

Pollo de engorde



Pollo de engorde

Guía de manejo

COBB-VANTRESS.COM



UNA FAMILIA.
UN PROPÓSITO.



INTRODUCCIÓN

El compromiso de Cobb con la mejora genética continúa aumentando el potencial de desempeño en todas las áreas de la producción de pollos de engorde y reproductores de pollos de engorde. Pero para lograr el potencial genético y una producción consistente de los lotes, es importante que la persona a cargo del manejo del lote ponga en práctica un buen programa de manejo. El éxito de Cobb en todo el mundo ha permitido lograr conocimiento y experiencia en una amplia gama de condiciones climáticas, ambiente controlado y galpones abiertos. Esta Guía de manejo de pollos de engorde Cobb fue creada para ayudarle a crear su programa de manejo, sin importar sus condiciones de encasamiento o ambientales.

El manejo no solo debe cubrir las necesidades básicas de las aves, sino que debe estar cuidadosamente adaptado para optimizar completamente el potencial de la genética. Algunas de las pautas pueden tener que ser adaptadas a las condiciones locales, con ayuda de nuestros equipos técnicos.

La guía de manejo de pollo de engorde Cobb forma parte de nuestra biblioteca de información técnica que incluye: Guía de incubación, abuelas, reproductoras, vacunación, nutrición y boletines técnicos y una amplia gama de suplemento de desempeño.

Nuestras recomendaciones se basan en el conocimiento científico actual y la experiencia práctica adquirida en distintas partes del mundo. Siempre debe tener en cuenta la legislación local, que

puede influir las prácticas de manejo que decida adoptar.

La Guía de manejo de pollos de engorde de Cobb debe considerarse como una fuente de referencia y complemento de sus habilidades de manejo de lotes, de forma que pueda obtener buenos resultados sistemáticamente con la familia de productos de Cobb.

Nota: Todos los ejemplos a continuación están en sistema métrico e **imperial**

Puntos clave

Busque este símbolo en la guía, que destaca puntos clave que hacen énfasis en aspectos importantes de la cría de aves y procedimientos críticos.



Consejos sobre bienestar animal

Busque en la guía el símbolo Cobb Cares (a Cobb le importa) donde se destacan consejos sobre bienestar animal y aspectos importantes del manejo para mejorar los resultados de bienestar del lote de pollos de engorde.

Contenido

	Página	
1	Requisitos clave para la eficiencia energetica al disenar de galpones	1
1.1	Diseño del techo y aislamiento	2-3
1.2	Instalación de cortinas	4
1.3	Instalación de entradas de aire	5-6
1.4	Opciones de instalación de ventiladores para circulación	7-8
1.5	Diseño de puerta en túnel	9-10
1.6	Diseño de panel de evaporación	11-13
1.7	Sistemas de neblina	14-15
1.8	Equipamiento	16-24
2	Preparación del galpón - Preencasetamiento de pollitos	25
2.1	Densidad de población	25-26
2.2	Galpón completo	26
2.3	Opciones de configuración de galpón parcial para recibo	27
2.4	Cámara de recibo	27-30
2.5	Manejo de la cama	31-33
2.6	Lista de control preencasetamiento	33-37
3	Encasetamiento de pollitos	38
3.1	Requisitos clave de manejo	38
3.2	Calidad de pollitos	39-40
3.3	Manejo en el recibo	41
3.4	Temperatura interna de pollitos	42-43
4	Posencasetamiento de pollitos	44
4.1	Lista de control posencasetamiento	44-47
4.2	Flushing (purga)	47
5	Fase de crecimiento	48
5.1	Uniformidad	48-49
5.2	Temperatura	50-54
5.3	Densidad de población	54
5.4	Programas de iluminación	55-59
5.5	Beneficios de programas de iluminación	60

	Página
6 Manejo de ventilación	61
6.1 Ventilación mínima	61-62
6.2 Ventiladores necesarios para ventilación mínima	63-64
6.3 Presión negativa (Requisito clave para ventilación mínima)	65-66
6.4 Prueba de presión negativa simple	66
6.5 Manejo e instalación de entradas de aire	67
6.6 Ventilación de transición	68-69
6.7 Ventilación túnel	70-73
6.8 Enfriamiento evaporativo	74-77
6.9 Ventilación natural	78-81
7 Manejo del agua	82
7.1 Contenido de minerales	82
7.2 Contaminación microbiana	83
7.3 Tratamiento del agua y limpieza del sistema	83-84
7.4 Sólidos totales disueltos	85
7.5 Limpieza del sistema de bebederos entre lotes	85
7.6 Análisis del agua	86
8 Manejo de la nutrición	87-89
9 Procedimientos de captura	90-93
10 Bioseguridad y desinfección de granjas	94
10.1 Bioseguridad	94-95
10.2 Desinfección de la granja	95-97
11 Sanidad de las aves	98
11.1 Vacunación	98-102
12 Registros	103
13 Apéndices	104
14 Notas	105

Estos son los cinco componentes clave de cualquier galpón para pollos de engorde:

1. Techo con buen aislamiento.
2. Sistema de calefacción con suficiente capacidad según el clima.
3. Sistema de ventilación diseñado para brindar suficiente oxígeno, mantener condiciones de humedad en la cama y brindar una capacidad de enfriamiento óptima para las aves.
4. Sistema de iluminación que brinde una distribución uniforme de la luz a nivel de las aves.
5. Opción de uso eficiente de la energía en los siguientes componentes: aislamiento, ventiladores, calefacción e iluminación.



1 Requisitos de diseño clave para eficiencia de energía en galpones

Hay muchas cosas a tener en cuenta al seleccionar el tipo de galpón para pollos de engorde y el equipo correspondiente mas adecuado. Aunque las limitaciones económicas suelen ser las más importantes, factores como disponibilidad de los equipos, servicios posinstalación y vida útil esperada de los equipos también son fundamentales. El galpón debe tener una buena relación costo-beneficio y ser eficiente en cuanto a la energía, durable y brindar un ambiente controlable.

Al planificar la construcción de un galpón para pollos de engorde, se debe seleccionar primero un lugar con buen drenaje que tenga abundante movimiento natural del aire. El galpón se debe orientar en el eje este-oeste para reducir el efecto de la luz solar directa en las paredes laterales durante la parte más calurosa del día.

El principal objetivo de esta orientación del galpón de pollos de engorde es reducir la fluctuación de temperatura durante cualquier período de 24 horas. Un buen control de la temperatura siempre favorece la conversión alimenticia, el confort de las aves y una tasa de crecimiento eficiente.

Diseño del techo y aislamiento

1.1

Una de las claves para maximizar el desempeño de las aves es brindar un ambiente constante en el galpón. El diseño y el aislamiento del techo no solo ayudarán a lograr un ambiente constante para el lote, sino que también ayudarán a disminuir los costos de calefacción, reducir la penetración de la energía solar y evitar la condensación en el interior del galpón de aves. Las grandes fluctuaciones en la temperatura del galpón causan estrés en las aves y afectan el consumo de ración. Además, esas fluctuaciones resultarán en gastos adicionales de energía para mantener la temperatura corporal.

Los requisitos de aislamiento más importantes están en el techo. Un techo con buen aislamiento reduce la penetración de calor solar en el galpón en los días calurosos, y eso disminuye la carga de calor en las aves. En condiciones de frío, un techo con buen aislamiento ayuda a reducir la pérdida de calor y el consumo de energía necesarios para mantener el ambiente correcto para las aves durante la fase de recibo, el momento más importante en el desarrollo de los pollos de engorde.

La capacidad aislante de los materiales se mide en valores R o U. Cuanto mayor es el valor R, mayores son las propiedades aislantes del material. Al seleccionar un material aislante, el factor más importante a tener en cuenta es el costo por valor R, más que el costo por grosor del material.

El techo se debe instalar a un valor R mínimo de 20-25 (dependiendo del clima).

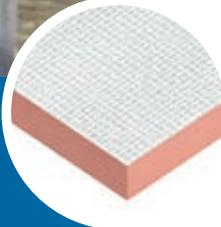
Valor U - coeficiente de transmisión de calor, es una medida de la tasa de pérdida o ganancia de calor no solar a través de un material. Los valores U miden qué tan bien permite el pasaje de calor un material. Cuanto más bajo sea el valor U, mayor es la resistencia de un producto al flujo de calor y mejor es su valor de aislamiento. Lo contrario al valor U es el valor R.

El valor U que se requiere para el techo es 0.05-0.04 (dependiendo del clima).

Estos son algunos materiales aislantes y sus valores R respectivos.

La saliente del techo debe ser de 1.25 m (4 ft).

Materiales aislantes y valores

 <p>Grosor de aislante (cm) para R20 (*SI R3.5)</p> <p>16.7 cm</p>	<p>Poliestireno expandido (panel)</p>	<p>Valor R (EE. UU.) cada 2.5 cm (1")</p> <p>3.0</p> 
 <p>Grosor de aislante (cm) para R20 (*SI R3.5)</p> <p>16 cm</p>	<p>Celulosa soplada</p>	<p>Valor R (EE. UU.) cada 2.5 cm (1")</p> <p>3.2</p> 
 <p>Grosor de aislante (cm) para R20 (*SI R3.5)</p> <p>16 cm</p>	<p>Relleno de fibra de vidrio</p>	<p>Valor R (EE. UU.) cada 2.5 cm (1")</p> <p>3.2</p> 
 <p>Grosor de aislante (cm) para R20 (*SI R3.5)</p> <p>10 cm</p>	<p>Poliestireno, simple extruido (panel rosa)</p>	<p>Valor R (EE. UU.) cada 2.5 cm (1")</p> <p>5.0</p> 
 <p>Grosor de aislante (cm) para R20 (*SI R3.5)</p> <p>7 cm</p>	<p>Espuma de poliuretano, sin caras</p>	<p>Valor R (EE. UU.) cada 2.5 cm (1")</p> <p>7.0</p> 

*Sistema internacional de unidades (SI).

Instalación de cortinas

1.2

- La parte superior de la cortina se debe traslapar a una superficie sólida para evitar pérdidas de aire, el traslape debe ser de al menos 15 cm (6").
- Una mini cortina de 25 cm (10") instalada en la parte de afuera de la cortina evitará pérdidas de aire por la parte de arriba de la cortina.
- Las cortinas deben colocarse adentro de una envoltura que es una mini cortina de 25 cm (10") que sella la cortina verticalmente en ambos extremos.
- Las cortinas se deben sellar en la base para evitar las pérdidas de aire a nivel del piso.
- Todos los orificios y rasgaduras en la pared lateral y/o cortinas de entradas se deben reparar.
- Las cortinas funcionan con mayor eficiencia si operan automáticamente usando la temperatura y la velocidad del viento como criterios para abrirlas y cerrarlas.
- La altura óptima del sobrecimiento es 0.50 m (1.6 ft).



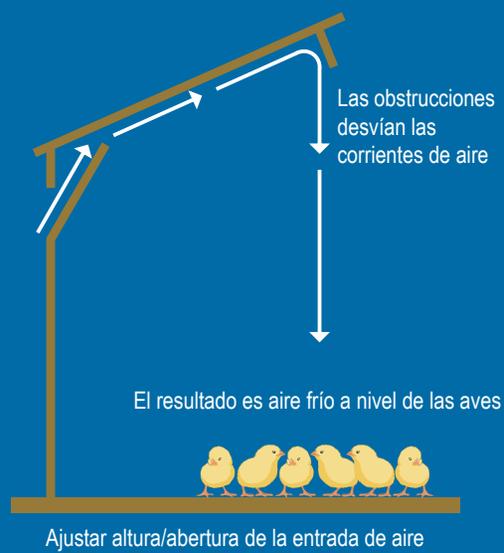
Mini cortina de 25 cm (10")

Envoltura de cortina de 25 cm (10")



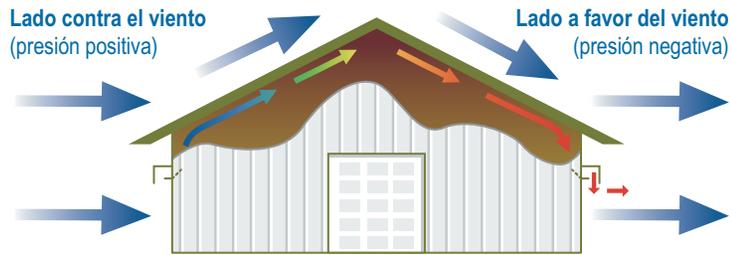
Consejo sobre bienestar animal

Agregue una rampa de aire sólido para evitar obstrucciones que tengan como consecuencia que aire frío baje al piso. Eso puede resultar en pisos fríos y aire frío que puede afectar negativamente el confort y el bienestar de las aves.



1.3 Instalación de entradas de aire

- Las entradas de aire en los galpones tipo túnel se deben instalar tan cerca del cielorraso como sea posible, unos 30 cm (12") por debajo de los aleros de las paredes laterales. Si el cielorraso tiene obstrucciones estructurales como vigas, se puede usar una aleta direccional en la parte superior de la entrada de aire y se debe instalar una "rampa de aire" sólida para ayudar al aire a superar la obstrucción (ver la imagen).
- Todas las entradas de aire deben tener tapas protectoras contra viento en la parte de afuera del galpón para ayudar a evitar que el viento del exterior abra las entradas de aire.
- La tapa de la entrada de aire debe tener un área al menos 30% mayor que el área transversal de la entrada de aire para minimizar la restricción de aire.



- El lado del galpón a favor del viento siempre crea una presión negativa en el exterior. El lado del galpón contra el viento siempre crea una presión positiva en el exterior. La protección contra el viento de las entradas de aire de las paredes laterales evitará que salga calor del galpón por el lado a favor del viento.
- Si las entradas de aire en las paredes laterales no tienen protección contra el viento, el sistema mecánico de control de la presión del galpón no puede ajustar correctamente la presión o las aberturas de las entradas de aire para lograr la velocidad de aire correcta a través de las entradas para evitar la condensación en las paredes y el piso o las corrientes de aire a nivel de las aves.

- Se deben instalar motores para impulsar el aire en las entradas en el centro de la pared lateral para reducir la variación de las aberturas en las entradas. Los cables para controlar las entradas de aire con frecuencia se estiran, lo que causa variación en las aberturas de las entradas y una mala distribución del aire. Las varillas de acero sólido de 8 mm (0.3") se expanden menos, y por eso son la mejor opción para aberturas uniformes en las entradas de aire en los galpones largos de pollos de engorde (> 328 pies o 100 metros).



Consejo sobre bienestar animal

Durante los controles diarios del lote, observe que las entradas de aire estén abiertas uniformemente y verifique la conducta de las aves cerca de las entradas de aire. Si los pollos se agrupan cerca del lado del galpón, puede estar cayendo aire frío al piso antes de mezclarse con el aire cálido adentro del galpón.

Los ventiladores para circulación ayudan a reducir el diferencial de temperatura entre el cielorraso y el piso empujando el calor hacia el nivel del piso. Son fundamentales en climas fríos para reducir los costos de calefacción y mantener la cama seca.

1.4 Opciones de instalación de ventiladores para circulación

Reglas para colocación y operación de ventiladores para circulación



Inclinado levemente hacia arriba para evitar corrientes a nivel de las aves

Requisitos para ventilador para circulación

Capacidad: aproximadamente 10-20% del volumen del galpón

Tamaño y capacidad de ventilador para circulación habitual:
Ventiladores de 450 mm (18") con capacidad de 70 m³/minuto (2500 cfm)

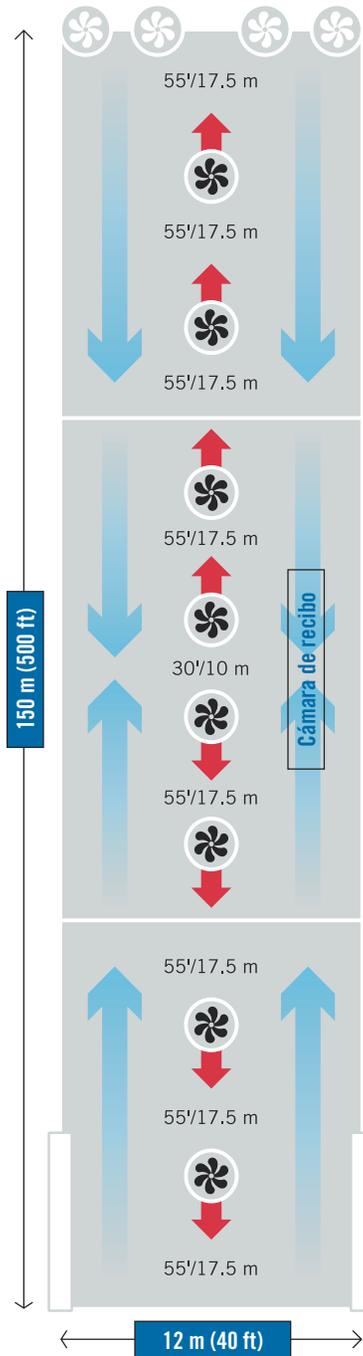
En galpones más anchos que 15 m (50 ft) se necesitarán dos hileras de ventiladores para circulación.

Nota: Los ventiladores más grandes que 600 mm (24") – 140 m³/minuto (5000 cfm) deben tener control de velocidad.



Consejo sobre bienestar animal

Los ventiladores para circulación no solo ayudan a mezclar el aire adentro del galpón, sino que también son herramientas importantes para ayudar a mantener la cama seca en todo el galpón. La cama seca es importante para mantener una buena sanidad de los pies, brindar un ambiente confortable a los pollos de engorde y fomentar una conducta positiva de las aves.



← Ejemplo 1

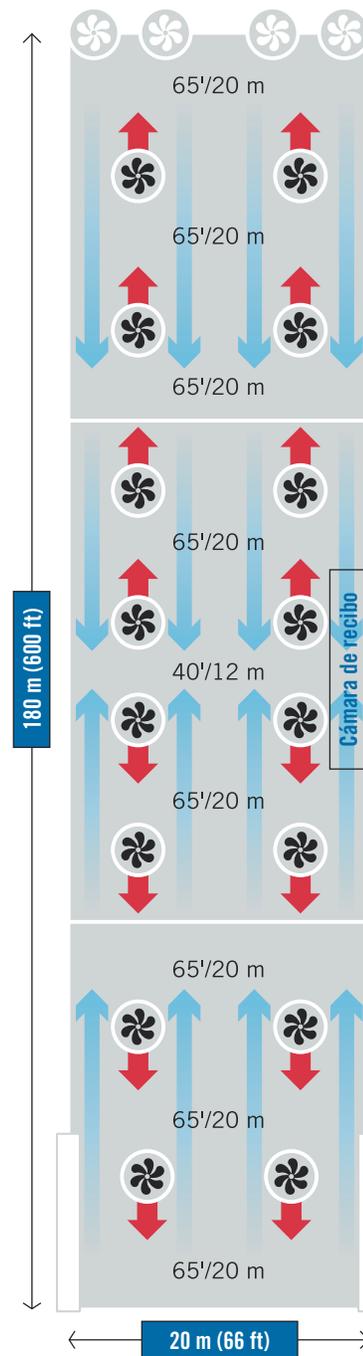
Galpón de 12 m (40 ft) de ancho

- $12 \text{ m (40 ft)} \times 152 \text{ m (500 ft)} \times 3 \text{ m (9.5 ft)} = 5,472 \text{ m}^3 \text{ (190,000 ft}^3\text{)}$
- $5,472 \text{ m}^3 \text{ (190,000 ft}^3\text{)} \times 10\% = 547 \text{ m}^3\text{/minuto (19,000 cfm)}$ capacidad de circulación del ventilador
- $547 \text{ m}^3\text{/minuto (19,000 cfm)} \div 70 \text{ m}^3\text{/minuto (2,500 cfm)} = 7.6$ u 8 ventiladores

Ejemplo 2 →

Galpón de 20 m (66 ft) de ancho

- $20 \text{ m (66 ft)} \times 183 \text{ m (600 ft)} \times 3 \text{ m (9.5 ft)} = 10,980 \text{ m}^3 \text{ (376,200 ft}^3\text{)}$
- $10,980 \text{ m}^3 \text{ (376,200 ft}^3\text{)} \times 10\% = 1,098 \text{ m}^3\text{/minuto (37,620 cfm)}$
- $1,098 \text{ m}^3 \text{ (37,620 cfm)} \div 70 \text{ m}^3\text{/minuto (2,500 cfm)} = 15$ o 16 ventiladores



Siempre haga la prueba de humo para ver cómo circula el aire en el espacio de las aves. Estos son solo 2 ejemplos de varias configuraciones posibles.

1.5 Diseño de puerta en túnel

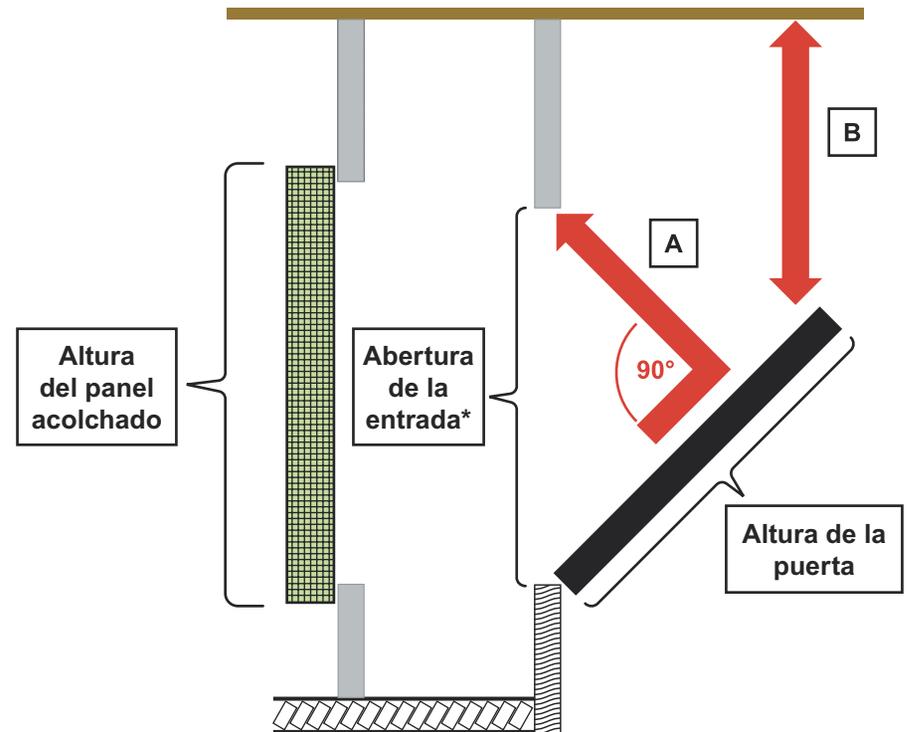
Consideraciones del diseño	
Altura del panel	1.8 m (6ft)
Altura del marco de entrada: 85% de la altura del panel	>1.5 m (5ft)
Largo del marco de entrada = Largo del panel	
Altura de la puerta	>1.5 m (5ft)
A: 90° de puerta a parte superior de entrada	>1.5 m (5ft)
B: Parte superior de la puerta a cielorraso	>1.5 m (5ft)

- Si se usan puertas de entrada en túnel, deben estar bien selladas en el perímetro. El techo/cielorraso del galpon con panel de enfriamiento debe tener aislamiento.

Ejemplo de cálculo de tamaño de entrada para túnel - Sin paneles de evaporación

- El tamaño del área de entrada del túnel sin paneles de evaporación se calcula en base a una velocidad específica a través de la abertura de la entrada de 575 fpm o 2.92 m/s
- Ejemplo: capacidad total del ventilador en túnel (cfm o m³/s) ÷ velocidad (575 fpm o 2.92 m³/s) = área de entrada de túnel (ft² o m²)

Ejemplo de diseño de puerta en túnel y entrada – Paneles de evaporación de 1.8m (6 ft)



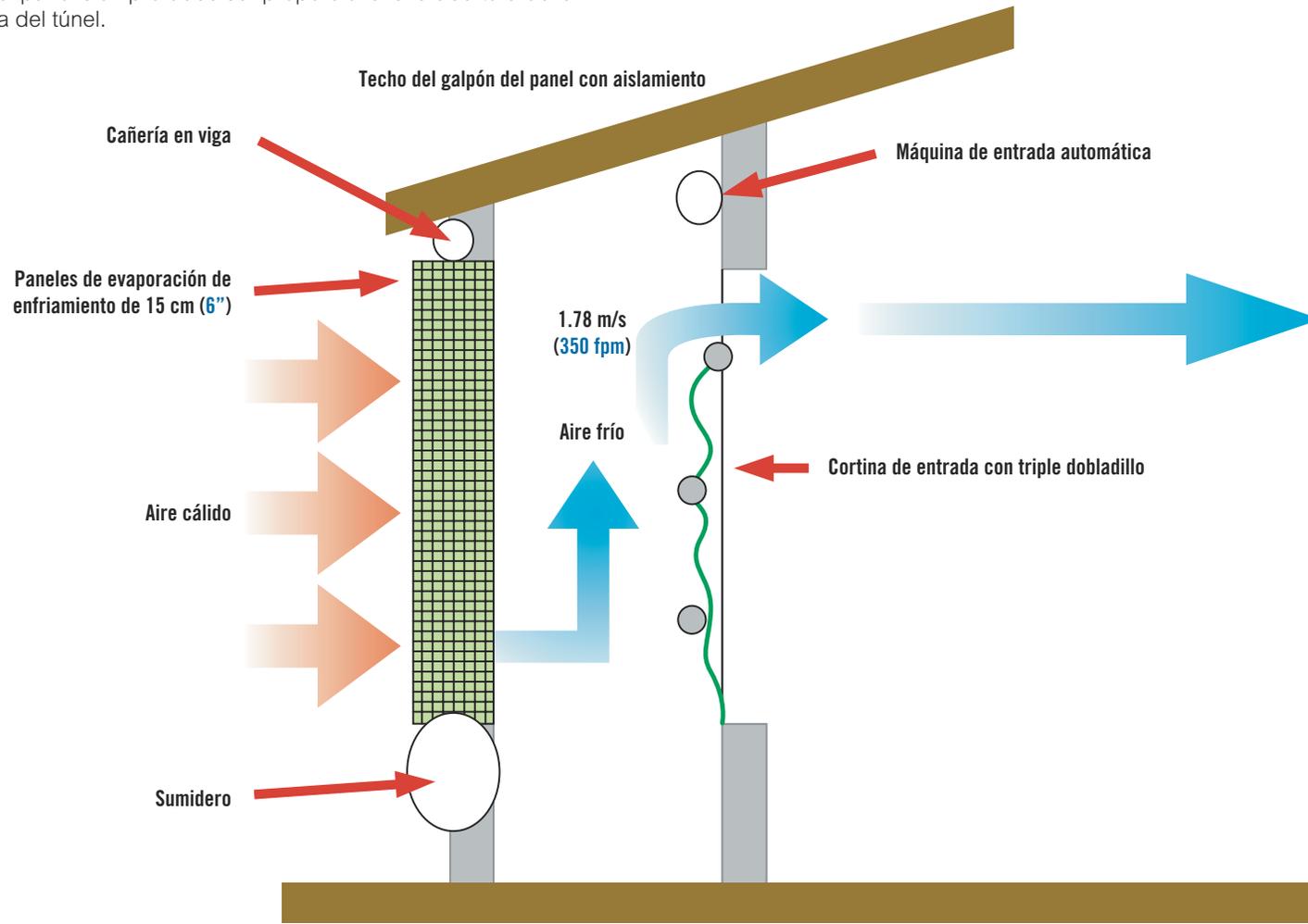
*La abertura mínima de la puerta debe ser 85% de la altura del panel acolchado



1.6 Diseño del panel de evaporación

El área del panel debe corresponder a la capacidad del ventilador para asegurar un flujo de aire y evaporación correctos. Los paneles de evaporación más adecuados en el galpón moderno con alta velocidad son de 15 cm (6") con canales en ángulo de 45°/15° con una eficiencia de enfriado de 75%.

Este es el diseño óptimo de galpón con panel de evaporación. El área del panel siempre debe ser proporcional a la abertura de la entrada del túnel.





Requisitos de diseño importantes

- Una cortina con triple dobladillo y pesas es lo que funciona mejor. La cortina debe estar bien sellada en la parte inferior y en los lados, consultar la sección 1.2 (página 4) sobre diseño de las cortinas.
- El galpón del panel de enfriamiento debe tener un mínimo de 0.6-1 m (2-3 ft) de ancho para facilitar el acceso para mantenimiento y limpieza del sistema del panel de evaporación.
- El sistema de recuperación de agua debe estar por encima del nivel del piso para asegurar un acceso fácil para limpieza y mantenimiento.
- Proteger el agua estancada en el tanque de suministro o recuperación en sumidero de la luz solar directa (tapa en tanque) para reducir el crecimiento de algas.
- Los galpones modernos de alta velocidad con paneles de evaporación grandes deben tener bombas instaladas en la mitad del panel para mejorar la distribución del mojado de los paneles.
- Evitar colocar cualquier estructura o sombreado frente a los paneles de enfriamiento que causen un aumento de la presión. La abertura debe ser proporcional al área del panel. Ver la imagen.

1.6.1 Cálculo de requisito de área de panel de evaporación

Ejemplo: Velocidad de aire del galpón de 3.0 m/s (600 fpm) e intercambio de aire de menos de 1 min

Requisito de velocidad del aire de panel de evaporación de 15 cm (6"):

- 1.78 m/s (350 fpm)

Nota: Siempre use la capacidad del ventilador a una presión de capacidad de trabajo **mínima** de 25 Pa (0.10") cuando calcule el requisito de superficie del panel.

Las capacidades de ventiladores usadas en los ejemplos se determinaron a 25 Pa (0.10") de columna de agua

- 900 mm (36"), capacidad de trabajo de 340 m³/min (12,000 cfm)
- 1,270 mm (50"), capacidad de trabajo de 680 m³/min (11.3 m³/s) (24,000 cfm)

PASO

1

Determinar dimensiones básicas del galpón

- Dimensiones del galpón: 150 m largo, 15 m ancho y 2.88 m altura promedio
- Dimensiones del galpón: 500 ft largo, 50 ft ancho 9.25 ft altura promedio
- Sección transversal: 15 m ancho x 2.88 m altura promedio = 43.2 m²
- Sección transversal: 50 ft ancho x 9.25 ft altura promedio = 462.5 ft²

PASO

2

Capacidad de ventilador requerida para lograr una velocidad de aire de 3.0 m/s (600 fpm) adentro del galpón de pollos de engorde a 25 Pa (0.10") de capacidad de trabajo

- Capacidad de ventilador requerida: Sección transversal x Velocidad de aire 43.2 m² x 3.0 m/s = 129.6 m³/s o 7.776 m³/min
- 462.5 ft² x 600 fpm = 277,500 cfm
- Cantidad de ventiladores de 1.27 m (50") que se requieren:
- 7,776 m³/min ÷ 680 m³/min = 11.4 o 12 ventiladores o
- 277,500 cfm ÷ 24,000 cfm = 11.6 o 12 ventiladores

PASO

3

Cuál es la superficie total de paneles que se requiere:

- Capacidad total de ventiladores de túnel ÷ 1.78 m/s (350 fpm)
- (12 x 11.3 m³/s) ÷ 1.78 m/s = 136 m³/s ÷ 1.78 m/s = 76 m² superficie de panel
- (12 x 24,000 cfm) ÷ 350 fpm = 288,000 cfm ÷ 350 fpm = 823 ft² superficie de panel
- 76 m² ÷ 1.5 m (altura de panel estándar) = 51 m de panel o 25.5 m por lado
- 823 ft² ÷ 5 ft (altura de panel estándar) = 165 ft de panel u 82 ft por lado

Sistemas de neblina

1.7

Ejemplos de requisitos importantes de diseño e instalación

- En galpones de menos de 14 m (45 ft) de ancho, debe haber dos hileras de boquillas en todo el galpón con cada línea a un 1/3 de la distancia desde cada pared lateral.
- Los sistemas de neblina de baja presión funcionan a 7.6 l/hora (2 gal/hora).
- Las boquillas se instalan apuntando directamente a centros a 3.1 m (10 ft) en cada línea y distribuidas de lado a lado en todo el galpón.
- Las líneas de neblina se deben instalar en un circuito en todo el galpón.
- Se debe instalar una válvula de drenaje automático en cada línea para drenar el agua hacia el exterior del galpón cuando la bomba está apagada. Las válvulas de drenaje evitan el goteo cuando el sistema no está funcionando.
- En galpones con ventilación en túnel, se debe derivar una línea de las dos líneas principales frente a la entrada del túnel; 1.2 m

(4 ft) desde la abertura de la entrada con boquillas de 7.6 l/hora (2 gal/hora) en centros de 1.5 m (5 ft).

