En el ordeño; la ubre puede ser un reservorio
Streptococcus agalactiae		En el ordeño; la ubre puede ser un reservorio
Streptococcus uberis		Reservorio en la cama
Pseudomonas		Reservorio en el agua
Enterobacterias		Reservorio en la cama
Bacillus cereus		Reservorio en el barro
Mycoplasma		En el ordeño; la ubre puede ser un reservorio
Corynebacterium bovis		En el ordeño; la ubre puede ser un reservorio
Corynebacterium pseudotuberculosis		Contaminación de la cama
Pasteurella multocida		Reservorio en la piel
Escherichia coli		Reservorio en la cama
Pseudomonas aeruginosa		Reservorio en la cama

TABLA 5. **Principales microorganismos causantes de mastitis.**

En relación a las instalaciones, las zonas de parto y de terneros son las más delicadas en cuanto a transmisión de enfermedades. En granjas grandes, es conveniente cuidar la limpieza y la desinfección en estas zonas, sobre todo de las botas de los trabajadores. Es recomendable el uso de pediluvios para entrar y salir de cada zona. También es recomendable disponer de estaciones de lavado de manos, así como de guantes desechables a discreción.

La cama es otra vía importante de transmisión de enfermedades. Si contiene una cantidad elevada de microorganismos, estos pueden contaminar fácilmente el pezón cuando la vaca está tumbada y entrar en la ubre con facilidad. Cuando esto sucede, aumenta el número de células somáticas por la aparición de mastitis subclínicas, pero pueden aparecer incluso mastitis clínicas.

Como material de cama existen varias opciones: los materiales orgánicos como la paja o el serrín son los más utilizados. Si el tamaño de las partículas es pequeño, favorecen más el crecimiento bacteriano. De los distintos tipos de serrín, es preferible el de pino, debido a que su resina contiene sustancias antibacterianas. También pueden utilizarse materiales inorgánicos, como la arena, aunque en la mayoría de explotaciones esta opción no es viable. En cualquier caso, para aumentar la higiene de la cama, esta debe retirarse a diario o añadir más cantidad para que se mantenga seca. Al vaciar una nave, debe aplicarse un proceso de limpieza con agua y jabón, y posterior desinfección.

En el ganado vacuno lechero también se deben rastrillar los cubículos. Para valorar la limpieza de la cama, debemos fijarnos en los animales y no en la instalación: el grado de limpieza de la parte posterior del animal y de la ubre es un buen indicador de la higiene general. Si los animales llegan a la sala de ordeño limpios, será más fácil realizar un ordeño de forma higiénica y segura. En resumen, lo más importante para garantizar el bienestar y la higiene de los animales es que la cama esté siempre seca.

Limpieza y desinfección en los rumiantes de carne

En los rumiantes de carne también es importante la higiene de la cama, comentada en el apartado anterior. Es importante trabajar por lotes, aplicando el sistema de lotes cerrados, para llevar a cabo correctamente el proceso de limpieza y desinfección después de la salida de cada lote. Las recomendaciones para el tipo de material para las camas son las ya comentadas para el vacuno de leche.

La higiene es especialmente importante a la hora del parto. En las explotaciones de carne, pero también en las lecheras, es recomendable disponer de instalaciones específicas. Además de mejorar el manejo de los animales, también mejoraremos la higiene, ya que algunos microorganismos pueden transmitirse a través de la placenta, como *Chlamydia abortus*, causante del aborto enzoótico de los pequeños rumiantes, que además puede transmitirse al hombre. En el parto, es importante tomar dos medidas de higiene: en primer lugar, retirar la placenta y depositarla en el contenedor para animales muertos, utilizando utensilios que deberán desinfectarse. En segundo lugar, cortar y desinfectar el cordón umbilical del recién nacido para evitar infecciones; esta operación puede realizarse en el mismo momento en que le ponemos el crotal al animal y anotamos sus datos en el libro de parto.

Otro aspecto importante es la lactancia artificial, especialmente en los pequeños rumiantes. Debe añadirse paja o serrín de forma continua para mantener la cama seca, especialmente en la zona donde están las tetinas. Deben limpiarse en profundidad los equipos y accesorios, y si se utilizan nodrizas automáticas, asegurarse de su correcto funcionamiento.

Limpieza y desinfección en explotaciones de producción ecológica

El aumento del espacio disponible por animal, o extensificación, propios de la producción ecológica, no evitan la necesidad de mantener una buena higiene de las instalaciones para evitar la aparición de enfermedades. Si no se retira el lecho periódicamente, por ejemplo, puede aparecer un exceso de humedad que favorezca la aparición de diarreas o predisponer a problemas de la piel. En los sistemas de producción ecológica también se practican vacíos sanitarios, que deben ser de por lo menos 20 días, utilizando los desinfectantes autorizados. Se deben mantener, como en todas las explotaciones, unas buenas condiciones de higiene en todas las instalaciones, prestando especial atención a la retirada de la cama y utilizando siempre productos autorizados. También es conveniente realizar un control y seguimiento de los silos, con análisis periódicos de hongos. Los principales productos autorizados para la limpieza y desinfección de los establos son los jabones de potasa y sosa, cal, cal viva, hipoclorito de sodio, sosa cáustica, potasa cáustica, peróxido de hidrogeno, esencias naturales de plantas, alcohol o carbonato de sodio. Para el sellado de las vacas lecheras se permiten los productos de limpieza y desinfección de pezones, así como los productos utilizados habitualmente en las instalaciones de ordeño.

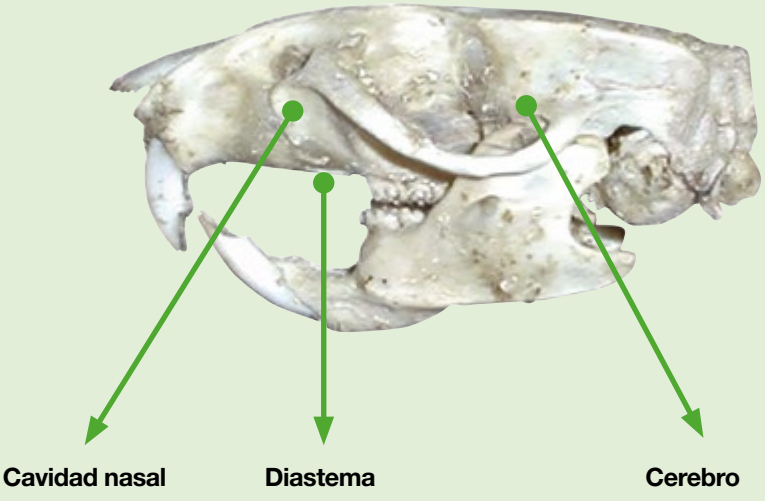
Principales ventajas de realizar una limpieza (con jabón) y desinfección:

- Ayuda a reducir la medicación (ahorro económico)
- Elimina la posibilidad de contraer determinadas enfermedades (ahorro económico)
- Aumenta la productividad de las granjas (ganancias económicas)
- Mejora la imagen de las granjas e integradoras (excelencia en imagen)
- Mejora la imagen del sector (excelencia en imagen)
- Por todo ello la limpieza y desinfección en granjas, camiones de transportes de animales y mataderos no es un gasto, sino una **inversión** que permite minimizar las pérdidas y maximizar las ganancias.
- Además, hace posible que el sector sea un exportador muy competitivo.

Control de roedores

Para un control eficaz de los roedores es importante conocer sus características. Los roedores son animales de visión deficiente y son daltónicos (el color del cebo no será relevante). Son nocturnos y se orientan en la oscuridad gracias a los bigotes, que utilizan como órgano táctil. Usan la memoria muscular para encontrar los caminos que ya han recorrido anteriormente. Además, tienen una gran capacidad para evitar la ingesta de cualquier alimento tóxico a través de varios mecanismos:

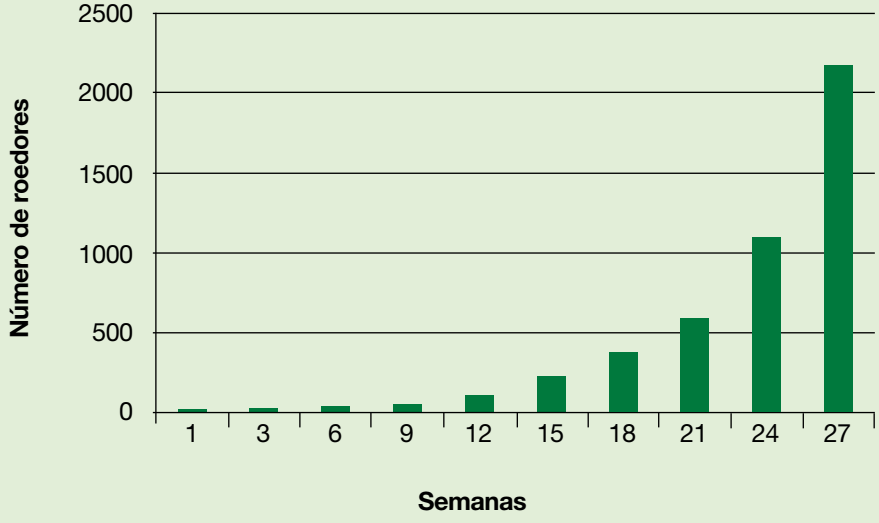
- Tienen una gran capacidad olfativa.
- A través del diastema (el espacio entre incisivos y el resto de dientes) comprueban el sabor del alimento sin ingerirlo.
- Son muy inteligentes (tienen un tamaño de cerebro grande).



El cebo rodenticida debe ser atrayente para que el roedor lo ingiera; no debe tener un olor o sabor repelente y debe ser apetecible para ratas y ratones, ya que un cebo apetecible siempre se traducirá en un control más rápido. El objetivo es que constituya aproximadamente el 50 % de la ingesta diaria de alimentos. Se recomienda el uso de rodenticidas de segunda generación de ingesta única (véase la tabla a continuación) o alternativas a los anticoagulantes, como el colecalciferol (más adelante se explican con más detalle los tipos de productos). Las ratas ingieren entre el 5 % y el 10 % de su peso corporal al día, unos 25 g para un adulto de rata parda y 15 g para la rata negra. Beben aproximadamente el 10 % de su peso corporal y por ello se concentran siempre cerca de fuentes de agua. Los ratones comen entre el 10 % y el 20 % de su peso corporal al día, unos 4-8 g para un adulto, pero no necesitan beber si la comida tiene un mínimo del un 15 % de humedad, aunque les gusta hacerlo.

Los roedores se multiplican de forma espectacular: en condiciones ideales, suponiendo una media de 10 crías por camada y una camada cada 3 semanas, una sola pareja fértil podría llegar a tener más de 2000 crías en 6 meses (imagen 5). Es decir, una sola pareja de roedores puede crear un problema grave. Por ello es importante conseguir un control del 100 % en el primer tratamiento.

IMAGEN 5. Incremento de roedores a partir de una sola pareja en condiciones ideales.



Plan de control de roedores

Todo plan de control de roedores debe tener tres fases: la prevención, la aplicación de soluciones sin productos químicos y el uso de cebos rodenticidas.

1. Prevención

Debe aplicarse un programa de manejo integral de plagas (MIP), que se centrará en los aspectos siguientes:

- **Supervisar los alrededores de la granja:** debe hacerse de forma continua y frecuente. Tal como se ha comentado en el capítulo 2 («Mantenimiento de las instalaciones»), deben cuidarse los alrededores de la granja para no facilitar la proliferación de los roedores. Pero además, debe supervisarse para detectar cualquier actividad de los mismos.
- **Supervisar el interior de la granja:** debe mantenerse el entorno en correctas condiciones para excluir y reducir la actividad de los roedores. Para detectar la presencia de roedores, deberemos:
  - Buscar marcas producidas por los dos pares de incisivos de los roedores
  - Detectar su movimiento a partir de huellas en el polvo o la arena
  - Detectar la presencia de nidos cerca de las fuentes de agua

Las plagas de roedores requieren comida, agua (menos importante para los ratones comunes) y refugio (una madriguera donde vivir). Si falta alguno de estos factores (o es poco abundante), es menos probable que el lugar atraiga o sustente una plaga de roedores. Para ello deberemos:

- Aplicar una buena higiene para minimizar el acceso de los roedores a fuentes de alimentación alternativas
- Almacenar el grano y el pienso en áreas seguras (mantener los sacos cerrados)
- Bloquear cualquier punto de acceso fácil para los roedores
- Colocar tiras de metal en la base de las puertas de madera roídas
- Limpiar todo el grano y el pienso derramado

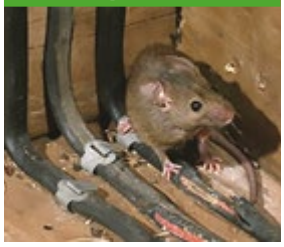
Es importante recordar que el acceso a alimentos alternativos fácilmente disponibles puede restringir seriamente el consumo del cebo.

