

CAPITULO 10

Instalaciones porcinas en confinamiento

Raúl Carlos Pérez

Introducción

En la planificación de un criadero porcino confinado de ciclo completo, las instalaciones e implementos juegan un papel fundamental por su alta inversión.

Las principales **instalaciones** son: *a) Gestación*, incluyendo *servicio*; *b) Maternidad*; *c) Postdestete*; *d) Desarrollo y terminación*, que en la actualidad se conducen en un único galpón de *Engorde*; *e) Padrillera*; *f) Lagunas de deyección*; otras instalaciones complementarias son *g) Zona de cuarentena y/o adaptación para cerdas jóvenes*; *h) Dependencias como enfermería, vestuarios, oficinas, almacén, taller*; *i) Laboratorio de inseminación* con espacio para los padrillos cuando se trabaja con semen propio; *j) Sistemas de control y gestión de purines, lagunas de deyección y cadáveres*.

Otros **implementos** son: *a) Silos*; *b) Comederos*, individuales o colectivos, tipo tolva o canaletas; *c) Bebederos*, tipo chupete o *chupete con taza*; *d) Mangas de manejo*; *f) Sistemas auxiliares de refrigeración*, por persianas en las aberturas; compresores; micro evaporación; nebulización; paneles evaporativos; *g) Calefacción*, radiadores con agua caliente; sistema de placas o almohadillas eléctricas; tubos de agua caliente en el suelo o lechos térmicos; radiadores aero termos; sistema por radiación infrarroja; pantallas de gas o eléctricas.

Características de la granja

La granja debe reunir ciertas características como: *a) Ubicación*. Debe ser accesible para los proveedores, cercana a mercados y a media distancia de zonas de potencial desarrollo urbano; *b) El agua*. Es necesaria; lo ideal es que sea provista por gravedad o en su defecto por vía mecánica, por perforación de pozos; *c) Pendiente del terreno*. Debe permitir que los drenajes se manejen por gravedad; *d) Los suelos* deben ser resistentes, no resbaladizos, fácil limpieza, compactos con pendiente entre 1 a 3 %; pueden ser de viguetas de slats, completos o parciales. Los materiales empleados son: ladrillo y cemento, madera, plástico resistente, hierro fundido, entre

otros; e) *Los muros de las paredes de los galpones pueden ser de ladrillos/hormigón*; f) *Los techos deben ser aislantes y de chapa galvanizada, aluminio, fibrocemento.*

Otros aspectos que influyen son el: g) *Clima*; h) *Sistema de explotación*; i) *Tipo de producción, ciclo completo o parcial*; j) *Espacio por animal*; k) *Manejo de los desechos.*

Factores ambientales

Los cerdos son más sensibles al calor que al frío con *temperaturas confort* que oscilen entre 20,5 °C en animales de 30 kilogramos de peso y 14,5 °C en los de 125 kilogramos de peso. La *humedad relativa ambiente* debe ser entre 65 y 80% y la *calidad del aire* no debe tener acumulación de dióxido de carbono y gases nocivos. La *luminosidad*, natural o artificial, que genera semi penumbra provoca mayor eficiencia alimenticia. Respecto de la *ventilación*, puede ser *forzada, natural o mixta*.

Alojamientos

En la granja porcina los animales se agrupan de acuerdo a su edad y etapa productiva en *categorías reproductivas y productivas*.

Las *categorías reproductivas* incluyen a la cerda, en las etapas de *cachorra de reposición, gestación, parto-lactancia* y al *padrillo*. Las *categorías productivas* corresponden a las etapas de *pos-destete* y *engorde*, que incluye el *desarrollo* y la *terminación*. En las granjas multisitios, las categorías reproductivas se ubican en el *Sitio 1*. El *pos-destete* en el *Sitio 2* y el *engorde* en el *Sitio 3*.

Cachorras de reposición

El **alojamiento de cachorras de reposición o nulíparas** se puede ubicar en boxes grupales, de 10 cachorras por box, en el galpón de gestación, en criaderos de menos de 500 madres. Cuando se trata de mayor escala, más de 2.000 madres, las cachorras se ubican en otro sitio, separado 3 – 5 km del criadero, denominado *sector de adaptación o cuarentena*.

El piso de los corrales es 100% enrejillado y los divisorios son metálicos, con barras verticales. Entre corrales se instalan comederos de engorde. Cuando el criadero selecciona un plantel de cachorras a los 50-60 Kg, las ubica en boxes grupales separados y maneja un programa de alimentación específico. Una de las principales causas, es que en los corrales grupales es más sencillo que coman a discreción. Al momento de la inseminación, las cachorras son trasladadas a *jaulas individuales* en el galpón de gestación.