- Debe haber una línea de suministro de agua de 2 cm (3/4") desde la bomba a la línea principal de neblina. La bomba se debe controlar por temperatura y humedad.
- Los aspersores deben comenzar a funcionar a 28°C (82°F).
- Los sistemas de neblina de baja presión funcionan a 7-14 bar (100-200 psi) y producen un tamaño de gota mayor a 30 micras.
- Los sistemas de neblina de alta presión funcionan a 28-41 bar (400-600 psi) y producen un tamaño de gota de 10-15 micras.

Nunca se debe agregar humedad directamente a la abertura de la entrada cuando la velocidad del aire es mayor a 3.0 m/s (600 ft/min) - las boquillas del área de entrada se deben colocar donde la velocidad del aire sea menor a 3.0 m/s (600 ft/min) para evitar mojar el piso y las aves.

Presión alta
4.5 litros/hora
(200 - 500 psi)



Presión media
5.5 litros/hora
(150 - 500 psi)



Presión baja
6.5 litros/hora
(75 - 120 psi)



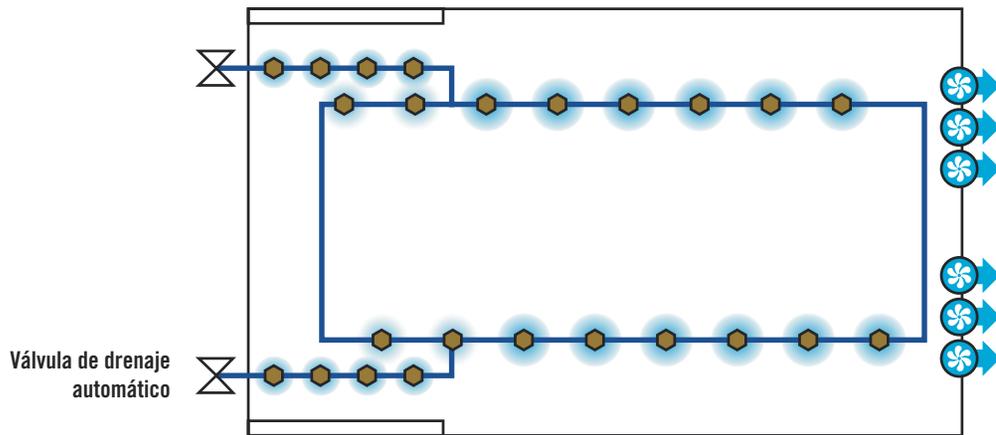
Cuanto más baja la presión, mayor es la cantidad de agua rociada y más grandes son las gotas de agua.

Fuente: <http://www.avioeste.com.br/produtos>



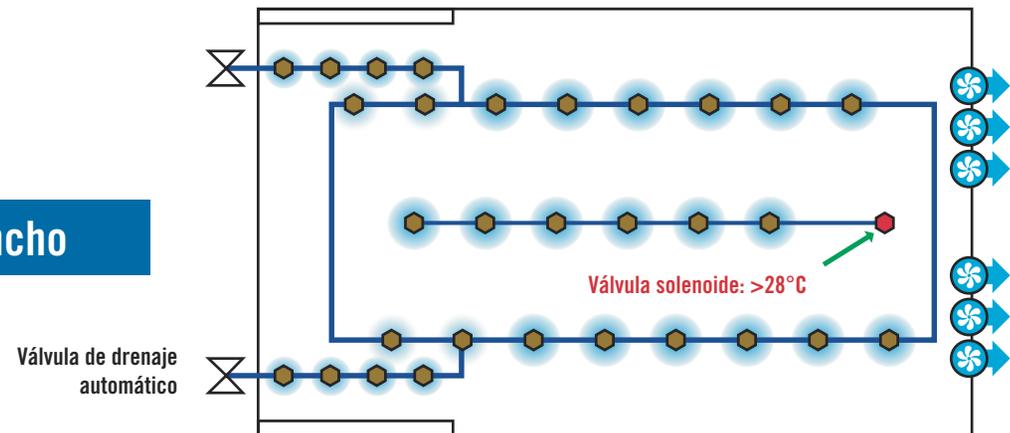
Consejo sobre bienestar animal

Si la niebla de una boquilla se mezcla con la de la siguiente boquilla, puede haber demasiadas boquillas o la distancia entre boquillas es poca. Esa situación causa humedad alta y puede aumentar el estrés térmico de las aves en el ventilador en el extremo del galpón.



Galpón: 12 m (40 ft) de ancho

Galpón: 15 m (50 ft) de ancho



Especificaciones de instalación recomendadas

- Bomba - línea principal: Cañería de 2 cm ($\frac{3}{4}$ ").
- Circuito interno - Cañería de 1.25 cm ($\frac{1}{2}$ ").

- Es necesario configurar el circuito para evitar el goteo durante el funcionamiento. Las válvulas de drenaje evitan el goteo cuando el sistema está apagado.

Equipo

Sistemas de bebederos

1.8
1.8.1

Proporcionar agua limpia y fresca con una tasa de flujo adecuada es fundamental para una buena producción avícola. Sin un consumo de agua adecuado, el consumo de ración disminuye y el desempeño de las aves se ve comprometido. Tanto los sistemas de suministro de agua cerrados como los abiertos se usan comúnmente.

Bebederos campana o vaso (sistemas abiertos)

Si bien hay una ventaja en el costo de la instalación de un sistema de bebederos abiertos, los problemas asociados con la calidad de la cama, rechazos e higiene del agua prevalecen. Es difícil mantener la pureza del agua en los sistemas abiertos, ya que las aves introducen partículas de desechos (cama, ración, etc.) en los reservorios, lo que resulta en la necesidad de limpiar todos los días. Además de requerir mucha mano de obra, es un desperdicio de agua.

Recomendaciones para la instalación

- Los bebederos campana deben brindar un espacio de al menos 0.6 cm (0.24") por ave.
- Todos los bebederos campana deben tener lastre para disminuir el derrame.

Recomendaciones para el manejo

- Los bebederos campana y vaso deben estar suspendidos para asegurar que el nivel del borde (o labio) del bebedero es igual a la altura de la espalda del ave cuando está de pie normalmente.
- Se debe ajustar la altura a medida que las aves crecen para minimizar la contaminación.
- El agua debe estar a 0.5 cm (0.20") desde el borde del bebedero a un día de vida y se debe disminuir gradualmente a una profundidad de 1.25 cm (0.50") después de los siete días de vida, aproximadamente la profundidad de la uña del pulgar.



Consejos sobre bienestar animal

El agua es importante para que los pollos de engorde:

- logren no tener sed brindándoles agua limpia y fresca
- eviten el estrés teniendo agua disponible con facilidad (flujo y densidad correctos) y accesible (altura correcta del bebedero)
- eviten la incomodidad térmica teniendo agua fresca disponible para las aves de forma que puedan refrescarse tomando agua o a través de los efectos de las células de enfriamiento (de evaporación)
- se fomente una buena sanidad y desempeño de las aves mediante el suministro de agua limpia.



Sistemas de nipples (sistemas cerrados)

Hay dos tipos de bebederos de niple que se usan comúnmente:

- Los bebederos de **niple de flujo alto** funcionan a 80-90 ml/min (2.7 a 3 fl oz/min). Proporcionan una gota de agua al final del niple y tienen bandejas para goteo para atrapar el exceso de agua que pueda caer del niple. Generalmente se recomiendan 12 aves por niple en los sistemas de flujo alto.
- Los bebederos de **niple de flujo bajo** funcionan a 50-60 ml/min (1.7 a 2 fl oz/min). Generalmente no tienen bandejas para goteo y la presión se ajusta para mantener el flujo de agua que cubra los requisitos de los pollos de engorde. Generalmente se recomiendan 10 aves por niple en los sistemas de flujo bajo.

Recomendaciones para la instalación

- Los sistemas de nipples deben ser a presión, ya sea instalando un sistema de bombeo o un tanque en la cabecera.
- La presión del tanque en la cabecera debe ser al menos 2 bar (30 psi).
- Bomba de suministro – 2.8 bar (40 psi) suministrados a la sala de control. Los sistemas de bombeo necesitarán una válvula de reducción de presión en la línea para asegurar que se suministre una presión constante de 2 bar al sistema de nipples.
- Las aves no deben tener que caminar más de 3 m (10 ft) para encontrar agua. Los nipples se deben colocar en centros de un máximo de 35 cm (14”).





Consejo sobre bienestar animal

Como regla general, las aves siempre deben tener que estirarse levemente para alcanzar el niple y nunca deben tener que bajar la cabeza para activar el pin del bebedero niple. Además, las aves nunca deben tener que saltar para alcanzar el agua, deben poder tomar con comodidad con las patas apoyadas en el piso.

Recomendaciones para el manejo

- Los bebederos de niple se deben ajustar para adaptarse a la altura de los pollos y a la presión del agua.
- En sistemas con cañerías verticales, los ajustes de presión se deben hacer en incrementos de 5 cm (2"), según las recomendaciones del fabricante. Los sistemas con bandejas para goteo se deben manejar de forma que las aves nunca beban de las bandejas. Si hay agua en las bandejas para goteo, la presión es demasiado alta en el sistema.
- Para un desempeño óptimo de los pollos de engorde, se recomienda usar un sistema de bebederos cerrado. La contaminación del agua en un sistema de bebederos cerrado con niples no es tan probable como en los sistemas de bebederos abiertos. También se reduce el problema de desperdicio de agua. Además, los sistemas cerrados ofrecen la ventaja de no requerir la limpieza diaria necesaria con los sistemas de bebederos abiertos. Pero es fundamental monitorear regularmente y hacer pruebas de las velocidades de flujo, ya que es necesario más que una estimación visual para determinar si todos los niples están funcionando.

Cuando el piso tiene una inclinación, se debe instalar un regulador de inclinación cada 10 cm (4") de caída para asegurar un flujo de agua uniforme en todo el largo del galpón.

- Una mayor presión de agua no significa un consumo más alto.
- Una presión de agua demasiado bajo puede reducir el consumo en hasta 20%.
- Si la presión es demasiado baja, el ave necesita más tiempo para obtener el volumen que necesita, pero las aves siempre dedican la misma cantidad de tiempo a tomar, sin importar si el volumen es alto o bajo (menos de 1 minuto).



Cómo usar el medidor de flujo de agua de Cobb

- Colocar debajo de una línea de bebederos activa, donde las aves estén tomando.
- La abertura con la gasa se debe colocar tocando el niple, preferiblemente en ángulo, para que el agua fluya libremente.
- Tomar la muestra con un cronómetro durante 30 segundos y registrar el volumen.
- El volumen que se requiere en los 30 segundos en relación con la edad es:

Edad	Flujo cada 30 segundos
0-7 días	20 ml
8-14 días	25 ml
15-21 días	30 ml
22-28 días	35 ml
29-35+ días	45 ml

**Menor consumo de agua
= Menor consumo de
ración = Menor aumento
de peso**

1. Se debe registrar el consumo de agua por ave cada 24 horas.
2. Se debe investigar cualquier cambio sustancial en el consumo de agua, ya que eso puede indicar una pérdida de agua, un problema sanitario o un problema con la ración. Una caída en el consumo de agua suele ser el primer indicador de un problema en el lote.

1.8.2 Medidores de agua

El monitoreo del consumo de agua mediante el uso de medidores es una excelente forma de medir el consumo de ración, ya que tienen una alta correlación. Los medidores de agua deben ser del mismo calibre que la línea de suministro de agua para asegurar un flujo adecuado. Se debe evaluar el consumo de agua a la misma hora todos los días para determinar mejor las tendencias generales de desempeño y el bienestar de las aves.

Nota: instalar un desvío para el medidor de agua para usar durante el flushing (purga). El agua que se usa en los procedimientos regulares de flushing (purga) no se debe incluir en la lectura de consumo de agua diario.



Válvulas para administrar medicamentos de 25 mm (1")



Medidor de agua de 25 mm (1")



Regulador de presión de 25 mm (1")

Tanques de almacenamiento de agua

Debe haber un almacenamiento adecuado de agua en la granja en caso de falla en el sistema principal. Lo ideal es que haya un suministro de agua en la granja igual a la demanda máxima para 48 horas. La capacidad de almacenamiento se calcula según el volumen de agua para la cantidad de aves que se necesita para el sistema de enfriamiento por evaporación y/o de neblina.

Al diseñar o remodelar una granja, es fundamental entender el suministro de agua y la configuración de los sistemas. Se deben instalar suministros independientes de agua para las aves y los sistemas de enfriamiento en cada galpón. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Requisitos de demanda pico para beber.
- Demanda del sistema de enfriamiento por evaporación.

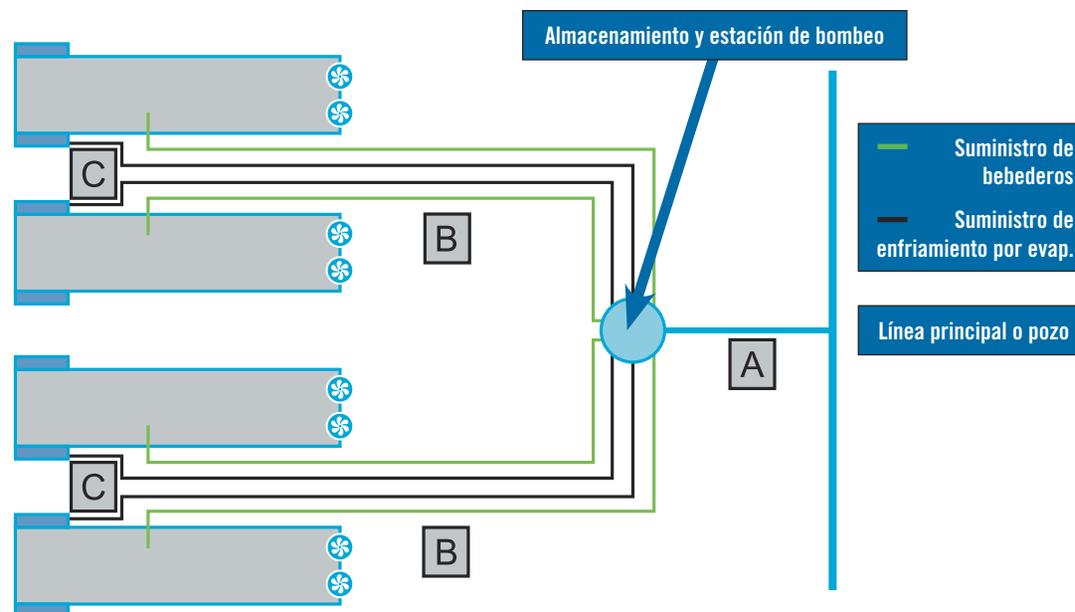
El siguiente es un ejemplo de una configuración de suministro de agua para una granja con 4 galpones

- Presión de la bomba en la fuente: 3.5 – 4 bar (50 – 60 psi)
- A = Diámetro de cañería de 75 mm (3") y 300 l/min
- B = Diámetro de cañería de 50 mm (2") y 150 l/min
- C = Diámetro de cañería de 40 mm (1.5") y 75 l/min
- Sala de control: 2.8 bar (40 psi) - mínima
- Bebederos: 2 bar (30 psi)

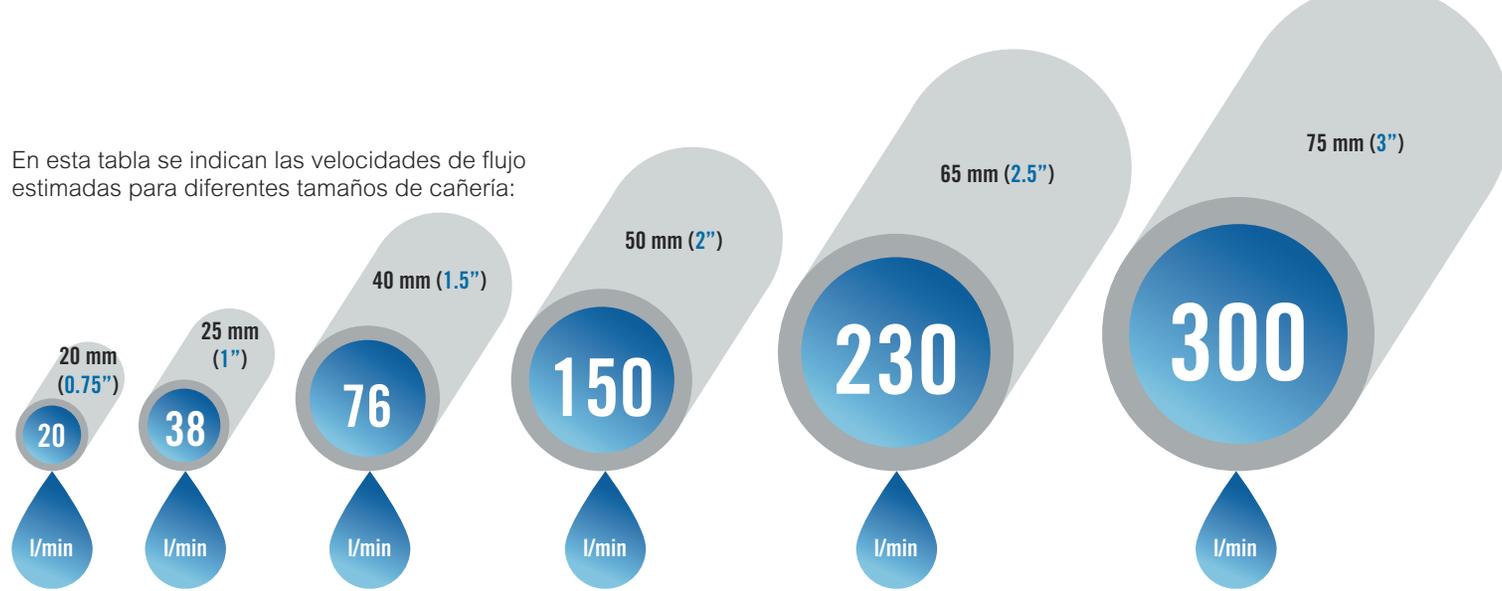
Los tanques de almacenamiento se deben colocar en un galpon independiente con aislamiento o en su defecto bajo sombra y con aislamiento.



Si la fuente de agua es un pozo o un tanque de retención, la capacidad de la bomba de suministro debe ser igual al consumo máximo de las aves y también las necesidades máximas de los sistemas de neblina y/o de enfriamiento por evaporación.



En esta tabla se indican las velocidades de flujo estimadas para diferentes tamaños de cañería:



Los requisitos de agua para el panel de enfriamiento por evaporación dependerá de la temperatura externa y de la humedad relativa. La tabla (derecha) es un ejemplo de cómo los requisitos del panel de enfriamiento por evaporación aumentan con una caída en la humedad relativa a 35°C (95°F).

Requisito de agua para panel de evaporación de 15 cm (6") a 35°C (95°F) Cada 2,832 m³/min (100,000 cfm)				
Humedad	50%	40%	30%	20%
	10 l/min	12 l/min	14 l/min	17 l/min

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo del requisito máximo de agua para panel de enfriamiento en un galpón moderno de pollos de engorde ventilado tipo túnel funcionando a una velocidad de aire de 3 m/s (600 fpm).

Requisito de agua para panel de evaporación de 15 cm (6") Los paneles evaporan 10 l/min cada 100,000 cfm (2.6 galones) o 170,000m³/hora a 35°C (95°F) a 50% HR				
Ancho de galpón	Velocidad del aire	Capacidad de ventilador de túnel	Sin ventiladores (790 m³/min o 28,000 cfm)	Requisito para panel
12 m (40 ft)	3 m/s (600 fpm)	6,456 m³/min (228,000 cfm)	8	45 l/min
15 m (50 ft)	3 m/s (600 fpm)	8,093 m³/min (285,800 cfm)	10	53 l/min
18 m (60 ft)	3 m/s (600 fpm)	9,684 m³/min (342,000 cfm)	12	64 l/min
20 m (66 ft)	3 m/s (600 fpm)	10,653 m³/min (376,200 cfm)	13	72 l/min

Sistemas de alimentación

1.8.4

Sin importar el tipo de sistema de alimentación que se use, el espacio de alimentación es absolutamente crítico. Si el espacio para el comedero no es suficiente, las tasas de crecimiento disminuirán y la uniformidad se verá comprometida severamente. La distribución de la ración y a la proximidad del comedero para las aves son clave para lograr las tasas objetivo de consumo de ración. Todos los sistemas de comederos se deben calibrar para permitir suficiente volumen de ración con desperdicio mínimo.

Se requiere derrame por exceso para el inicio de los pollitos

Bandejas comedero automáticas

- Se recomienda 50-70 aves por cada bandeja de 33 cm (12") de diámetro.

Generalmente se recomiendan las bandejas comedero porque permiten el movimiento sin restricciones de las aves por todo el galpón, tienen una baja incidencia de derrames de ración y una mejor conversión alimenticia.

Los comederos tipo bandeja se deben cebar en cada entrada en el galpón para mantener el sistema lleno.

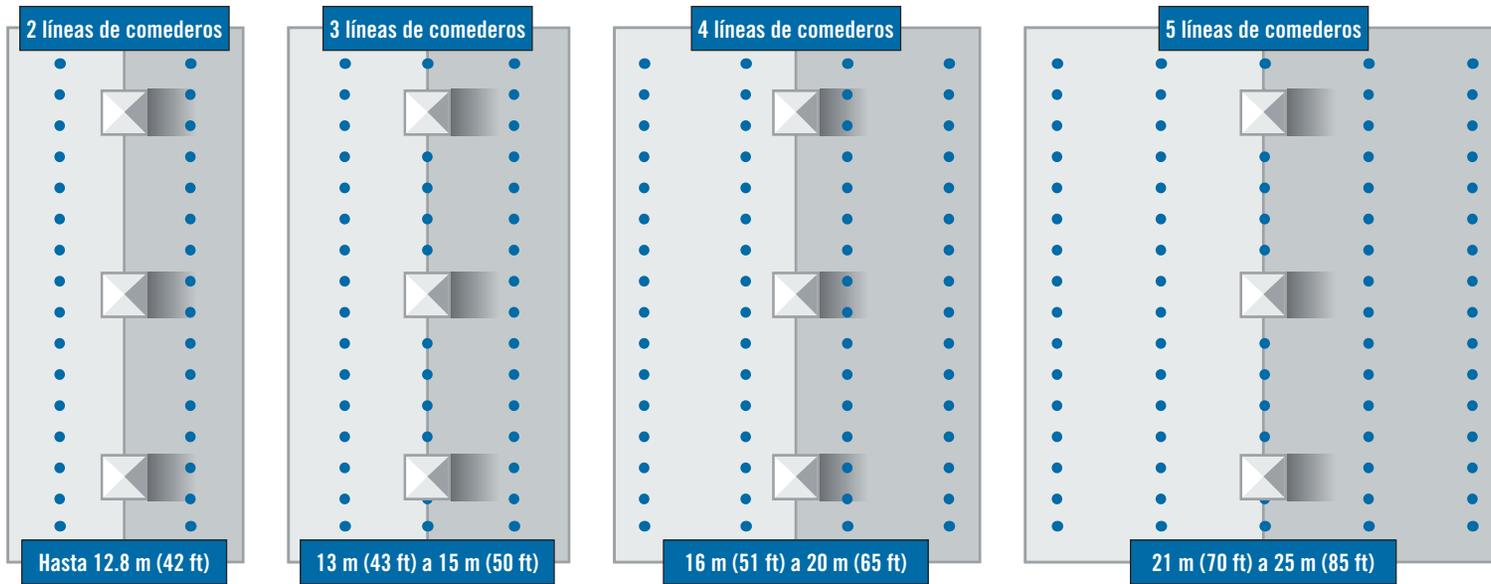
Si las aves "inclinan" las bandejas para alcanzar la ración, las bandejas están demasiado altas.

Comederos de cadena

- Suspendedos (con cabrestante) o sobre patas. Los sistemas con cabrestante permiten un ajuste más fácil.
- Espacio mínimo para alimentación de 2.5 - 4 cm por ave.
- El borde de la cinta siempre se debe ajustar al nivel de la espalda de las aves.
- **Los sistemas de alimentación de cadena pueden ser un obstáculo en el galpón si la altura no se ajusta a medida que las aves crecen.**

Continúa en la siguiente página...

La cantidad de líneas de comederos que se recomienda se basa en el ancho del galpón de pollos de engorde (ver ilustraciones).



...continúa desde la página anterior

- La profundidad de la ración se controla mediante deslizadores de ración en las tolvas, y se debe monitorear cuidadosamente para evitar desperdicio de ración.
- Se debe llevar a cabo mantenimiento de la cinta para ración entre lotes. El mantenimiento de las esquinas y de la tensión de la cadena son muy importantes para evitar desperfectos.
- Al cambiar a pellets, la profundidad de la ración se debe reducir a 1 cm por encima de la cadena.
- La velocidad de la cadena es importante para garantizar la uniformidad. Se recomienda una velocidad de 18 m/min (60 fpm) para pollos de engorde.
- Si es necesario más de un circuito, instalar la cinta extra funcionando en dirección inversa.

Recipientes para almacenamiento de ración

- Los recipientes para almacenamiento de ración deben tener una capacidad igual a 5 días de consumo de ración.
- Para reducir el riesgo de crecimiento de moho y bacterias, es fundamental que los recipientes sean herméticos.
- Se recomienda instalar dos recipientes de ración por cada galpón. Eso permite un cambio rápido de ración si es necesario cambiar el tipo de alimento (por ejemplo, cambiar de ración de crecimiento a ración de finalización, usar una ración con medicamento o cambiar a una ración de retiro).
- Los recipientes de ración a granel se deben limpiar entre lotes.



Consejos sobre bienestar animal

La ración es muy importante para:

- Que las aves no tengan hambre brindándoles alimento nutritivo que cubra las necesidades de energía, vitaminas y minerales de las aves a medida que crecen y se desarrollan.
- Evitar que las aves sufran estrés proporcionándoles alimento fácilmente disponible (densidad de aves correcta por bandeja o por cinta de ración) y accesible (altura correcta del comedero).
- Promover una buena sanidad y un buen desempeño con un suministro abundante de ración para consumo ad libitum (es decir, que los pollos de engorde tengan siempre libre acceso a la ración) de forma que se puedan evitar rasguños y las lesiones al acceder a la ración.



Sistemas de calefacción

La clave para maximizar el desempeño y el bienestar de las aves es brindar un ambiente uniforme en el galpón, que cubra las necesidades de las aves. Esto es especialmente crítico para las primeras etapas de la vida de las aves, cuando un ambiente y temperatura del piso constante son factores claves para fomentar una buena actividad y comportamiento normal. El requisito de capacidad de calefacción depende de la temperatura del ambiente, aislamiento del techo y el grado de sellado del galpón.

Recomendación

Requisito de sistema de calefacción con aire forzado en kW/m ³	
Climas tropicales	0.05 kW/m ³
Climas templados	0.075 kW/m ³
Climas fríos	0.10 kW/m ³

Estos son los sistemas de calefacción disponibles

- **Calentadores de aire forzado:** Estos calentadores se deben colocar en lugares donde el movimiento de aire es lo suficientemente lento como para permitir un calentamiento óptimo del aire, normalmente en la mitad del galpón. Los calentadores se deben colocar a una altura de 1.4-1.5 m del piso, una altura en la que no causan corrientes para los pollitos. Los calentadores de aire forzado no se deben colocar nunca cerca de las entradas de aire, ya que es imposible que calienten aire que se mueve demasiado rápido. Los calentadores colocados en las entradas de aire causan un aumento en el consumo y el costo de la energía para calefacción.
- **Criadoras con energía radiante / localizadas:** Tanto los sistemas de criadoras tipo campana tradicionales como los sistemas de criadoras con energía radiante se usan para crear patrones de calefacción del piso y la cama en el galpón. Estos sistemas permiten que los pollitos encuentren su zona de confort. Debe haber agua y ración cerca.

- **Calefacción debajo del piso:** Este sistema funciona con agua caliente que circula a través de tuberías en un piso de hormigón. El intercambio de calor en el piso calienta la cama y el área de la criadora.

Recomendación: Las criadoras con energía radiante se pueden usar junto con calefactores de aire forzado. Las criadoras con energía radiante se usan como una fuente primaria de calor durante el recibo, mientras que los calentadores de aire forzado brindan calor suplementario cuando hace frío. A medida que el lote madura, las aves desarrollan la capacidad de regular su temperatura corporal interna. Aproximadamente a los 14 días, los calefactores de aire forzado se pueden volver la fuente primaria de calor. Generalmente, los calefactores con energía radiante se deben usar como la fuente primaria de calor en galpones con mal aislamiento, mientras que la calefacción mediante aire forzado como la fuente primaria de calor solo se debe usar en galpones con paredes sólidas con buen aislamiento.

Una capacidad de calefacción demasiado baja puede causar temperaturas irregulares y lugares fríos/calientes que tienen como resultado migración, lo que afecta la uniformidad y el desempeño y aumenta el consumo de combustible.

2 Preparación del galpón - Preencasetamiento

2.1 Densidad de población

La densidad de población correcta es fundamental para el éxito de un sistema de producción de pollos de engorde al asegurar un espacio adecuado para un desempeño óptimo. Además de las consideraciones relacionadas con el desempeño y las ganancias, la densidad de población también tiene importantes consecuencias en el bienestar. Para evaluar correctamente la densidad de población, se deben tener en cuenta factores como el clima, tipos de galpón, sistemas de ventilación, peso en el momento de procesamiento y regulaciones de bienestar animal. Una densidad de población incorrecta puede causar problemas de patas, rasguños, moretones y mortalidad. Además, la integridad de la cama se verá comprometida.

Retirar una parte del lote es un enfoque para mantener una densidad de aves óptima. En algunos países, se colocan en un galpón una mayor cantidad de aves y se crían hasta alcanzar dos pesos objetivo diferentes. Cuando alcanzan el peso objetivo más

bajo, 20-50% de las aves se retiran para cubrir las ventas en ese segmento del mercado. El resto de las aves tendrán más espacio y se criarán hasta alcanzar un peso mayor.