- **Disponer de un buen nivel de conocimientos:** tener un buen conocimiento del potencial o del nivel de actividad de las ratas o los ratones es indispensable para realizar un control eficaz. Además, deberemos capacitar y concienciar a todos los trabajadores de la granja.
- **Respeto al medioambiente:** cumplir estrictamente las indicaciones de las etiquetas de los productos para reducir el impacto medioambiental. El uso de portacebos es de obligado cumplimiento tanto en el interior como alrededor de las naves.
- **Registros:** disponer de documentos de registro completos.

En la prevención es importante disponer de técnicas para detectar la presencia de roedores. Existen 8 indicios prácticos:

Avistamientos

Daños por roeduras



Huellas

Nidos

Excrementos

Restos de comida

Manchas

Ruidos

2. Aplicación de soluciones sin productos químicos

Las **trampas** son una parte importante de una estrategia de MIP (manejo integral de plagas). También pueden utilizarse **cebos de monitorización no tóxicos** para identificar los puntos conflictivos, de reinvasión y de presencia de ratas o ratones sin emplear cebos químicos. Para identificar el nivel de actividad de los roedores se pueden colocar cajas portacebo con grano o cebo sin principio activo, que a continuación se sustituye por un cebo químico rodenticida con el que realizar el control de los mismos. Es importante garantizar que el cebo no tóxico esté cubierto y protegido en cajas portacebo.

Para localizar roedores o nidos también puede utilizarse la **termografía**. A través de imágenes térmicas, puede detectarse el calor generado por un ratón, algo que es imposible detectar a simple vista. Las cámaras de imágenes térmicas proporcionan

lecturas de temperatura muy precisas y sensibles, ya que detectan energía infrarroja (calor) y la convierten en señales electrónicas que se traducen en imágenes de calor. De esta forma, se pueden localizar los lugares adecuados para los tratamientos químicos. La aplicación de la termografía es una herramienta de futuro para el control de plagas, no solo de roedores, sino también de insectos como las termitas.

3. Aplicación de cebos rodenticidas

Los puntos de cebo se deben colocar en las zonas de mayor actividad, tanto en el interior como en el exterior, alrededor de los edificios:

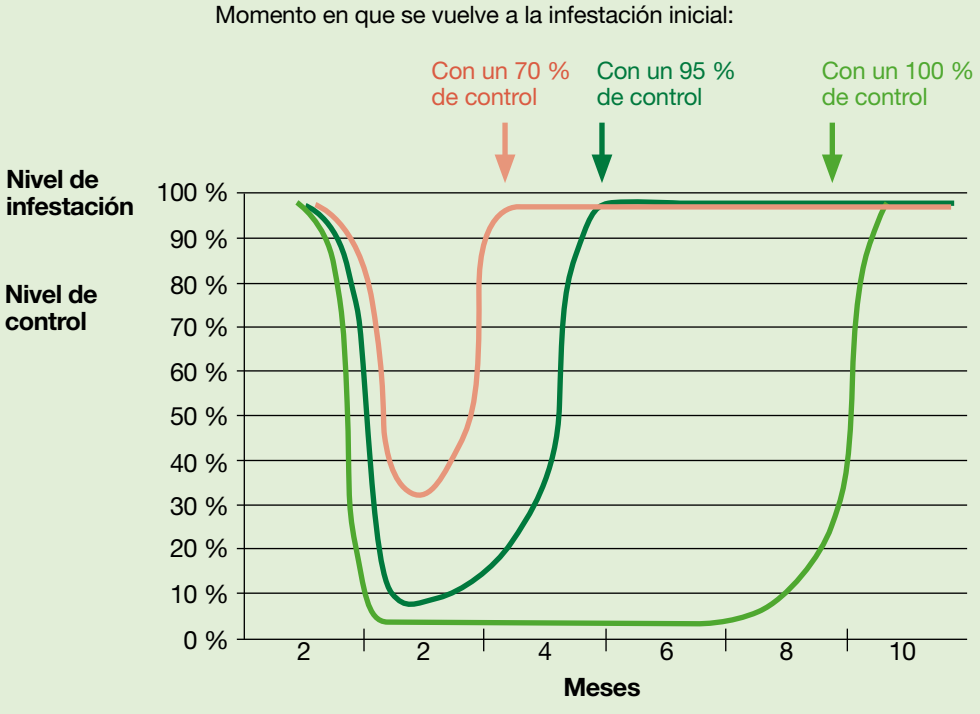
- En las zonas más transitadas por las ratas, junto a las paredes, entre las zonas donde comen y viven
- En lugares donde sea evidente la presencia de excrementos de roedores, huellas y manchas
- En agujeros y madrigueras (depende del producto y el tipo de registro)
- En los alrededores de los puntos de mayor actividad para garantizar el control total de la plaga en la granja

En la aplicación de cebos se deben seguir siempre las recomendaciones de uso de la etiqueta. Para superar la neofobia de las ratas, es mejor colocar las cajas portacebo varios días antes de colocar el cebo dentro.

Al iniciar un tratamiento disminuye la población de roedores. Cuanto mayor sea el nivel de control, más tiempo pasará hasta tener que repetir el tratamiento (imagen 6). Una vez obtenido el control total (idealmente del 100 %), deberá repetirse el tratamiento al cabo de varios meses, cuando se produzca la recolonización del lugar.

Un control del 70 % es inaceptable, puesto que conduce a la rápida recuperación de la población.

IMAGEN 6. Evolución de la población de roedores con distintos niveles de control.



¿Qué productos son eficaces como rodenticidas?

Los principales rodenticidas utilizados para el control de roedores siempre han sido los **anticoagulantes**, sustancias que impiden la coagulación de la sangre, por lo que provocan la muerte por hemorragia interna.

Idealmente, los rodenticidas deben ser de alta toxicidad (o potencia) para los roedores y deben evitar la aparición de resistencias. Los primeros rodenticidas que se utilizaron (primera generación de anticoagulantes o FGAR, por sus siglas en inglés) actualmente presentan muchas resistencias y ya no son tan eficaces. Posteriormente, han ido apareciendo en el mercado nuevos productos que han aumentado su eficacia y disminuido la resistencia de los roedores a su acción (segunda generación de anticoagulantes o SGAR, por sus siglas en inglés). En el siguiente cuadro se muestra la evolución de los distintos tipos de rodenticidas:

	Rodenticida	Año
1ª generación	Warfarina	1950
	Difacinona	1952
	Cumatetralilo	1956
	Clorofacinona	1961
2ª generación Dosis múltiple	Difenacum	1972
	Bromadiolona	1975
2ª generación Dosis única	Brodifacum	1973
	Flocumafén	1983
	Difetialona	1989

Dentro de los de **segunda generación** los primeros fueron los llamados de **dosis múltiple** (difenacum y bromadiolona), llamados así porque se prevé que el roedor ha de ingerir el producto en repetidas ocasiones para adquirir la dosis letal.

Después se descubrieron los de **dosis única** (brodifacum, flocumafén y difetialona), llamados así porque con que el roedor haga una sola ingesta debería ser suficiente para que ingiriera la dosis letal.

Los rodenticidas anticoagulantes son tóxicos para todos los mamíferos e incluso las aves, con lo cual pueden tener un impacto medioambiental si afectan a mamíferos y aves silvestres tanto por la ingesta del producto (toxicidad primaria) como por la ingesta de roedores muertos por el rodenticida (toxicidad secundaria). Atendiendo a estos efectos, desde marzo de 2018 debe aplicarse el Reglamento (UE) 2016/1179 de la Comisión, de 19 de julio de 2016, según el cual se exige una serie de requisitos para los productos anticoagulantes formulados con más de 30 ppm de principio activo: los excluye de la venta a profesionales no especializados y, además, deben llevar el símbolo de advertencia y el texto «Puede dañar al feto» en la etiqueta. En consecuencia, el ganadero necesita un producto con una concentración inferior a 30 ppm, pero que conserve una alta toxicidad y que sea de ingesta única (tanto para controlar a los individuos resistentes como para el manejo contra la aparición de nuevas resistencias).

Rodenticidas no anticoagulantes, la nueva alternativa: colecalciferol

El colecalciferol (vitamina D3) es una molécula no anticoagulante utilizada ahora como rodenticida.

Se trata de una sustancia activa no bioacumulativa, no persistente en el medio ambiente y con menos impacto medioambiental.

Su mecanismo de acción consiste en movilizar el calcio de los huesos, que se deposita en los órganos blandos y genera una hipercalcemia, que es la causa de la muerte. Los signos clínicos después de la ingesta son letargo y taquipnea, sin convulsiones ni parálisis.

Sin embargo, una de las consecuencias más importante es que a las 24 horas de su ingesta el roedor pierde el apetito. Es decir, el producto con colecalciferol debe tener una apetencia altísima para garantizar la ingesta de la dosis letal. Los productos caseros de vitamina D3 no serían nunca útiles, ya que el roedor perdería el apetito antes de haber ingerido la cantidad suficiente. Sin embargo, si utilizamos un producto rodenticida de alta apetencia, que garantice la ingesta de la dosis letal por parte del roedor en un período inferior a 24 horas, nos ofrecerá importantes ventajas respecto a los anticoagulantes.

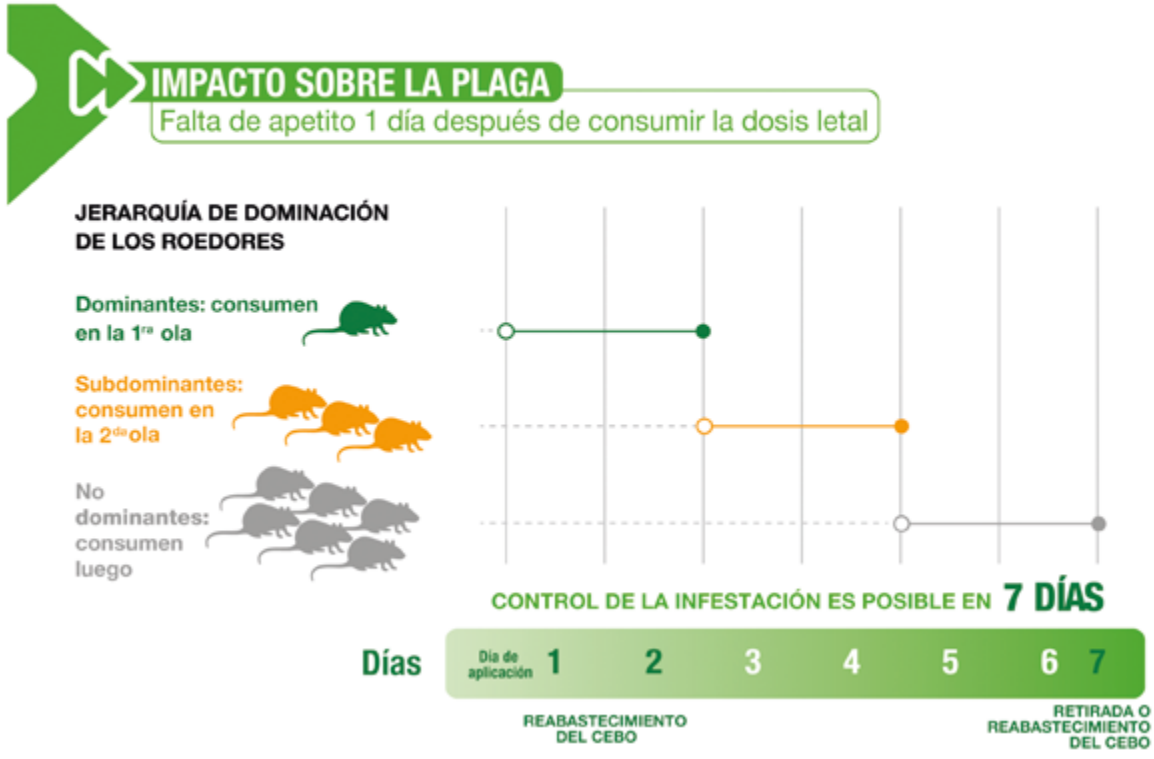
Al perder el apetito y quedarse aletargados en 24 horas, los roedores dominantes dejan paso rápida-

mente a los individuos en el nivel jerárquico inmediatamente inferior, los machos y hembras subdominantes, y estos, a su vez, a los no dominantes, de forma que se garantiza el control de la población en un tiempo récord.