Galpón de gestación

El **galpón de gestación** es un galpón rectangular con *dos o cuatro filas de jaulas de gestación*, para alojar individualmente a cada cerda y tener un estricto control desde el servicio, con inseminación artificial, hasta su traslado a la maternidad (*Figura 10.1*). El tamaño de la *jaula* es de 2,20 x 0,60 metros, con puerta delantera y trasera. En la parte delantera se ubica un comedero – bebedero de hormigón armado, con un diseño que evita el residuo de alimento e incidencia de micotoxinas. El alimento se suministra en forma automática, con dosificadores individuales; el agua se toma en el mismo comedero. Al momento de dar de comer el agua se libera antes que el alimento o se deja en un pequeño porcentaje, para que humedezca la comida. La puerta de atrás tiene un diseño que permite ingresar a la jaula para inseminar a la hembra y luego darla vuelta, para evitar la contaminación de la vulva.

Es fundamental que las cerdas estén en un medio ambiente ideal; en verano se enfría el galpón mediante apertura de las cortinas laterales, sistema túnel o un sistema de mojado por pulverización, acompañado de ventiladores agitadores de aire. En invierno, con el cierre de cortinas y el aislamiento, es suficiente. En zonas muy frías se emplea calefacción.

El piso debe ser construido 1 centímetro más elevado que el borde de unión, con la rejilla y bordes redondeados, porque los pezones y patas de las cerdas son muy débiles. En la zona de descanso de la cerda, el piso se debe construir con piedras redondas y fratacharlo, para lograr una terminación apropiada.

Las *ventajas* de la jaula son: *a) Control del consumo; b) Menores costos; c) Manejo individualizado; d) Mejor manejo de las repetidoras*. La jaula tiene *desventajas*: *a) Reducida ventilación y aislación; b) No se respeta el bienestar animal*.

Otra opción para agrupar a las cerdas gestantes es en *boxes grupales*. No deberán alojarse nunca cerdas de más de un lote en el mismo box; a los lotes numerosos será preciso dividirlo en 2 o 3, agrupando las cerdas por tamaño y condición corporal; los grupos no se deben formar con más de 10 a 15 animales; los pisos deben ser parcialmente enrejillados o compactos y con una pendiente de 3 %. El box debe contar con una *zona* de slats para las *deyecciones* que se puede prolongar hasta la *zona de ejercicio*. También debe poseer de una *zona de reposo*; la zona de alimento y bebida se ubica separada.

Entre las *ventajas* del sistema grupal: *a) Se respeta el comportamiento natural del cerdo; b) Se detectan síntomas de celo; c) Mejor control de temperatura*. Las *desventajas* son: *a) Dificultad para el alojamiento de cerdas que repiten celo*, por poco espacio; *b) Se producen peleas por competencia por el alimento*.

Maternidad

En un criadero puede haber una, dos o más **maternidades** de acuerdo al número de madres y el flujo de animales.

Cada maternidad puede estar dividida en dos *salas de maternidad* y en cada sala habrá un número de *jaulas de maternidad* denominadas *parideras*, ubicadas de a pares. El manejo es *Todo adentro – Todo afuera* para poder realizar el vacío sanitario, limpieza y desinfección, entre dos grupos consecutivos de cerdas.

Las cerdas gestantes ingresan a las parideras de la maternidad 4-7 días previos al parto para facilitar la adaptación a la paridera (*Figura 10.2*). La cerda y sus lechones permanecen en cada paridera durante el período de *parto – lactancia*, donde, tras el parto convive con su camada hasta el destete, mientras los lechones pueden acceder libremente a todo el espacio de la plaza.

La paridera está diseñada para crear dos espacios climáticos diferentes, uno para la cerda y otro para los lechones. La *cerda* dispone de su *propio comedero y bebedero individual*. Para los *lechones* se acondiciona una *placa calefactora* y un *comedero y bebedero* a partir de los 7 días de vida. La maternidad es una de las instalaciones más caras de la granja.

El *sistema de ventilación* suele ser *dinámico por depresión*; cuenta con *calefacción para los lechones* y muy comúnmente incluye algún *sistema de refrigeración* para el verano, paneles humidificadores.