En diferentes partes del mundo se usan muchas densidades de población diferentes de pollos de engorde. En climas más cálidos y en galpones que no tienen sistemas de ventilación totalmente automatizados, es ideal una densidad de población más baja (por ejemplo, 30 kg/m²). En galpones con sistemas de ventilación totalmente automatizados, se pueden usar densidades de población más altas. Siempre se deben tener en cuenta los requisitos nacionales y los Códigos de Prácticas para determinar las densidades de población finales para pollos de engorde.

Tipo de galpón	Tipo de ventilación	Equipo	MÁXIMA Densidad
Lados abiertos	Natural	Ventiladores para circulación	30 kg/m ² (6.2 lb/ft ²)
Pared sólida	Ventilación cruzada	Configuración europea	35 - 42 kg/m ² (7.2 - 8.6 lb/ft ²)
Pared sólida	Ventilación en túnel	Aspersores para neblina	39 kg/m ² (8.0 lb/ft ²)
Pared sólida	Ventilación en túnel	Enfriamiento por evaporación	42 kg/m ² (8.6 lb/ft ²)



Consejo sobre bienestar animal

La densidad de población máxima se debe proyectar con base en el peso corporal final esperado del lote de pollos de engorde, y este peso y densidad finales se deben alcanzar el día antes o el día de la captura.

Configuración del galpón al recibo

Hay varias opciones de configuración para la etapa de recibo. Un aspecto clave de la configuración es crear temperaturas ambientales que sean las ideales para las aves. El recibo en todo el galpón se usa en climas templados, la configuración parcial para el recibo se usa en zonas con grandes fluctuaciones de temperatura a lo largo del año. El diseño final, una cámara de recibo, se usa si el galpón tiene mal aislamiento. En las siguientes secciones se describen con más detalle estos diseños.

Recibo en todo el galpón

2.2

El recibo en todo el galpón para la primera etapa de crianza se usa en galpones con paredes sólidas con aislamiento donde la mano de obra es limitada. La clave para un recibo exitoso en todo el galpón es la distribución uniforme del calor en todo el galpón.



Galpón cerrado - recibo en todo el galpón

2.3 Opción de diseño de recibo en galpón parcial

El recibo en galpón parcial se usa comúnmente cuando se intentan reducir los costos de calefacción. Al reducir el espacio dedicado al recibo, se puede ahorrar en la cantidad de calor que se requiere y reducir los costos de energía. Además, en un área pequeña es más fácil mantener las temperaturas correctas.

El objetivo del recibo en galpón parcial debe ser usar un espacio de recibo tan grande como lo permitan la capacidad de calefacción y el aislamiento del galpón para mantener la temperatura ideal del galpón.

El aumento del área de recibo depende de la capacidad de calefacción, el aislamiento del galpón y las condiciones climáticas externas. El objetivo es aumentar el área de recibo lo más pronto posible, siempre y cuando se logre la temperatura deseada en el galpón. Antes de abrir la cortina del área de recibo, el área de recibo sin usar se debe calentar y ventilar hasta el requisito de temperatura o requisito térmico al menos 24 horas antes de liberar las aves en la nueva área.

Estos son algunos ejemplos de recibo en galpón parcial:

1. Galpón convencional

- Cuando se trabaja con un sistema de presión positiva, el área de recibo se ubica preferentemente en la parte central del galpón, como en la siguiente imagen:

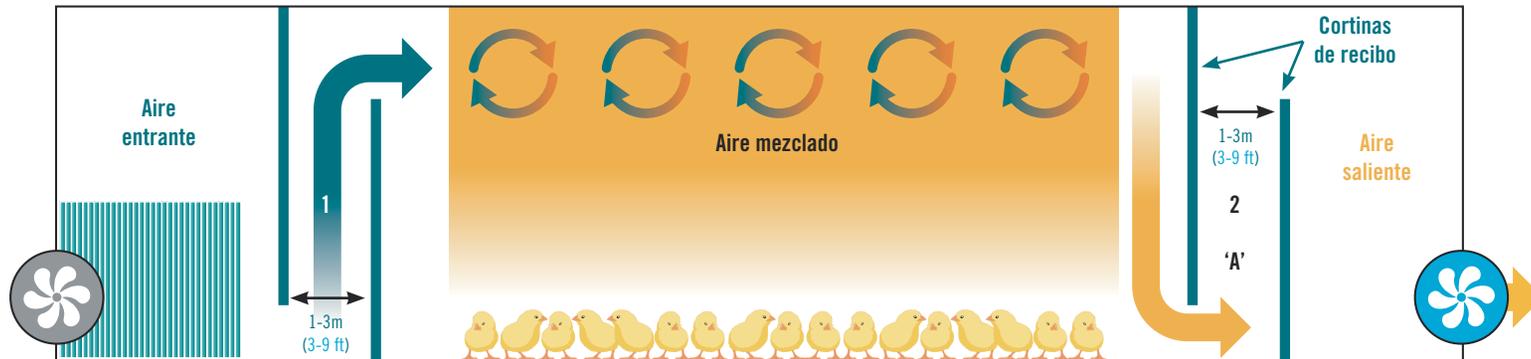


Galpón con cortinas - recibo en galpón parcial

2. Galpón en túnel - sin entradas de aire en paredes laterales

- Si el galpón es un sistema de presión negativa sin entradas de aire en las paredes laterales, la mejor opción es ubicar el área de recibo cerca de la entrada de aire, para asegurar que el aire fresco desde fuera del galpón entre en el área de recibo durante el ciclo de ventilación.
- El aire que entra en el área de recibo deben ingresar preferentemente por encima de la parte superior de las cortinas, ya que eso evitará que se generen velocidades de viento a nivel de los pollitos.
- La doble cortina en las secciones 1 y 2 tiene la función de una doble barrera de aislamiento para el calor producido en el área de recibo.

- En ambos escenarios, hay dos secciones (1 y 2) en los extremos del área de recibo. La función de las secciones es minimizar la pérdida de calor producida por el calentador o los calentadores ubicados en el área de recibo.
- El espacio entre las cortinas que forman el límite de la cámara deben ser de 1-3 m (3-9 ft) de ancho para permitir un movimiento de aire correcto (ver "A").
- Para ayudar a precalentar el aire que entra desde la entrada del túnel, se puede colocar un calefactor extra en la sección 1.



3. Galpón tipo túnel

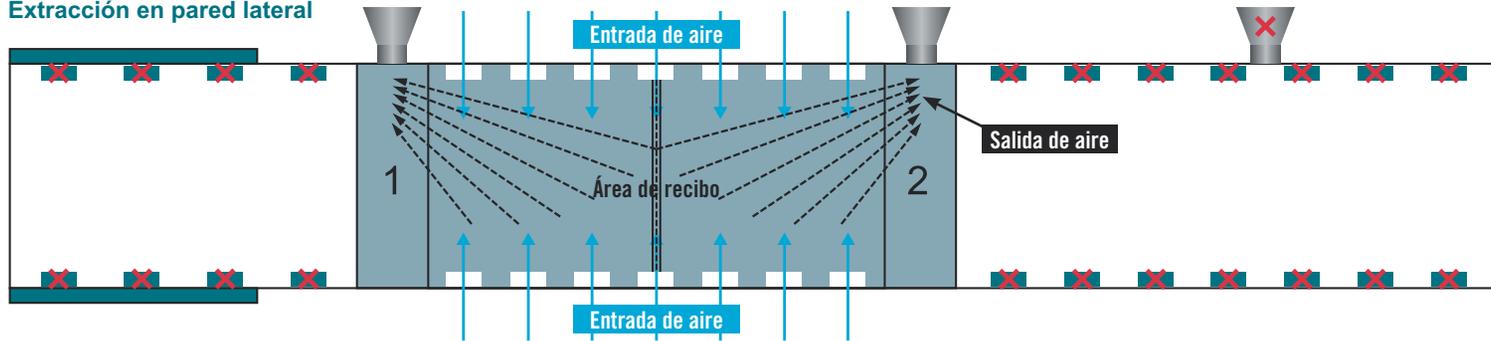
En diferentes partes del mundo se usan diversos diseños de cortinas de recibo para la división del galpón. Las cortinas del piso al cielorraso son las que se usan más comúnmente para dividir un galpón. Se debe colocar una barrera sólida de 20 cm (8") en el piso frente a la cortina para asegurar que no haya corrientes que perturben a los pollitos.

- La ventaja del área de recibo en el centro del galpón es poder dividir a los pollitos uniformemente entre la mitad de adelante y la mitad de atrás del galpón desde el encasetamiento. Siempre se coloca una o varias cercas de migración como divisor en la mitad del área de recibo. La configuración en el centro del galpón hace que sea más fácil liberar a los pollos de engorde

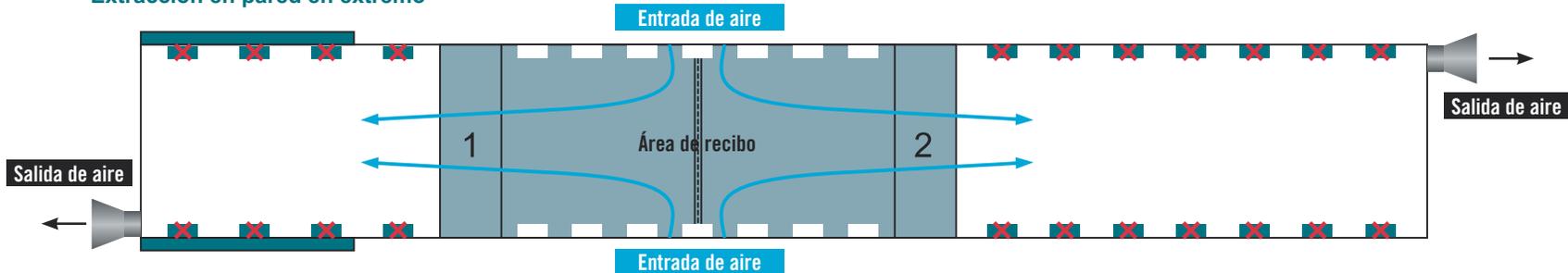
a todo el galpón, porque no tienen que desplazarse tan lejos si lo hacen desde el centro hacia ambos extremos. Las cercas de migración o divisores aseguran una distribución uniforme de los pollitos y de los pollos de engorde en crecimiento en todo el largo del galpón.

- Las X rojas indican las entradas de aire y los ventiladores en las paredes laterales que no se están usando. Las entradas de aire en la cámara de recibo se usan para lograr el intercambio de aire correcto en la cámara de recibo durante ventilación mínima.
- La decisión de dónde colocar el ventilador de extracción dependerá del diseño del galpón: extracción en pared lateral o extracción en pared en extremo.

Extracción en pared lateral



Extracción en pared en extremo



- Muchos galpones tienen incorporados ventiladores para ventilación que mueven al menos la cantidad mínima de aire en ambos extremos del galpón para atraer el aire en ambas direcciones y alejándolo de los extremos de la cámara de

recibo. Esos ventiladores para ventilación mínima no toman aire de la zona detrás de las cortinas, sino que toman aire fresco de las entradas de las paredes laterales en la cámara de recibo (como se muestra en el diagrama anterior).

Antes de la expansión, la zona de recibo sin usar se debe calentar y ventilar hasta la temperatura objetivo deseada para las aves al menos 24 horas antes de liberar las aves en la nueva área.

El objetivo es aumentar el tamaño de la zona de recibo lo más pronto posible, siempre y cuando se logre la temperatura deseada en el galpón.

La densidad de encasamiento en la cámara de recibo dependerá del

tamaño de la zona de recibo y del equipo que se utilice. La densidad de población inicial no debe superar las 50 - 60 aves/m² durante el invierno y 40 - 50 aves/m² durante el verano. Asegurar un espacio adecuado para beber, especialmente en los encasamientos de pollitos durante el verano: no superar 20 - 25 aves por niple.

Generalmente el galpón debe estar completamente abierto después de los 14 a 16 días de vida de los pollitos, según las condiciones de capacidad de densidad final y estructura del galpón.

Densidad de población en la cámara de recibo	
Edad (días)	Densidad (aves/m ²)
0 a 3	55 a 60
4 a 6	40 a 45
7 a 9	30 a 35
10 a 12	20 a 25
13 a 15	¿10 a 15?



Consejos sobre bienestar animal

Observe con cuidado la distribución y el comportamiento de los pollitos cuando se abre el área de recibo y se da más espacio a los pollitos. Los pollitos son naturalmente curiosos y querrán explorar, pero siguen necesitando la temperatura, iluminación y ventilación correctas para asegurar que estén cómodos, se mantengan activos y encuentren fácilmente la ración y el agua en el área ampliada. Si se usan bebederos y/o bandejas extra durante el recibo, se deben retirar gradualmente del área de recibo a lo largo de varios días antes de que el galpón esté totalmente abierto.

Cámara de recibo

2.4



En galpon con mal aislamiento, se pueden reducir las fluctuaciones construyendo una cámara de recibo o mini carpa adentro del galpón. La mini carpa está formada por un cielorraso falso que va de alero a alero. Este falso cielorraso reduce mucho la pérdida de calor y hace que sea más fácil controlar la temperatura. Se debe instalar una segunda cortina interna a un metro de distancia de la cortina externa. La cortina interna estará completamente sellada desde el piso hasta el falso cielorraso en los aleros. Esta cortina se debe abrir desde arriba y nunca desde abajo. El más leve movimiento de aire a nivel del piso enfriará los pollitos. La segunda cortina interna puede estar un poco más baja desde arriba (como se muestra en la foto a la izquierda) y se puede usar para ventilación pasiva temprana para los pollitos en la cámara de recibo.

2.5 Manejo de la cama

Aunque casi nunca se hace suficiente énfasis en eso, el manejo de la cama es otro aspecto crucial del manejo del ambiente y del bienestar animal adecuado. El manejo correcto de la cama también es fundamental para la sanidad y desempeño de las aves y la calidad final de la canal, que a su vez impacta en la rentabilidad de los granjeros y de las compañías de producción avícola.

2.5.1 Funciones importantes de la cama

Los criterios de decisión para la cama siempre deben incluir la sostenibilidad postproducción como compost, fertilizante o combustible.

Algunas funciones importantes de la cama son la capacidad de

- Absorber humedad.
- Diluir los excrementos, por lo tanto minimizar el contacto de las aves con el material fecal.
- Brindar una capa de aislamiento entre los pollitos y las temperaturas frías del piso.

- Permitir que los pollos de engorde manifiesten conductas normales (como escarbar y picotear) mientras crecen y se desarrollan.

Si bien puede haber muchas alternativas disponibles para el material de la cama, se deben aplicar ciertos criterios. La cama debe ser absorbente, liviana, no tóxica, libre de contaminantes, idealmente poco costosa para comprar y de una fuente sostenible.

2.5.2 Diferentes tipos de material de cama y sus características principales

1. Excelentes cualidades de absorción.
2. Puede contener taninos que provocan problemas de toxicidad y astillas que pueden causar daños en el buche.
3. Suele tener alto contenido de humedad, propensión a crecimiento de moho y a la presencia de aspergilosis.
4. Se prefiere la paja de trigo a la paja de cebada por las cualidades de absorción. La paja en trozos grandes tiene tendencias a apelmazarse y formar tortas debido a las cualidades de absorción en las primeras semanas. La paja se debe cortar en trozos de 2 cm o menos de largo.
5. Dificultad para el manejo cuando está mojada; puede tener una ligera tendencia a apelmazarse y el papel brillante no funciona bien.
6. Una opción de bajo costo en algunas zonas, la cascarilla de arroz es una buena alternativa para cama.
7. Tiende a apelmazarse y formar costras, pero es manejable.

Cascarilla de girasol, pellets de paja o arena son otras opciones.



Evaluación de la cama

Una forma práctica de evaluar la humedad de la cama es hacer una prueba simple apretando material de cama en la mano mientras se camina por el galpón. La humedad de la cama se debe evaluar en la mitad del galpón, no inmediatamente abajo o alrededor de los sistemas de bebederos o comederos. La cama debe estar ligeramente compactada cuando se la aprieta en la mano. Si la cama se mantiene formando una masa después de apretarla en la mano, está demasiado mojada. Para una sanidad y bienestar óptimos de los pollos de engorde (estado de las almohadillas de las patas, función respiratoria, estado de los ojos, etc.), la cama debe cubrir totalmente el piso y debe estar seca y friable (desmenuzable). El contenido excesivo de humedad en la cama es $> 25\%$ y formará una masa en la mano después de apretar el puñado. Un contenido alto de humedad en la cama (cama apelmazada, que forma una masa o mojada) en más de 30% del espacio aéreo es un problema. Eso puede resultar en una mayor incidencia de ampollas en la pechuga, lesiones en las almohadillas de las patas, mayores niveles de amonio en el galpón de pollos de engorde y otros problemas de bienestar y sanidad si no se corrige.



2.5.3



Consejo sobre bienestar animal

Si la cama se moja demasiado abajo de los bebederos, se debe evaluar la presión de agua y la altura de los bebederos. Después de identificar y solucionar el motivo, se debe colocar cama fresca o cama seca en las áreas problemáticas. Eso fomentará que las aves usen esa zona del galpón.

Requisitos de profundidad (o volumen) mínima de la cama

2.5.4

Aserrín seco
2.5 cm (1")



Paja cortada
1 kg/m² (0.2 lb/ft²)



Pellets de paja
800 g - 1 kg/m²
(0.15 - 0.2 lb/ft²)



Cascarilla de arroz
5 cm (2")



Cascarilla de girasol
5 cm (2")



Nota: Lo anterior son recomendaciones para medir la profundidad de la cama en galpones con piso de hormigón.

En galpones con pisos de tierra, se aconseja una profundidad mínima de 10 cm (4") para que proporcione aislamiento del suelo y una adecuada capacidad de contención de humedad.

Debe haber un período de inactividad entre lotes de al menos 14 días para mantener una buena calidad de la cama.

La cama es el residuo primario de un galpón de pollos de engorde. En varios países se vuelve a usar la cama, con cierto grado de éxito. Se deben tener en cuenta aspectos sanitarios y económicos además de la legislación ambiental antes de decidir reusar la cama.

Estos son puntos clave a tener en cuenta cuando se reutiliza la cama

- Toda la cama mojada y apelmazada se debe retirar durante el período de inactividad.

- En caso de problemas de enfermedad, nunca se recomienda reusar la cama.
- El período de inactividad para el encasetamiento de un nuevo lote debe ser 14 días mínimo.

Cuando se reutiliza la cama, es fundamental mantener una buena calidad de la cama para lograr un desempeño óptimo. La cama se debe reemplazar según sea necesario, preferiblemente después de 4 ciclos y al menos una vez al año.

2.5.5 Alternativas de cama

Las láminas de plástico ofrecen un sistema de piso alternativo cuando el costo y la disponibilidad son un problema porque los materiales de cama de buena calidad e higiénicos son escasos o prohibitivos debido al costo. Sin embargo, las láminas de plástico pueden presentar problemas de humedad y control de moscas debido a la mala circulación de aire debajo de los listones. Los orificios en las láminas deben ser lo suficientemente anchos como para permitir que el material fecal estiércol y el agua caigan a través de ellos, pero lo suficientemente pequeños como para evitar que los pies o las patas de los pollos de engorde pasen a través.



En muchos países, si se hace un manejo correcto, las láminas de plástico pueden ser una opción viable para obtener buenos resultados en cuanto a bienestar y desempeño en granjas de pollos de engorde.

2.6 Lista de control preencasetamiento

La clave de un levante de pollos de engorde exitoso comienza con la implementación de un programa de manejo sistemático y eficaz. El programa debe comenzar mucho antes de que los pollitos lleguen. La preparación del galpón antes del encasetamiento, como parte del programa de manejo, brinda cimientos sólidos para la producción eficaz y rentable de pollos de engorde. Es necesario hacer los siguientes controles:

1. Control del equipo

Después de confirmar que las capacidades del equipo corresponden a la cantidad de pollitos que se colocarán, instalar todo el equipo necesario para el recibo y controlar que todo funcione. Asegurarse que los sistemas de agua, alimentación, calefacción y ventilación estén correctamente adaptados para las necesidades de los pollitos de un día de vida.

2. Controles de calefacción

Verificar que todos los calentadores estén instalados a la altura recomendada y que funcionen a capacidad máxima. Los calentadores se deben controlar y hacer mantenimiento ANTES de que comience el precalentamiento.

3. Termostatos o control con sonda de temperatura

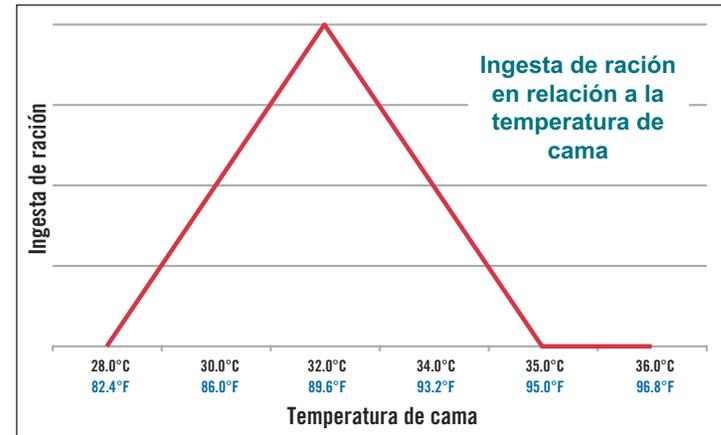
- Colocados a la altura de las aves y en el centro de la zona de recibo.
- Se deben colocar termómetros para medir temperaturas mínimas/máximas junto al termostato.
- Se deben registrar diariamente los rangos de temperatura y no debe haber desviaciones mayores a 2°C (4°F) en un período de 24 horas.
- Se deben calibrar al menos una vez al año, o antes si hay dudas sobre la precisión.

Los pollitos no tienen la capacidad de regular la temperatura del cuerpo durante los primeros 5 días, y la termorregulación no está totalmente desarrollada hasta los 14 días de edad.

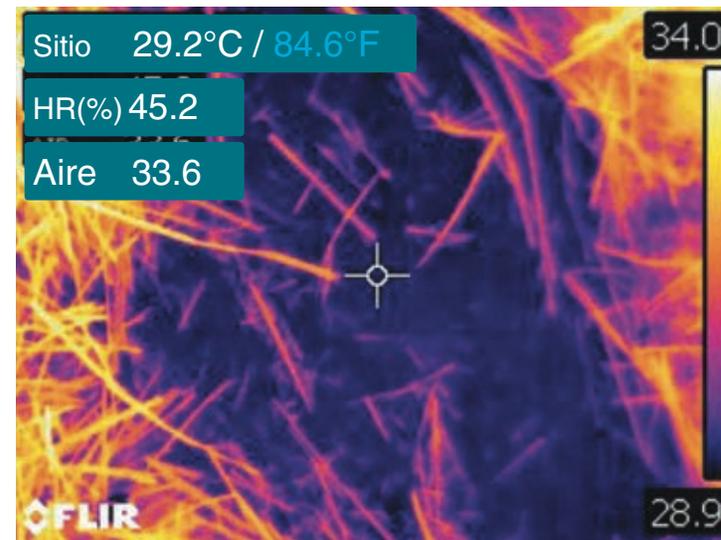
Se debe registrar la temperatura de la cama antes de cada encasetamiento. Eso ayudará a evaluar la eficacia del precalentamiento.

4. Control de temperatura del piso

- Los galpones se deben precalentar para que tanto la temperatura del piso como la del ambiente y la humedad se estabilicen al menos 24 horas antes del encasetamiento.
- Para lograr las metas anteriores, el precalentamiento debe comenzar al menos 48 horas antes del encasetamiento de los pollitos.
- La temperatura del hormigón (debajo de la cama) debe ser 28 - 30°C (82.4 - 86°F).
- El tiempo de precalentamiento depende de las condiciones del clima, el aislamiento del galpón y la capacidad de calefacción y varía de una granja a otra.
- En el momento del encasetamiento, las temperaturas del galpón deben ser 30 - 32°C (86 - 90°F) (30-50% HR) con calefacción con aire forzado. Si se usan calefactores por radiación / calentadores de criadoras, la temperatura del piso debe ser 40.5°C (105°F) abajo de la fuente de calor. Las temperaturas del piso deben ser 30-32°C (86-90°F) cuando se controla al menos a 1 m (3 ft) de distancia del centro del calefactor por radiación o calentador de criadora.
- A medida que aumenta la temperatura del hormigón, aumenta el consumo de ración. La temperatura máxima del hormigón debe ser 32°C (90°F). Si la temperatura sigue aumentando, la ingesta de ración disminuye y a 35°C (95°F) se detiene por completo.



Precalentar el galpón 48 horas antes de la llegada de los pollitos, con temperaturas de recibo estabilizadas durante 24 horas antes del encasetamiento para calentar la cama y la temperatura del galpón a 32°C (89.6°F) (calentadores de aire) y 40.5°C (104.9°F) (para radiadores, debajo de la criadora), para lograr una temperatura mínima en el hormigón de 28°C (82.4°F).



Ejemplo de foto térmica de temperatura del hormigón: 29.2°C.

- Con frecuencia la temperatura del hormigón/la cama se mide rápidamente en el encasetamiento de los pollitos en algunas áreas aleatorias y no se obtiene una imagen representativa de la verdadera uniformidad de las temperaturas en el hormigón/la

cama. La mejor forma de medir es tomar una lectura (tanto del hormigón como de la cama) cada seis metros en el largo del galpón de aves y en tres filas en el ancho del galpón.



Mida cada 6 m (19.69 ft) y en tres filas en el galpón

5. Control de ventilación mínima

- La ventilación mínima se debe activar apenas comienza el precalentamiento, para eliminar los gases de desecho y cualquier exceso de humedad.
- Sellar las pérdidas de aire para eliminar las corrientes para los pollitos.
- Controlar el nivel de dióxido de carbono antes de encaseter los pollitos. Los niveles de CO₂ siempre deben ser < 3000 ppm.
- Si se usan productos químicos (por ejemplo, formaldehído) durante la fase de limpieza y desinfección antes de preparar el galpón para el encaseteramiento de los pollitos, se debe usar una ventilación adecuada para eliminar los residuos del galpón y brindar aire limpio a los pollitos.
- Si se reutiliza la cama, el nivel de amoníaco debe ser < 20 ppm antes de encaseter los pollitos.

6. Control de bebederos

- Se deben proporcionar 14-16 bebederos/1,000 pollitos (incluye los complementarios) en el área de recibo, de los cuales 8-10 pueden ser bebederos tipo campana.
- Todos los bebederos se deben enjuagar para eliminar todos los residuos de desinfectante.
- El agua debe ser limpia y fresca.
- Los bebederos complementarios se deben colocar de manera que los pollitos asocien los bebederos complementarios con la fuente primaria.
- Ajustar la presión para producir una gota de agua visible en cada niple, sin que la gota caiga.
- Controlar que no haya pérdidas de agua ni aire atrapado que cause obstrucciones.
- Asegurarse de que los bebederos tipo niple estén al nivel de los ojos de los pollitos.



Consejo sobre bienestar animal

El pollito depende en un grado muy alto del encargado de manejo para que haya una temperatura adecuada de la cama. Si las temperaturas del aire y de la cama son demasiado frías, la temperatura corporal interna bajará, lo que lleva a un mayor acurrucamiento, menor ingestión de ración y agua, disminución del crecimiento y susceptibilidad a enfermedades.



7. Control de comederos

Comederos de papel

- Cuando se usa papel, el papel debe cubrir un mínimo de 50% de la superficie de recibo. El papel se debe colocar cerca del sistema de bebederos automáticos para que los pollitos tengan acceso fácil a la ración y al agua. Es ideal tener una hilera de papel en ambos lados de cada línea de bebederos.
- Cuando se usa recibo en todo el galpón, se deben colocar 75 g de ración por pollito en papel complementario. La ración y el papel deben durar al menos 4 días después del encasetamiento.
- Si se usan bandejas/comederos complementarios, se deben colocar 50 g de ración por pollito en el papel complementario.
- Cuando se use recibo en galpón parcial, también se debe proporcionar ración complementaria durante los primeros 7-10 días en forma de comederos turbo / bandejas y papeles.

Comederos turbo

- Debe haber una proporción de al menos un comedero turbo cada 75 pollitos.

Comederos tipo bandeja

- Debe haber una proporción de una bandeja cada 50 pollitos.

Reglas generales

- Es extremadamente importante que el sistema de alimentación complementario no quede vacío, ya que eso significará un gran estrés para los pollitos y reducirá la absorción del saco vitelino.
- La base de los comederos complementarios nunca debe quedar expuesta, ¡manténgalos llenos en todo momento!
- Los comederos complementarios se deben recargar tres veces al día hasta que todos los pollitos puedan tener acceso al sistema de alimentación principal.
- La ración se debe proporcionar como eliminate “desmenuzado” de buena calidad.
- No colocar el alimento o el agua directamente abajo de la fuente de calor porque eso puede reducir la ingesta de ración y agua.
- El sistema de comederos automático debe utilizarse en modo inundado en todo momento para asegurar el acceso fácil de los pollitos al alimento.



Requisitos clave de manejo

- Encaseta pollitos de la misma edad y de reproductoras de edades similares en un mismo galpon (se recomienda un maximo de 5 semanas de diferencia de edad de reproductoras si se necesita mezclar).
- El encasamiento por granja debe asegurar un régimen “todos adentro-todos afuera”.
- Los retrasos en el encasamiento pueden contribuir a la deshidratación de los pollitos, lo que resulta en una mayor mortalidad de pollitos y menor tasa de crecimiento.
- El transporte debe brindar condiciones ideales para los pollitos y el tiempo de entrega debe ser lo más corto posible. (Consultar Guías de incubadora y desarrollo óptimo de pollos de engorde de Cobb).
- Reducir la intensidad de la luz durante el encasamiento de los pollitos para minimizar el estrés y mantener tranquilos a los pollitos hasta que se haya completado el encasamiento en el galpón.
- Se debe colocar a los pollitos con cuidado y se deben distribuir de forma uniforme cerca de la ración y el agua por toda el área de recibo. Cuando se use alimento en papel complementario, colocar los pollitos sobre el papel.
- Pesar 5% de las cajas para determinar el peso de los pollitos de un día de vida.
- Las luces se deben poner a intensidad total (mínimo de 25 lux) en el área de recibo después de que todos los pollitos han sido encasados.
- Después de 1-2 horas de período de aclimatación, controlar todos los sistemas y hacer los ajustes que sean necesarios.
- Monitorear la distribución de los pollitos cuidadosamente durante los primeros días. Eso se puede usar como un indicador para detectar problemas en los sistemas de alimentación, agua, ventilación o calefacción.



Consejo sobre bienestar animal
Minimizar las distancias de descarga de los pollitos durante el encasamiento y nunca liberar pollitos directamente sobre el equipo (cinta de comederos, bebederos, etc.). Lo ideal es que los pollitos se coloquen sobre una bandeja o papel complementarios con alimento, o cerca de la criadora para asegurar que encuentren rápidamente ración y agua.

3.2 Calidad de pollitos

Las incubadoras pueden tener un enorme impacto sobre el éxito del levante de los pollos de engorde. El proceso de eclosión del huevo a la granja puede ser estresante. Los esfuerzos para minimizar el estrés son fundamentales para mantener un bienestar adecuado de los pollitos y mantener la buena calidad de los pollitos.