Esta diferencia en el mecanismo de acción es la gran ventaja del formulado de colecalciferol en comparación con los anticoagulantes: con el uso de anticoagulantes, se tarda entre 3 y 4 semanas en eliminar una población de roedores (ya que el paso de un nivel jerárquico al siguiente lleva entre 5 y 7 días); en cambio, con el formulado de colecalciferol (Selontra® marca comercial de BASF), la población se elimina en tres veces menos tiempo que con un rodenticida anticoagulante (7 días frente a 21 días de media).

Para más información sobre el uso del formulado de colecalciferol (Selontra®), **véase folleto comercial adjunto**.

Con el uso de Selontra® como rodenticida, el vacío sanitario de las naves es mucho más eficaz: durante éste podremos limpiar, desinfectar y desratizar eficazmente una nave antes de introducir nuevos animales.



Datos válidos para el formulado de BASF en base a colecalciferol (Selontra®).

Transmisión de enfermedades

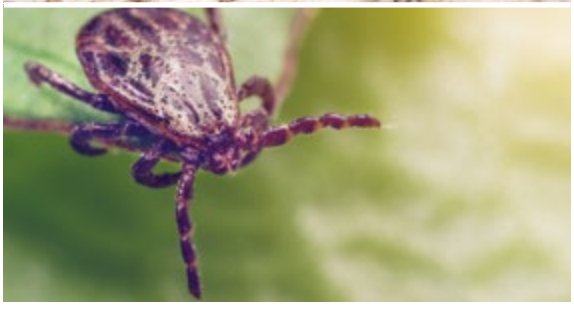
Los roedores pueden ser reservorios de un gran número de enfermedades. Las principales enfermedades, así como las especies ganaderas afectadas, se muestran en la tabla 6.

Enfermedad	Agente causal	Principal especie afectada
Yersiniosis	*Yersinia spp.*	
Salmonelosis	*Salmonella spp.*	
Leptospirosis	*Leptospira spp.*	
Tularemia	*Francisella tularensis*	
Brucelosis	*Brucella spp.*	
Fiebre Q	*Coxiella burnetti*	
Triquinosis	*Trichinella spiralis*	
Enf. de Newcastle	*Paramyxovirus*	
Laringotraqueítis inf.	*Herpesvirus*	
Viruela aviar	*Poxvirus*	

TABLA 6. **Principales enfermedades que pueden transmitir los roedores.**

Control de insectos

Los insectos tienen mucha importancia desde el punto de vista sanitario, ya que son vectores de innumerables microorganismos patógenos. Las **moscas** pueden transmitir enfermedades a través de las patas, la trompa, las regurgitaciones y las defecaciones. Además, las secreciones salivares de algunas especies causan reacciones tóxicas con un efecto inmunodepresor, lo que hace que el hospedador sea más susceptible a contraer enfermedades. **Escarabajos, garrapatas y ácaros** pueden igualmente transmitir enfermedades. La erradicación completa de insectos, sobre todo de moscas, es prácticamente imposible, pero hay que mantener su población reducida.



Antes de tomar medidas específicas, hay que garantizar una buena higiene, aplicando todas las medidas mencionadas en apartados anteriores. Pero es particularmente importante la higiene de las deyecciones: en sistemas con listones, el vaciado completo de las fosas y su limpieza, y en sistemas con camas, mantenerlas siempre secas y retirarlas periódicamente. Las heces mojadas con paja, por ejemplo, son un medio de cría excelente para muchas especies de moscas.

Los métodos directos de eliminación de insectos pueden ser mecánicos o químicos. Los métodos mecánicos consisten en trampas y matamoscas eléctricos, que reducen las poblaciones, pero de forma limitada. Los métodos químicos implican el uso de productos larvicidas o adulticidas. Los primeros evitan que las larvas maduren y se conviertan en moscas, mientras que los segundos inciden directamente sobre las moscas.

Una población puede desarrollar un cambio de sensibilidad a un producto y, además, este cambio es heredable. En estos casos, se produce un fracaso repetido del producto para lograr el nivel de control esperado. El uso excesivo o mal uso del producto puede incrementar estas resistencias. Por esta razón, es muy importante respetar las recomendaciones de la etiqueta de cada producto y realizar una rotación de ellos para variar los modos de acción y familia química. En el cuadro siguiente se muestran los tipos de insecticidas utilizados:

Insecticidas: modos de acción	Sustancia activa
Moduladores de los canales de sodio	Piretroides
Moduladores competitivos de los nAChR	CNI
Moduladores alostéricos de los nAChR	Abamectina
Bloqueadores de los canales de cloruro dependientes de GABA	Fipronil
Inhibidores de la biosíntesis de quinina	Diflubenzurón
Desacopladores de la fosforilación oxidativa a través del gradiente de protones	Clorfenapir
Bloqueadores del canal de sodio dependiente del voltaje	Indoxacarb

Existen diferentes tipos de formulaciones, de manera que se pueden aplicar en forma de granulados o bien diluidos en el agua, y en ocasiones van acompañados de feromonas que atraen a los individuos adultos (en el caso de las moscas).

La lucha biológica (en el caso del control de las moscas) consiste en el uso de avispas parásitas o ácaros que comen huevos de mosca, pero también puede utilizarse la lucha integrada combinando otros sistemas, ya sean de tipo físico o químico. La base del tratamiento reside en la aplicación de un parasitoide (*Hymenoptera pteromalidae*) que parasita las pupas de las moscas depositando un huevo en su interior, de manera que la larva del parasitoide se alimenta de la crisálida en la que ha sido depositada, haciéndola inviable.

¿Qué beneficios aporta el control de plagas?

Incrementa el nivel sanitario: un buen control de plagas, junto con unas buenas medidas de bioseguridad y de higiene, mejora el nivel sanitario de la explotación. Nos ahorraremos dinero en tratamiento de enfermedades o en medidas de prevención ineficaces.

Incrementa el bienestar de los animales: los insectos pueden producir irritación y estrés, incluso lesiones; además, la transmisión de enfermedades siempre supone una alteración del bienestar animal.

Aumenta la producción: la mejora en las condiciones de la granja no solo genera ausencia de enfermedades y de malestar. Si el nivel sanitario y el bienestar son óptimos, los índices de conversión también lo serán, con el consiguiente aumento del beneficio económico.

Se reduce el uso de antibióticos: la mejora de la sanidad en su conjunto es siempre el punto de partida para reducir el uso de antibióticos en las explotaciones ganaderas.

El manejo de los animales muertos en la explotación

Los animales muertos en la explotación deben depositarse lo antes posible en el contenedor de cadáveres o en la zona habilitada para su recogida. El cadáver debe manipularse lo mínimo posible. Los contenedores deben estar ubicados en la zona sucia, pero ser accesibles desde la zona limpia, tal como se ha explicado en apartados anteriores. Existen en el mercado modelos de polietileno o metálicos; en cualquier caso, deben mantenerse en buen estado: evitar que se rompan y mantenerlos siempre bien cerrados. También es importante limpiarlos y desinfectarlos periódicamente, y debe evitarse que sean de fácil acceso para personas ajenas a la explotación.

Errores que deben evitarse en el manejo de los animales muertos

CONTENEDOR MAL CERRADO: los contenedores mal cerrados atraen a los animales silvestres y pueden llenarse de agua de lluvia. Incluso pueden albergar animales silvestres muertos que serán un excelente cultivo de enfermedades.

GESTIÓN DEFICIENTE DEL GANADO VACUNO: los cadáveres no se pueden depositar en un contenedor; sin embargo, debe disponerse de una superficie sólida donde depositar el animal muerto y debe cubrirse. El diseño de dicha superficie debe permitir su correcta limpieza y desinfección.

CONTENEDOR ROTO: pueden romperse durante el proceso de recogida del material por parte del transportista o por un mal manejo del ganadero. En cualquier caso, deben cambiarse inmediatamente.

CONTENEDOR LLENO EN EXCESO: el ganadero debe saber cuántos contenedores necesita en la explotación para evitar que queden llenos en exceso.

05

El transporte de animales

El camión de transporte de ganado es una vía muy importante de transmisión de enfermedades. Por esta razón, es fundamental limpiarlo y desinfectarlo después de cada viaje. No obstante, esta práctica suele presentar muchas deficiencias, sea por una mala praxis, por falta de centros de limpieza o por falta de tiempo. En este capítulo veremos las prácticas correctas para evitar la transmisión de enfermedades a través del camión.

El camión puede transmitir muchos microorganismos patógenos

En una granja es inevitable la llegada de camiones para cargar ganado, sea para transporte de vida o para matadero. Aunque el camión llega vacío, el riesgo de trasmitir enfermedades es muy elevado si no llega correctamente limpio y desinfectado, ya que procede siempre de otra explotación o de un matadero. En la tabla 7 se muestran los tiempos de supervivencia de diferentes microorganismos patógenos en el ambiente (Pirtle, 1991).

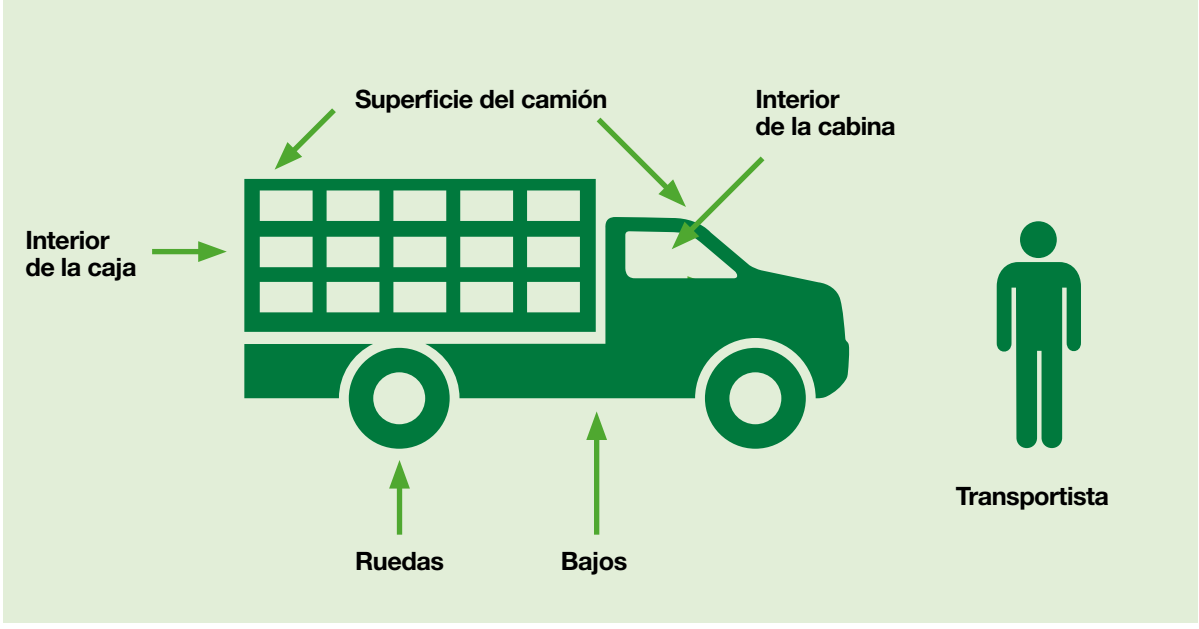
	Síntomas	Tiempo de supervivencia
Enfermedades víricas	Virus de la peste porcina africana	60-100 días
	Herpesvirus porcino 1 (Aujeszky)	14 días
	Ortomixovirus (gripe porcina)	Algunos días
	PRRSV	4 días
	Coronavirus (TGE)	3 semanas
Enfermedades bacterianas	Staphylococcus	3 semanas
	Actinobacillus pleuropneumoniae	2 semanas
	Brucella (brucelosis)	3 semanas
	Pasteurella	7 días
	Salmonella	6 meses
	Brachyspira (disentería porcina)	8 semanas
	Mycobacterium tuberculosis	2-3 años

TABLA 7. **Principales enfermedades transmisibles por el camión.**

Todo gasto económico para limpiar y desinfectar camiones será siempre una buena inversión. A título de ejemplo, en España se sacrifican aproximadamente 53 millones de cerdos al año; esto implica 265 000 transportes anuales a matadero o, lo que es lo mismo, una media de 850 transportes diarios en todo el país. El riesgo es realmente elevado.