En su estructura se disponen varias filas de *corrales de a pares*, separados por pasillos de control. Los corrales se construyen de 2.40 metros x 1.85 metros. Las *parideras* que se ubican en su interior son de 2,40 metros de ancho y tienen un ancho superior entre barras de 0,60 metros e inferior de 0,70 a 0,75 metros; la altura es de 1,10 metros.

En parideras modernas el suelo donde descansa la cerda está elevado de 3 a 4 centímetros para liberar más los pezones. La *barra inferior* tiene que estar a una altura mínima de 15 centímetros para que la hembra pueda exponer todo su aparato mamario a las crías, facilitando de este modo la ingesta de leche por parte de los lactantes. Para que la barra inferior quede más alejada del suelo y mejore la exposición de las mamas, se colocan *dedos verticales inclinados*; es importante que la altura del dedo con respecto al suelo esté comprendida entre 8 y 12 centímetros, para evitar que la cerda se enganche entre el suelo y el dedo cuando esté acostada.

La paridera debe ser preferentemente *regulable* en el ancho, alto y largo para adaptarla a distintos tamaños, edades, y genética de la cerda. A ambos lados de la paridera se debe dejar *espacio para que se echen los lechones*. Las *paredes de separación* entre las celdas deben ser lo suficientemente altas para impedir que los lechones las salten; se aconseja una altura de 0,45 a 0,55 metros, preferentemente de material plástico, debido a su fácil limpieza y larga vida útil.

El *piso del corral de partos* se realiza 100% enrejillado, toda plástico o combinado, la cerda con enrejillado metálico y los lechones con enrejillado plástico. El *piso por delante* tiene que ser lo suficientemente separado para dejar pasar restos de pienso y agua; *por detrás* permitir pasar la materia fecal y orina. En la zona delantera de la paridera se encuentra el *comedero* donde la cerda se alimenta; el posible agregarle agua para estimular el consumo. Debe tener una capacidad de 6 a 8 kilogramos de alimento. La alimentación se realiza en forma manual, pudiendo estar la comida frente al comedero en dosificadores colocados para tal fin, que se llenan automáticamente o por medio de un carro distribuidor. Los *bebederos para los lechones* deben ser móviles con depósito, para facilitar la aplicación de posibles tratamientos.

La *calefacción de los lechones* se realiza preferentemente con *mantas térmicas y lámparas de calor localizadas*; se esa manera, se logra mantener la temperatura de la madre en 20 °C. La *ventilación* se realiza en forma forzada con *extractores* y la *refrigeración* mediante *paneles evaporativos*.

Figura 10.1. Galpón de gestación



Autor. Raúl Carlos Pérez

Figura 10. 2. Jaula de maternidad



Autor. Raúl Carlos Pérez

Salas de post destete

Una vez que los lechones son destetados, se ubican en forma grupal en boxes dentro de las **salas de post destete** (Figura 10.3). Cada sala está subdividida en *dos boxes*. La separación entre boxes se realiza con divisorios metálicos; cada box dispone de *comedero* grupal o individual para poder tener distintas estrategias de alimentación, según peso y sexo. Los *bebederos* pueden ser de chupete o cazoleta, preferiblemente en acero inoxidable; es fundamental respetar el caudal y la altura de emplazamiento, menos de 10 centímetros. El suelo, de plástico, puede ser parcial o totalmente emparrillado.

El manejo se conduce con el *sistema todo adentro-todo afuera* para poder realizar un *vacío sanitario* entre dos camadas de animales, limpieza y desinfección. Como el lechón es separado prematuramente de la madre, con 6 – 6.5 kilogramos peso promedio a 21 días, las condiciones de confort térmico de las salas deben ser sumamente eficientes. Se empieza con 29 – 31 °C en la primera sala, luego se va reduciendo paulatinamente.

Las salas de pos-destete suelen estar acondicionadas con *ventilación dinámica*, extractores, y *calefacción*, generalmente de tipo ambiental. Existen varios sistemas de calefacción: radiadores con agua caliente, caloventores, loza radiante, campana de gas, entre otros.

Para eliminar los malos olores del ambiente sin reducir el contacto de los lechones con el aire precalentado, se emplea el sistema de ventilación de fosa, que obliga al aire caliente a bajar y salir por debajo de la fosa. Así, gran parte del aire viciado sale de la fosa antes de estar en contacto con los animales.