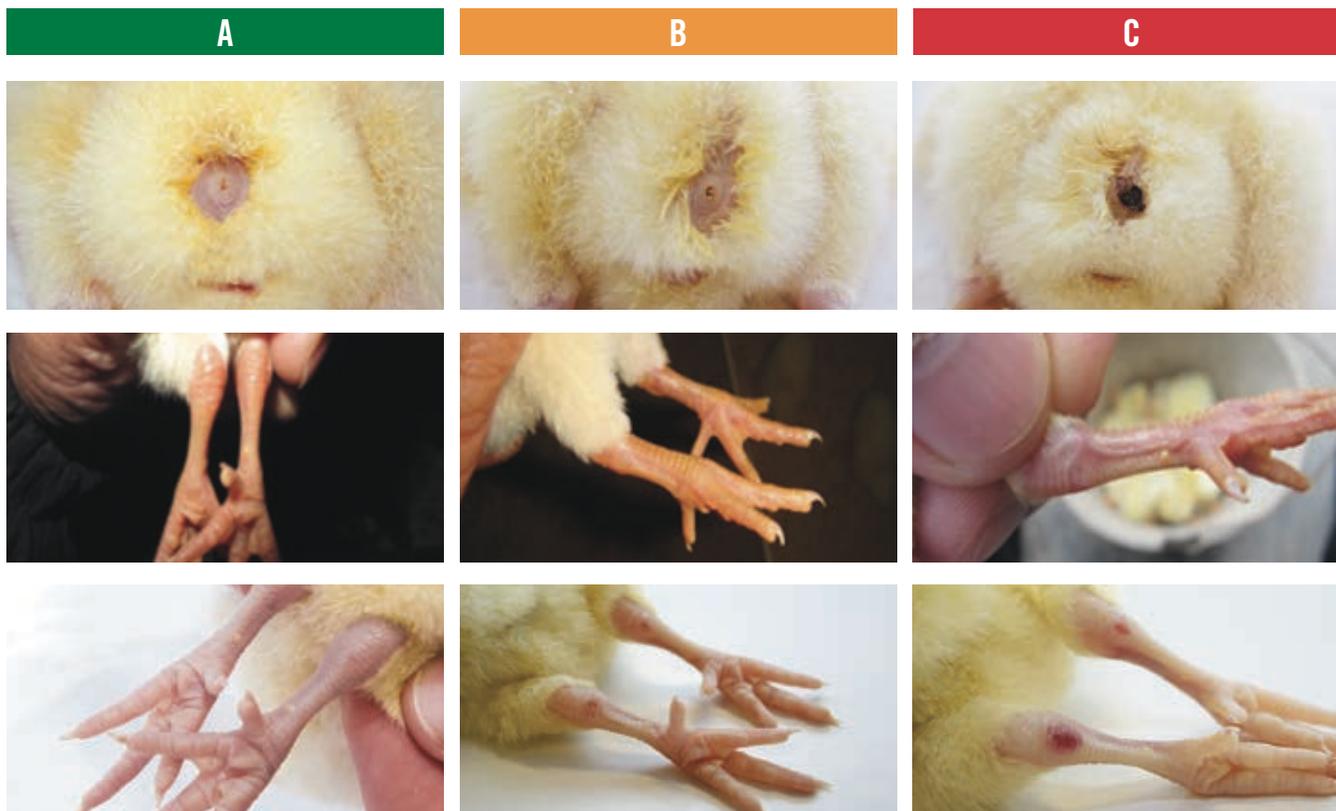
Características de un pollito de buena calidad

- Plumón bien seco, largo y esponjoso.
- Ojos brillantes, redondos y activos.
- Aspecto activo y alerta.
- Ombligo completamente cicatrizado.
- Las patas deben ser brillantes y cerosas al tacto.
- Sin tarsos enrojecidos y sin lesiones.
- Los pollitos no deben tener deformaciones (por ejemplo, patas deformadas, cuellos torcidos y picos cruzados).
- Promedio de uniformidad de pollitos de un día de vida con 7.8 CV

Consejo sobre bienestar animal

Evaluar comportamiento, apariencia y actividad de pollitos en la incubadora y en el encasetamiento. Lo ideal es que los pollitos tengan el aspecto del pollito en la siguiente página (alertos y activos), con buen color y atributos de buena calidad.





Característica	A Excelente	B Aceptable	C Descarte
1. Reflejo	El pollito puede darse vuelta en 3 segundos	El pollito se da vuelta entre 4 y 10 segundos	Más de 10 segundos o no logra darse vuelta
2. Ombigo	Limpio y bien cicatrizado	Cerrado pero con algo de aspereza	No cerrado/cordón adjunto o descolorido
3. Patas	Patas limpias y cerosas	Cierta sequedad/palidez	Deshidratadas con venas salientes
4. Tarsos	Limpio, sin manchas	Leve enrojecimiento	Color rojo/enrojecimiento intenso
5. Defectos	Limpio, sin defectos	Defectos menores (por ejemplo, manchas de yema, coloración de plumas, etc.)	Ojo faltante/ciego, patas con cortes/abrasiones, patas abiertas, picos cruzados, mal plumaje, golpeado

3.3 Manejo en el recibo

La importancia que se dé al período de recibo nunca será demasiada. Los primeros 14 días de la vida de un pollito sientan los precedentes para un buen desempeño. Los esfuerzos extra que se hagan durante la fase de recibo se verán recompensados con el desempeño final del lote.

Controlar los pollitos 2 horas después del encasetamiento. Asegurarse de que estén cómodos. Ver la ilustración de recibo correcto:

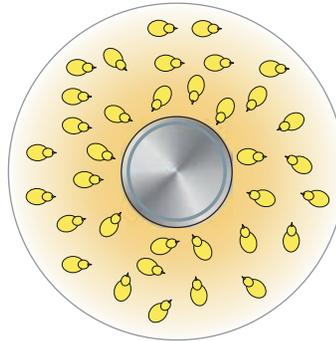
Consejo sobre bienestar animal

Se deben monitorear cuidadosamente la distribución y comportamiento de los pollitos después del encasetamiento y en las primeras 24-48 horas de recibo. Es normal ver a algunos pollitos durmiendo, algunos pollitos comiendo o bebiendo y algunos pollitos explorando activamente su nuevo ambiente. Si observa pollitos jadeando, acurrucados, piando muy fuerte o distribuidos irregularmente en el área de recibo, investigue la causa o causas inmediatamente. Si no se corrigen, esos problemas pueden tener un impacto negativo en el bienestar del lote y en los resultados de desempeño.

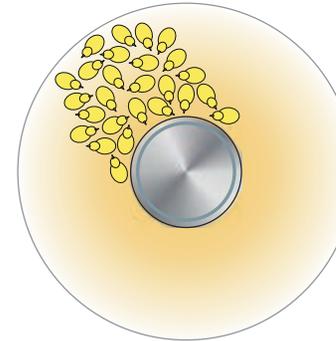


Recibo correcto

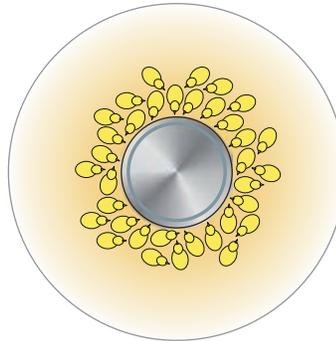
Perfecto
Pollitos piando constantemente y distribuidos uniformemente



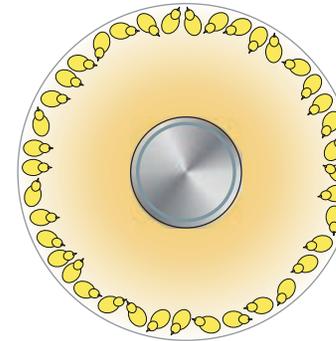
Demasiadas corrientes de aire
Pollitos ruidosos que se acurrucan alejándose de la corriente de aire frío



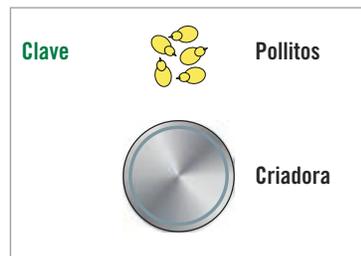
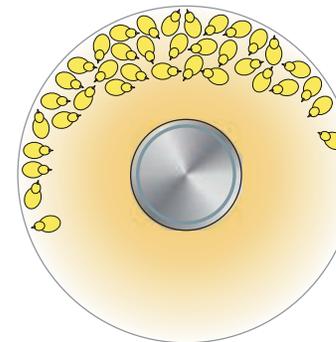
Demasiado frío
Pollitos ruidosos que se acurrucan abajo de la criadora



Demasiado calor
Pollitos poco activos que se dispersan alrededor del perímetro



Influencia de luz fuerte, corrientes de aire o ruido



Temperatura interna de pollitos

1. La temperatura interna de los pollitos se puede medir usando un termómetro de sonda rectal pequeño con la punta blanda. Se recomiendan los termómetros digitales de lectura rápida para estos controles de los pollitos.
2. La temperatura interna de los pollitos eclosionados debe ser 40 – 40.6°C (104 - 105°F).
3. La temperatura interna de los pollitos por encima de 41°C (106°F) en los primeros días causa jadeo.
4. La temperatura interna del pollito por debajo de 40°C (104°F) indica que el pollito tiene demasiado frío.
5. La temperatura interna de los pollitos aumenta en los primeros cinco días a 41 - 42°C (106 - 108°F).
6. Un pollito que está comfortable respira a través de las fosas nasales y pierde 1 a 2 g de peso corporal (en forma de humedad) en las primeras 24 horas.
7. La yema también contiene 1 a 2 g de humedad, por lo que el pollito perderá peso pero no se deshidratará.
8. Si los pollitos comienzan a jadear, pueden perder 5 a 10 g de humedad en las primeras 24 horas, y puede ocurrir deshidratación.
9. Si la humedad relativa es más alta disminuirá la pérdida de humedad, pero también impedirá la pérdida de calor, por lo que la temperatura correcta es vital.
10. Los pollitos que provienen de huevos más pequeños (lotes de reproductoras más jóvenes) requieren temperaturas más altas en la crianza, porque producen menos calor.
11. La yema contiene $\frac{2}{3}$ de grasa y $\frac{1}{3}$ de proteína; la grasa para energía y la proteína para el crecimiento.



12. Si no hay consumo temprano de alimento, el pollito usará la grasa y la proteína de la yema para tener energía, lo que tendrá como resultado niveles de proteína inadecuados para el crecimiento.
13. Un excelente indicador de la temperatura del piso es la temperatura de las patas de los pollitos.
14. Si pone las patas de los pollitos contra su cuello o mejilla, puede notar si el pollito tiene calor o frío.
15. Si las patas del pollito están frías, la temperatura interna del cuerpo del pollito también es baja.
16. Los pollitos con frío se acurrucan y tienen menos actividad, con una ingesta menor de agua y ración y, por lo tanto, menor crecimiento.
17. Si están cómodos y tibios, los pollitos se distribuyen de forma uniforme y se mueven activamente por el área de la criadora.



cobbcares.com

Consejo sobre bienestar animal

Evitar retrasos en el envío y transporte de los pollitos a la granja debe ser siempre un objetivo primario para la incubadora de pollos de engorde. El saco vitelino brinda nutrición e hidratación para el pollito. Con ventilación adecuada, temperatura correcta y un ambiente comfortable, los pollitos pueden sobrevivir fácilmente con los recursos del saco vitelino durante 24 horas después de la eclosión.

- La ingestión temprana de alimento es crucial para que los pollitos mantengan procesos metabólicos como la temperatura corporal interna.



Lista de control posencasetamiento

Asegurarse de que los comederos y bebederos tengan un buen suministro de comida y agua, proporcional a la densidad de población de aves, y cerca unos de otros. Es importante que estas áreas tengan la temperatura correcta ambiental, del piso y de la cama, que proteja la “zona de confort térmico” de los pollitos.

1. Control de mini bebederos (complementarios)

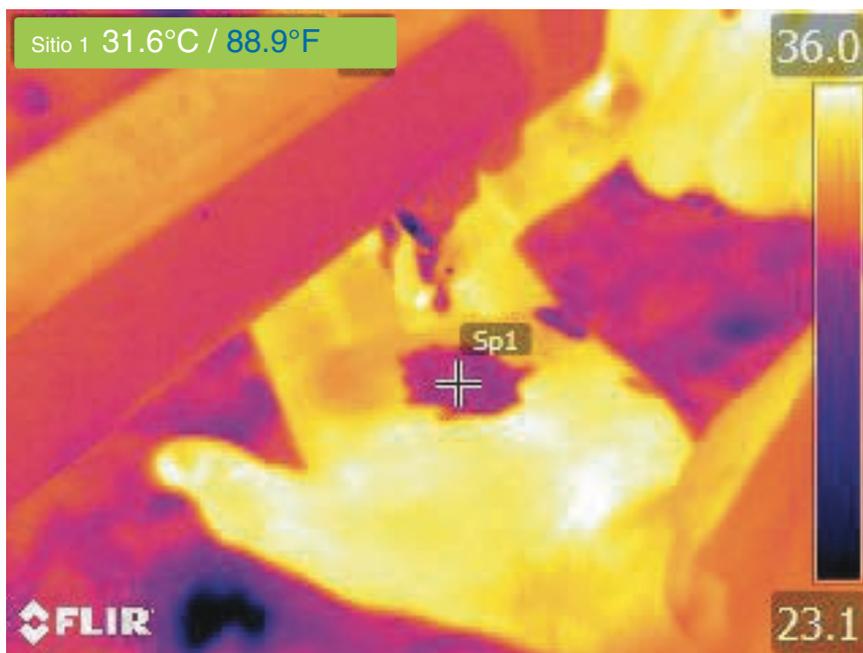
- Debe haber una proporción de 6-8/1,000 pollitos.
- Nunca se debe permitir que queden vacíos.
- Se deben limpiar y llenar según sea necesario.
- Mantener niveles de agua máximos hasta que los pollitos estén lo suficientemente grandes como para crear derrame.
- Se deben retirar aproximadamente 48 horas después del encasetamiento.



En el encasetamiento, debe haber una gota de agua visible al final del niple para fomentar el consumo de agua, eso se logra configurando una baja presión en el sistema de bebederos. Después de las primeras horas y una vez que esté seguro de que se logró un consumo de agua adecuado en el lote, aumente la presión configurada en el sistema de bebederos para evitar derrames y mojar la cama.

- Se deben colocar ligeramente más altos que la cama para mantener la calidad del agua, pero no tan altos como para impedir el acceso (por ejemplo, sobre la tapa de una caja o bandeja para huevos).
- El derrame y desperdicio de agua se deben mantener al mínimo, especialmente durante las épocas frías, debido al menor intercambio de aire durante esos meses.
- Colocar las líneas de bebederos a una altura que las aves tengan que estirarse levemente para alcanzar.

Nota: La temperatura ideal del agua es entre 10-14°C (50-57°F); no obstante, las aves pueden tolerar un amplio rango de temperaturas del agua. De todas maneras, la temperatura del agua no debe estar nunca por encima de los 25°C (77°F). Si esto ocurre, el sistema de bebederos se debe enjuagar al menos 3 veces al día.



Temperatura del agua en el encasetamiento (31.6°C / 88.9°F).

3. Evaluación de bebedero niple

- La altura debe ser a nivel de los ojos de los pollitos en las primeras 2-3 horas de edad y luego se debe mantener ligeramente por encima de la cabeza de los pollitos.
- La presión debe permitir que haya una gota de agua suspendida en el niple.
- Las patas de las aves siempre deben estar planas en la cama y un ave nunca debe tener que ponerse de puntillas para beber.
- Como guía general, se recomienda una tasa de flujo en el niple de 40 ml/minuto en la primera semana. De todas maneras, consultar siempre las instrucciones del fabricante.
- Realizar un flushing en las líneas según sea necesario, para mantener una buena higiene y control de la temperatura del agua.



2. Control de bebedero niple

El nivel del agua en el bebedero campana debe ser 0.5 cm (0.20") desde el borde a un día de vida y se debe disminuir gradualmente después de siete días a una profundidad de 1.25 cm (0.5") o la profundidad de la uña del pulgar.

- Se debe mantener una altura que permita que el borde del bebedero esté al nivel de la espalda del pollito.
- Es fundamental evaluar y ajustar con frecuencia.
- Se deben limpiar todos los días para evitar la acumulación de contaminantes. Si es necesario, en climas cálidos, enjuagar el sistema de agua al menos dos

o tres veces todos los días para mantener una buena temperatura del agua.

- Todos los bebederos campana deben tener lastre para disminuir el derrame.

No permitir nunca que los comederos estén vacíos.

4. Control de comederos

- El alimento se debe proporcionar en forma de harina, pellet quebrado o crumble y en bandejas o papel.
- Las bandejas comedero automáticas se deben colocar de forma que se maximice la accesibilidad.
- En la etapa de recibo, las bandejas comedero automáticas se deben colocar en el piso, abajo en la cama, y se deben configurar para que haya exceso siempre que sea posible.
- El nivel de ración en las bandejas comedero automáticas se debe configurar para que el alimento esté fácilmente disponible y se minimice el derrame.
- Se debe aumentar la altura de los comederos automáticos poco a poco durante el período de crecimiento para que el borde del canal o bandeja esté al mismo nivel que la espalda de las aves en todo momento.
- Cuando se usa recibo en todo el galpón, se deben colocar 75 g de ración por pollito en los papeles. La ración y el papel deben durar al menos 96 horas después del encasetamiento.
- Cuando se use recibo en galpón parcial, se debe proporcionar ración complementaria durante los primeros 7-10 días en forma de comederos turbo / bandejas y papeles.

- Evaluar el llenado de los buches e indicar los resultados en un formulario de la siguiente manera:

Llenado de buche	Cantidad de pollitos	Completo - Flexible <i>Alimento y agua</i>	Completo - Duro <i>Solo alimento</i>	Completo - Blando <i>Solo agua</i>	Vacío
Evaluación					

- Tome muestra de 100 pollitos por área de crianza
- Verifique la temperatura de las patas contra el cuello o mejilla
- Si las patas están frías, reevalúe la temperatura de precalentamiento así como la temperatura ambiental y de piso en el área de crianza

5. Evaluación de llenado de buche

El objetivo principal del manejo durante las primeras horas después del encasetamiento en la granja es lograr la mayor ingesta de ración y de agua en la mayor cantidad de pollitos posible. No lograr este objetivo llevará a unos problemas irreversibles en el desempeño del lote, que incluyen bajo crecimiento, baja conversión alimenticia y baja uniformidad del lote.

- Si los buches de los pollitos se examinan ocho horas después del encasetamiento, debe haber un mínimo de 85% de los pollitos examinados con ración y agua presentes.
- Un mínimo de 95% de los buches de las aves deben estar llenos al examinarlos en la mañana siguiente al encasetamiento.



Consejos sobre bienestar animal

Si hay demasiados buches **duros**, evaluar inmediatamente la disponibilidad de agua, la temperatura del agua, la velocidad del flujo, etc. para determinar por qué los pollitos pueden no estar teniendo acceso al agua en el área de recibo.

Si hay demasiados buches **blandos**, evaluar inmediatamente la disponibilidad de ración, la ubicación de la ración, la presentación (uniformidad y olor) de la ración y verificar que se haya entregado la ración correcta a la granja para determinar por qué los pollitos pueden no estar teniendo acceso al alimento en el área de recibo.

6. Controles de desempeño del lote y peso corporal a los siete días

- El porcentaje de mortalidad es un buen indicador de la calidad de los pollitos, el proceso de incubación, configuración del galpón y manejo de la primera crianza.
- **La mortalidad acumulada a los 7 días no debe superar 1%.**
- Medir los pesos a los siete días dará una indicación del éxito del manejo de la crianza hasta ese momento.
- **Por cada gramo extra que se aumentó hasta el día 7, el objetivo debe ser un aumento de 6 - 7 g a los 35 días.**
- A los 7 días de edad, los pollitos deben tener un aumento de peso mínimo de 4.6 veces su peso al día de vida.
- Consumo mínimo de agua de 1 ml/ave (3.4 oz/100 pollitos) por hora durante las primeras veinticuatro horas después del encasamiento.

El agua en los recipientes para goteo se contamina fácilmente con el ambiente y se desperdicia al caer en la cama, por lo que no se debe fomentar que los pollitos tomen de esos recipientes después del primer día de encasamiento.

- No lograr buenos pesos a los siete días significará un resultado inferior al final del ciclo de crecimiento.

7. Consumo de agua

El consumo de agua debe ser igual a aproximadamente 1.6-2 veces el consumo de ración por masa, pero varía según la temperatura ambiente, la calidad del alimento y la sanidad de las aves.

- El consumo de agua aumenta en 6% por cada grado que aumenta la temperatura entre 20-32°C (68-98.6°F).
- El consumo de agua aumenta en 5% por cada grado que aumenta la temperatura entre 32-38°C (89.6-100.4°F).
- El consumo de ración disminuye en 1.23% por cada grado que aumenta la temperatura por encima de 20°C (68°F).

Relación entre temperatura ambiente y proporción de agua y ración	
Temperatura °C (°F)	Proporción entre agua y ración
4°C (39°F)	1.7:1
20°C (68°F)	2:1
26°C (79°F)	2.5:1
37°C (99°F)	5:1

Singleton (2004)

4.2 Enjuague

Todos los sistemas modernos de suministro de agua para aves se deben enjuagar al menos una vez al día para eliminar el biofilm, pero como mínimo tres veces por semana. El enjuague a alta presión requiere tener volumen y presión adecuados. La presión de agua de uno a dos bar (14-28 psi) generarán la velocidad y turbulencia en la cañería necesarias para eliminar el biofilm.

Nota: enjuagar 2 segundos por metro (3.3 ft) de la línea de bebederos en modo enjuague.

En climas cálidos/calurosos, puede ser necesario enjuagar más de una vez al día para bajar la temperatura del agua. Hay sistemas de enjuague automáticos que hacen más fácil la tarea de enjuague, lo que ahorra tiempo al productor y asegura que se haga el enjuague.

Los productores de pollos de engorde deben hacer más énfasis en el suministro de ración que logre un producto que cumpla con las especificaciones de los clientes. Los programas de manejo de crecimiento que optimizan la uniformidad del lote, la conversión alimenticia, el aumento diario promedio y la viabilidad tienen mayores probabilidades de producir un pollo de engorde que cumpla con esas especificaciones y maximice la rentabilidad. Esos programas pueden incluir la modificación de los regímenes de iluminación y/o alimentación.

Uniformidad

5.1

La uniformidad es una medida de la variabilidad del tamaño de las aves en un lote. Se puede medir de diversas formas, por ejemplo:

1. Evaluación visual y subjetiva
2. Por peso +/- 10%
3. Por coeficiente de variación
4. Postsacrificio – evaluaciones de rendimiento de la canal

Cómo calcular la uniformidad del lote

- Dividir el galpón en tres secciones.
- Tomar una muestra al azar de aproximadamente 100 aves de cada sección o 1% de la población total.
- Pesar y registrar los pesos individuales, y luego calcular el peso corporal promedio.
- Es importante pesar todas las aves en el corral de captura, excluyendo las aves descartadas.
- Contar la cantidad de aves que están 10% en ambos lados del peso corporal promedio de la muestra de 100 aves.
- Esta cantidad expresada como porcentaje de las 100 aves muestreadas es el porcentaje de uniformidad del lote.

Coefficiente de variación (CV)

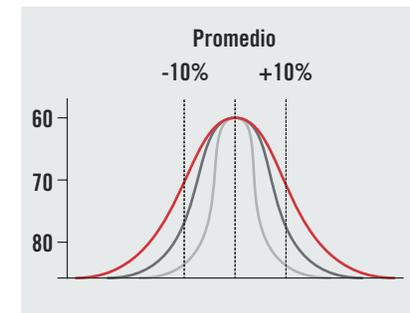
El coeficiente de variación (CV) se usa comúnmente para describir la variabilidad en una población. Un CV bajo indica un lote uniforme. Un CV alto indica un lote irregular.

CV	Uniformidad	Evaluación
8	80%	Uniforme
10	70%	Promedio
12	60%	Baja uniformidad

La variación se puede expresar en términos de:

- peso promedio de ave
- desvío estándar del peso corporal
- coeficiente de variación en peso corporal

El coeficiente de variación es una medida comparativa de variación que permite monitorear el cambio en la variación durante el crecimiento del lote. El desvío estándar es una medición de cuánto se dispersan los valores en torno al valor promedio (la media). En un lote normal, aproximadamente 95% de las aves individuales estarán dentro de una banda de +/- dos desvíos estándar a ambos lados del peso corporal promedio.



Una uniformidad aceptable de un lote de pollos de engorde como eclosionaron tiene un CV de 8-10 (uniformidad promedio de pollitos de un día CV 7.88).

CV% = (Desvío estándar (g) ÷ peso corporal promedio (g)) x 100

En la siguiente tabla se ofrece una aproximación de la uniformidad del lote (% dentro de +/- 10%) en CV %.

% Uniformidad	CV (%)
95.4	5
90.4	6
84.7	7
78.8	8
73.3	9
68.3	10
63.7	11
58.2	12
55.8	13
52.0	14
49.5	15
46.8	16

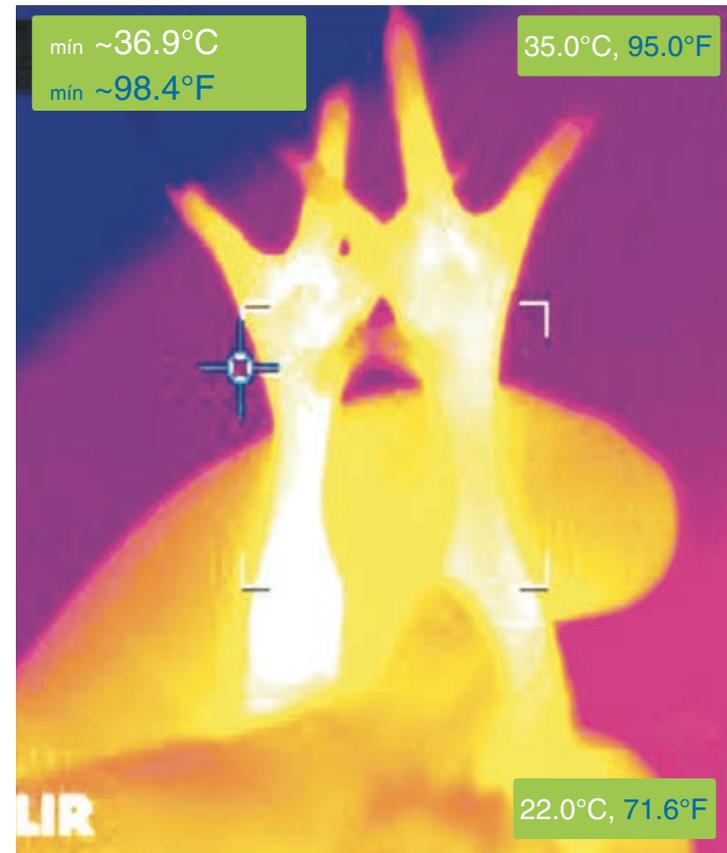
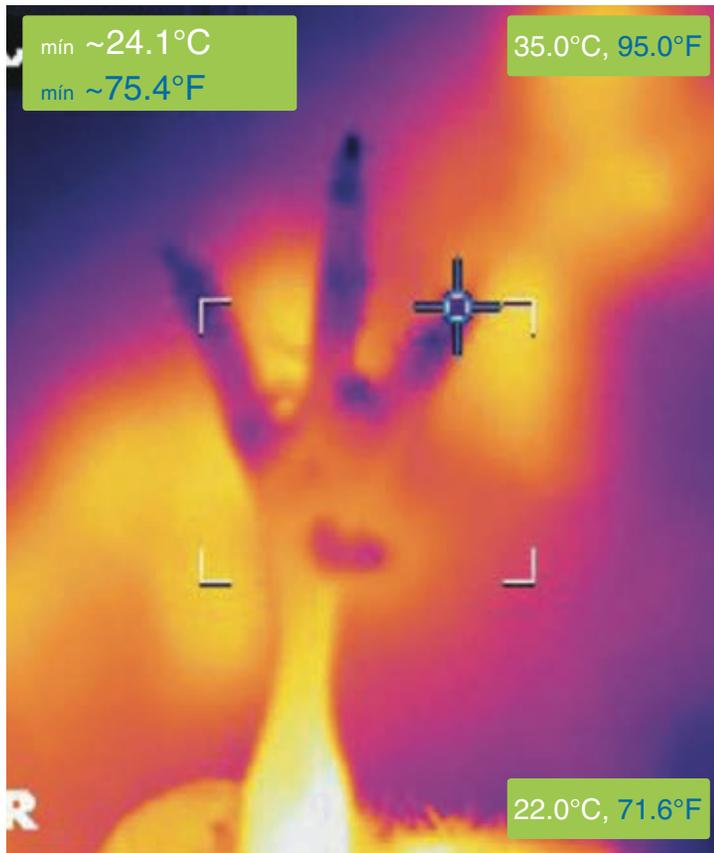


Temperatura

5.2

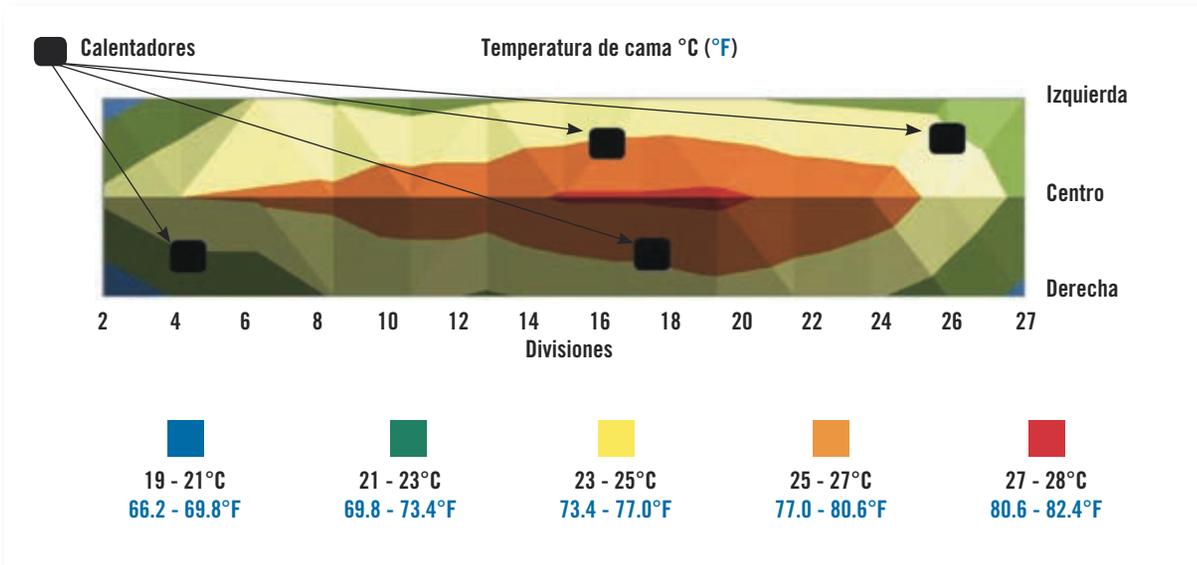
- Las temperaturas del piso son fundamentales durante las primeras dos semanas, ya que las aves tienden a perder una cantidad importante de calor por las patas.