Los microorganismos patógenos llegan al camión principalmente desde los animales, que contaminan su interior con las heces. No obstante, el camión también puede transportar microorganismos patógenos en la superficie, en las ruedas, en los bajos e incluso en la cabina del conductor, adquiridos por vía aerógena y por el contacto con materiales y fómites.

Puntos críticos en la limpieza y desinfección del camión



Superficie del camión: debe limpiarse toda la parte externa, incluida la cabina. En los camiones con ventanas, estas deben cerrarse bien durante el proceso de lavado. Debe prestarse especial atención a cualquier superficie no lisa.

Ruedas: El vado sanitario no es suficiente para desinfectar las ruedas. Debe lavarse y desinfectarse toda su superficie a conciencia. Es importante garantizar que no queden restos de barro incrustados, sobre todo en los guardabarros y en el faldón.

Bajos: su lavado es complicado, por lo que deberemos utilizar un sistema de aspersión con desinfectante.

Interior de la cabina: deben limpiarse y desinfectarse sobre todo las partes que tienen contacto con las manos del transportista (volante, cambio de marchas) y las partes que toca con los pies (pedales, alfombrillas).

Interior de la caja: la parte interior de la caja no debe solo lavarse, sino también desinfectarse, y muy bien. Para ello, deberemos realizar una limpieza previa a fondo, para que la desinfección posterior sea eficaz.

Transportista: no debe olvidarse que el transportista también puede transmitir microorganismos patógenos. Es muy importante que no entre dentro del muelle de carga durante las operaciones de carga y descarga.

El proceso de limpieza y desinfección

PRIMERA LIMPIEZA: el objetivo es retirar todos los restos orgánicos no incrustados, tanto excrementos como cama. Primero debe lavarse la parte interior y después la exterior, y siempre de la parte más superior hacia abajo, sin olvidarse de lavar bien las ruedas, los guardabarros y los bajos. Puede realizarse un primer barrido en seco y posteriormente con agua, pero a baja presión y con gran caudal, para arrastrar la materia orgánica sin ensuciar el resto del camión o las paredes. Es importante recordar que el centro de limpieza tiene que estar preparado para almacenar todos los residuos orgánicos para su posterior gestión.

SEGUNDA LIMPIEZA: el objetivo es eliminar la materia orgánica más incrustada. Debe aplicarse el jabón con un difusor (no a alta presión) para que el detergente mantenga contacto con la superficie el tiempo recomendado según el producto utilizado. Se tiene que limpiar todo el vehículo, incluidas las ruedas, los guardabarros y los bajos. Posteriormente, debe enjuagarse todo el vehículo con agua caliente y a presión (máximo 250 bares) para retirar todos los restos de detergente. El centro de limpieza también debe disponer de sistemas de recogida y eliminación del agua resultante de esta operación. Hay que prestar especial atención a los siguientes puntos críticos:

- La aplicación del detergente con agua a alta presión impide que el detergente se adhiera a la superficie, reduciendo su eficacia.
- Deben utilizarse detergentes eficaces contra las biopelículas.
- Hay que enjuagar con agua abundante; los restos de detergente pueden inactivar el desinfectante.

Durante la limpieza hay que prestar atención a todos los rincones en los que puedan acumularse restos orgánicos (imagen superior). Las superficies deben quedar totalmente limpias (imagen inferior).

SECADO: después de la segunda limpieza debería realizarse un proceso de secado, que facilitará la acción de la desinfección posterior. No obstante, los centros de limpieza y desinfección no suelen disponer de ningún sistema práctico y viable para el secado. Si la superficie está muy mojada, deberá aumentarse la dosis recomendada del desinfectante.

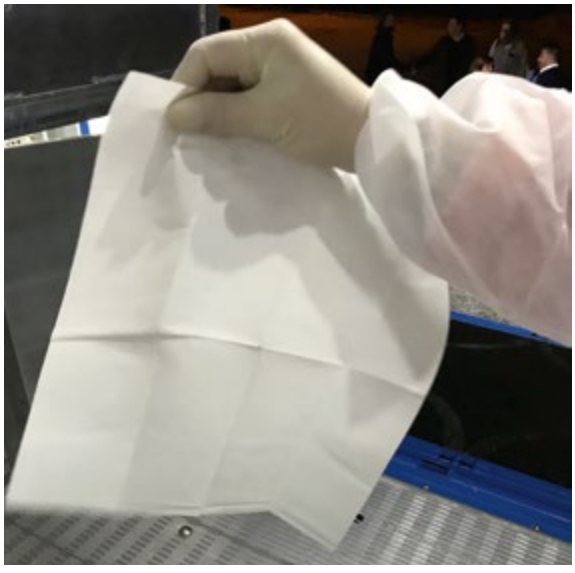
LIMPIEZA DE LA CABINA: como ya se ha señalado, hay que prestar especial atención a todas las partes que entran en contacto con el conductor: volante, cambio de marchas, pedales y alfombrillas. Pueden utilizarse toallitas y espráis desinfectantes.

DESINFECCIÓN: la aplicación del desinfectante por rociado en todas las partes del vehículo es indispensable para terminar correctamente todo el proceso. Es importante que el operador realice esta operación con ropa adecuada y prendas desechables en cada fase del proceso si fuese necesario.

En los camiones de varios pisos hay que prestar especial atención al piso inferior y a la plataforma, donde suele haber una mayor carga microbiana.

Controles microbiológicos:

Para garantizar la eficacia de la limpieza y la desinfección de los camiones, es recomendable la realizar análisis microbiológicos de las superficies periódicamente. Dichos análisis serán un buen indicador de la eficacia del proceso de limpieza y desinfección. Las muestras deben tomarse con sistemas de toallas o esponjas, ya que las superficies de los camiones no son regulares y el uso de placas de contacto no es viable.



La termodesinfección, una alternativa

La limpieza y desinfección de camiones requiere tiempo si se quiere realizar correctamente (entre 2 y 3 horas). Pero ni siquiera invirtiendo el tiempo necesario es posible garantizar una desinfección del 100 %. Una alternativa interesante para reducir el tiempo del proceso y a la vez aumentar su eficacia es la desinfección por calor (termodesinfección). Este sistema está reconocido en el Real Decreto 638/2019 sobre las condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera de animales vivos (BOE núm. 279 de 20 de noviembre de 2019).

Se basa en realizar un lavado para retirar la materia orgánica y posteriormente aplicar calor durante un tiempo determinado, que inactiva todos los microorganismos, incluidos los virus. Al ser un tratamiento térmico, queda esterilizado cualquier resto de materia orgánica que no se haya podido eliminar. Asimismo, quedan eliminadas todas las biopelículas. Este proceso también puede combinarse con la desinfección química.

Para el proceso de termodesinfección, se aplica el calor en el interior de la caja, el cual se distribuye uniformemente por toda la superficie interior, evitando que quede ningún rincón sin desinfectar. Durante el proceso, el camión queda ubicado dentro de un hangar, de forma que el calor también se distribuye por la parte exterior del mismo. Para garantizar que se aplica correctamente la temperatura requerida y durante el tiempo necesario, pueden utilizarse detectores de calor en el interior de la caja del camión, incluso termógrafos.

La aplicación de calor, además de eliminar los microorganismos patógenos, aporta otras ventajas para el transporte de animales vivos:

- En climas fríos, evita la congelación del agua dentro del camión después del lavado.
- Se puede aplicar serrín dentro del camión inmediatamente después del proceso para introducir una nueva carga de animales.
- Los animales que son cargados después del proceso están en unas mejores condiciones ambientales.

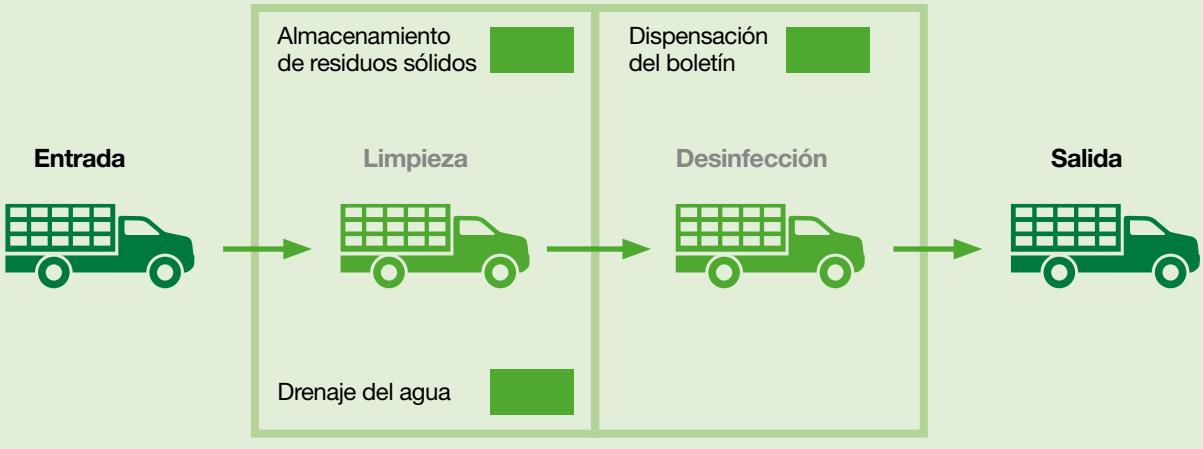
Los centros de limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección de vehículos es obligatoria en todos los transportes de animales, tanto de vida como a matadero, tal como establece el artículo 49 de la Ley 8/2003 de sanidad animal (BOE núm. 99, de 25 de abril de 2003). Puede realizarse en centros privados o públicos, que en cualquier caso deberán estar homologados. En cada proceso de limpieza y desinfección, el camión debe quedar debidamente precintado y el transportista debe tener el correspondiente certificado a disposición de cualquier inspección. Todos los requisitos están establecidos en el Real Decreto 638/2019 sobre las condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera de animales vivos (BOE núm. 279, de 20 de noviembre de 2019).

Los centros de limpieza y desinfección deben cumplir los siguientes requisitos:

- El circuito debe ser lineal: los camiones que entran no pueden cruzarse con los que salen; la entrada y la salida deben ser por puntos distintos.
- Tienen que estar separadas la zona sucia (zona de limpieza) y la zona limpia (donde se realiza la desinfección, el secado y la limpieza de la cabina).
- El centro debe tener suficiente capacidad: si hay camiones en espera, el riesgo de contaminaciones cruzadas aumenta.
- Debe disponer de una zona para almacenar los restos sólidos.
- Si hay varias líneas de lavado, deben estar separadas por una superficie sólida.
- Todas las líneas deben estar cubiertas.
- La limpieza y desinfección debe realizarla personal especializado del propio centro.
- El personal de limpieza debe cambiar de equipamiento entre camiones.
- Todo el suelo debe ser sólido, de fácil limpieza y con un buen drenaje del agua.

IMAGEN 7. Esquema de un centro de limpieza y desinfección.



06

Higiene y bioseguridad en la industria cárnica

En la industria cárnica, las medidas de higiene y bioseguridad empiezan antes de la obtención de la canal, ya que la manipulación de los animales vivos puede influir directamente en su contaminación microbiológica. En concreto, el transporte de animales hasta el matadero y su manejo antes del sacrificio, durante la estabulación, son los principales factores que la afectan. Una vez obtenida la canal, su manipulación, tanto en el matadero como en el proceso del despiece, debe realizarse con estrictas medidas de higiene, ya que cualquier contaminación puede tener un efecto directo sobre el producto final.