Galpones de engorde (desarrollo; terminación)

Cuando el animal sale del pos-destete, ingresa en las **etapas de desarrollo y terminación** en diferentes galpones o en el mismo galpón. En ese caso, cuando ambas categorías se conducen en el mismo galpón, se denomina **engorde** (Figura 10.4).

Los galpones de *desarrollo*, *terminación* o *engorde* son galpones individuales que deben estar alejados de las salas de pos-destete, para evitar problemas sanitarios. La tendencia productiva actual es conducir el animal de 32 a 110 kilogramos, promedio, en el mismo galpón, por lo que el alojamiento se denomina **galpón de engorde**.

Los galpones son grandes, capaces de albergar gran cantidad de animales. Cada galpón tiene divisiones internas denominados *boxes* o *corrales*; poseen un *pasillo lateral de acceso* a los boxes y *pasillos de servicio transversales* a la dirección principal del galpón. Las *separaciones entre corrales* pueden ser de hormigón o metal.

El *suelo* suele ser de hormigón, total o parcialmente enrejillados, de perfil ancho para que el cerdo tenga buena estabilidad; los *bordes* deben ser redondeados y de perfecta colocación para que el animal no se lastime; los *pisos* cuentan con una pendiente del 2,0 % y los slats utilizados son generalmente de hormigón; las *losas* suelen tener de 1,25-1,50 metros de longitud y 30-50 centímetros de ancho, con una separación uniforme y 2 cm de acabado entre rejillas para evitar lesiones.

El *sistema de alimentación* puede o no estar mecanizado. En el sistema mecánico el alimento es conducido por tubos elevados, que llegan hasta los comederos que poseen separaciones intermedias. Los *bebederos* son tipo chupete.

Los *boxes* o *corrales* cuentan con divisorias y frontales de una altura de 0,5 metros. Los materiales de construcción generalmente son caños metálicos; una variante consiste en hacer las separaciones móviles para que se puedan unir o separar dos o más boxes según las necesidades.

La *ventilación* se realiza mediante *cortinas laterales*. En verano, el galpón se refrigera con un sistema de *ventiladores* y riego mediante *microaspersores*; en algunos establecimientos más tecnificados la ventilación puede ser forzada mediante el sistema túnel, adosado a un sistema de refrigeración como los *paneles evaporativos*.

Figura 10.3. Sala de post-destete



Autor. Raúl Carlos Pérez

Figura 10.4. Galpón de engorde



Autor. Raúl Carlos Pérez

Alojamiento de padrillos

En establecimientos confinados los **padrillos** se emplean para producir las *dosis inseminantes* e *inducir el celo*.

En la actualidad, los padrillos son magros y susceptibles al frío y al calor. Deben contar con un sistema de ambiente controlado. En verano, es necesario, un *sistema de enfriamiento* por medio de *extractores*, dimensionados para lograr dos renovaciones de aire por minuto como máximo y *paneles evaporativos*.

El *piso de la padrilla* puede ser sólido; enrejillado con rejillas de perfil grueso, o combinado, una mitad de piso sólido y otra enrejillado. El *corral de los padrillos* debe tener un mínimo de 6 metros cuadrados o ser colocados en *jaulas para padrillos*, similares a las de gestación pero más grandes y reforzadas. El *comedero* debe estar elevado a 45 centímetros del suelo, para que no defeque u orine en él. El *bebedero* debe ser de tipo chupete y ubicarse a 200-250 milímetros sobre el fondo del comedero, así se contribuye a mantener limpio y seco el suelo de la padrilla (Figura 10.5).

Lagunas de tratamiento y eliminación de deyecciones

El criadero debe disponer de una superficie para la *eliminación de deyecciones y lagunas de tratamientos*. Es conveniente que los diferentes alojamientos dispongan de *pasillos de defecación* con pisos emparillados, bajo los cuales se consigue una mayor higiene. La presión de las patas de los animales sobre el piso, hace pasar las heces a través de los listones de los emparillados; la orina y el agua de limpieza arrastran el resto del material hacia abajo.

Es conveniente que debajo del emparillado exista un *canal o fosa* con una pendiente mínima del 1 %; en el caso de que se trate de un canal, debe tener un ancho y profundidad mínima de 90 y 60 centímetros, respectivamente. En los criaderos de engorde tecnificados se llega incluso a construir todo el suelo emparillado con *fosas menos profundas*, de 40 centímetros.