Aves con frío versus aves con calor

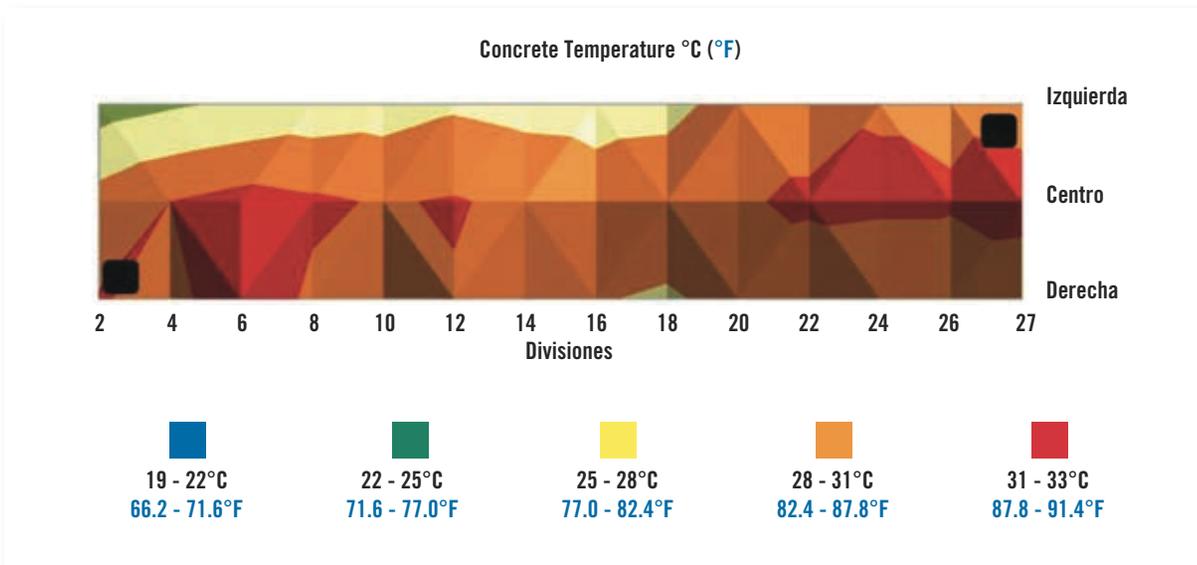


Nota: En las siguientes dos páginas se presentarán ejemplos de medición de temperatura en hormigón. Las lecturas de la temperatura en piso de hormigón se ingresaron en una planilla Excel para obtener gráficos de superficie.

Baja uniformidad de la temperatura de la cama



Excelente uniformidad de la temperatura del hormigón

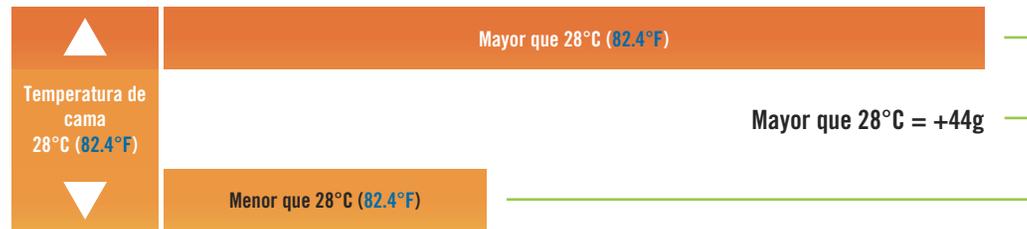


- La temperatura correcta del hormigón tiene un impacto importante sobre el primer desempeño, especialmente en la mortalidad, aumento de peso y uniformidad del lote.

Peso final en función de temp de cama

Gramos	2,070	2,080	2,090	2,100	2,110	2,120	2,130	2,140	2,150
Libras	4.56	4.59	4.61	4.63	4.65	4.67	4.70	4.72	4.74

Peso final aumenta a 2.142 g (4.72 lb) desde 2.098 g (4.62 lb) cuando la temperatura del hormigón en el encasetamiento es **MAYOR QUE 28°C (82.4°F)**.



% de mortalidad a los 7 días en función de temperatura del hormigón

%	0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------

La mortalidad a los 7 días aumenta a 1.31% desde 0.96% cuando la temperatura del hormigón en el encasetamiento es **MENOR QUE 28°C (82.4°F)**.



Peso a los 7 días en función de temperatura de cama

Gramos	160	165	170	175	180	185	190	195	200
Libras	0.35	0.36	0.37	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44

El peso a los 7 días aumenta de 171 g (0.38 lb) a 186 g (0.41 lb) cuando la temperatura del hormigón en el encasetamiento es **MAYOR QUE 28°C (82.4°F)**.



Calefacción por aire forzado - en lugares en los que las temperaturas mínimas exteriores en el invierno son superiores a 0°C, se requiere una capacidad mínima de calefacción de 0.075 kW/m³ de volumen del galpón. Si la temperatura exterior cae por debajo de 0°C, se requiere una capacidad mínima de calefacción de 0.10 kW/hora por metro cúbico de volumen del galpón.



- La temperatura mínima para los primeros 14 días no debe disminuir más de 1°C (1.8°F) por debajo de la temperatura establecida.
- Asegurarse de que se haya realizado el servicio técnico a los calentadores.
- Calibrar los sensores antes del encasetamiento.
- Asegurarse de tener suficiente capacidad de calefacción.
- Calefacción por radiación: asegurarse de que la cantidad de pollitos sea la adecuada por calentador.
- Instalar termómetros de respaldo para confirmar el ambiente.
- Colocar los sensores a la altura de las aves.



Pautas de curva de temperatura en base a humedad relativa del galpón					
Edad (días)	30%	40%	50%	60%	70%
0	34°C	33°C	32°C	31°C	30°C
7	32°C	31°C	30°C	29°C	28°C
14	29°C	28°C	27°C	26°C	25°C
28kg/m ²	25°C	24°C	23°C	22°C	21°C

- Siempre observe el comportamiento de las aves y mida la temperatura corporal interna antes de decidir ajustar la temperatura establecida del galpón.

Los pollitos de los lotes de reproductoras jóvenes prepico son más pequeños, con mayor proporción superficie a cuerpo, y por eso tienen mayor pérdida de calor corporal que los pollitos más grandes. En la práctica, eso equivale a una temperatura del aire 1°C más alta durante la primera semana.

Densidad

5.3

Rol de la densidad de población en el manejo de la temperatura

Siempre que la densidad de población aumente por encima de 28 kg/m², el calor atrapado abajo de las aves puede acumularse muy rápidamente. Si este exceso de calor no se elimina, las aves tendrán demasiado calor y aumentará el jadeo. El aumento en la temperatura de las aves tendrá como resultado mayores niveles de jadeo, menor ingestión de alimento y por lo tanto disminución de los aumentos de peso diarios. Mayores niveles de jadeo significa que energía necesaria para el crecimiento se está usando para disipar el calor, lo que resulta en mayores conversiones alimenticias. Se deben evitar densidades de población que superen 42 kg/m² porque se vuelve muy difícil eliminar el calor de

las aves mediante el sistema de ventilación.

Las densidades de población por encima de 28 kg/m² requieren que la persona a cargo monitoree constantemente el comportamiento de las aves, la ingesta de ración y la temperatura interna de las aves. Es necesario hacer ajustes en las tasas de

intercambio de aire, velocidad del aire y configuraciones en el galpón para asegurar el confort de las aves. Esos ajustes dependerán de si el galpón tiene capacidad de ventilación en túnel, y no tienen en cuenta el “factor de enfriamiento por viento”. Por ejemplo, un ave de 3.5 kg a una densidad de 38 kg/m² requerirán una temperatura establecida de 17-18°C (62.6-64.4°F), sin importar la edad.

Guía de temperatura en base a densidad de población		
Densidad kg/m ²	Temperatura objetivo Rango (°C)	Temperatura objetivo Rango (°F)
28	22-24	72-75
30	21-23	70-73
32	20-22	68-72
34	19-21	66-70
36	18-20	64-68
38	17-19	63-66
40	16-18	61-64
42	15-17	59-63
42+	14-16	57-61

Consejo sobre bienestar animal

Control de actividad: Cada vez que entre a un galpón de aves, debe observar las siguientes actividades:

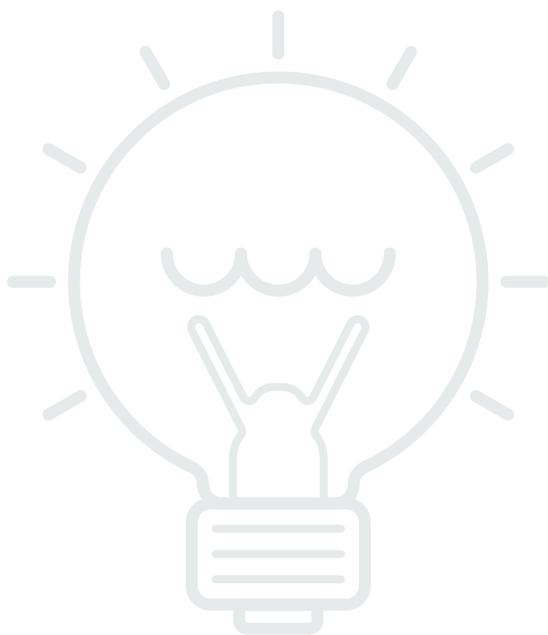
- Aves comiendo
- Aves jugando
- Aves bebiendo
- Aves piando
- Aves descansando
- Los pollitos no deben estar nunca acumulados



5.4 Programas de iluminación

Los programas de iluminación son un factor clave para un buen desempeño de los pollos de engorde y bienestar del lote. Los programas de iluminación habitualmente están diseñados para cambios que ocurren a edades predeterminadas y tienden a variar según el peso de mercado objetivo final de los pollos de engorde. Las investigaciones indican que los programas de iluminación que incluyen 6 horas de oscuridad continua mejoran el desarrollo del sistema inmunitario.

Un programa de iluminación estándar no será exitoso en todas partes del mundo. Por eso, las recomendaciones del programa de iluminación indicadas en esta guía se deben adaptar en base a las condiciones ambientales, tipo de galpón y objetivos generales de la persona a cargo del manejo. Los programas de iluminación usados incorrectamente pueden obstaculizar el aumento promedio diario, comprometer el desempeño del lote y reducir el bienestar. En el diseño de programas de iluminación, también son importantes observaciones cuidadosas del desempeño de lotes, densidad de nutrientes y consumo de alimento y agua. Es necesaria información precisa sobre el aumento promedio diario para optimizar un programa de iluminación.



La intensidad y distribución de la luz altera la actividad de los pollos de engorde. La estimulación correcta de la actividad durante los primeros 5-7 días de edad es necesaria para un consumo óptimo del alimento, desarrollo del sistema digestivo e inmunitario y buen bienestar. Los programas de iluminación se pueden ajustar para mejorar la eficiencia de la alimentación.

Es fundamental la distribución uniforme de la luz por todo el galpón para tener éxito con cualquier programa de iluminación en pollos de engorde:

- Intensidad de la luz - 25 lux (2.5 fc) en la parte más oscura del galpón, medida a la altura de los pollitos, en caso de que se use el mínimo durante el recibo para fomentar la ingestión temprana de alimento y aumento temprano de peso.
- La intensidad de la luz no debe variar más de 20% entre el lugar más iluminado y el más oscuro a nivel del piso.
- Después de 7 días de edad, o a 130 - 180 g de peso corporal, las intensidades de luz se pueden reducir gradualmente a 5-10 lux (0.5-1 fc), a menos que la legislación local prohíba esta reducción. Consultar la sección sobre programas de iluminación para conocer más detalles.

La legislación del gobierno local puede afectar el programa de iluminación que se puede usar. Todas las operaciones deben cumplir totalmente las regulaciones de bienestar animal locales.

Nota: Disminuir la intensidad de luz por debajo de 5 lux durante la fase de crecimiento para mejorar la tasa de conversión alimenticia (FCR), pone en riesgo la reducción del consumo diario de ración y una disminución del aumento promedio diario.



Ejemplos de fuentes de luz que se pueden usar en el galpón de pollos de engorde



Puntos clave a considerar cuando se usa un programa de iluminación 5.4.1

- Hacer una prueba de cualquier programa de iluminación antes de hacer que sea una política firme.
- Brindar 24 horas de luz el primer día de encasamiento para asegurar una ingestión de alimento y comida adecuado y para fomentar la actividad de los pollitos dentro del área de recibo.
- Apagar las luces la segunda noche para establecer cuándo será el horario de inactividad. Después de establecerlo, ese horario no se debe cambiar nunca durante la vida de las aves.
- Cuando se haya establecido la hora de apagado de las luces para el lote, todos los ajustes se deben hacer ajustando solamente la hora de encendido. Las aves se acostumbran rápido al momento en que se acerca la hora en que se apagan las luces y se “llenan el buche” y toman agua antes de que las luces se apaguen.
- Use un bloque de oscuridad único en cada período de 24 horas.
- Comience a aumentar el período de oscuridad cuando las aves alcancen los 130-180 g.
- Si se usa recibo en galpón parcial, retrasar la reducción de la intensidad de la luz hasta que se use el galpón completo.
- Permitir que las aves se alimenten ad libitum para asegurar que entren en el período de oscuridad llenos de ración y agua y que puedan comer y tomar inmediatamente después de que las luces se vuelvan a encender. Eso ayuda a evitar la deshidratación y reduce el estrés.
- En la mayor medida posible, se debe proporcionar oscuridad durante la noche para asegurar que los períodos de oscuridad sean realmente oscuros.
- La inspección del lote se debe hacer durante el día, cuando hay luz adecuada disponible adentro del área de las aves y el lote está activo.
- Las aves se deben pesar al menos una vez por semana y en los días en los que esté programado ajustar el programa de iluminación. El programa de iluminación se debe ajustar de acuerdo con el peso promedio de las aves. También se debe tener en cuenta la experiencia anterior de una granja particular.
- La duración del período de oscuridad se debe aumentar en pasos y no en aumentos graduales por hora (ver programas).
- Reducir el período de oscuridad antes de atrapar las aves reduce los “intentos de vuelo para escapar”.
- Si se usa un raleo progresivo, es buena política reintroducir 6 horas de oscuridad la primera noche después de la eliminación de aves.
- Reducir la oscuridad en épocas de tiempo cálido si las aves están bajo estrés durante el día y se redujo la ingesta de ración.
- En el invierno, especialmente en climas fríos, hacer coincidir el tiempo de apagado de las luces con el crepúsculo para que las aves estén despiertas durante la parte más fría de la noche.
- En el verano, la hora en que se encienden las luces debe coincidir con la salida del sol para fomentar la ingesta de alimento antes del momento de más calor en el día.
- Asegurarse de que no haya corrientes de aire ni cama mojada al final del galpón, donde están instaladas las bandejas de demanda. Eso podría resultar en sistemas de alimentación vacíos, lo que lleva a pánico y rasguños cuando las luces se encienden.
- No apagar los sistemas de ración y agua durante el período de oscuridad.
- Si es posible, usar un sistema de disminución de intensidad del amanecer al crepúsculo para preparar a las aves para los períodos de encendido/apagado de las luces.
- Los granjeros de pollos de engorde con galpones con cortinas transparentes tienen alternativas limitadas. Deben diseñar sus programas de iluminación para que coincidan con la luz natural durante el día.
- 48 horas antes de capturar las aves, aumentar la intensidad de la luz a 10/20 luz para aclimatar las aves para la captura, ¡solo si se captura las aves con luz del día!

5.3.2 Ejemplos de cuatro programas de iluminación

Programa de iluminación estándar - Opción 1

- Peso en el sacrificio: <2.5 kg (5.5 lb)

Edad en días	Horas de oscuridad	Horas de cambio
0	0	0
1	1	1
130-180 g	6	5
Cinco días antes de la sacrificio	5	1
Cuatro días antes de la sacrificio	4	1
Tres días antes de la sacrificio	3	1
Dos días antes de la sacrificio	2	1
Un día antes de la sacrificio	1	1

Programa de iluminación estándar - Opción 2

- Peso en el sacrificio: <2.5 kg (5.5 lb)

Edad en días	Horas de oscuridad	Horas de cambio
0	0	0
1	1	1
130-180 g	6	5
21	5	1
28	4	1
35	3	1
Dos días antes de la sacrificio	2	1
Un día antes de la sacrificio	1	1

Programa de iluminación estándar - Opción 3

- Peso en el sacrificio: 2.5 kg - 3.0 kg (5.5 - 6.6 lb)

Edad en días	Horas de oscuridad	Horas de cambio
0	0	0
1	1	1
130-180 g	8	7
21	7	1
28	6	1
35	5	1
42	4	1
49	3	1
Tres días antes de la sacrificio	3	1
Dos días antes de la sacrificio	2	1
Un día antes de la sacrificio	1	1

Programa de iluminación estándar - Opción 4

- Peso en el sacrificio: >3.0 kg (6.6 lb)

Edad en días	Horas de oscuridad	Horas de cambio
0	0	0
1	1	1
130-180 g	10	9
22	9	1
28	8	1
35	7	1
42	6	1
49	5	1
Cinco días antes de la sacrificio	5	0
Cuatro días antes de la sacrificio	4	1
Tres días antes de la sacrificio	3	1
Dos días antes de la sacrificio	2	1
Un día antes de la sacrificio	1	1

Beneficios de programas de iluminación

5.5

- Un período de oscuridad es un requisito natural para todos los animales.
- Durante el descanso se ahorra energía, lo que lleva a una mejora en la conversión alimenticia.
- Se reduce la mortalidad y los defectos del esqueleto.
- El período de luz/oscuridad aumenta la producción de

melatonina, que es importante para el desarrollo del sistema inmunitario.

- Mejora la uniformidad de las aves.
- La tasa de crecimiento puede ser igual o mejor que la de aves criadas con luz continua cuando se alcanza el crecimiento compensatorio.



Consejo sobre bienestar animal

Las aves con el período de oscuridad/descanso adecuado tienen un comportamiento más tranquilo y menos tendencias a apilamiento excesivo, rasguños y lesiones.

6 Manejo de la ventilación

6.1 Ventilación mínima

Definición

Los sistemas de ventilación mínima están diseñados para manejar niveles de calidad del aire y humedad usando ventiladores con un cronómetro para ciclos.

El sistema es independiente de la temperatura ambiente y funciona sin importar la temperatura.

Funciones clave:

1. Proporcionar oxígeno para cubrir la demanda metabólica de las aves
2. Control de la humedad
3. Mantenimiento de la cama en buenas condiciones

Intercambio de aire con movimiento de aire mínimo a nivel de los pollitos <math>< 0.30 \text{ m/s}</math>

El intercambio de aire mínimo requerido debe asegurar un suministro de oxígeno adecuado, al mismo tiempo que elimina del ambiente productos de desecho del crecimiento y la combustión.

Pautas de calidad del aire

% de oxígeno	> 19.6%
Dióxido de carbono (CO ₂)	< 0.3% / 3,000 ppm
Monóxido de carbono	< 10 ppm
Amoníaco	< 10 ppm
Polvo respirable	< 3.4 mg/m ³ (.0001 oz/35.3 ft ³)
Humedad relativa	< 70%

El nivel máximo de CO₂ permitido en cualquier momento en el galpón de aves es 3,000 ppm. Si el ambiente del galpón supera 3,000 ppm de CO₂ o hay menos de 19.6% O₂, se debe aumentar la tasa de ventilación.



Consejo sobre bienestar animal

Con mayores niveles de CO₂ (> 3,000 ppm), el comportamiento y la actividad de las aves disminuirá. Si no se corrige, ese nivel de actividad reducido puede impactar negativamente el crecimiento y el consumo de alimento de las aves. Evaluar siempre el comportamiento del lote y hacer ajustes al sistema de ventilación para mantener las aves confortables.

Ciclo de cronómetro de 5 minutos

Los ventiladores con cronómetro deben brindar una capacidad de intercambio de aire de aproximadamente 12.5% o una tasa de intercambio de 8 minutos en base al volumen del galpón o una capacidad de 0.3 - 0.61 m³/min/m² superficie de piso (1 – 2 cfm cada 1 ft² de área de piso).

Nota: siempre haga coincidir la capacidad de los ventiladores con los requisitos tanto como sea posible.

El tiempo mínimo que los ventiladores están encendidos debe ser aproximadamente 60 segundos para asegurar una mezcla adecuada del aire frío que entra con el aire caliente interno.

- Es preferible un ciclo de encendido/apagado de 5 minutos (300 segundos) para lograr una ventilación mínima. El ciclo nunca debe superar los 10 minutos.
- Cada vez que la calidad del aire comienza a deteriorarse, se debe aumentar que los ventiladores están encendidos, pero el tiempo total del ciclo siempre se mantiene constante.
- La humedad se debe mantener por debajo de 60 – 65% siempre que sea posible.
- Los aumentos en los tiempos de encendido se deben hacer en pequeños incrementos, 10 a 15 segundos, y se deben monitorear durante 24 horas.
- La correcta operación de las entradas de aire en las paredes laterales es fundamental para lograr un buen volumen y distribución del aire.
- Las entradas de aire deben reaccionar al encendido de los ventiladores y funcionar en base a la presión estática en el galpón, NO en base al porcentaje de la abertura de la entrada de aire o la temperatura.
- La capacidad de la entrada de aire debe coincidir con la capacidad de los ventiladores a la presión de trabajo de los ventiladores en base al ancho del galpón. Consultar Tabla: 1 en la página 66.

Configuraciones de cronómetro para ventilación mínima
(Cronómetro para 5 minutos (300 s))

Día	ENCENDIDO	APAGADO
1	60 (20%)	240
3	60	240
5	75	225
8	90	210
11	105	195
14	120	180
18	135	165
22	150	150
25	165	135
30	180 (60%)	120



Consejo sobre bienestar animal

Si los pollitos están inactivos, parecen incómodos o están ruidosos debido a estrés térmico, considere aumentar el tiempo de "encendido" durante el ciclo con cronómetro para que aumenten los intercambios de aire. Solo aumentar el aire fresco y mejorar la calidad de aire en el espacio de las aves puede resultar en mejor actividad, distribución más uniforme y pollos más confortables.

6.2 Ventiladores necesarios para ventilación mínima

El sistema de ventilación mínima debe poder funcionar durante toda la vida del lote. Estos son 2 métodos para calcular la cantidad de ventiladores que se necesitan:

Método A. Cálculo de requisitos de ventiladores para ventilación mínima de Cobb

- Estos ventiladores deben tener volumen fijo y velocidad no variable.
- La capacidad de los ventiladores en el cronómetro deben poder dar un rango de intercambio total de aire de 8 (12.5%) a 5 min (20%).
- **Nota:** la capacidad de 5 min (20%) solo será necesaria en climas fríos.
- La cantidad de ventiladores requeridos para un intercambio de aire cada 8 min es la siguiente:

Volumen del galpón

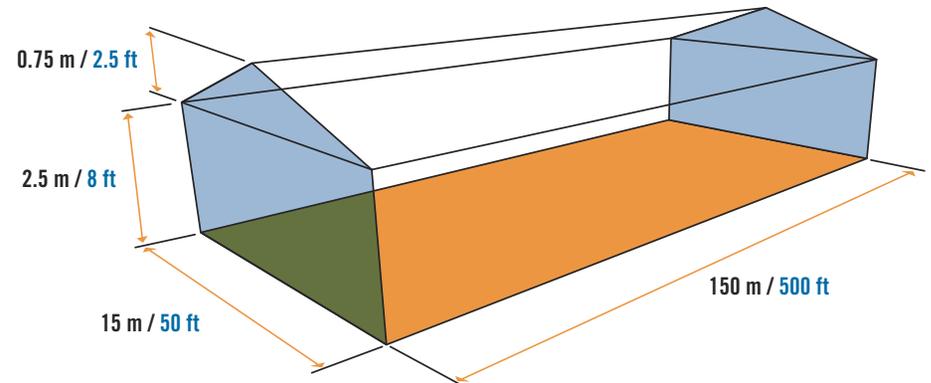
- Volumen del galpón: largo x ancho x altura promedio = Volumen del galpón (m^3 / ft^3).
- **Nota:** Altura promedio = altura de la pared lateral + $\frac{1}{2}$ altura desde el alero hasta la parte más alta del techo.

Las capacidades de ventiladores usadas en los ejemplos se determinaron a 25 Pa (0.1") de columna de agua

- 900 mm (36"), capacidad de trabajo de 340 m^3/min (12,000 cfm)
- 1,270 mm (50"), capacidad de trabajo de 680 m^3/min (24,000 cfm)

Dimensiones de la muestra

- Dimensiones del galpón: 150 m largo, 15 m ancho y 2.88 m altura promedio
- Dimensiones del galpón: 500 ft largo, 50 ft ancho 9.25 ft altura promedio



$$\text{Altura promedio} = 2.5 \text{ m} + (0.5 \times 0.75 \text{ m}) = 2.88 \text{ m}$$

$$\text{Altura promedio} = 8 \text{ ft} + (0.5 \times 2.5 \text{ ft}) = 9.25 \text{ ft}$$

Método A. Requisito de ventilación mínima en galpón en túnel habitual en EE. UU.

Capacidad de ventiladores para ventilación mínima a instalar 0.3 - 0.60 m³/min/m² superficie de piso (1 – 2 cfm cada 1 ft²) de superficie de piso.

Nota: la capacidad de 2 cfm/ft² solo será necesaria en climas fríos.

Método A. Ejemplo de cálculo

- Superficie del galpón: 150 m (500 ft) × 15 m (50 ft) = 2.250 m² (25,000 ft²)
- Rango de intercambio de aire: 0.3 m³/min/m²
 - o 2.250 m² × 0.61 m³/min/m² = 1,350 m³/min
 - o 675 ÷ 340 m³/min = 1.98 or 2 ventiladores
- Rango de intercambio de aire: 1 a 2 cfm/ft²
 - o 25,000 ft² × 1 a 2 cfm/ft² = 25,000 cfm a 50,000 cfm
 - o 50,000 cfm ÷ 12,000 cfm = 2 a 4 ventiladores

Nota: Los cálculos de ventilación mínima son solo guías. Se deben hacer ajustes diarios en base a la calidad del aire y la humedad. El rango y la capacidad de los ventiladores a usar por ventilación con ciclos aumentará con el tiempo hasta que se usen todos los ventiladores para ventilación mínima.

Método B. Ejemplo de cálculo de ventilación mínima de Cobb

- Volumen del galpón = 150 m x 15 m x 2.88 m = 6,480 m³
- Capacidad de ventiladores para un ventilador de 900 mm = 340 m³/min
- Rango de intercambio de aire 8 - 5 min
- 6,480 m³ ÷ 8/5 = 810/1,296 m³/min
- 810 m³/min ÷ 340 m³/min = 2.38 o 2 ventiladores (ventiladores de 900 mm)
- 1,296 m³/min ÷ 340 m³/min = 3.8 o 4 ventiladores (ventiladores de 900 mm)
- Volumen del galpón = 500 ft x 50 ft x 9.25 ft = 231,250 ft³
- Capacidad de ventiladores para un ventilador de 36" = 12,000 cfm
- Rango de intercambio de aire 8 - 5 min
- 231,250 ft³ ÷ 8/5 = 28,906/46.250 cfm
- 28,906 cfm ÷ 12,000 cfm = 2.4 o 2 ventiladores (ventiladores de 36")
- 46,250 cfm ÷ 12,000 cfm = 3.9 o 4 ventiladores (ventiladores de 36")

6.3 Presión negativa - Requisito clave para ventilación mínima

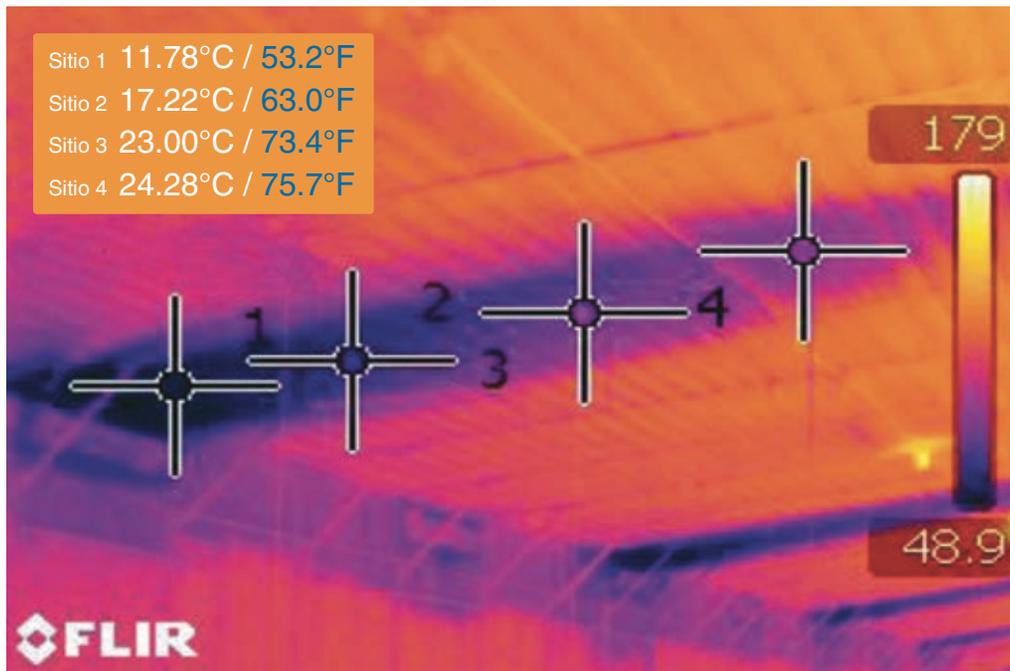
La forma más eficiente de lograr la distribución de aire para ventilación mínima es usar un sistema de ventilación con presión negativa. Este sistema debe dirigir el aire entrante a la parte más alta del galpón. La caída de presión en las entradas de aire se debe ajustar para asegurar que el aire entrante alcance la parte más alta del galpón donde se acumuló el calor.

La caída de presión seleccionada dependerá del ancho del galpón o qué tan lejos tiene que trasladarse el aire después de que entra en el galpón. La presión de aire correcta se logra haciendo coincidir el área de las entradas y la capacidad de los ventiladores.

Las entradas de aire se deben controlar por presión para mantener una velocidad del aire constante a través de las etapas de ventilación. Esas entradas de aire se deben cerrar y sellar completamente cuando los ventiladores están apagados. Cuando están abiertos, el aire debe entrar por la parte de arriba

de la entrada, y no por los lados o a través de la parte de abajo de la entrada de aire. Las entradas de aire que dejan pasar aire a través de los lados y la parte de abajo dirigen aire frío al piso, lo que resulta en pollitos fríos y condensación.

En los galpones abiertos con cerchas, el ángulo de la entrada de aire debe ser tal que el aire no se dirija a una vigueta (purlin). Se deben evitar las obstrucciones como las viguetas o conductos eléctricos porque interrumpen el flujo de aire y fuerzan al aire a dirigirse al piso antes de mezclarse con el aire caliente.



Esta imagen infrarroja muestra el flujo de aire correcto que entra al galpón a través de una entrada en la pared lateral. El aumento gradual en la temperatura del cielorraso se observa en los sitios 1-4, a medida que el aire llega al centro del galpón.

Guideline: For every 61 cm (2 ft) the incoming air needs to travel, a pressure drop of 2.5 Pa (0.01" WC*) is required.

La siguiente table puede ser utilizada como guía para la velocidad de aire entrando por el inlet asegurando que el aire entrante se quede lo más cercano posible al techo hasta que llegue a la mitad del galpón.

Nota: En galpones con entradas de aire en pared lateral que están ubicadas solo en un lado, con ventiladores en la pared de enfrente, las presiones y velocidades se deben aumentar en consecuencia para asegurar la distribución de aire en toda la sección transversal del galpón.