Recepción de animales en el matadero

La higiene en un matadero no empieza con la llegada de los animales sino antes, pues deben garantizarse las buenas condiciones sanitarias de la granja de origen y la correcta realización del transporte. Para ello, antes de la descarga, el veterinario comprobará toda la documentación, tanto las guías sanitarias de traslado como el boletín de desinfección del camión.

Para una óptima higiene de todo el proceso, los animales deberán llegar en ayunas. Si el aparato digestivo está vacío, se reduce el riesgo de derramar su contenido si se produce algún pinchazo. Se recomienda un tiempo de ayuno de 12 horas, y de 4 a 6 horas para las aves.

Cuando el animal llega al matadero, es muy importante **evitar el estrés**, ya que repercute negativamente tanto en la calidad de la carne como en el riesgo de contaminación bacteriana. En cuanto a la calidad de la carne, sobretodo en porcino, se pueden producir carnes PSE (pálidas, blandas y exudativas —*Pale, Soft and Exudative*) debido a un aumento del glucógeno en sangre como respuesta al estrés. Y en cuanto a la contaminación bacteriana, el estrés puede reactivar las infecciones de animales portadores de *Salmonella*, que puede llegar a tonsilas y heces.

Precauciones para evitar el estrés:

- Planificar y coordinar la carga de camiones, la capacidad de las cuadras y los horarios de sacrificio.
- Evitar la mezcla de animales de orígenes distintos en la estabulación.
- Evitar tiempos de espera excesivos.

Higiene durante la estabulación de los animales

MUELLES DE DESCARGA: deben limpiarse y desinfectarse después de cada descarga, evitando la contaminación cruzada entre camiones.

CUADRAS: limpieza y desinfección diarias. Debe limpiarse tanto el suelo como las paredes. Además, deberá aplicarse un programa de control de plagas, con especial énfasis en el control de roedores y de aves.

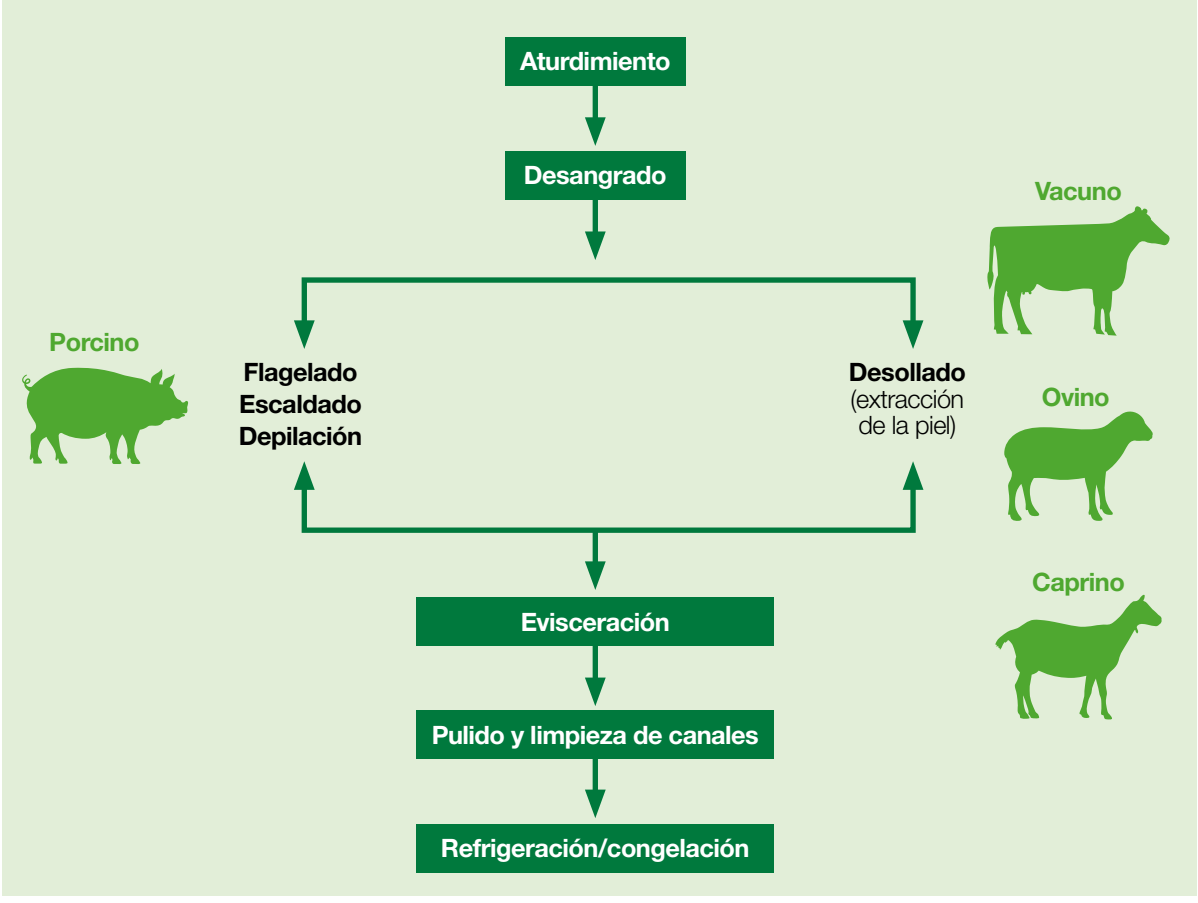
EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES: las cuadras deben disponer de un buen sistema de evacuación de las aguas residuales, evitando cualquier encharcamiento.

SEPARACIÓN ENTRE LOTES: las cuadras deben estar bien diseñadas para separar bien los diferentes lotes y disponer de un número suficiente de bebederos.

DUCHAS DE LOS ANIMALES: deben realizarse para eliminar la suciedad del cuerpo, con lo que se reduce el riesgo de contaminación microbiana al principio de la cadena de sacrificio.

Sacrificio

El sacrificio de los animales se realiza siguiendo una serie de procedimientos y en cada uno de ellos existe una serie de riesgos muy específicos:



ATURDIMIENTO: los animales deben conducirse hacia la zona donde se realiza el aturdimiento con tranquilidad, evitando el estrés. El aturdimiento debe realizarse acorde con los requisitos del Reglamento 1099/2009 relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.

DESANGRADO: la recogida de la sangre debe realizarse de forma higiénica.

DESOLLADO: la piel debe retirarse sin que su superficie externa contacte en ningún momento con la canal.

FLAGELADO: se realiza para limpiar el cuerpo del animal. La flageladora es un punto donde pueden acumularse microorganismos: es importante limpiarla y desinfectarla a diario.

ESCALDADO: puede realizarse con sistemas de tanque o de ducha y vapor. En los sistemas de tanque, este es un punto crítico para la acumulación de microorganismos: debe vaciarse en cada proceso para su posterior limpieza y desinfección. Los sistemas de ducha y vapor reducen el riesgo de contaminación microbiana.

DEPILACIÓN: se queman los restos de pelo y se higieniza la superficie.

EVISCERACIÓN: es la parte del proceso con mayor riesgo de contaminación. Se realiza en 3 pasos:

1. **Corte del recto:** se separa el recto de la canal para poder extraer todo el tubo digestivo sin que haya contacto del contenido digestivo con la canal. Es muy importante la limpieza y desinfección del instrumento utilizado.
2. **Apertura de la cavidad abdominal:** se realiza con un cuchillo de punta roma para evitar abrir el intestino. Es muy importante la limpieza y desinfección de los cuchillos después de cortar cada canal.
3. **Eviscerado de los intestinos:** los intestinos se separan de la canal, se extraen y se depositan en una bandeja para su inspección, o se trasladan a la tripería.

En esta parte del proceso, además de los cuchillos, deben limpiarse y desinfectarse los delantales, preferiblemente de plástico, y las botas.

PULIDO Y LIMPIEZA DE LAS CANALES: el pulido debe realizarse con la máxima higiene y la limpieza se realiza con agua.

En el sacrificio de aves, el escaldado es también un punto crítico. Debe realizarse empezando por las aves más limpias. La máquina desplumadora funciona con unos dedos de goma que deben limpiarse y desinfectarse después de cada faenado.

Despiece

En las salas de despiece, el proceso de limpieza y desinfección es fundamental. Deben seguirse los siguientes pasos:

ELIMINACIÓN DE RESTOS VISIBLES: mediante un barrido y un aclarado con agua.

DESMONTAJE DE MÁQUINAS: debe realizarse para facilitar su limpieza, en especial de las partes de difícil acceso.

LIMPIEZA: aplicar jabón para disolver y eliminar los restos no visibles, que mayoritariamente son restos grasos. Es particularmente importante, ya que los restos orgánicos reducen la acción posterior de los desinfectantes. El jabón debe dejarse un cierto tiempo para que sea efectivo sobre la superficie.

ACLARADO: en profundidad para evitar cualquier resto de jabón.

DESINFECCIÓN: deben respetarse la concentración, el tiempo y la temperatura indicados para cada producto.

En este proceso debe prestarse especial atención a los elementos que tienen contacto directo con el producto:

- Mesas de trabajo
- Carros de transporte de la carne
- Bandejas transportadoras
- Maquinaria (amasadoras, cortadoras…)

Instalaciones

Los materiales de las instalaciones deben ser de fácil limpieza y desinfección. Las superficies deben ser lisas y resistentes a la corrosión. En ningún caso debe utilizarse la madera.

Los lavamanos deben ser de accionamiento no manual, con agua caliente y fría, jabón disponible y equipamiento para un secado higiénico.

Los suelos deben ser sin fisuras, de material impermeable y de fácil limpieza y desinfección. Deben tener una inclinación suficiente para facilitar el drenaje del agua a través de sumideros. El pavimento debe ser continuo y con resinas antideslizantes.

Las paredes deben ser sin fisuras, lisas y cubiertas con material impermeable. No es recomendable que sean de azulejos. Las esquinas deben ser redondeadas.

Es recomendable realizar un control microbiológico de las superficies para comprobar que todas las medidas son eficaces. La normativa europea (Decisión 2001/471/CE) establece los valores medios del número de colonias en los análisis de superficies (tabla 8).

	Valores aceptables	Valores inaceptables
Recuento total de colonias aerobias	0-10 UFC/cm^2	>10 UFC/cm^2
Enterobacterias	0-1 UFC/cm^2	>1 UFC/cm^2

TABLA 8. **Valores de referencia en los análisis de superficies (Decisión 2001/471/CE).**

El vestuario debe ser accesible desde el exterior y dar acceso directo a la sala. Debe tener compartimentos separados con ropa limpia y sucia, y disponer de lavamanos.

Los exteriores deben estar pavimentados, sin hierbas ni objetos no deseados, y con un drenaje de aguas adecuado. Siempre deberá aplicarse un sistema eficaz de control de plagas, explicado en capítulos anteriores.

Medidas higiénicas del personal

En todos los procesos mencionados anteriormente, los trabajadores deben adoptar medidas de higiene. La ropa debe ser exclusiva para el trabajo, incluida la ropa para el cuerpo, el gorro, las botas, etc., y estar siempre en buen estado. Las botas deben limpiarse diariamente.

Una práctica importante es el correcto **lavado de manos**: el jabón debe repartirse bien por toda la palma, entre los dedos y en el dorso de la mano. Se debe limpiar bien el dedo gordo y el espacio entre dicho dedo y el resto de la mano.

Si el trabajador tiene tos, debe toser en la parte interna del codo para evitar la difusión de la saliva. Después de toser, hay que lavarse siempre las manos.

07

Anexo: Referencias normativas

REGLAMENTO (UE) 2016/429 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 9 de marzo de 2016 relativo a las enfermedades transmisibles de los animales y por el que se modifican o derogan algunos actos en materia de sanidad animal.

Capítulo 3: responsabilidades en materia de sanidad animal

Sección 1
Operadores, profesionales que trabajan con animales y poseedores de animales de compañía

Artículo 10
Responsabilidades en materia de sanidad animal y medidas de bioprotección

1 Los operadores deberán:

a) en lo referente a los animales en cautividad y a los productos que estén bajo su responsabilidad, ser responsables de:

- **i.** la salud de los animales en cautividad,
- **ii.** un uso prudente y responsable de los medicamentos veterinarios, sin perjuicio del cometido y responsabilidad de los veterinarios,
- **iii.** minimizar el riesgo de propagación de enfermedades,
- **iv.** una explotación adecuada de los animales;

b) cuando proceda, adoptar medidas de bioprotección en lo tocante a los animales en cautividad y a los productos que estén bajo su responsabilidad, que sean adecuadas respecto de:

- **i.** las especies y categorías de animales en cautividad y de productos,
- **ii.** el tipo de producción, y
- **iii.** los riesgos que se planteen, teniendo en cuenta: — la situación geográfica y las condiciones climáticas, y — las circunstancias prácticas y locales;

c) cuando proceda, adoptar medidas de bioprotección respecto a la fauna salvaje.