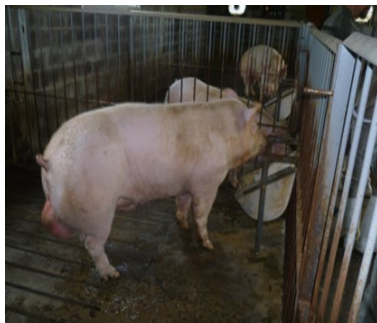
Las deyecciones provenientes de cada galpón son conducidas mediante una *cañería plástica enterrada* a la *cámara de bombeo*. De allí, el *efluente* se dirige a la *planta de tratamiento*. La cámara de bombeo debe unificar la parte sólida con la líquida y bombearla. Es importante, que a medida que el efluente ingresa a la cámara la bomba lo vaya extrayendo; así se evita que se decanten los sólidos.

El **diseño de las lagunas** (Figura 10.6) se realiza en base a distintos criterios: a) *Si se extraen los sólidos con una planta separadora*; b) *Si se ponen bacterias para acelerar el proceso*; c) *El régimen de lluvias*; d) *Si se recircula el agua para ser reutilizada en el criadero*; e) *La evaporación de cada zona*.

Las consideraciones generales son: a) *Proteger la laguna del ingreso de agua de escurrimiento superficial con un talud de tierra*. b) *No deben existir plantaciones en los alrededores de*

la laguna, para que el viento tenga libre acceso. c) Es conveniente que sea rectangular y no cuadrada, para que las líneas de flujo sean más uniformes.

**Figura 10.5. Alojamiento de
Padrillos**



Autor. Raúl Carlos Pérez

**Figura 10.6. Laguna de
deyección**



Autor. Raúl Carlos Pérez

En general, se realiza una combinación de lagunas: **anaeróbicas, facultativas y aeróbicas**. El tipo de laguna corresponde con el tipo de bacterias que abundan en cada una. Las *lagunas anaeróbicas* son profundas, de 4-5 metros. Las *lagunas facultativas* son de aproximadamente 2 metros, donde conviven las bacterias anaeróbicas en el fondo, las aeróbicas en la parte superior y entre fases unas bacterias llamadas facultativas. Por último, las *lagunas aeróbicas* se caracterizan por ser poco profundas, de no más de un metro. Las lagunas deben estar impermeabilizadas para no contaminar la napa freática.

En la actualidad, existen proyectos para realizar *plantas de biogás*, subsidiadas por empresas que necesitan cuotas de carbono. Se construye un *biodigestor* donde ingresan los efluentes del criadero y sale gas, barros activados y líquido; el gas se puede utilizar para producir energía eléctrica mediante un motor y un generador. Los barros activados se secan en playones de secado y se convierten en abonos y el líquido tratado se puede utilizar para riego u otras aplicaciones.

Referencias

- Canevarolo J. (2008) *Instalaciones Porcinas* Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Porcina. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-ix_congreso_pp/06-instalaciones.pdf
- Ferrero, A. R. (2021). *Establecimiento Tragua-Tragua, Choele Choel, Río Negro. Reflexiones sobre la sustentabilidad del sub-sistema porcino* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Rosario. <https://rephip.unr.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2133/23914/Trabajo%20final%20de%20aplicaci%C3%B3n-ESPAS-Agustin%20Ferrero.%20Version%20definitiva.pdf?sequence=3>

- Huerta Crispin & Gasa, J. (2012) *Instalaciones para porcinas*. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/51-manual_porcino/01-Buenas-PracticasCap1.pdf
- Sosa, M. Á. A., Chaco-Formosa, C. R., Benítez, E. E. A. C., Sosa, A., & Ángel, M. (2018). Instalaciones porcinas Orientado al pequeño y mediano productor del NEA y NOA. <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Instalaciones%20porcinas.pdf>
- Mouteira, C. (2024). Sistemas de producción en confinamiento: instalaciones, implementos y condiciones ambientales. En: Curso Producción Animal I. FCAyF. UNLP. Guía de Trabajos Prácticos. <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/course/view.php?id=935>
- Principi, G., Valette, E., & Macario, T. Sistemas de producción. Instalaciones y medio ambiente. En: Williams, S. *Manual de producción porcina. Cadena de valor de la producción sustentable en Argentina* (23-58 pp.). La Plata. Buenos Aires. Argentina. Ed. Edulp. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/130187/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1
- Valentini, G., Vieiro, M., & Michelin, M. (2018). Análisis Comparativo del Manejo Técnico en Tres Criaderos Industriales Porcinos. *Revista Tecnología y Ciencia*, (32), 79-87. <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/rtyc/article/view/52>