*CA = pulgadas de columna de agua

Tabla 1			
Ancho del galpón (m)	H ₂ O o pulgadas de agua	Velocidad del aire m/s (fpm)	Distancia que recorre el aire m (ft)
10	20 (0.08)	5.7 m/s (1,122 fpm)	5.0 m (16 ft)
12	25 (0.10)	6.5 m/s (1,280 fpm)	6.0 m (20 ft)
15	31 (0.12)	7.2 m/s (1,417 fpm)	7.5 m (25 ft)
18	37 (0.15)	7.8 m/s (1,535 fpm)	9.0 m (30 ft)
21	43 (0.17)	8.4 m/s (1,654 fpm)	10.5 m (35 ft)
24	49 (0.20)	9.0 m/s (1,772 fpm)	12.0 m (40 ft)

Usar siempre una prueba de humo para asegurar que el aire entrante alcance el centro del galpón.

Prueba de presión negativa simple

6.4

Para generar de forma eficaz un sistema de presión negativa, se debe crear un ambiente controlado. El galpón debe ser lo más hermético posible. Generalmente, las pérdidas de aire se encuentran junto a la cumbrera del techo, cerca de los ventiladores, alrededor de las puertas y junto a los sobrecimientos.

Haga una prueba de qué tan eficaz está sellado herméticamente el galpón cerrando todas las entradas de aire y midiendo la caída de presión en cada entrada de aire o puerta. Encienda el equivalente a 0.30 m³/min (18 m³/h) cada 1 m² (1 cfm cada 1 ft²)

de capacidad de ventilador para la superficie del piso. Se debe registrar una presión mayor que 37.5 Pa (0.15" CA) en la abertura. Si la presión es < 25 Pa (0.10" CA), es una indicación de que el galpón está mal sellado.

En cualquier galpón nuevo, los resultados de la prueba deben estar por encima de 50 Pa (0.20" CA). El siguiente es un ejemplo de lecturas de presión en un nuevo galpón en funcionamiento total del túnel durante una prueba.

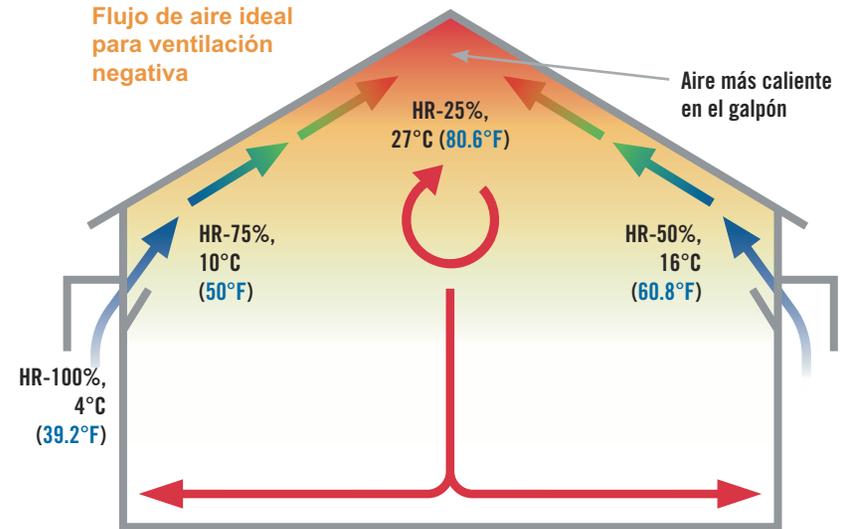
Lecturas de presión en el galpón en modo túnel total

Pared delantera	Entrada de aire en túnel	¼ galpón	½ galpón	Extremo con ventiladores
15 Pa (0.06" CA)	20 Pa (0.08" CA)	32 Pa (0.13" CA)	37.5 Pa (0.15" CA)	42 Pa (0.17" CA)

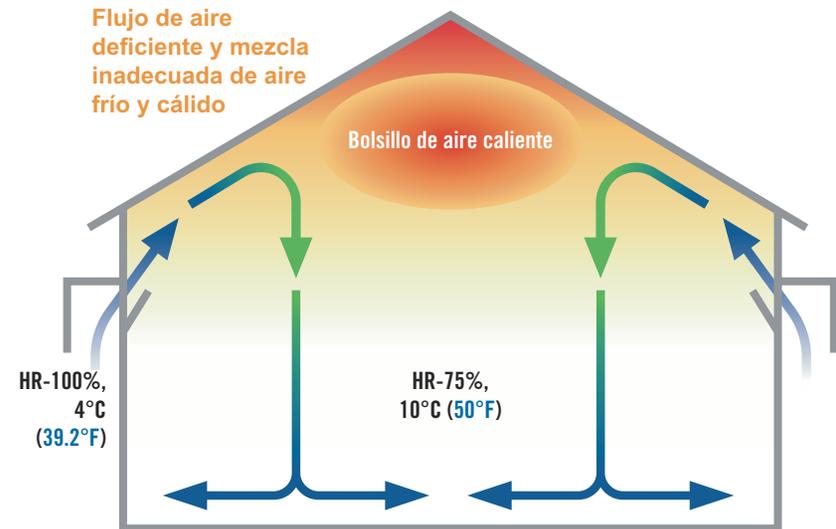
Encienda el equivalente a 0.30 m³/min (18 m³/h) cada 1 m² (1 cfm cada 1 ft²) de superficie de piso en caso de que se registre una presión mayor que 37.5 Pa (0.15" CA) en la abertura. Si la presión es < 25 Pa (0.10" CA), es una indicación de que el galpón está mal sellado.

6.5 Manejo e instalación de entradas de aire

Las entradas de aire para ventilación mínima deben estar lo suficientemente abiertas como para alcanzar la presión estática y flujo de aire requeridos. Dependiendo del diseño de las entradas de aire, se requiere una abertura mínima de 2.5 cm - 5 cm (1 - 2") para asegurar que el aire frío llegue al centro.



Oxígeno a nivel de las aves, pisos secos y bajos costos de calefacción



Camas en malas condiciones, aves con frío, más estrés, más mortalidad, mayores costos de energía, mayor conversión alimenticia

Ventilación transicional

Función clave: aumentar el intercambio de aire en el galpón y manejar la temperatura sin crear velocidades de aire altas a nivel de las aves.

Las velocidades de aire máximas varían entre 25% y 50% de la capacidad de ventilación en túnel total. 0.5 – 0.8 m/s (100 – 150 fpm).

Se usa normalmente después de que la etapa de ventilación mínima ya no es suficiente para brindar un intercambio de aire adecuado para los pollos de engorde, pero antes de que se necesite ventilación en túnel. Es una etapa fundamental de la ventilación para asegurar el confort de las aves y la ingesta diaria adecuada en los pollitos, especialmente en climas calurosos.

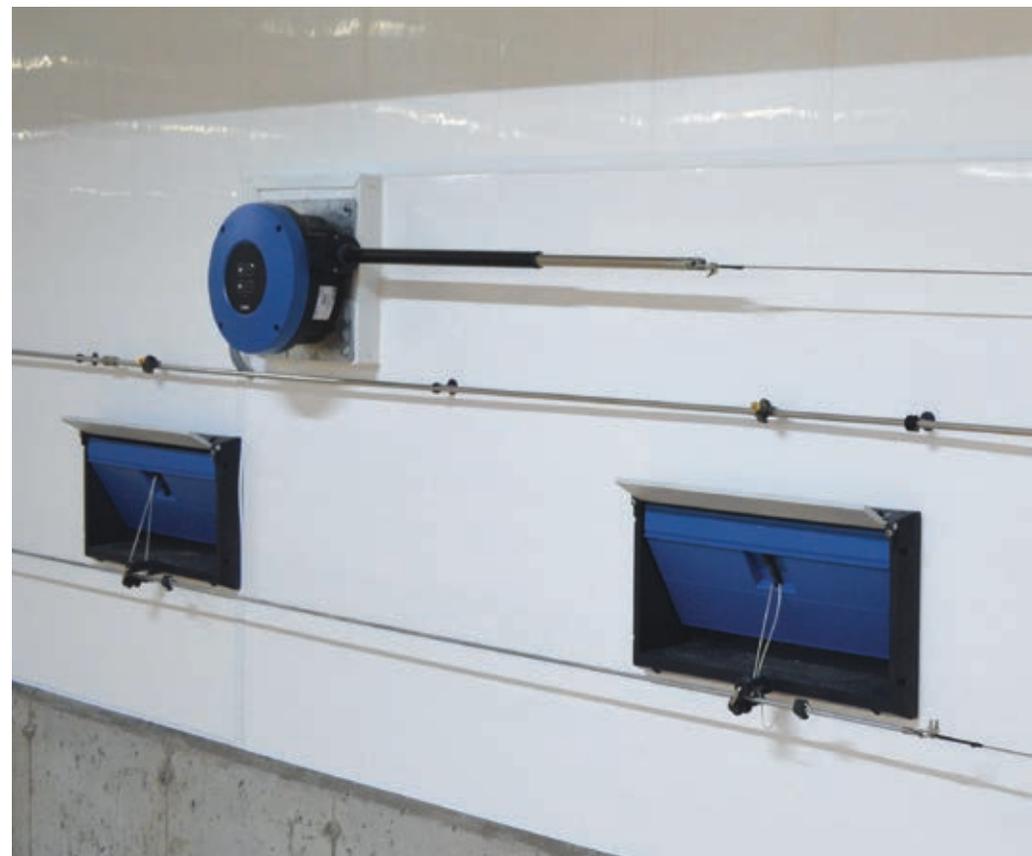
Requisito de capacidad de ventiladores para la transición total

El sistema de ventilación transicional habitualmente usa 40% - 50% del total de la capacidad de la ventilación en túnel.

- Estos ventiladores usan entradas de aire en las paredes perimetrales distribuidas uniformemente en cada lado de las paredes, en todo el largo del galpón. Las entradas de aire son más eficientes cuando están controladas por presión negativa.
- Este sistema brinda un excelente control de la temperatura, reduce el riesgo de enfriamiento de los pollitos y es una parte valiosa de cualquier sistema de ventilación.
- Durante la etapa final de la ventilación de transición (transición total), las entradas de aire están abiertas en la posición 100% y la entrada de aire de túnel se abrirá para proporcionar aire entrante extra para cubrir el requisito de los ventiladores y equilibrar la presión estática.

¿Cuántas entradas de aire para la transición total?

- Depende de - capacidad de una sola entrada de aire a una presión estática específica.
- Depende de - cuántos ventiladores de túnel se necesitan para hacer funcionar las entradas de aire en modo transición total.
- **En climas fríos, los galpones de pollos de engorde que no tienen un sistema de ventilación en túnel usan entradas de aire en paredes laterales para todos los niveles de ventilación. Esos galpones tienen una capacidad máxima de intercambio de aire de menos de 1 minuto. En los galpones con jaulas, intercambio de aire de 30 segundos.**



- Cuantos más ventiladores puede hacer funcionar con ventilación con entradas de aire en paredes laterales, más tiempo puede retrasar el funcionamiento de la ventilación en túnel - 50% de capacidad de túnel.
- Para hacer la transición a la ventilación en túnel, la temperatura externa debe ser cálida, por encima de 25°C.

Tasas de ventilación transicional - métodos A y B

Las capacidades de ventiladores usadas en los ejemplos se determinaron a 25 Pa (0.1") de columna de agua

- 900 mm (36"), capacidad de trabajo de 340 m³/min (12,000 cfm)
- 1,270 mm (50"), capacidad de trabajo de 680 m³/min (24,000 cfm)

Dimensiones del ejemplo

- Dimensiones del galpón: 150 m largo, 15 m ancho y 2.88 m altura promedio
- Dimensiones del galpón: 500 ft largo, 50 ft ancho 9.25 ft altura promedio

Método A: estos ventiladores tienen una capacidad de funcionamiento para asegurar una tasa de intercambio de aire de 2 - 3 min

Ejemplo de cálculo - Método A

- Volumen del galpón $6,480 \text{ m}^3 \div 2 \text{ min} = 3,240 \text{ m}^3/\text{min}$
- Ventiladores necesarios: $3,240 \text{ m}^3/\text{min} \div 680 \text{ m}^3/\text{min} = 5$ ventiladores en túnel
- Volumen del galpón $231,250 \text{ ft}^3 \div 2 \text{ min} = 115,625 \text{ cfm}$
- Ventiladores necesarios: $115,625 \text{ cfm} \div 24,000 \text{ cfm} = 5$ ventiladores en túnel

Método B: Requisito de ventiladores en base a superficie de piso del galpón: $1.5 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ (5 cfm/ft²)

Ejemplo de cálculo - Método B

- Superficie de piso $\times 1.5 \text{ m}^3/\text{min por m}^2$ (5 cfm per ft²)
- $2,250 \text{ m}^2 \times 1.5 \text{ m}^3/\text{min} = 3,375 \text{ m}^3/\text{min} = 5$ ventiladores necesarios
- $25,000 \text{ ft}^2 \times 5 \text{ cfm}/\text{ft}^2 = 125,000 \text{ cfm} = 5$ ventiladores necesarios

Ejemplo de cálculo de requisito de entradas de aire

- Ancho del galpón: 15 m (50 ft)
- Requisito de presión en base a tabla 1 en página 66: 31 Pa (0.12" CA)
- Requisito de velocidad del aire en base a tabla 1 en página 66: 7.2 m/s (1,417 fpm)

Ejemplo de cuántas entradas de aire son necesarias

- Capacidad de entrada de aire: $24.2 \text{ m}^3/\text{min}$ (855 cfm) a 20 Pa
- Capacidad de ventiladores para transición: $4 \times 680 \text{ m}^3/\text{min}$ (24,000 cfm) = $2,720 \text{ m}^3/\text{min}$ o (96,000 cfm)
- Cantidad de entradas de aire: Capacidad total de ventiladores de transición \div Capacidad de entrada de aire
 $2,720 \text{ m}^3/\text{min}$ (96,000 cfm) \div $24.22 \text{ m}^3/\text{min}$ (855 cfm) = 112 entradas de aire
O 56 entradas de aire por lado

Nota: Si no se conoce la capacidad de entrada de aire, usar los siguientes supuestos: Capacidad de entrada de aire estándar: $7,229 \text{ m}^3/\text{min por m}^2$ (750 cfm por ft²) de abertura de entrada de aire a 25 Pa (0.10" CA).

Ventilación en túnel

Los requisitos de velocidades de aire están en los siguientes rangos: 3.0 – 4.0 m/s (600 – 800 fpm)

La ventilación en túnel se usa en condiciones calurosas para la etapa final de enfriamiento y se usa en condiciones calurosas para eliminar el calor metabólico producido por los pollos de engorde.

Intercambio de aire: < 45 segundos

Los ventiladores de ventilación en túnel se colocan en un extremo del galpón con la entrada de aire en el extremo opuesto, para que un volumen de aire alto y uniforme se mueva por todo el galpón durante esta etapa de ventilación. La velocidad de aire o intercambio de aire necesario para ventilación en túnel dependerá del tamaño y la densidad de población.

El flujo de aire crea un efecto de sensación térmica por viento, que reduce la temperatura efectiva en un rango amplio, dependiendo de la velocidad del aire, en 1-8°C (1-15°F). Las temperaturas efectivas de las aves se deben mantener por debajo de 30°C (86°F).

Para asegurar una actividad temprana e ingesta de alimento máximas, mantener las velocidades del aire dentro de los siguientes límites, a menos que las temperaturas del aire estén muy por encima de las temperaturas objetivo para las edades específicas.

Edad (días)	Velocidad del aire máxima (m/s)	Velocidad del aire máxima (fpm)
0 - 5	0 - 0.3 m/s	0 - 60 fpm
5 - 14	0.3 - 0.5 m/s	60 - 100 fpm
14 - 21	0.5 - 1.8 m/s	100 - 350 fpm

Las capacidades de ventiladores usadas en los ejemplos se determinaron a 25 Pa (0.1") de columna de agua

- 900 mm (36"), capacidad de trabajo de 340 m³/min or 12.000 cfm
- 1,270 mm (50"), capacidad de trabajo de 680 m³/min or 24.000 cfm

Tasas de ventilación en túnel

Paso 1: Determinar dimensiones básicas del galpón

- Dimensiones del galpón: 150 m largo, 15 m ancho y 2.88 m altura promedio
- Dimensiones del galpón: 500 ft largo, 50 ft ancho 9.25 ft altura promedio
- Sección transversal: 15 m ancho x 2.88 m altura promedio = 43.2 m²
- Sección transversal: 50 ft ancho x 9.25 ft altura promedio = 462.5 ft²

Cómo calcular el volumen del galpón

- Dimensiones del galpón: 150 m largo x 15 m ancho x 2.88 m altura promedio = 6,480 m³
- Dimensiones del galpón: 500 ft largo x 50 ft ancho x 9.25 ft altura promedio = 231,250 ft³

Paso 2: Capacidad de ventilador requerida para lograr una velocidad de aire de 3.0 m/s (600 fpm) a 25 Pa (0.10" CA)

- Capacidad de ventilador requerida: Sección transversal x Velocidad del aire
- 43.2 m² x 3.0 m/s = 129.6 m³/s o 7,776 m³/min
- 462.5 ft² x 600 fpm = 277,500 cfm
- Cantidad de ventiladores de 1.27 m (50") que se requieren:
- 7,776 m³/min ÷ 680 m³/min = 11.4 o 12 ventiladores
- 277,500 cfm ÷ 24,000 cfm = 11.6 o 12 ventiladores

Paso 3: ¿El intercambio de aire es < 1 minuto?

- Intercambio de aire: Volumen del galpón ÷ Capacidad total de ventiladores
- Volumen del galpón 6,480 m³ ÷ (12 x 680 m³/min) = 6,480 m³ ÷ 8,160 m³/min = 0.79 min o 48 segundos
- Volumen del galpón 231,250 ft³ ÷ (12 x 24,000 cfm) = 231,250 cfm ÷ 288,000 cfm = 0.80 min o 48 segundos

Paso 4: ¿La velocidad del aire es > 3.0 m/s?

- Velocidad del aire: Capacidad total de ventiladores (m³/min) ÷ Superficie de sección transversal (m²)
(12 x 680 m³/min) ÷ 43.2 m² = 188.9 m/min o 3.15 m/s
- Velocidad del aire: Capacidad total de ventiladores (ft³/min) ÷ Superficie de sección transversal (ft²)
(12 x 24,000 ft³/min) ÷ 462.5 ft² = 623 fpm

Método B - Requisito de ventiladores en base a superficie de piso

Los siguientes son algunos requisitos generales de ventiladores en túnel para un galpón en túnel con aislamiento y sellado. Esta capacidad de intercambio de aire como regla debe asegurar un diferencial de temperatura (ΔT) máximo absoluto de 2.8°C (5°F) en el día más caluroso:

- 9 - 11 cfm/ft²
- 2.75 - 3.5 m³/min
- 165 - 210 m³/h/m²

Paso 1: Determinar superficie del piso del galpón

- Superficie del galpón: 150 m (500 ft) largo x 15 m (50 ft) ancho = 2.250 m² o (25,000 ft²)

Paso 2: Capacidad de ventiladores requerida

- Capacidad de ventilador requerida: Superficie de piso x 3.04 m³/min por m² (10 cfm/ft²)
- 2,250 m² (25,000 ft²) x 3.04 m³/min (10 cfm/ft²) = 6,840 m³/min (250,000 cfm)
- Se requieren 10 ventiladores para cubrir el requisito para túnel

Las siguientes son algunas pautas generales para entender las mediciones de presión negativa en modo túnel total.

- Las lecturas de presión aumentarán desde la parte delantera al extremo de extracción del galpón.
- La lectura de presión en el extremo de extracción es una suma de las siguientes caídas de presión:
 - Presión en panel
 - Caída de presión en cortina de entrada de aire o puerta de túnel
 - Presión de transición o “pellizco” y
 - Presión de cañería

No debe haber un aumento en la presión de más de 10 Pa (0.05" CA) desde el ¼ de galpón al extremo de extracción.



Consejo sobre bienestar animal

La velocidad del aire y la ventilación en túnel son herramientas muy importantes para ayudar a mantener un ambiente ideal y una temperatura confortable para los pollos de engorde. Desde el punto de vista del bienestar animal, siempre observe la distribución del lote y el comportamiento de las aves cuando se haga la transición a ventilación en túnel. Las aves “indicarán” si están confortables (o no). Lo ideal es que las aves estén distribuidas uniformemente en el galpón y se mantengan activas. Si las aves migran a una zona, o siguen mostrando signos de estrés por calor, evaluar el funcionamiento del sistema de ventilación (velocidad del aire entrante, velocidad del aire en el centro del galpón, presión de entrada de aire, estado de los ventiladores, etc.) y solucionar los problemas.

Los siguientes son ejemplos de diferentes velocidades del aire en funcionamiento y las presiones de funcionamiento esperadas:

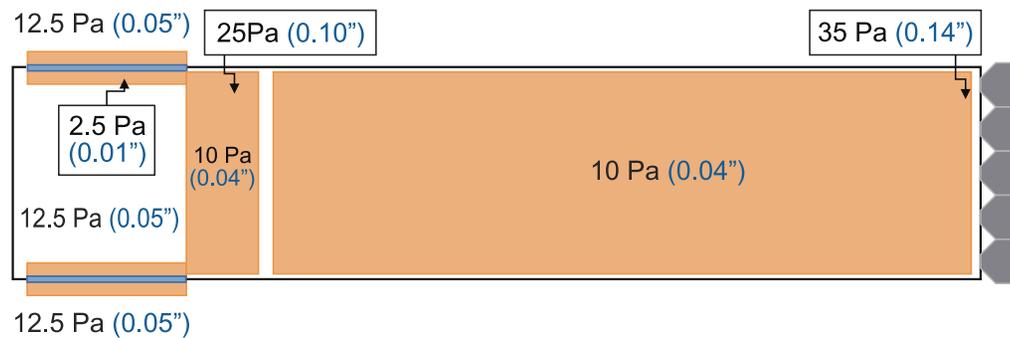
Presiones de funcionamiento en ventilación en túnel			
Velocidad del aire	Presión estática	Velocidad del aire	Presión estática
2.0 m/s	22 – 27 Pa	400 fpm	0.09 – 0.11" CA
2.5 m/s	25 – 30 Pa	500 fpm	0.10 – 0.12" CA
3.0 m/s	32 – 37 Pa	600 fpm	0.13 – 0.15" CA
3.5 m/s	40 – 45 Pa	700 fpm	0.16 – 0.18" CA
4.0 m/s	45 – 50 Pa	800 fpm	0.18 – 0.20" CA

Presión de funcionamiento de ventilador estimada

- Presión de panel + puerta de túnel + transición + cañería
- = 0.05" + 0.01" + 0.04" + 0.04"
- = 0.14"

Presión de funcionamiento de ventilador estimada

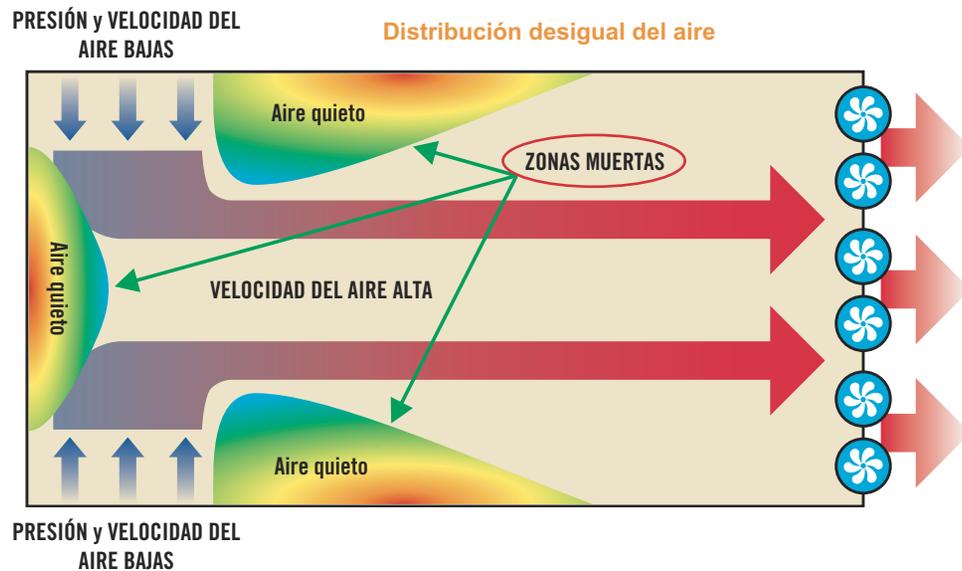
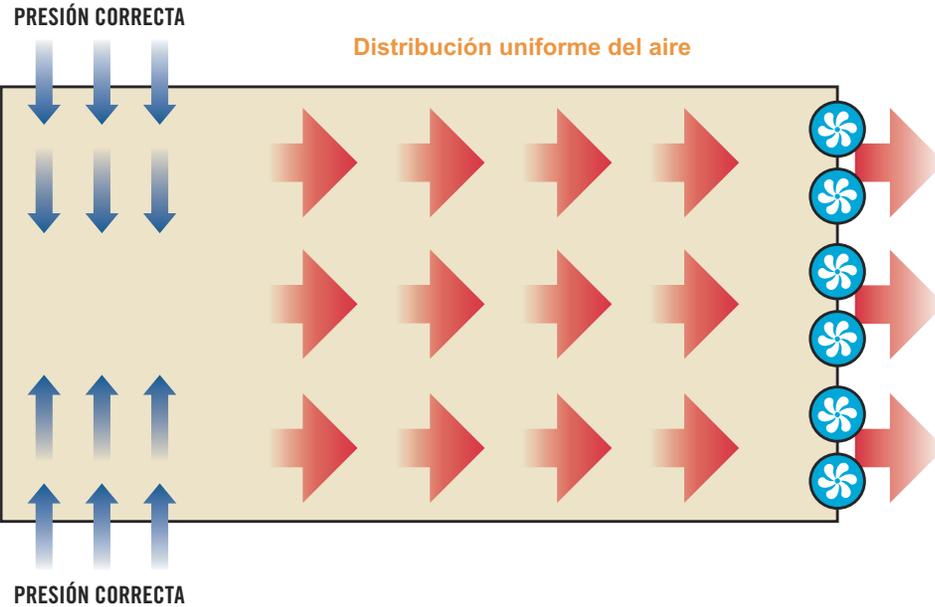
- Presión de panel + puerta de túnel + transición + cañería
- = 12.5 Pa + 2.5 Pa + 10 Pa + 10 Pa
- = 35 Pa



Los siguientes dos diagramas ilustran la importancia de mantener la velocidad del aire y la caída de presión negativa en la cortina o puerta de entrada de aire en túnel correctas. Las velocidades de aire y caídas de presión muy bajas resultarán en un aumento de las zonas “muertas”.

Nota:

- Los ventiladores más adecuados para un sistema de ventilación en túnel son ventiladores en cono de alta capacidad con diámetros mínimos que varían de 1.2 m (48") a 1.42 m (56")
- Todas las calificaciones deben ser a presión mínima: 25 Pa (0.10")
- Eficiencia energética 0.0109 m³/s (23 cfm) por vatio
- Tasa de flujo de aire: > 0.75 indicador de qué tan bien funciona el ventilador con presión estática alta 12.5 – 50 Pa (0.05" – 0.2" CA)
- Los ventiladores deben estar “cerrados” para evitar pérdidas de aire cuando no están funcionando
- Los ventiladores se deben comprar en base a eficiencia, no precio



Enfriamiento por evaporación

6.8

- El rol primario del sistema de enfriamiento por evaporación es mantener la temperatura del galpón por debajo de 28°C.
- Se debe instalar una superficie de panel suficiente como para que el desempeño del ventilador no se vea severamente reducida.

Por cada 1°C de enfriamiento debido al sistema de enfriamiento por evaporación, el % HR del aire aumentará aproximadamente 4.5%. (1°F = aumento de 2.5% HR)



6.8.1 Manejo de panel de evaporación

- ¡Todos los ventiladores deben estar encendidos antes de hacer funcionar los paneles de enfriamiento!
- Los paneles no se deben usar a temperaturas menores que 28 – 29°C (82 – 84°F)
- La humedad del galpón no debe ser superior a 85 – 90%.
- No usar aspersores para neblina junto con los paneles si la HR es mayor que 75%.
- Generalmente, los paneles se deben usar de 9am – 6pm debido a los ciclos diarios de humedad naturales. El funcionamiento durante la noche aumentará el estrés por calor.
- **Evitar usar el enfriamiento por evaporación antes de los 25 días de edad.**
- Durante altas temperaturas, los paneles se pueden usar en las primeras dos semanas:
 - Se debe limitar el mojado de los paneles mediante el uso de un cronómetro para intervalos.
- Los paneles se deben usar solo para templar el aire entrante.
- **Las cortinas o puertas de entrada de aire en túnel se deben abrir a aproximadamente 85% de la superficie del panel de enfriamiento en la ventilación en túnel total.**
- El sistema de paneles se debe enjuagar semanalmente.
- Monitorear la calidad y el pH del agua. Mantener los niveles de dureza por debajo de 110 ppm y el pH en el sumidero entre 7 y 9. Purgar el sistema continuamente según recomendaciones del fabricante. Niveles altos de sales requerirán purgas más frecuentes.
- Evitar usar paneles en un ciclo con cronómetro para evitar acumulación excesiva de sólidos en la superficie del panel.

Nota: Se debe evaluar el uso de enfriamiento por evaporación para determinar la eficiencia cuando la HR externa sea mayor que 75%.



Consejo sobre bienestar animal

Las cercas o barreras de migración son una parte necesaria y beneficiosa de los galpones de pollos de engorde para asegurar que se mantengan la densidad y distribución correctas en todas las partes del galpón. Durante la época de calor, es bueno que las aves se muevan hacia la fuente de aire entrante fresco. Por eso, es importante instalar cercas de migración antes de usar ventilación en túnel para mantener la densidad correcta en esa parte del galpón.

Ejemplo de cerca de migración.