2 Los profesionales que trabajan con animales adoptarán medidas para reducir todo lo posible el riesgo de propagación de enfermedades en el contexto de su relación profesional con animales y productos.

3 El apartado 1, letra a), se aplicará igualmente a los poseedores de animales de compañía.

4 Las medidas de bioprotección a que se refiere el apartado 1, letra b), se aplicarán, según proceda, mediante:

a) medidas de protección física, que podrán incluir:

- **i.** la construcción de vallas, cercas, techos o redes, según proceda,
- **ii.** la limpieza, desinfección y control de insectos y roedores,
- **iii.** en el caso de los animales acuáticos, según proceda: — medidas de suministro y evacuación de agua, — barreras naturales o artificiales que separen de las corrientes de agua colindantes que impidan a los animales acuáticos entrar o salir del estableci-

miento en cuestión, con inclusión de medidas contra inundaciones o infiltraciones de agua procedente de corrientes de agua colindantes;

b) medidas de gestión, entre ellas:

- **i.** procedimientos de entrada y salida del establecimiento para animales, productos, vehículos y personas,
- **ii.** procedimientos de utilización de equipos,
- **iii.** condiciones de desplazamiento basadas en los riesgos que existan,
- **iv.** condiciones para introducir animales o productos en el establecimiento,
- **v.** cuarentena, aislamiento o separación de animales recién incorporados o enfermos,
- **vi.** un sistema de eliminación segura de animales muertos y otros subproductos animales.

5 Los operadores, los profesionales que trabajen con animales y los poseedores de animales de compañía cooperarán con la autoridad competente y con los veterinarios en la aplicación de las medidas de prevención y control de enfermedades previstas en el presente Reglamento.

6 La Comisión podrá establecer, mediante actos de ejecución, requisitos mínimos necesarios para la aplicación uniforme del presente artículo.

Dichos actos de ejecución reflejarán los elementos mencionados en el apartado 1, letra b). Dichos actos de ejecución se adoptarán de conformidad con el procedimiento de examen al que se refiere el artículo 266, apartado 2.

Artículo 11

Conocimientos sobre sanidad animal

1 Los operadores y los profesionales que trabajan con animales tendrán conocimientos adecuados sobre:

a) enfermedades de los animales, incluidas las que son transmisibles a los humanos;

b) principios de bioprotección;

c) interacción entre salud animal, bienestar de los animales y salud humana;

d) buenas prácticas de cría animal de las especies animales a su cargo;

e) resistencia a los tratamientos, incluida la resistencia antimicrobiana y sus consecuencias.

2 El contenido y el nivel de conocimientos exigidos de conformidad con el apartado 1 dependerá de:

a) las especies y categorías de animales en cautividad y productos que están bajo responsabilidad de los correspondientes operadores y profesionales que trabajan con animales, y la naturaleza de su relación profesional con dichos animales o productos;

b) el tipo de producción;

c) las tareas realizadas.

3 Los conocimientos a los que se refiere el apartado 1 se adquirirán por una de las vías siguientes:

a) experiencia o formación profesionales;

b) programas existentes en el sector agropecuario o en el sector acuícola que sean pertinentes para la sanidad animal;

c) educación formal;

d) otra experiencia o formación que sea del mismo nivel de conocimientos que el exigido en las letras a), b) o c).

4 Los operadores que vendan o transfieran de otro modo la propiedad de futuros animales de compañía proporcionarán información básica al futuro poseedor de un animal de compañía sobre las cuestiones mencionadas en el apartado 1, en la medida en que sea pertinente para en animal de compañía de que se trate.

Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal

Título II
Prevención, lucha, control y erradicación de las enfermedades de los animales

Capítulo I: prevención de las enfermedades de los animales

Artículo 7. Obligaciones de los particulares.

1 Los propietarios o responsables de los animales, comerciantes, importadores, exportadores, transportistas, y los profesionales que ejerzan actividades relacionadas con la sanidad animal, sean personas físicas o jurídicas, deberán:

a) Vigilar a los animales, los productos de origen animal, los productos para la alimentación animal, los productos zoosanitarios y, en general, los demás medios relacionados con la sanidad animal, que tengan o hayan tenido bajo su responsabilidad.

b) Facilitar toda clase de información que les sea requerida por la autoridad competente sobre el estado sanitario de los animales y productos de origen animal, los productos zoosanitarios, los productos para la alimentación animal y, en general, los demás medios relacionados con la sanidad animal, que tengan o hayan tenido bajo su responsabilidad.

c) Aplicar y llevar a cabo todas las medidas sanitarias impuestas por la normativa vigente en cada caso, así como las medidas sanitarias obligatorias que se establezcan para prevenir las enfermedades de los animales, o consentir su aplicación, así como poner los medios necesarios para que se puedan realizar las citadas medidas con las debidas garantías de seguridad, tanto para los animales objeto de aquéllas como para el personal que las ejecute.

d) Tener debidamente identificados sus animales, en la forma y condiciones impuestas por la normativa aplicable.

e) Comunicar a las Administraciones públicas, en tiempo y forma, los datos sanitarios exigidos por la normativa aplicable en cada caso, en especial los relativos a nacimientos, muertes, entradas y salidas de animales, así como la aparición reiterada de animales muertos de la fauna silvestre.

f) Proceder a la eliminación o destrucción de los cadáveres de animales y demás productos de origen animal, que tengan bajo su responsabilidad, en la forma y condiciones establecidas en la normativa aplicable en cada caso.

g) No abandonar a los animales que tengan bajo su responsabilidad, o sus cadáveres.

h) Cumplir adecuadamente las obligaciones relativas a los medicamentos veterinarios, en especial el control y la debida observancia de los plazos de espera establecidos en caso de tratamiento de los animales con dichos medicamentos.

i) Asumir los costes derivados de la custodia, transporte, almacenamiento, alimentación, sacrificio, destrucción y, en general, de todo tipo, en relación con sus animales, productos de origen animal, productos zoosanitarios y productos para la alimentación animal, que tengan bajo su responsabilidad y se deriven de las medidas sanitarias, incluidas las de salvaguardia y las cau telares que puedan adoptar las autoridades competentes.

j) Solicitar los certificados o documentación sanitaria exigibles para la importación y exportación, en la forma y condiciones previstas reglamentariamente.

Asimismo, corresponderá al importador o exportador asumir los costes derivados de la custodia, transporte, almacenamiento, alimentación, sacrificio, des-

trucción y, en general, de todo tipo, en relación con los animales, productos de origen animal, productos zoosanitarios y productos para la alimentación animal, que tengan como destino la importación o exportación, hasta tanto se realice la inspección veterinaria en frontera prevista en el capítulo II de este título y, en su caso, con posterioridad.

k) Mantener en buen estado sanitario sus animales, productos de origen animal, productos zoosanitarios y productos para la alimentación animal, y, en su caso, efectuar las revisiones y modificaciones en las instalaciones que disminuyan el riesgo de aparición de enfermedades.

l) Mantener las condiciones sanitarias adecuadas de las especies cinegéticas, a fin de evitar la aparición de enfermedades.

m) Comunicar a la autoridad competente las enfermedades de los animales a que se refiere el artículo 5, de que tenga sospecha.

n) En general, cumplir las obligaciones que la normativa aplicable les imponga en materia de sanidad animal.

2 En las integraciones, asimismo, son obligaciones del integrador y del integrado las siguientes:

a) El integrador deberá:

i. Comunicar al órgano competente de la comunidad autónoma en que radique la relación de las explotaciones que tiene integradas, con sus respectivas ubicaciones.

ii. Velar por la correcta sanidad de los animales y su adecuado transporte, así como velar también para que los medicamentos veterinarios y pautas de aplicación se correspondan con la normativa establecida, siendo responsable de ello.

iii. Comunicar a la autoridad competente las enfermedades de los animales a que se refiere el artículo 5, acaecidas en las explotaciones de sus integrados y de las que tenga sospecha.

iv. Cerciorarse de que los animales o productos obtenidos en la explotación estén en condiciones sanitarias adecuadas al ponerlos en el mercado y de que su transporte cumpla las condiciones de sanidad y protección animal establecidas por la normativa aplicable.

b) Y al integrado, por su parte, le corresponde:

i. Comunicar al órgano competente de la comunidad autónoma en que radique la identificación del integrador.

ii. Velar por el cuidado sanitario del ganado depositado en su explotación por el integrador, de forma conjunta con éste, especialmente por su adecuado manejo e higiene y la aplicación correcta de la medicación, siguiendo las pautas indicadas por el servicio de asistencia veterinaria del integrador, así como cumplir y hacer cumplir las normas sanitarias en lo referente a la entrada en la explotación de personas y vehículos.

iii. Comunicar al integrador toda sospecha de cualquier enfermedad infecciosa que afecte a los animales depositados por éste en su explotación.

CAPÍTULO III: lucha, control y erradicación de enfermedades de los animales

Artículo 16. Obligaciones de los particulares.

1 Corresponden a los titulares de explotaciones ganaderas, incluidas las cinegéticas y, en general, a los propietarios o responsables de animales, incluidos los silvestres, las siguientes obligaciones:

a) Mantener los animales en buen estado sanitario.

b) Aplicar las medidas sanitarias obligatorias que se establezcan para luchar, controlar o erradicar las enfermedades de los animales, o consentir su aplicación, así como poner los medios necesarios para que se puedan realizar las citadas

medidas con las debidas garantías de seguridad, tanto para los animales objeto de éstas como para el personal que las ejecute.

c) Efectuar las revisiones y modificaciones en las instalaciones, que disminuyan el riesgo de aparición de enfermedades.

d) Mantener el equilibrio de la fauna silvestre en sus aspectos sanitarios.

2 En las integraciones, corresponde el cumplimiento de las obligaciones previstas en el apartado anterior:

a) Al integrado mientras los animales permanezcan en la explotación, salvo que el poder de decisión último respecto de la obligación de que se trate sea del integrador, y su ejecución o aplicación deba realizarse por el integrado, en cuyo caso corresponderá a ambos solidariamente su cumplimiento.

b) Al integrador en el resto de supuestos.

3 Los comerciantes, importadores o exportadores deberán mantener en buen estado sanitario sus animales, productos de origen animal, productos zoosanitarios y productos para la alimentación animal, y, en su caso, ejecutar las medidas sanitarias obligatorias que se establezcan ante la sospecha o confirmación de una enfermedad animal, así como efectuar las revisiones y modificaciones en las instalaciones que disminuyan el riesgo de difusión de enfermedades.

Artículo 49. Limpieza y desinfección.

1 Los vehículos o medios de transporte utilizados, una vez realizada la descarga de animales, salvo los de animales domésticos y los que trasladen las colmenas de abejas, deben ser limpiados de residuos sólidos, lavados y desinfectados con productos autorizados, en el centro de limpieza y desinfección más cercano habilitado para tal fin, el cual expedirá un justificante de la labor realizada, que deberá acompañar al transporte.

2 En el caso de transportes y descarga en matadero, el vehículo tendrá que salir de éste necesariamente vacío, limpio y desinfectado.

3 Los mataderos deberán disponer, en sus instalaciones, de un centro de limpieza y desinfección de vehículos de transporte de animales.

Reglamentariamente se establecerán los requisitos para su instalación y las situaciones exceptuadas de dicha exigencia.

Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.

Condiciones sobre bioseguridad, infraestructuras, equipamiento y manejo **(Artículo 5)**

Punto 2. Las explotaciones de ganado porcino, incluidas las existentes antes de la entrada en vigor de este real decreto, excepto las de autoconsumo y reducidas, deberán cumplir con los siguientes requisitos en materia de bioseguridad, higiene y sanidad animal:

a) Disponer de un vallado o aislamiento perimetral que aísle la explotación de la entrada de personas y suidos silvestres del exterior, y que minimice la entrada de otros mamíferos que puedan actuar como vectores de enfermedades. Dicho vallado deberá estar en buen estado de conservación en todo momento y permitirá que todas las actividades relacionadas con la producción porcina se puedan realizar dentro de sus límites. Además, el acceso tendrá posibilidad de cierre y estará correctamente señalizado. La entrada o entradas se mantendrán cerradas permanentemente, salvo

cuando se utilice para la entrada o salida del personal o vehículos autorizados.

El vallado perimetral debe abarcar todas las instalaciones y zonas con posibilidad de ser usadas por los animales y personas que trabajen en la explotación, así como el resto de instalaciones anejas y la balsa de estiércoles o estercolero, en su caso. No obstante:

- **i.** La balsa de estiércoles y el estercolero, previo informe y autorización de la autoridad competente, podrán emplazarse fuera del espacio delimitado por el vallado perimetral. En el caso de la balsa de estiércoles, ésta deberá contar, al menos, con un vallado propio de las mismas características que el vallado de la explotación, y deberá cumplir con los requisitos de ubicación establecidos por la autoridad competente en la autorización concedida.
- **ii.** Los contenedores para la recogida de cadáveres, si se dispone de ellos, podrán ubicarse fuera del vallado, siempre que se garantice que no generan molestias a otras personas ajenas a la explotación y siempre que se garantice que los restos depositados en ellos sólo pueden ser manipulados por el personal de la explotación y el personal responsable de la recogida.

b) Las aberturas al exterior de las edificaciones no aptas para el tránsito de vehículos, personas o animales, incluyendo ventanas y huecos de ventilación, se cubrirán con una red de malla que impida el acceso de las aves.

c) Las explotaciones de producción y reproducción que realicen reposición externa, excepto las explotaciones de cebo y transición de lechones, deberán contar con instalaciones específicas para realizar la cuarentena de los animales, siempre que los animales de nueva entrada no hayan pasado previamente por instalaciones de cuarentena. Estas instalaciones deberán constituir una unidad epidemiológica independiente y separada del resto de las instalaciones de producción, de forma que se prevenga la transmisión de agentes infecto-contagiosos entre ellas. Los animales de nueva entrada deberán permanecer en las instalaciones de cuarentena un periodo mínimo 3 semanas, que permita verificar que su estatus sanitario es igual o superior al de los animales de la propia explotación en relación, al menos, con las enfermedades sujetas a programas sanitarios oficiales.

d) Deberá disponer de arcos de desinfección y/o un vado sanitario para los vehículos que entren en la explotación, o medios alternativos de eficacia equivalente. En todo caso, los medios de desinfección deberán asegurar la desinfección efectiva de las ruedas, los pasos de ruedas y bajos del vehículo, y deberán estar en correcto estado de conservación y efectividad en todo momento. El resto de entradas deberán contar con un pediluvio o cualquier otro medio de eficacia semejante a la entrada del recinto.

e) Deberán disponer de vestuarios antes de entrar en la zona de producción, con una separación clara entre la zona limpia y la zona sucia, así como instalaciones y medios suficientes para el lavado de manos. Deberán existir indicaciones visibles con instrucciones claras sobre los protocolos de higiene y bioseguridad a aplicar antes de la entrada en las zonas de producción.

f) Las explotaciones de porcino deberán disponer, al menos, de lavabo, váter y sistema de ducha o equivalente, que permita disponer las condiciones adecuadas para la higiene corporal.

g) En todas las explotaciones se deberá minimizar al máximo posible la entrada de vehículos en la explotación, y los vehículos de las visitas deberán quedarse en un lugar habilitado fuera del vallado perimetral de la explotación. En explotaciones de nueva instalación, los vehículos deberán realizar las operaciones de carga y descarga de animales, material de cama, pienso, estiércoles y cadáveres desde fuera del vallado perimetral de la explotación.

h) Las explotaciones deberán limitar las visitas a lo estrictamente necesario y dispondrán de un sistema eficaz de control y registro de las mismas, en el que se anoten todas las visitas, incluida la identificación de los vehículos y las personas que entren o salgan de la explotación, incluidos los veterinarios.

i) Las explotaciones deberán disponer de utillajes de limpieza y manejo y ropa y calzado de uso exclusivo de la explotación, tanto para el personal como para las visitas.

j) Deberán disponer de pediluvios o cualquier otro medio de eficacia semejante a la entrada de los locales, naves o parques que alojen o puedan alojar animales, que eviten la entrada y transmisión de enfermedades.

k) Deberán realizar, al menos una vez al día, una revisión del estado sanitario de los animales, que abarcará a todos los grupos de animales de la explotación.

l) La gestión de los estiércoles deberá realizarse de acuerdo con la normativa vigente.

m) El semen de ganado porcino deberá proceder de un centro de recogida de semen porcino autorizado, de acuerdo con lo que establece la normativa comunitaria y nacional al respecto. En las explotaciones que posean centros de recogida de semen para uso exclusivo dentro de las mismas, se extremarán las medidas de higiene y bioseguridad en sus instalaciones y manejo, y se tendrán en cuenta las garantías sanitarias que para las diferentes enfermedades se establecen en la legislación vigente.

n) Las explotaciones dispondrán de una zona o espacio específico y exclusivo para la observación y aislamiento de los animales que, por razones sanitarias o de bienestar animal, deban ser apartados del resto, siendo recomendable la existencia de una instalación de este tipo en cada nave o módulo. Dicha zona o espacio no será computable para la capacidad productiva de la explotación ni para la gestión de estiércoles.

o) El suministro de agua deberá proceder de red de suministro municipal o de otras fuentes, en cuyo caso se efectuarán controles de calidad y, si procede, tratamientos de potabilización. Igualmente se adoptarán medidas para que el agua destinada a otros usos no contamine el agua de bebida.

p) La explotación dispondrá de un lugar seguro y protegido, convenientemente señalizado, para el almacenamiento de los medicamentos veterinarios y piensos medicamentosos así como para productos biocidas, fitosanitarios y otros productos zoosanitarios o de limpieza.

q) Las explotaciones de cebo y transición de lechones operarán bajo el sistema todo dentro-todo fuera definido en el artículo 2, de modo que una vez iniciado el llenado de las instalaciones deberá completarse en un plazo máximo de diez días. No obstante, este requisito no será obligatorio:

- **i.** En explotaciones que realicen el llenado de las instalaciones por módulos, siempre que dispongan de módulos perfectamente aislados entre sí, con las medidas de bioseguridad que se establecen en este real decreto y que permitan a la explotación recibir animales de distinta procedencia y en distintos momentos, manteniendo el aislamiento sanitario, y siempre que completen el llenado de cada módulo en un plazo máximo de diez días. En cualquier caso, la explotación que quiera acogerse a esta excepción deberá ser autorizada para ello por parte de la autoridad competente.
- **ii.** En explotaciones que trabajen dentro de un sistema de producción en fases, y que se llenen exclusivamente con animales procedentes de las explotaciones incluidas en ese mismo sistema de producción en fases.
- **iii.** En aquellas explotaciones que reciban animales procedentes de una única explotación. En cualquiera de los supuestos anteriores se garantizarán periodos rutinarios de vaciado de las instalaciones de animales en los que se pueda realizar una adecuada limpieza y desinfección.

Equivalencias en UGM de los distintos tipos de ganado porcino (Anexo I):

	UGM
Cerda en ciclo cerrado	0,96
Cerda con lechones hasta destete (0-6 kg)	0,25
Cerda con lechones hasta 20 kg	0,30
Ceda de reposición	0,14
Lechones 6-20 kg	0,02
Cerdo 20-50 kg	0,10

	UGM
Cerdo 50-120 kg	0,14
Cerdo de cebo 20-120 kg	0,12
Cerdo de cebo 6-120 kg (wean to finish)	0,09
Cerdo de cebo más de 120 kg	0,15
Cerdo de cebo de 20 a más de 120 kg	0,14
Verracos	0,30

Distancias obligatorias (Anexo 5):

	Grupo 1º	Grupos 2º y 3º	Explotaciones de distancia ampliada	Centros de concentración
Grupo 1º	500 m	1 km	2 km	3 km
Grupos 2º y 3º	1 km	1 km	2 km	3 km
Explotaciones de distancia ampliada	2 km	2 km	2 km	3 km
Centros de concentración	3 km	3 km	3 km	3 km
Cascos urbanos	1 km	1 km	1 km	1 km
Vertederos autorizados	1 km	1 km	2 km	3 km
Mataderos	2 km	2 km	2 km	3 km
Industrias cárnicas	500 m	500 m	500 m	1 km
Plantas Sandach cat. 1 y 2	1 km	1 km	2 km	3 km
Plantas Sandach cat. 2 y 3	500 m	500 m	500 m	1 km
Vías públicas	100 m 25 m	100 m 25 m	100 m 25 m	100 m 25 m

Grupo primero: explotaciones con capacidad hasta 120 UGM.

Grupo segundo: explotaciones con una capacidad superior a 120 UGM y hasta 480 UGM.

Grupo tercero: explotaciones con una capacidad superior a 480 UGM y hasta 720 UGM.

[1] Explotaciones de selección, multiplicación, recría de reproductores, transición de reproductoras nulíparas, centros de recogida de semen porcino y explotaciones de cuarentena.

[2] La distancia mínima será de 100 metros a ferrocarriles, autovías, autopistas y carreteas de la Red Nacional, y de 25 metros a cualquier otra vía pública, salvo aquella por la que se acceda directamente a la entrada de la explotación.

[3] Que realicen tratamiento de cadáveres.

[4] Que no realicen tratamiento de cadáveres.

Real Decreto 638/2019, de 8 de noviembre, por el que se establecen las condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera de animales vivos.

Normas para la realización de las operaciones de limpieza y desinfección (Anexo II).

Durante las operaciones de limpieza y desinfección deberán seguirse los siguientes pasos:

1. Una limpieza en seco del vehículo, cuando se considere necesario por el contenido de materia orgánica en el interior del mismo, con el fin de eliminar toda la materia sólida mediante barrido y raspado, que se depositará en una zona específica, cubierta o no, para su posterior eliminación o aprovechamiento. Esta limpieza en seco debe realizarse siempre comenzando por el punto más alto del vehículo y acabando por el más bajo.

2. Una limpieza con agua a presión de todo el vehículo, incluyendo ruedas, bajos y carrocería. La limpieza deberá realizarse con los elementos móviles del vehículo desmontados: pisos, separadores, jaulas, etc.

3. Aplicación de detergente, preferiblemente alcalino, según se establezca en las especificaciones técnicas de uso establecidas por el fabricante. El agua será recogida en foso para su posterior eliminación o aprovechamiento. No obstante, en el caso de los vehículos de transporte por carretera de peces, esta limpieza se realizará de forma adecuada a las características de dicho transporte y de los vehículos.

4. La desinfección del vehículo se realizará mediante una de las siguientes opciones:
   - **a)** Rociado de las partes externas y de la zona habilitada para el transporte de animales, subproductos o productos para la alimentación animal, con un biocida de uso ganadero, adecuado según la especie animal, subproducto o producto para la alimentación animal de que se trate, y la situación sanitaria de la zona, de forma que los procedimientos utilizados sean eficaces contra los agentes patógenos. Durante esta operación, los pisos de la zona habilitada para el transporte de animales deben estar en posición de carga. No obstante, esto no será aplicable a los vehículos de transporte por carretera de peces.
   - **b)** Tratamiento térmico que garantice la inactivación de los agentes patógenos de forma que los procedimientos utilizados sean eficaces contra los agentes patógenos.

La ropa y calzado del conductor debe cambiarse, o en su defecto, limpiarse y desinfectarse previamente al uso de la cabina para el siguiente transporte. La cabina del conductor debe limpiarse y desinfectarse adecuadamente.

Precintado del vehículo. En el precinto debe figurar el número de precinto y opcionalmente el número de registro oficial del centro.

El recorrido del vehículo debe ser, hacia delante, no retrocediendo hacia las zonas sucias por las que ha pasado, salvo en los centros acogidos a la disposición transitoria primera.

En el caso de que el centro disponga de dos zonas separadas, sucia y limpia, el personal del centro no deberá moverse directamente, sin tomar las medidas oportunas.

La utilización por las personas trabajadoras de equipos de protección individual se realizará de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por las personas trabajadoras de equipos de protección individual.