Potencial de enfriamiento con panel de evaporación

6.8.2

Dos ejemplos – temperatura ambiente externa de 32°C y HR externa 30 y 60%

- 32°C y HR 30%:** La potencial reducción de la temperatura en el galpón es 9.4°C
 - Humedad agregada: $4.5\% \times 9.4^\circ\text{C} = 42\%$
 - Nueva humedad combinada: 30% (exterior) + $42\% = 72\%$
- 32°C y HR 60%:** La potencial reducción de la temperatura en el galpón es 4.7°C
 - Humedad agregada: $4.5\% \times 4.7^\circ\text{C} = 21\%$
 - Nueva humedad combinada: 60% (exterior) + $21\% = 81\%$

Enfriamiento esperado producido por 15 cm (6") Sistema de paneles										
100	18.3	21.1	23.9	26.7	29.4	32.2	35.0	37.8	40.6	43.3
95	17.9	20.7	23.4	26.2	28.9	31.7	34.4	37.2	39.9	42.7
90	17.5	20.2	22.9	25.7	28.4	31.1	33.8	36.6	39.3	42.0
85	17.1	19.8	22.4	25.2	27.8	30.6	33.2	35.9	38.6	41.3
80	16.7	19.3	21.9	24.6	27.3	29.9	32.6	35.3	37.9	40.6
75	16.2	18.8	21.4	24.1	26.7	29.3	31.9	34.6	37.2	39.8
70	15.7	18.3	20.9	23.5	26.1	28.7	31.3	33.9	36.4	39.1
65	15.3	17.8	20.4	22.9	25.4	28.0	30.6	33.1	35.7	38.3
60	14.8	17.3	19.8	22.3	24.8	27.3	29.8	32.3	34.9	37.4
55	14.3	16.8	19.2	21.7	24.2	26.6	29.1	31.6	34.4	36.6
50	13.8	16.2	18.7	21.1	23.4	25.9	28.3	30.7	33.2	35.6
45	13.3	15.7	18.1	20.4	22.7	25.1	27.5	29.8	32.2	34.6
40	12.8	15.1	17.4	19.7	22.0	24.3	26.6	28.9	31.3	33.6
35	12.3	14.5	16.8	19.0	21.2	23.4	25.7	28.0	30.2	32.5
30	11.7	13.9	16.1	18.3	20.4	22.6	24.8	26.9	29.2	31.3
25	11.2	13.3	15.4	17.5	19.6	21.7	23.8	25.9	28.0	30.1
20	10.6	12.7	14.7	16.7	18.7	20.7	22.8	24.8	26.8	28.8
15	10.0	12.0	13.9	15.9	17.8	19.7	21.7	23.6	25.5	27.4
10	9.4	11.3	13.2	15.1	16.9	18.7	20.5	22.3	24.1	25.9
	18°C	21°C	24°C	27°C	29°C	32°C	35°C	38°C	41°C	43°C

6.8.3 Manejo de bombas de agua de celdas enfriadoras

- Evitar usar un cronómetro para ciclos si la fuente de agua es de escala grande. El secado continuo puede resultar en la formación rápida de costra en las superficies de los paneles, especialmente en las zonas con altos niveles de sales en el agua subterránea.
- Usar solo productos químicos recomendados por el fabricante.
- **NO USAR CLORO NI BROMO.**
- Consultar las pautas del fabricante.

6.8.4 Causas de cama mojada y humedad alta en ventilación común

- Superficie de panel insuficiente para capacidad instalada de ventiladores.
- Densidades de población altas debido a migración de aves - demasiadas aves en la zona del panel de enfriamiento.
- Funcionamiento excesivo de las bombas (de celdas de enfriamiento) para evaporación con tasas de intercambio de aire demasiado bajas - todos los ventiladores en túnel deben estar encendidos.
- Hacer funcionar las bombas (de celdas de enfriamiento) para evaporación cuando la temperatura está por debajo de 28°C (82°F).
- Hacer funcionar las bombas (de celdas de enfriamiento) para evaporación cuando la humedad relativa afuera del galpón es mayor que 75%.



Ventilación natural

6.9

La ventilación natural es común en regiones templadas donde las condiciones climáticas son similares a los requisitos para la producción deseada. No se recomienda usar este sistema en regiones con condiciones climáticas extremas.

La ventilación natural exitosa depende de la ubicación del galpón. Los galpones se deben construir con una orientación este a oeste para evitar el calentamiento solar de las paredes laterales durante la parte más calurosa del día. Se deben usar los vientos

dominantes para obtener beneficios. Se debe considerar una superficie con un techo reflectante con un Valor R de aislamiento mínimo de 10-20 (ver valores de aislamiento, páginas 2-3) y una saliente del techo de 1.5 m.

Técnicas de manejo en condiciones calurosas

6.9.1

1. Hacer caminar a las aves suave y regularmente para fomentar la circulación de calor alrededor de las aves y estimular el consumo de agua.
2. Retirar el alimento a las aves levantando el sistema de comederos seis horas antes de la parte más calurosa del

día. Eso reduce la generación de calor de las aves debido al metabolismo del alimento. El alimento se puede volver a poner a nivel de las aves en las primeras horas del atardecer, cuando la temperatura externa es más fresca.

Aspectos clave para la instalación de ventiladores para circulación en un galpón ventilado naturalmente

6.9.2

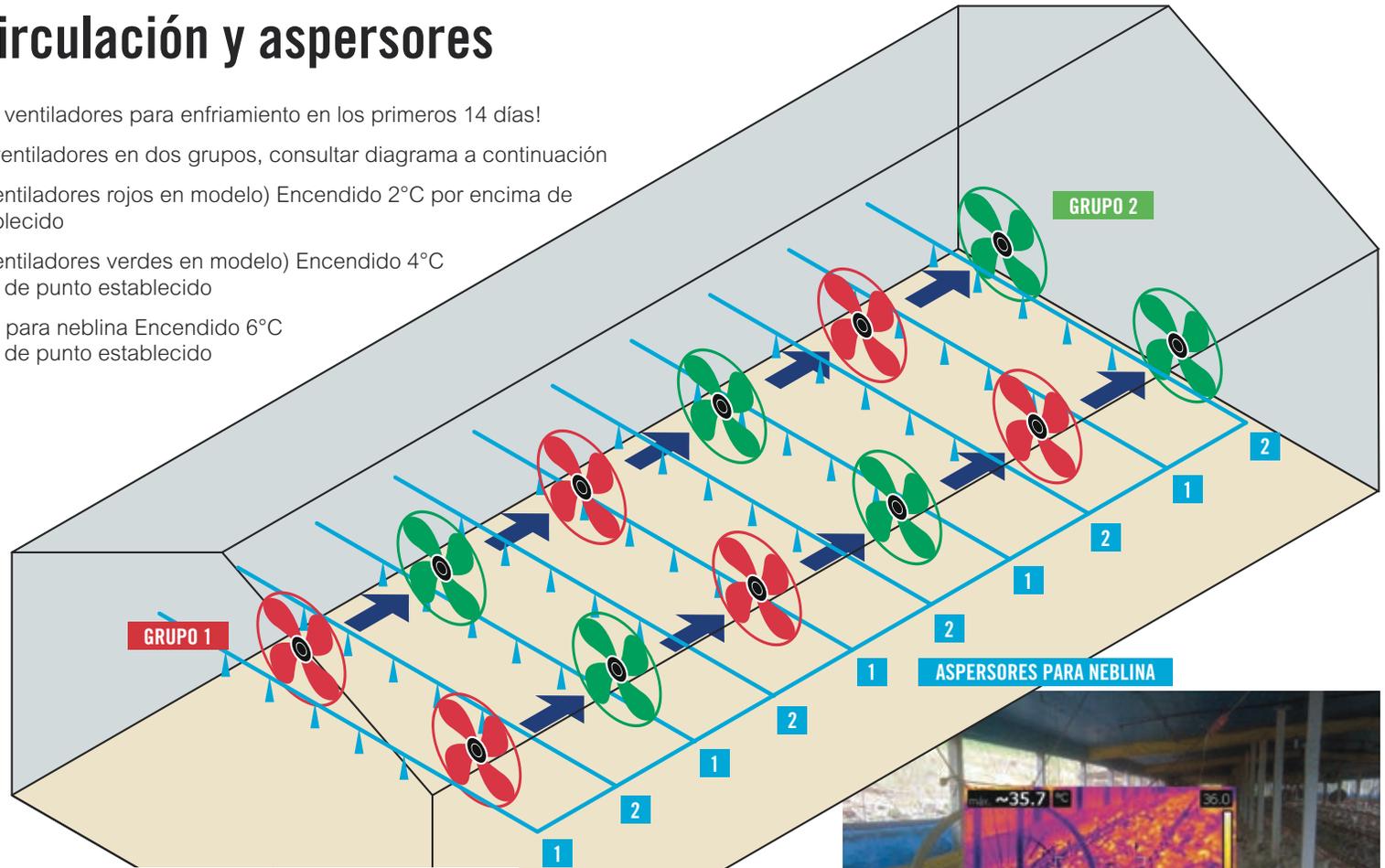
- Tamaño mínimo: ventiladores de transmisión directa de no menos de 900 mm (36"), con una capacidad de funcionamiento de 5.75 m³/s o 345 m³/min (10,500 cfm) a 50 Pa.
- Un ventilador de 900 mm (36") solo tomará aire de 1 m (3.3

ft) y moverá el aire 12 m (40 ft). La dispersión máxima que un ventilador de 900 mm distribuirá el aire es 2.2 m (7.2 ft).

- Los ventiladores se deben suspender perpendiculares al piso y 1 m (3.3 ft) por encima del piso.

6.9.3 Ejemplo - Pautas para funcionamiento de ventiladores para circulación y aspersores

- ¡Evitar usar ventiladores para enfriamiento en los primeros 14 días!
- Dividir los ventiladores en dos grupos, consultar diagrama a continuación
- Grupo 1 (ventiladores rojos en modelo) Encendido 2°C por encima de punto establecido
- Grupo 2 (ventiladores verdes en modelo) Encendido 4°C por encima de punto establecido
- Aspersores para neblina Encendido 6°C por encima de punto establecido



	28 días	35 días	42 días
Hilera de ventiladores Grupo 1	25°C	22°C	20°C
Hilera de ventiladores Grupo 2	27°C	24°C	22°C
Hilera de aspersores Grupo 1	30°C	27°C	27°C
Hilera de aspersores Grupo 2	32°C	29°C	29°C



Técnicas de manejo de cortinas para galpones ventilados naturalmente

6.9.4

En los galpones con lados abiertos, el manejo de las cortinas es fundamental para mantener un estatus saludable del lote durante todo el período de producción. Las buenas técnicas de manejo de la ventilación aseguran fluctuaciones mínimas de la temperatura.

1. La ventilación es necesaria en todas las edades de las aves para eliminar el exceso de calor, humedad y/o CO₂. El CO₂ es un factor de riesgo en la primera semana, cuando el galpón está bien sellado. El nivel de CO₂ no debe superar nunca 3.000 ppm. Consultar las pautas de calidad del aire.
2. Un buen manejo de las cortinas es vital para evitar problemas respiratorios y ascitis que pueden ocurrir cuando las aves están expuestas a condiciones climáticas frías.
3. Minimizar las fluctuaciones de temperatura en períodos de 24 horas, especialmente de noche. Un mejor control de la temperatura mejora el confort de las aves, la conversión alimenticia y fomentará la tasa de crecimiento.
4. En diferentes secciones del galpón, puede haber variaciones de temperatura.



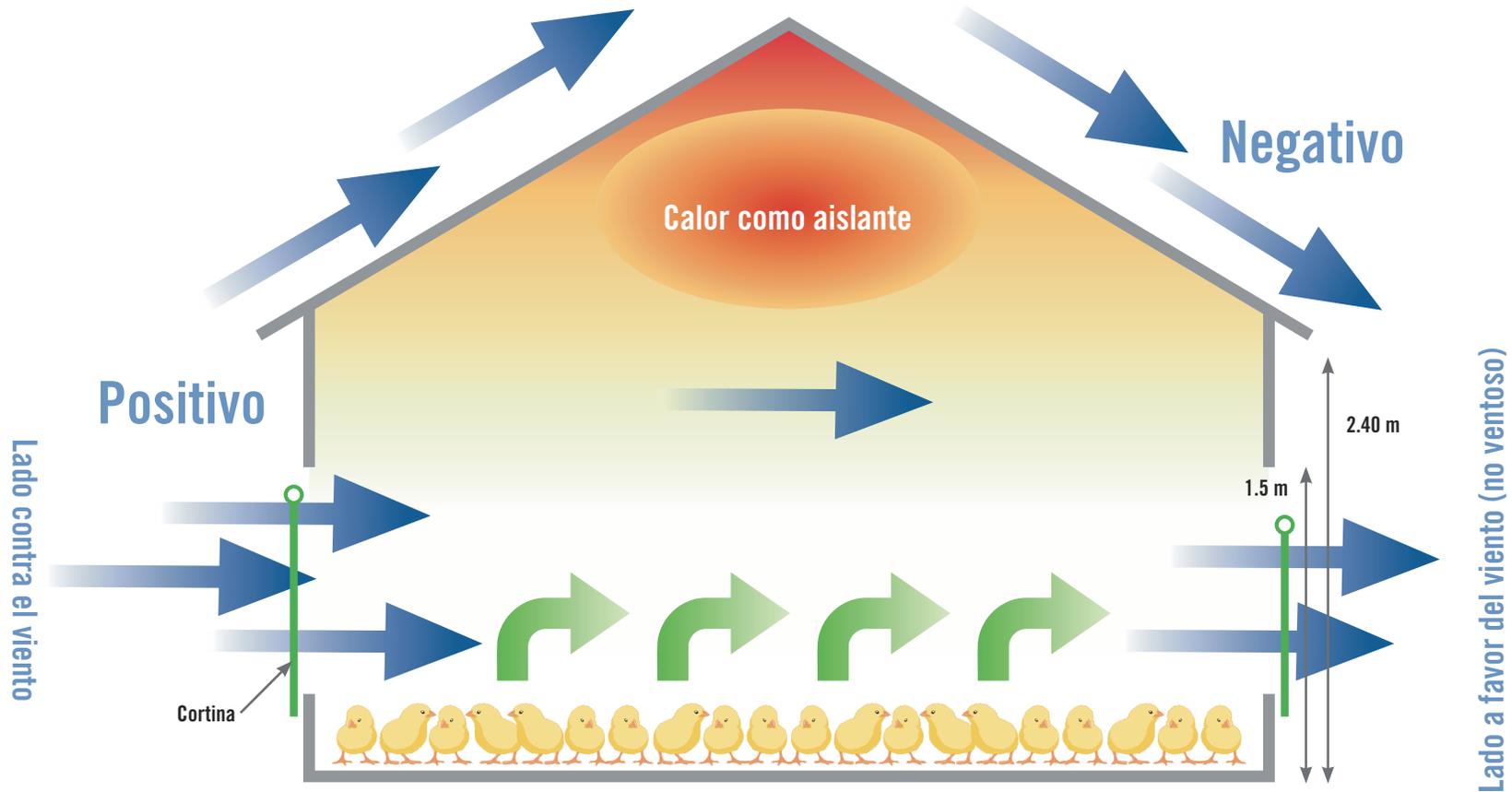
Consejo sobre bienestar animal

El aire fresco que entra a través de una cortina en un galpón ventilado naturalmente tendrá una presión baja y no se desplazará mucho antes de caer al nivel de las aves. Si la distribución del lote indica que las aves están evitando la zona cerca de la cortina, eso puede significar que hay aire frío que cae ahí. Ajustar la abertura de la cortina para optimizar el intercambio de aire y el confort de las aves.



6.9.5 Técnicas de ventilación con cortinas

1. Tener en cuenta la dirección del viento en la mañana y abrir primero la cortina en el lado a favor del viento.
2. Para mejorar el intercambio de calor y aumentar la velocidad del aire que entra al galpón, la cortina en el lado contra el viento debe estar abierta 25% de la abertura en el lado a favor del viento.
3. Para disminuir el intercambio de aire en el galpón y enlentecer el aire que entra, se debe abrir el lado contra el viento cuatro veces la abertura en el lado a favor del viento.
4. Para lograr una velocidad de aire máxima entre las aves, la cortina se debe abrir la misma cantidad en ambos lados, y la menor altura posible.
5. Hasta los 14 días de edad, las cortinas se deben abrir mínimamente para brindar suficiente intercambio de aire en el galpón, pero no provocar velocidad del aire a nivel de los pollitos o del piso. La velocidad del aire entre los pollitos en los primeros catorce días de edad lleva a pollitos con frío, menor consumo de ración y agua y mayor consumo de energía para producción de calor.



El agua es un nutriente esencial que afecta prácticamente todas las funciones fisiológicas. El agua forma 68-76% de la composición corporal de un ave, dependiendo de la edad. Factores como temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y tasa de aumento de peso corporal influyen en la ingesta de agua. Es fundamental agua de buena calidad para lograr una producción eficiente de pollos de engorde. Las mediciones de la calidad del agua incluyen pH, niveles de minerales y grado de contaminación microbiana. Es esencial que el consumo de agua aumente con el tiempo, a medida que el ave crece y madura. Si el consumo de agua disminuye en cualquier momento, se debe reevaluar la sanidad del ave, el ambiente y/o las técnicas de manejo.

Contenido de minerales

7.1

Aunque los pollos de engorde toleran altos niveles de algunos minerales (calcio y sodio, por ejemplo), son muy sensibles a la presencia de otros. El hierro y el manganeso tienden a dar un sabor amargo al agua, que disminuye el consumo. Además, esos minerales favorecen el crecimiento de bacterias. Si el hierro es un problema, sistemas de filtración y cloración son controles eficaces. Se aconseja filtrar el suministro de agua usando un filtro con una malla de 40-50 micras. El filtro se debe controlar y limpiar al menos semanalmente.

El calcio y el magnesio en el agua se miden por la dureza. Esos minerales, combinados, pueden formar costra o depósitos que comprometen la eficiencia de un sistema de bebederos. Esto es especialmente cierto en sistemas de bebederos cerrados. Se pueden agregar ablandadores de agua al sistema para mitigar los efectos del calcio y el magnesio. Pero se deben evaluar los niveles de sodio antes de usar un producto ablandador de agua en base a sal.

El desempeño de los pollos de engorde puede verse obstaculizado por tan solo 10 ppm de nitratos. Lamentablemente, actualmente no hay opciones con buena relación costo-beneficio para la eliminación de nitratos en el agua para beber. Se debe analizar el agua para detectar nitratos, porque niveles elevados pueden indicar contaminación con aguas residuales o fertilizantes.

7.2 Contaminación microbiana

Un mal desempeño crónico puede indicar agua contaminada y requiere que se hagan análisis sin demora. Cuando se analiza el agua, es importante evaluar el conteo total de coliformes, ya que los niveles altos pueden causar enfermedades. Evaluar las bacterias totales mediante un conteo de placa indicará la eficacia del programa de tratamiento del agua. La contaminación microbiana se puede introducir desde la fuente de agua original y en cualquier punto en el sistema de la distribución y entrega del agua. Si no está en funcionamiento un programa eficaz de tratamiento del agua, las bacterias pueden proliferar fácilmente.

El agua se debe analizar siempre que:

- Observe un cambio en el color, olor o sabor
- Si hubo inundación cerca del pozo
- Si una persona o animal tiene una enfermedad transmitida por el consumo de agua en las instalaciones
- Si se hace mantenimiento del sistema de suministro de agua
- Si los lotes tienen continuamente un bajo desempeño
- Si hay una pérdida importante de flujo o presión en el sistema de agua

7.3 Tratamiento del agua y limpieza del sistema

Un programa regular de tratamiento del agua y limpieza de la línea de agua puede proteger contra la contaminación microbiana y la acumulación de biofilms viscosos en las líneas de agua. Si bien los biofilms pueden no ser una fuente inmediata de problemas para las aves, después de que se establecen en las líneas de agua, los biofilms brindan un lugar para que bacterias y virus más perjudiciales se escondan de los desinfectantes y también actúan como una fuente de alimento para bacterias dañinas. Los productos que contienen peróxido de hidrógeno han demostrado ser excelentes para la eliminación de biofilms en las líneas de agua. Los contaminantes naturales (hierro, azufre, etc.) pueden impactar los biofilms. El uso de diversos productos avícolas en las líneas de agua (por ejemplo, vitaminas, electrolitos, ácido orgánico, estabilizadores de vacunas, antibióticos y probióticos) puede contribuir al desarrollo de un biofilm. Como consecuencia, se debe prestar especial atención a la limpieza de la línea de bebederos después del uso de cualquiera de estos productos.

7.3.1 Contenido de minerales

Otro factor importante es el valor REDOX del agua. REDOX significa potencial de oxidación-reducción y se refiere a la propiedad de los desinfectantes, como el cloro, de ser un oxidante fuerte. Un oxidante fuerte mata y destruye virus, bacterias y otros materiales orgánicos presentes, lo que hace que el agua sea microbiológicamente segura.

Un valor redox en el rango de 650 mV (mili voltios) o mayor indica una buena calidad del agua. Cuanto menor es el valor, como 250 mV, indica una carga orgánica abundante que muy probablemente sobrepase la capacidad del cloro de desinfectar correctamente el agua.

El medidor de potencial redox puede ser una herramienta útil para identificar y mantener suministros adecuados de cloro, sin hacer un uso excesivo.



Advertencia: Los kits para análisis de cloro en piscinas no distinguen entre cloro libre y cloro combinado. Una carga orgánica alta resulta en una mayor presencia de cloro combinado, lo que resulta en un mal desinfectante, aunque un kit de análisis podría indicar niveles de cloro de 4-6 ppm.

El cloro es más eficaz cuando se usa en agua con un pH de 5.0 a 6.5. Ese nivel de pH resulta en un porcentaje más alto de iones de hipoclorito, que son un desinfectante poderoso.

Los ácidos inorgánicos como el bisulfato de sodio reducen el pH del agua sin contaminar el agua.

Los niveles residuales de cloro libre no se consideran útiles como desinfectante, a menos que haya al menos 85% de ácido hipocloroso.

Las fuentes más comunes de cloro son:

- El hipoclorito de sodio (NaOCl, lejía de uso en hogares) aumenta el pH del agua, por eso es una mala opción como desinfectante del agua.
- El tricloro (tricloro-s-triazinatriona), que está formado por 90% de cloro disponible y se ofrece en forma de tabletas que liberan el cloro lentamente durante un período de tiempo. Esas tabletas disminuyen el pH del agua, lo que hace que sean una buena opción como desinfectante del agua.
- El gas cloro está disponible como cloro 100% y es la forma más pura de cloro, pero puede ser peligroso y el uso está restringido.

pH

7.3.2

- El pH mide cuántos iones de hidrógeno hay en solución y se mide en una escala de 1.0 a 14.0, donde 7.0 es neutro.
- El pH por debajo de 7.0 indica que la sustancia es un ácido, y las cifras mayores a 7.0 indican que es un álcali.
- El pH por encima de 8.0 puede afectar el sabor al causar sabor amargo, y por eso reducir el consumo de agua.
- El pH alto del agua se puede disminuir usando ácidos

inorgánicos. Los ácidos orgánicos también pueden afectar negativamente el consumo de agua, y por eso no se aconseja usarlos.

- El pH afecta la calidad del agua y la eficacia de los desinfectantes como el cloro.
- A un pH por encima de 8.0, el cloro se presenta principalmente como iones cloruro, que tienen muy poco poder desinfectante.

Impacto del pH en la proporción de ion hipoclorito (HOCL) a cloruro (OCL)		
pH	% ácido hipocloroso - HOCl	% ion hipoclorito - OCl
8.5	10	90
8.0	21	79
7.5	48	52
7.0	72	28
6.5	90	10
6.0	96	4
5.0	100	0

El pH ideal del agua para beber en un programa de desinfección del agua es entre 5 y 6.5

7.4 Sólidos totales disueltos

La medición de los sólidos totales disueltos (STD), o salinidad, indica los niveles de iones inorgánicos disueltos en el agua. Las sales de calcio, magnesio y sodio son los componentes primarios que contribuyen a los STD. Los niveles altos de STD son los contaminantes que se encuentran más comúnmente responsables de causar efectos perjudiciales en la producción avícola (como se muestra en la sección de comentarios en la tabla a la derecha). En la siguiente tabla se brindan pautas sugeridas por el Consejo Nacional de Investigación para la aptitud del agua para avicultura con diferentes concentraciones de sólidos totales disueltos (STD), que son la concentración total de todos los elementos disueltos en el agua.

Aptitud de agua con diferentes concentraciones de sólidos totales disueltos (STD)	
STD - ppm	Comentarios
Menos de 1,000 1,000 a 2,999	Agua apta para cualquier clase de producción avícola. Agua apta para cualquier clase de producción avícola. Puede causar excremento acuoso (especialmente a niveles altos), pero no afecta la salud ni el desempeño.
3,000 a 4,999	Agua no apta para ninguna clase de producción avícola. Puede causar excremento acuoso, aumento de la mortalidad y disminución del crecimiento.
5,000 a 6,999	Agua no apta para ninguna clase de producción avícola. Casi siempre causa algún tipo de problema, especialmente en los límites superiores, donde probablemente ocurra disminución del crecimiento y la producción o mayor mortalidad.
7,000 a 10,000	Agua no adecuada para producción avícola, pero puede ser apta para la cría de otros animales.
Más de 10,000	No se debe usar el agua para ningún animal o producción avícola.

Fuente: Nutrientes y sustancias tóxicas en el agua para cría de animales y avicultura, Academia Nacional de Ciencias, Washington, DC. **Consejo Nacional de Investigación (1974).**

7.5 Limpieza del sistema de bebederos entre lotes

- Drenar el sistema de bebederos y tanques en cabeceras.
- Determinar la capacidad del sistema de bebederos.
- Preparar la solución de limpieza según las recomendaciones del fabricante.
- Cuando sea posible, sacar el tanque de cabecera y restregar para limpiarlo.
- Introducir la solución en el sistema de agua, generalmente en el tanque de cabecera.
- Asegurarse de usar ropa protectora y protección para los ojos cuando se usan productos químicos.
- Abrir el grifo en el extremo de la línea de bebederos y dejar que el agua corra hasta que aparezca la solución desinfectante, después cerrar el grifo del extremo.
- Levantar cada línea de bebederos.
- Dejar que la solución circule a través del sistema de bebederos.
- Si no es posible dejar circular, dejar la solución desinfectante durante al menos 12 horas.
- Después de drenar el sistema, enjuagar completamente el sistema para eliminar el biofilm y el producto químico desinfectante.

Análisis del agua

Se debe hacer análisis del agua periódicamente, al menos una vez al año. Las muestras se deben recoger en el cobertizo del pozo y al final de la línea de bebederos usando un recipiente estéril y se deben analizar en un laboratorio acreditado. Al tomar la muestra de agua, es importante no contaminar la muestra de agua.

Contaminante, mineral o ion	Nivel que se considera promedio	Nivel máximo aceptable
Bacterias		
Bacterias totales	0 UFC/ml	100 UFC/ml
Bacterias coliformes	0 UFC/ml	50 UFC/ml
Acidez y dureza		
pH	6.8 - 7.5	6.0 - 8.0
Dureza total	60 - 180 ppm	110 ppm
Elementos que ocurren naturalmente		
Calcio (Ca)	60 mg/L	
Cloro (Cl)	14 mg/L	250 mg/L
Cobre (Cu)	0.002 mg/L	0.6 mg/L
Hierro (Fe)	0.2 mg/L	0.3 mg/L
Plomo (Pb)	0	0.02 mg/L
Magnesio (Mg)	14 mg/L	125 mg/L
Nitrato	10 mg/L	25 mg/L
Sulfato	125 mg/L	250 mg/L
Zinc		1.5 mg/L
Sodio (Na)	32 mg/L	50 mg/L

El agua que se suministre a las aves debe ser apta para consumo humano. Se debe tomar una muestra con un bastoncito de algodón para medir la eficacia del programa de desinfección de la línea.

Fuente: Muirhead, Sara. "Good, clean water is critical component of poultry production." Feedstuffs, 1995.

Técnica de muestreo de agua

1. Esterilizar el extremo del grifo o niple usando una llama abierta* durante 10 segundos. No usar nunca un producto químico para este proceso, ya que puede afectar la muestra.
2. En ausencia de una llama abierta, dejar correr el agua durante algunos minutos antes de tomar la muestra.

*Siempre tome precauciones cuando use una llama abierta.

8 Manejo de la nutrición

Las dietas de los pollos de engorde están formuladas para brindar la energía y los nutrientes esenciales para la salud y eficiencia en la producción de pollos de engorde. Los componentes nutricionales básicos que requieren las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales. Esos componentes deben trabajar en conjunto para asegurar un crecimiento esquelético y deposición de músculo correctos. La calidad de los ingredientes, la forma y la higiene del alimento afectan directamente la contribución de esos nutrientes básicos. Si las materias primas o los procesos de molienda no cumplen con normas de calidad o hay un desequilibrio en el perfil de nutrientes de la ración, el desempeño puede disminuir. Debido a que los pollos de engorde se crían para alcanzar un amplio rango de pesos finales, composiciones corporales y estrategias de producción, no es práctico presentar un único conjunto de requisitos nutricionales. Por eso, cualquier expresión de requisitos de nutrientes solo se debe ver como un conjunto de pautas para comenzar a trabajar. Esas pautas se deben ajustar según sea necesario para ocuparse de escenarios específicos de un productor a otro.

La selección de las dietas óptimas debe tener en cuenta estos factores clave

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Crecimiento de sexos separados.
- Peso vivo y tasa de crecimiento requeridos por el mercado.
- El valor de la carne y rendimiento de la canal.
- Niveles de grasa requeridos por necesidades específicas del mercado, como listos para el horno, cocidos y productos procesados.
- Color de la piel (según requieren las necesidades del mercado)
- Textura y sabor de la carne.
- Capacidades de molienda del alimento.

La forma de la ración varía mucho, ya que las dietas se pueden preparar como harina, migaja, pellets o productos extruidos. La mezcla de ración procesada con granos enteros antes de dar el alimento también es común en algunas partes del mundo. Con frecuencia es preferible que el alimento sea procesado, ya que hay beneficios nutricionales y de manejo. Las dietas de productos en pellet o extruidos generalmente son más fáciles de manipular cuando se comparan con raciones en forma de harinas. Nutricionalmente, las raciones procesadas muestran una mejora notoria en la eficiencia del lote y las tasas de crecimiento, en comparación con raciones en forma de harina.

Proteína cruda

El requisito de proteína cruda de los pollos de engorde en realidad describe los requisitos de aminoácidos, los elementos básicos que forman las proteínas. Las proteínas son componentes estructurales en tejidos, desde plumas a músculo.

Energía

La energía no es un nutriente, sino una forma de describir el metabolismo de los nutrientes que contienen energía. La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas básicas y el crecimiento en peso corporal de las aves. Tradicionalmente, se ha usado el sistema de energía metabolizable para describir el contenido de energía de las dietas en avicultura. La energía metabolizable (EM) describe la cantidad de energía cruda de una ración consumida menos la cantidad de energía cruda excretada.

Micronutrientes

Las vitaminas se suministran en forma rutinaria en la mayoría de las raciones para aves y se pueden clasificar como solubles en agua o solubles en grasas. Las vitaminas solubles en agua incluyen las vitaminas del complejo B. Las vitaminas clasificadas como solubles en grasas incluyen la A, D, E y K. Las vitaminas solubles en grasas se pueden almacenar en el hígado y en otras partes del cuerpo.

Los minerales son nutrientes inorgánicos y se clasifican como elementos macro o micro (también conocidos como traza). Los macrominerales incluyen calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio. Los minerales traza incluyen hierro, yodo, cobre, manganeso, zinc y selenio.

Análisis del alimento

Un enfoque sistemático al muestreo de la ración en la granja es una política de “mejores prácticas”. Es importante una buena técnica de muestreo de la ración si se quiere que los resultados de los análisis reflejen el contenido real de nutrientes de la alimento. La muestra debe ser representativa del alimento del que se toma. No se puede lograr “sacando” una muestra de ración del canal o bandeja. Para recoger una muestra representativa de ración, es necesario tomar submuestras y mezclarlas en una muestra compuesta. Se recomienda tomar cinco submuestras de cada entrega de ración. No se recomienda tomar muestras de las líneas de alimentación, ya que el tamizado de los ingredientes o partículas finas sesgará los resultados. Las muestras se deben guardar en un refrigerador hasta que el lote sea procesado. Cada muestra se debe registrar con la fecha, tipo de ración y número de ticket de entrega. Si surgen problemas durante la producción y se sospecha de la ración, se deben analizar las muestras. Los informes del laboratorio se deben comparar con las especificaciones de nutrientes para las respectivas dietas.