REGLAMENTO (UE) No 528/2012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de mayo de 2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas

TIPOS DE BIOCIDAS: (Anexo II)

GRUPO PRINCIPAL 1: Desinfectantes

Estos tipos de biocidas excluyen los biocidas de limpieza que no persiguen un efecto biocida, incluidos los detergentes líquidos y en polvo y productos similares.

Tipo de producto 1: Higiene humana
Los productos de este grupo son los biocidas empleados con fines de higiene humana, que se aplican sobre la piel o el cuero cabelludo o en contacto con ellos, con la finalidad principal de desinfectar la piel o el cuero cabelludo.

Tipo de producto 2: Desinfectantes y alguicidas no destinados a la aplicación directa a personas o animales
Productos empleados para la desinfección de superficies, materiales, equipos y muebles que no se utilizan en contacto directo con alimentos o piensos.

Los ámbitos de utilización incluyen, entre otros, las piscinas, acuarios, aguas de baño y otras; los sistemas de aire acondicionado, y las paredes y suelos de lugares privados o públicos, zonas industriales y otras zonas destinadas a actividades profesionales.

Productos utilizados para la desinfección del aire, el agua no destinada al consumo humano o animal, retretes químicos, aguas residuales, desechos de hospitales y tierra.

Productos utilizados como alguicidas para el tratamiento de piscinas, acuarios y otras aguas y para el tratamiento reparador de materiales de construcción.

Productos destinados a ser incorporados en textiles, tejidos, mascarillas, pinturas y otros artículos o materiales con el fin de obtener artículos tratados con propiedades desinfectantes.

Tipo de producto 3: Higiene veterinaria
Productos empleados con fines de higiene veterinaria, como los desinfectantes, jabones desinfectantes, productos de higiene bucal o corporal o con funciones antimicrobianas.

Productos utilizados para la desinfección de materiales y superficies relacionados con el alojamiento o transporte de animales.

Tipo de producto 4: Alimentos y piensos
Productos empleados en la desinfección de equipos, recipientes, utensilios para consumo, superficies o tuberías relacionados con la producción, transporte, almacenamiento o consumo de alimentos o piensos (incluida el agua potable) para personas y animales.

Productos empleados para impregnar materiales que puedan estar en contacto con alimentos.

Tipo de producto 5: Agua potable
Productos empleados para la desinfección del agua potable, tanto para personas como para animales.

GRUPO PRINCIPAL 2: Conservantes

Salvo que se indique lo contrario, este tipo de productos solo abarca los destinados a prevenir el crecimiento de microbios y algas.

Tipo de producto 6: Conservantes para los productos durante su almacenamiento
Productos empleados para la conservación de productos manufacturados que no sean alimentos, piensos, productos cosméticos o medicinales ni productos sanitarios, mediante el control del deterioro microbiano con el fin de prolongar su vida útil.

Productos empleados como conservantes para el almacenamiento o utilización de cebos rodenticidas, insecticidas o de otro tipo.

Tipo de producto 7: Conservantes para películas
Productos empleados para la conservación de películas o recubrimientos mediante el control del deterioro microbiano o del crecimiento de algas, con el fin de proteger las propiedades iniciales de la superficie de materiales u objetos como pinturas, plásticos, selladores, adhesivos murales, aglutinantes, papeles u obras de arte.

Tipo de producto 8: Protectores para maderas
Productos empleados para la protección de la madera, desde la fase del aserradero inclusive, o los productos derivados de la madera, mediante el control de los organismos que destruyen o alteran la madera, incluidos los insectos.

Se incluyen en este tipo de producto tanto los de carácter preventivo como curativo.

Tipo de producto 9: Protectores de fibras, cuero, caucho y materiales polimerizados
Productos empleados para la conservación de materiales fibrosos o polimerizados, como cuero, caucho o papel, o productos textiles mediante el control del deterioro microbiano.

Este tipo de producto incluye los biocidas que impiden el depósito de microorganismos en la superficie de los materiales y, por consiguiente, inhiben o impiden la aparición de malos olores o presentan ventajas de otro tipo.

Tipo de producto 10: Conservantes de materiales de construcción
Productos empleados para la conservación de materiales de albañilería, materiales compuestos u otros materiales de construcción distintos de la madera mediante el control de los ataques microbianos y por algas.

Tipo de producto 11: Protectores para líquidos utilizados en sistemas de refrigeración y en procesos industriales
Productos empleados para la conservación del agua u otros líquidos utilizados en sistemas de refrigeración y en procesos industriales mediante el control de los organismos nocivos como microbios, algas y mejillones.

No se incluyen en este tipo de producto los productos empleados para la desinfección del agua potable o del agua de piscina.

Tipo de producto 12: Productos antimoho
Productos empleados para la prevención o el control de la proliferación de mohos sobre los materiales, equipos y estructuras utilizados en procesos industriales, por ejemplo la madera y pulpa de papel, estratos de arena porosa en la extracción de petróleo.

Tipo de producto 13:Protectores de líquidos empleados para trabajar o cortar materiales
Productos para controlar el deterioro microbiano de los líquidos empleados para trabajar o cortar metales, cristales u otros materiales.

GRUPO PRINCIPAL 3: Plaguicidas

Tipo de producto 14: Rodenticidas
Productos empleados para el control de los ratones, ratas u otros roedores, por medios distintos de la repulsión o la atracción.

Tipo de producto 15: Avicidas
Productos empleados para el control de las aves, por medios distintos de la repulsión o la atracción.

Tipo de producto 16: Molusquicidas, vermicidas y productos para controlar otros invertebrados

Productos empleados para el control de moluscos, gusanos e invertebrados no cubiertos por otros tipos de producto, por medios distintos de la repulsión o la atracción.

Tipo de producto 17: Piscicidas
Productos empleados para el control de los peces, por medios distintos de la repulsión o la atracción.

Tipo de producto 18: Insecticidas, acaricidas y productos para controlar otros artrópodos
Productos empleados para el control de los artrópodos (por ejemplo, insectos, arácnidos y crustáceos), por medios distintos de la repulsión o la atracción.

Tipo de producto 19: Repelentes y atrayentes
Productos empleados para el control de los organismos nocivos (invertebrados como las pulgas; vertebrados como las aves, peces, roedores), mediante repulsión o atracción, incluidos los que se utilizan para la higiene veterinaria o humana, ya sea directamente sobre la piel o indirectamente en el entorno de las personas o animales.

Tipo de producto 20: Control de otros animales vertebrados
Productos empleados para el control de vertebrados distintos de los cubiertos por los demás tipos de producto de este grupo principal, por medios distintos de la repulsión o la atracción.

GRUPO PRINCIPAL 4: Otros biocidas

Tipo de producto 21: Productos antiincrustantes
Productos empleados para el control de la fijación y crecimiento de organismos incrustantes (microbios o formas superiores de especies animales o vegetales) en barcos, equipos de acuicultura u otras estructuras acuáticas.

Tipo de producto 22: Líquidos para embalsamamiento y taxidermia
Productos empleados para la desinfección y conservación de cadáveres animales o humanos o de partes de los mismos.

Real Decreto 1221/2009, de 17 de julio, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo y por el que se modifica el Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones cunícolas.

Artículo 4. Condiciones mínimas de las explotaciones porcinas extensivas (sólo se incluyen los apartados referidos a infraestructuras y sanidad)

1 De carácter general.

d) Infraestructuras: Las explotaciones porcinas extensivas contarán con instalaciones suficientes, que permitan albergar a los animales en condiciones adecuadas, conforme a sus necesidades en las distintas etapas productivas. Además, a fin de mantener las condiciones higiénico-sanitarias y de bioseguridad, la explotación dispondrá de:

- **i.** Cercas: la superficie de la explotación porcina estará cerrada perimetralmente con una cerca o sistema equivalente que impida el tránsito incontrolado de animales y vehículos.
- **ii.** Acceso: todas las entradas asignadas para la recepción de vehículos de transporte de animales o de cualquier otro tipo, contarán con algún sistema eficaz para la desinfección de las ruedas y del resto del vehículo. Asimismo, dispondrán de un sistema apropiado para la desinfección del calzado de los operarios y visitantes.
- **iii.** Edificaciones: la disposición de las instalaciones permanentes de la explotación, utillajes y equipo posibilitará, en todo momento, la realización de una eficaz desinfección, desinfestación, desinsectación y desratización.
- **iv.** Instalaciones para aislamiento o secuestro: las explotaciones dispondrán de instalaciones

permanentes que permitan el aislamiento o secuestro, cuando por razones sanitarias sea necesario, de todos los animales de la explotación, de acuerdo con la capacidad máxima registrada.

v. Control de visitas: en las explotaciones se dispondrá de un sistema eficaz de control o registro de visitas en el que se anoten todas las que se produzcan al área de las instalaciones permanentes y que permita, asimismo, la identificación de los vehículos que entren o salgan de la misma.

vi. Utillaje y vestuario: en las explotaciones, los utillajes de limpieza y manejo y el vestuario del personal serán de uso exclusivo de cada explotación, y se dispondrá de las medidas necesarias higiénico-sanitarias y de bioseguridad para que el personal que desempeñe trabajo en ellas y el utillaje utilizado en las mismas no puedan transmitir enfermedades.

e) Sobre sanidad.

i. Programas sanitarios: las explotaciones porcinas extensivas deberán aplicar y mantener los programas y normas sanitarias contra las principales enfermedades de la especie sujetas a control oficial, aprobados por la autoridad competente y controlados y aplicados por el veterinario autorizado o habilitado.

ii. Eliminación de subproductos: las explotaciones dispondrán de un sistema de recogida y almacenamiento de cadáveres y otros subproductos de origen animal no destinados a consumo humano, con vistas a su retirada y eliminación, que se realizará, en todo caso, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento (CE) n.º 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.

iii. Aquellas explotaciones que vendan animales destinados a la reproducción, para poder llevar a cabo esta actividad deberán estar calificadas como indemnes u oficialmente indemnes de las enfermedades previstas en el anexo I.

iv. Sólo se permitirá el movimiento de animales de desvieje con destino a centros de agrupamiento de reproductores para desvieje o directamente a matadero. En cualquier caso, los camiones deberán ir correctamente lavados y desinfectados, y se impedirán cargas compartidas con otras categorías de porcino.

2 Para explotaciones de porcino extensivo de nueva creación: Las explotaciones de porcino extensivo que se instalen con posterioridad a la entrada en vigor del presente real decreto, deberán cumplir, además de las condiciones establecidas en el apartado 1 de este artículo, los siguientes requisitos:

b) Infraestructuras:

i. Las explotaciones instaladas con posterioridad a la entrada en vigor de este real decreto deberán, además, estar diseñadas para evitar la entrada de vehículos ajenos de abastecimiento de piensos, de carga y descarga de animales, y de retirada de estiércoles y purines y de animales muertos. Estas operaciones deberán realizarse desde fuera de la explotación, a través de un muelle de carga externo, estando totalmente prohibida la entrada del transportista. El muelle exterior deberá lavarse y desinfectarse tras la carga/descarga de cada lote de cerdos.

ii. No obstante, cuando la ubicación de la explotación así lo exija, se podrá admitir la entrada a la explotación de los vehículos mencionados en el párrafo anterior, siempre que, además de la cerca perimetral exigida en el apartado 1.d).1.º, las instalaciones permanentes de la explotación se encuentren incluidas en un recinto vallado. En este caso, las mencionadas operaciones de carga y descarga deberán realizarse desde fuera del recinto vallado.

Créditos fotográficos

BASF

14 (superior), 37, 39, 52, 55 (a-j), 60

BASF. Kyle Jordan

Portada, 4, 6, 7, 14 (inferior), 17, 21, 25 (inferior derecha), 28, 40, 41, 44, 64, 65, 72, 78

Ricard Parés

22, 23, 24, 25 (superior izquierda, superior derecha, inferior izquierda), 26, 34, 35, 43 (izquierda), 45, 47, 48, 50, 51, 63, 68, 69, 70

Editorial Servet, Grupo Asís

20 (derecha)

Shutterstock

8 (a-f y h), 9, 10, 12. 13, 18, 19, 20 (izquierda, centro), 27, 31, 36, 37, 38, 43 (derecha), 53, 61 62, 66

We create chemistry

BASF Española S.L.U
C/Can Rábia 3-5
08017. Barcelona. España
Teléfono: +34 934964000
Professional & Specialty Solutions
pestinfo@basf.com