Alimentación en fases

Los requisitos de nutrientes disminuyen al aumentar la edad del pollo de engorde. Desde un punto de vista clásico, las dietas de inicio, crecimiento y finalización se incorporan al programa de cría de pollos de engorde. Pero las necesidades de nutrientes de las aves no cambian abruptamente en días específicos, sino que cambian continuamente a lo largo del tiempo. La mayoría de las compañías dan varias formulaciones de ración en un intento por igualar los requisitos de nutrientes de las aves. Cuanto mayor es la cantidad de tipos de ración que recibe un ave, más cerca está el granjero de poder brindar a las aves lo que necesitan. La cantidad de raciones está limitada por factores económicos y logísticos, incluida la capacidad de molienda de ración del molino, costos de transporte y recursos de la granja.

Las concentraciones de nutrientes de la dieta se basan en los objetivos de la compañía avícola. Hay tres objetivos principales en la alimentación de los pollos de granja, y la mayoría de las compañías avícolas usan una combinación de esos objetivos.

Dieta Tipo 1

Rica en nutrientes para optimizar el aumento de peso vivo y la conversión alimenticia. Este enfoque puede promover contenido lipídico adicional en la canal. Además, el costo de la dieta es alto.



Dieta Tipo 2

Menor contenido de energía, pero contenido óptimo de proteína cruda y aminoácidos. Este enfoque resulta en menor aumento lipídico, pero maximiza la producción de masa magra. El peso vivo y la conversión alimenticia se verán afectadas negativamente, pero el costo por masa magra será óptimo.

Dieta Tipo 3

Baja concentración de nutrientes. Este enfoque resultará en menor crecimiento de peso vivo y mayor conversión alimenticia, pero el costo por peso vivo puede ser óptimo.

Retirada del alimento

Durante este período, se debe prestar especial atención a las fechas de retiro de la medicación para asegurar que no haya residuos retenidos en la canal en el momento del procesamiento. Es esencial llevar registros cuidadosos.

Alimentación complementaria con trigo

La alimentación complementaria con trigo a pollos de engorde se está llevando a cabo en muchos países en todo el mundo. Los beneficios observados incluyen una reducción en el costo de la ración y por lo tanto el costo por kg (lb) de peso vivo, mejoras en el desarrollo de la molleja que resulta en una mejor eficiencia digestiva y la capacidad de ajustar la ingesta de nutrientes diariamente si es necesario. Las posibles desventajas son disminución de la tasa de crecimiento, reducción del aumento magro y menor uniformidad si no se hacen ajustes a la ración.

Se puede agregar trigo complementario, ya sea en el molino o en la granja. Si bien es preferible agregar trigo integral en la granja debido a la mayor flexibilidad que ofrece, eso requiere un sistema para proporcionar el trigo en la granja, además de tolvas a granel extra. En el molino de ración, el trigo integral se puede agregar en la mezcladora o durante la carga del camión de ración. Agregar el trigo integral en el molino de ración también permite algo de procesamiento, si la opción está disponible, como molienda con rodillos.

El complemento con trigo integral, que habitualmente se comienza aproximadamente en el día 7, o cuando las aves pesan 160 g, se puede agregar a un nivel de 1%-5%. Eso se puede aumentar hasta aproximadamente 30% usando aumentos graduales de 1%-5%. El porcentaje máximo que se use dependerá de la calidad y la densidad de nutrientes de la ración compuesta, la calidad del trigo y el desempeño del lote individual.

Es importante tener en cuenta el efecto de dilución del agregado de trigo complementario a la dieta. Los medicamentos se deben ajustar para asegurar que se proporcionan en el alimento en los niveles correctos. Es importante monitorear el peso vivo de las aves para determinar el efecto que tiene el trigo integral en un lote particular. El trigo integral complementario se debe retirar 48 horas antes del sacrificio. El trigo puede enlentecer el pasaje de la ración por el tracto intestinal, por eso retirar el trigo 48 antes del sacrificio puede aumentar la velocidad de pasaje de la ración y puede ayudar a reducir la contaminación de la canal durante el eviscerado.



Logística

El objetivo de la planificación y coordinación del proceso de captura es asegurar un bajo índice de aves muertas a la llegada, encogimiento mínimo de la canal y normas exigentes de bienestar animal. Si se hace correctamente, este es un proceso complejo que requiere coordinar la hora de comienzo en la granja, varias cuadrillas de captura y los cronogramas de la planta de procesamiento. Los beneficios de una buena planificación en términos de reducción del encogimiento de la canal y mejora del rendimiento en planta, hacen que el esfuerzo valga la pena.

El proceso de captura requiere buena comunicación y planificación que debe incluir las siguientes áreas clave:

- Cronograma de procesamiento de la planta: Controlar que las aves estén disponibles para el sacrificio con un tiempo de espera mínimo.
- Transporte y distancia que se debe conducir desde la granja a la planta: Coordinar los vehículos de transporte para maximizar su uso.
- Cronograma de las cuadrillas de captura: Asegurar que se haya programado un cronograma de cuadrillas para capturar las aves.
- Logística de la granja: Establecer períodos para apagar sistemas y levantar comederos y agua.

Retiro de ración y agua

Los procesos de retiro de ración y agua son críticos para optimizar la conversión alimenticia, rendimiento en la planta, resultados de bienestar animal y evitar el encogimiento en la espera y la contaminación en la planta. El propósito de tener un período de ayuno, o retiro de la ración, predeterminado es lograr un tiempo ideal en el que las aves no tengan acceso a la ración antes del sacrificio. Es importante para el bienestar animal que los equipos se puedan levantar o retirar para evitar lesiones en las aves durante la captura. También tiene una importancia crítica dar tiempo para que el tracto digestivo se vacíe, para evitar que la ración que se ingirió y la materia fecal contamine las carcasas durante el proceso de evisceración.

Siempre permita acceso al agua durante el mayor tiempo posible antes de la captura. Solo levante la línea o las fuentes de agua después de que la cuadrilla de captura llegue al galpón y justo antes de comenzar los preparativos. En granjas con varios galpones, solo retirar el agua justo antes de comenzar la captura en cada galpón.

El tiempo óptimo recomendado para retirar el alimento es un rango de 8 a 12 horas. Menos de 8 horas puede resultar en un exceso de residuos de ración y materia fecal en el tracto digestivo. Eso es un desperdicio de ración no digerida, ya que no hay conversión a carne. Los residuos de exceso de ración causarán problemas de rendimiento y procesamiento en la planta. Los residuos fecales causan contaminación del equipo en la planta. Retirar el alimento antes de 12 horas hace que los intestinos pierdan tensión, lo que hace que se desgaren fácilmente y se rompan durante la evisceración en la planta de procesamiento. El contenido de los intestinos se volverá viscoso debido al comienzo de la necrosis de las células intestinales. Eso causará importante contaminación del equipo en la planta y seguirá empeorando con el tiempo.



En un programa planificado correctamente, los comederos se deben levantar en el galpón de los pollos de engorde para que la primera carga del galpón se descargue en la planta para el sacrificio tan cerca del plazo de 8 - 12 horas como sea posible, con la última carga del galpón descargada y procesada tan cerca como sea posible dentro del plazo de 12 horas.

El sistema de bebederos debe mantenerse a nivel de las aves hasta antes de preparar los galpones para el comienzo de la captura.

Además, en el proceso de planificación también se debe considerar que las aves vivas en espera en la planta, incluso en un buen cobertizo de espera o zona de espera ventilada, seguirán perdiendo peso a una tasa de 0.25% o más de peso corporal por hora debido a encogimiento natural por pérdida de humedad. Parte de la planificación logística debe incluir minimizar este tiempo de espera para optimizar el bienestar animal y la pérdida por encogimiento.

Es importante consultar la legislación local para conocer las restricciones sobre retiro del alimento (ayuno).

Preparación

Sin importar el método de captura o el tipo de contenedores que se usan para el transporte de los pollos de engorde, estos son algunos procedimientos de funcionamiento general comunes que se deben seguir.

- Las aves se deben colocar cuidadosamente en jaulas o módulos limpios a una densidad que cumpla con las recomendaciones del Centro de Bienestar del Consejo Nacional Avícola de EE. UU.* y del fabricante. Las densidades deben tener en cuenta las condiciones climáticas en ese momento y se deben reducir en los meses de verano.
- Minimizar la intensidad de la luz para reducir la actividad de las aves. La luz en el galpón solo debe ser suficiente para hacer la tarea. Si no es posible atenuar la intensidad de la luz, el uso de luces rojas, azules o verdes calmará las aves y reducirá los intentos de vuelo para escapar y la mayor actividad del lote.
- Cuando sea posible, programar la captura en la noche para reducir la actividad de las aves.
- Cuando la captura se haga durante el día, se recomienda usar cortinas y otros métodos para mantener los galpones lo más oscuros posible. En casos en que la luz no se pueda restringir, se deben usar cercas de migración y portones para evitar el amontonamiento de aves. Se pueden usar corrales para

construir barreras temporales en la zona de captura, y son muy útiles para crear pequeñas zonas para limitar el movimiento de los pollos de engorde cerca de las personas que capturan las aves.

- Se debe usar un túnel de captura durante el día siempre que sea posible.
- Reducir lo más posible la actividad pre captura. Asegurarse de que todos los comederos y líneas de bebederos estén lo suficientemente altos o que se hayan retirado para garantizar la seguridad de las personas encargadas de la captura y del equipo que se use durante el proceso de captura. Asegurarse de que se hayan retirado del galpón de pollos de engorde todos los objetos o equipos innecesarios (por ej.: objetos para enriquecimiento, balanzas de plataforma, etc.) que podrían interferir con la captura.
- Asegurarse de que se comunica a la cuadrilla de captura la cantidad máxima de aves por compartimento de jaula o módulo. Esta cantidad se determina por tipo de contenedor, tamaño de las aves y condiciones climáticas en ese momento.
- Si hay un retraso o período (>3 horas) significativo entre las cargas de camión, encender las luces, volver a colocar agua y caminar suavemente entre las aves.

*N.C.C. - Aves >1.8 kg (4 lb) = máx. 5 por mano.

*Debe haber procedimientos estándar establecidos para los sistemas mecánicos que aseguren que las aves se manipulan según los mismos criterios para las aves capturadas a mano, para auditoría de bienestar.

Cortina portátil para puerta para minimizar la infiltración de luz en el galpón donde se capturan aves, para lograr máxima tranquilidad de las aves.



Preparación para la captura

Los aspectos de bienestar animal deben tener máxima importancia durante la captura. Se debe tener especial cuidado para minimizar los hematomas y las pérdidas de calidad de la canal. El criador debe estar presente durante la operación de captura para asegurar que se sigan los procedimientos correctos.

Monitorear el color del hematoma puede indicar cuándo ocurrió y cómo solucionar el problema

Posibles causas de pérdida de calidad en la planta de procesamiento				
Causas	Rasguños	Hematomas	Extremidades fracturadas	Ampollas en jarrete/pechuga
Avería en sistema de alimentación	X			
Programa de iluminación incorrecto	X			
Intensidad de luz alta	X			
Movimientos agresivos del criador	X	X	X	
Mal plumaje	X			X
Captura agresiva	X	X	X	
Malas condiciones de la cama				X
Nutrición incorrecta	X		X	X
Máquinas de desplumado			X	
Ventilación inadecuada	X			X
Mal manejo de bebederos				X



Captura con máquina

Al igual que toda la tecnología, el equipo para captura con máquina mejora cada año.

La captura con máquina es una opción viable en zonas en las que no hay mano de obra disponible u otros factores hacen que la captura manual no sea una opción práctica.

En la captura con máquina, es importante implementar un buen programa de mantenimiento preventivo. El costo de mantenimiento y reparación se debe tener en cuenta al implementar un programa de captura con máquina.

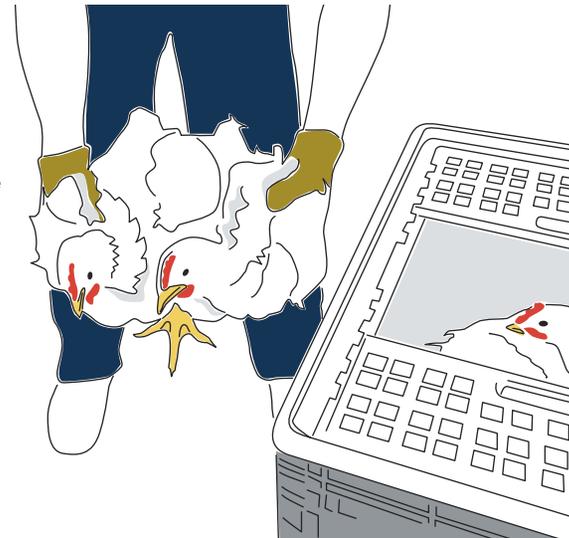
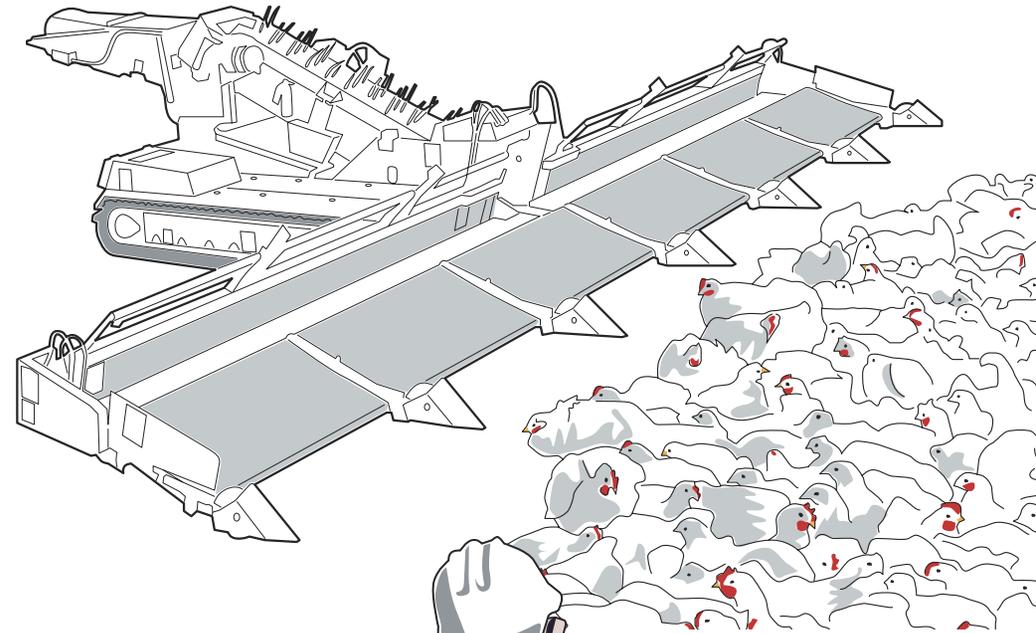
Captura manual*

Los dos métodos más comunes de captura manual son por las patas o por el cuerpo (espalda). En ambos métodos, la capacitación de la cuadrilla es fundamental para asegurar una manipulación correcta de las aves, con daños mínimos.

La gran mayoría de las compañías hace captura por las patas. Se deben hacer cumplir los siguientes límites para la manipulación:

- Sujetar solo el tarso para limitar los hematomas en los muslos.
- Límites para la manipulación - depende del tamaño de las aves y diseño de la jaula/módulo.
- No más de 3 aves grandes por mano - >2.6 kg (5.75 lb).
- Aves más pequeñas - hasta 6 aves por mano.
- Limitar la manipulación de las aves más de una vez - no pasar las aves de un capturador a otro.
- La captura por el cuerpo (espalda) se limita a 2 aves, práctica común cuando se usan corrales. Eso limita el daño en las alas.

*La captura numero de aves en cada mano asi como el metodo varia por país, región, pautas avícolas nacionales y/o regulaciones legislativas.



Bioseguridad

Bioseguridad es el término que se usa para describir una estrategia general o sucesión de medidas usadas para evitar enfermedades infecciosas en un sitio de producción. Mantener un programa de bioseguridad eficaz, emplear buenas prácticas de higiene y seguir un programa de vacunación integral son aspectos esenciales para la prevención de enfermedades. Un programa de bioseguridad integral implica una secuencia de planificación, implementación y control. Recuerde, es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. La clave para el éxito en bioseguridad es reducir el potencial para la introducción de patógenos y prevenir la diseminación de patógenos en una granja o a las instalaciones de otra granja.

A continuación se destacan varios puntos clave para un programa de bioseguridad exitoso

- Limitar los visitantes que no sean esenciales a la granja. Llevar un registro de todos los visitantes aprobados y sus visitas a la granja y/o contacto anteriores. Tener un requisito de tiempo mínimo (por ej., 72 horas) “sin contacto con aves” antes de que los visitantes puedan ingresar en la granja.
- Los supervisores y el personal técnico de la granja siempre deben visitar los lotes jóvenes antes que los lotes de más edad. Si se visitan varias granjas en un día, programar los lotes más jóvenes al comienzo del día y luego visitar otras granjas según la edad cronológica de las aves. Si se visita una granja con una enfermedad sospechada/conocida, el personal técnico y los supervisores de la granja no pueden visitar otras granjas para evitar contagiar un patógeno a otros lotes.
- Evitar el contacto con aves que no sean de la compañía, en especial aves de traspatio.
- Si es necesario traer equipo de otra granja, se debe limpiar y desinfectar completamente antes de que llegue a la granja, y de nuevo al llegar a la granja receptora.
- Poner lugares para sumergir las ruedas o para rociar las ruedas de vehículos en la entrada de la granja. Permitir solo los vehículos necesarios en el lugar.
- Las granjas deben estar rodeadas por cerca.
- Mantener las puertas de los galpones de aves y los portones de las granjas siempre con llave.
- No se debe tener absolutamente ningún otro tipo de aves en la misma granja que no sean las aves de la unidad avícola. Los animales en la granja que no sean aves deben estar separados por una cerca y tener una entrada diferente de las instalaciones de la granja avícola.
- No se deben permitir mascotas en los galpones de aves ni en los alrededores.
- Todas las granjas deben tener un plan de control de plagas, que incluya monitoreo frecuente de la actividad de roedores. Se debe mantener un suministro adecuado de cebo para roedores en las cajas de control de roedores designadas.
- Todos los galpones deben ser a prueba de plagas (roedores y aves silvestres).
- El área alrededor del galpón de aves debe estar libre de vegetación, desechos y equipo sin usar que podría albergar plagas.
- Limpiar los derrames de ración lo más rápidamente posible y arreglar fugas en tolvas o tuberías de transporte de alimento.
- Las granjas deben tener baños y lugares para el lavado de manos separados del galpón de aves.
- Lo ideal es que las granjas avícolas se construyan lejos de otras granjas avícolas y lejos de ríos y lagunas, para limitar la exposición a aves silvestres.

Debe haber un galpon en la entrada de la granja solo para cambiarse de ropa y guardar ropa y calzado de protección. Nota: Lo ideal es que se tenga una política de “ducha al entrar y ducha al salir” como mejor práctica. Se recomienda una ducha caliente durante un tiempo establecido de cinco minutos usando los agentes desinfectantes necesarios.

- Si es necesario traer equipo a la granja, se debe desinfectar siguiendo el protocolo de la compañía para bioseguridad.
- La mejor práctica es que la ración se entregue a una tolva central desde fuera de la cerca del perímetro de la granja y luego se usen vehículos para uso exclusivo dentro de la granja para trasladar la ración desde la tolva central a la tolva de ración de cada galpón.
- Brindar instalaciones para la desinfección de las manos en la entrada de cada galpón.
- Brindar baños para calzado con buen mantenimiento en la entrada de cada galpón de aves.
- Colocar los medidores y equipo de servicios públicos (por ej., gas, agua y electricidad) afuera de la granja para evitar que las camionetas y el personal de esos servicios entren en la granja.
- Los pediluvio para calzado afuera de los galpones deben tener tapa para evitar que la lluvia diluya el desinfectante y para evitar la contaminación del ambiente.
- Limpiar el calzado antes de usar un pediluvio de pies para eliminar la materia orgánica, que podría desactivar el desinfectante.
- El desinfectante para el pediluvio de pies debe tener un amplio espectro de actividad y ser de acción rápida.
- Incorporar un sistema de cambio de botas o sobrebotas en la entrada a cada galpón de aves.
- Se recomienda mucho las granjas con aves de una única edad para reducir el riesgo de crear ciclos de patógenos y/ agentes de vacunas en la granja.
- Las aves se deben encaseter en lotes de reproductoras de edad similar y con el mismo estatus de vacunación.
- Todas las aves de la parvada anterior deben de ser retiradas antes de llegada de nuevos pollitos.
- Se debe proporcionar a las cuadrillas de captura ropa de protección. El equipo como corrales/ jaulas y montacargas se debe lavar y desinfectar antes de la entrada a la granja, especialmente si se hace una eliminación parcial.
- Si se hace limpieza completa de la granja y los galpones, se debe cumplir un mínimo absoluto de 3 días desde la última desinfección en la granja hasta el primer encasetaamiento de aves en una granja. Las granjas que reutilizan la cama requieren un período de inactividad mínimo de 14 días. Si se usa un programa libre de antibióticos, se recomienda aumentar el período de inactividad (por ej., 18 días o más) para optimizar la sanidad y bienestar de las aves.
- Si se reutiliza la cama entre lotes, se debe eliminar toda la cama muy húmeda o apelmazada y se debe encender la calefacción a tiempo para liberar todo el amoníaco acumulado y favorecer el secado de la cama antes del encasetaamiento de un nuevo lote de pollitos.
- Analizar el agua al menos una vez al año para determinar los niveles de minerales y la calidad microbiana.
- Hacer auditorías de bioseguridad frecuentes en cada granja, auditando todas las instalaciones para garantizar el cumplimiento de las expectativas de la compañía para la limpieza, desinfección y bioseguridad.

Los sistemas de bebederos se deben drenar y enjuagar con un desinfectante aprobado antes del encasetaamiento. Asegurarse de que el sistema se enjuague de nuevo con agua limpia antes del encasetaamiento para eliminar cualquier residuo.

10.2 Desinfección de la granja

El factor aislado más importante para mantener la salud del lote es mantener una buena higiene. Los lotes de reproductoras con buena sanidad y las condiciones de higiene en la incubadora contribuyen mucho a comenzar con pollitos libres de enfermedades, pero la desinfección de la granja tiene una importancia crítica para mantener la sanidad de un lote de pollos de engorde durante todo el período de crecimiento.

La desinfección de la granja no se trata solo de elegir el desinfectante adecuado. La clave para la desinfección de la granja es una limpieza eficaz. Los desinfectantes se desactivan con la materia orgánica. Los

siguientes puntos son los pasos básicos para una desinfección eficaz de la granja. Pero esos pasos no se aplican cuando se reutiliza la cama.

Puntos clave de un programa exitoso de desinfección de la granja

- Al final de cada lote, retirar todas las aves de la granja.
- Aplicar un insecticida. Es mejor hacer esto inmediatamente después de la captura y antes de que la cama y el galpon se enfríen. Las infestaciones fuertes de insectos pueden requerir una aplicación extra de insecticida después de completar el proceso de desinfección.
- Mantener el programa de control de roedores después de la captura de aves.
- Retirar del sistema todo el alimento no consumido, incluyendo el que se encuentra en todas las tolvas y sistemas de transporte de alimento.
- Considerar cuidadosamente el estatus sanitario del lote eliminado antes de trasladar el alimento a otra granja para alimentar a otro lote de pollos de engorde.
- Limpiar toda la cama de cada galpón y retirarla en vehículos tapados.
- Limpiar todo el polvo y suciedad del galpon, prestando especial atención a los lugares menos obvios, como entradas de aire, cajas de ventiladores y las partes superiores de las paredes y vigas.
- Hacer limpieza en seco de todos los equipos (por ej., eléctrico) que no se puedan lavar directamente y taparlos totalmente para protegerlos durante el proceso de lavado.
- Abrir los orificios de drenaje y vías de drenaje del agua y lavar todas las superficies en el interior del galpón y equipos fijos con un detergente general y una lavadora a presión. Si se usa espuma o gel, dejar el tiempo de remojo recomendado para que el producto tenga tiempo de actuar. El proceso se debe hacer de una forma predeterminada, lavando desde la parte de arriba hacia abajo del galpón (cielorraso al piso). Si los ventiladores están en el techo, se deben lavar antes que el cielorraso.
- En los galpones con cortinas en los lados, se debe prestar especial atención a limpiar el lado de adentro y de afuera de la cortina.
- El galpón se debe lavar desde un extremo al otro (prestando especial atención a los ventiladores y las entradas de aire) y se debe lavar hacia el extremo con el mejor drenaje. No debe haber agua estancada alrededor del galpón de aves y cada granja debe tener un drenaje adecuado que cumpla con los requisitos ambientales y legales locales.



- Las salas de control del galpón se deben limpiar cuidadosamente, ya que el agua puede dañar los sistemas de control de la electricidad. Usar máquinas sopladoras de aire, aspiradoras y limpiar con un paño húmedo (donde sea posible y teniendo en cuenta la seguridad) puede ser útil en esos lugares.
- Si hay un tanque de almacenamiento de agua o tanque de cabecera, siempre que sea posible abrirlo y limpiarlo restregando con un detergente.
- Drenar el sistema de bebederos y el tanque de cabecera completamente antes de agregar la solución de limpieza.
- El equipo que se puede extraer se debe limpiar primero con un detergente (o, si es necesario, con un removedor de costra) y luego desinfectar completamente.
- Todos los equipos que no se pueden limpiar, como rodets de fibra o tapas de comederos, no se deben usar para el siguiente lote y se deben desechar de forma segura.
- Las superficies externas como canaletas de desagüe, cajas de ventiladores, techos, caminos y superficies de hormigón se deben limpiar y hacer mantenimiento. Retirar del complejo de la granja toda la cama o materia orgánica que se arrastró en el lavado. El equipo sin usar o que ya no se necesita se debe retirar de la granja.
- Hacer todas las reparaciones de equipos o instalaciones en este momento y volver a cerrar o rellenar todos los orificios de drenaje que se abrieron antes y durante el lavado.
- Las superficies exteriores de hormigón y los extremos del galpón se deben lavar completamente.
- Secar después de la desinfección tiene ventajas. Se puede usar calor y/o ventiladores para ayudar a acelerar este proceso.
- Los lugares para el personal, cantinas, lugares para cambio de ropa y calzado y las oficinas también se deben limpiar completamente. Todo el calzado y la ropa se debe lavar y desinfectar completamente en este momento.
- Al elegir qué producto desinfectante usar, controlar la etiqueta para verificar las temperaturas ambientes recomendadas para una eficacia óptima del producto. Verificar también la eficacia del producto contra bacterias y virus que preocupen.

- Aplicar un desinfectante eficaz de amplio espectro a través de una lavadora a presión con una boquilla de chorro en abanico. Empapar totalmente todas las superficies y equipos interiores, desde arriba hacia abajo. Las cajas de ventiladores, entradas de aire, vigas de soporte y postes requieren especial atención.
- Después de la desinfección, se deben reestablecer controles de bioseguridad en las entradas de los galpones.
- Los tiempos de inactividad adecuados entre los lotes aumentarán la eficacia del programa de higiene.

Para monitorear la eficacia del programa de desinfección, se sugiere hacer una inspección visual y muestreos para detectar microbios. La eficacia del programa de desinfección se puede medir usando pruebas de laboratorio cuantitativas. La esterilización de las instalaciones no es algo realista, pero el monitoreo microbiano puede confirmar que se hayan eliminado organismos no deseados, como salmonella. Una auditoría documentada que incluya monitoreo microbiológico y atención al desempeño de lotes posteriores puede ayudar a determinar la eficiencia y valor del programa de desinfección.

El conteo total máximo de células viables en unidades formadoras de colonias por cm² de superficie de piso no debe ser mayor que 1,000 (UFC) y un máximo de 100 (UFC) para todas las demás superficies.

Muestreos con hisopos para monitorear la limpieza y desinfección

Los conteos bacterianos residuales o conteo total de células viables se usan para monitorear la eficacia del proceso de limpieza.

No se debe aislar nada de salmonella después de completar el proceso de limpieza

Se debe tomar muestras con un mínimo de diez hisopos por galpón. Consultar el Manual de limpieza de galpones de Cobb para ver ejemplos de los lugares para tomar muestras.

La prevención de las enfermedades es sin duda el mejor y más económico método de controlar las enfermedades. La mejor manera de prevenir las enfermedades es implementar un programa de bioseguridad eficaz, junto con un programa de vacunación apropiado. Sin embargo, las enfermedades en las aves pueden superar esas medidas de precaución, y cuando lo hacen, es importante evitar la diseminación del patógeno que causa la enfermedad a otros lotes o granjas. Los cuidadores y el personal de servicio debe estar capacitado para reconocer los signos de la enfermedad y los problemas que se pueden atribuir a la enfermedad. Algunos de ellos son cambios en los patrones de consumo de agua y ración, cambios repentinos en el aspecto de los excremento y condiciones de la cama, mortalidad excesiva y actividad y/o comportamiento irregular del lote. Es fundamental tomar medidas sin demora para tratar el problema.

Vacunación

11.1

Los lotes de reproductoras se vacunan contra varias enfermedades para pasar anticuerpos maternos a los pollitos de engorde de forma eficaz. Esos anticuerpos sirven para proteger a los pollitos durante la primera etapa del período de recibo. Pero esos anticuerpos no protegen a los pollos de engorde durante todo el período de crecimiento. Por eso, puede ser necesario vacunar a los pollos de engorde en la incubadora o en el campo para prevenir ciertas enfermedades. El cronograma de vacunaciones se debe basar en la recomendación de los veterinarios, el nivel esperado de anticuerpos maternos, la enfermedad en cuestión y los desafíos en el campo en ese momento.

El éxito de un programa de vacunación para pollos de engorde está supeditado a la correcta administración de las vacunas. Se deben obtener recomendaciones específicas para las vacunas de los proveedores de vacunas, ya que esas recomendaciones pueden ser diferentes de las siguientes pautas generales.

1. Procedimientos generales para manipulación de vacunas

- Asegurarse de que las vacunas estén almacenadas a la temperatura recomendada por el fabricante 2-8°C (36-46°F).
- Registrar el tipo de producto, el número de serie y la fecha de vencimiento de las vacunas en hojas de registro en los galpones o en algún otro registro permanente del lote.
- Preparar la mezcla de vacuna y estabilizador en una superficie limpia, en recipientes limpios sin ningún producto químico, desinfectantes, productos de limpieza o materia orgánica. (Usar estabilizador solo si lo indica el fabricante del equipo y la vacuna para el método de aplicación).

- Abrir cada frasco de vacuna mientras está sumergido en la mezcla de agua y estabilizador.
- Enjuagar bien cada frasco de vacuna.

Nota: Por favor, consultar la Guía de vacunación de Cobb para obtener más información.

A. Pautas de vacunación en incubadoras

- La incubadora se ha convertido en una pieza muy importante del programa sanitario, ya que muchas vacunas se administran in ovo o al día de edad. Eso permite que una gran cantidad de embriones y pollitos sean vacunados fácilmente contra varias enfermedades avícolas, con un sistema uniforme y preciso. La incubadora es el único lugar en el que se puede usar la vacunación in ovo.
- Durante años, se han usado vacunas en aerosol en la incubadora para la inmunización eficaz contra bronquitis infecciosa, enfermedad de Newcastle y coccidiosis. Asegúrese de seguir las recomendaciones del fabricante de las vacunas para lograr la mejor inmunización posible, ya que las recomendaciones difieren entre productos y fabricantes.
- Los pollos de engorde que se encasetan en cama usada y/o que se crían hasta pesos altos pueden requerir inmunización contra la enfermedad de Marek en la incubadora. Eso se hace inyectando al menos 1,500 UFP de la vacuna HVT, ya sea in ovo o al día de eclosión.
- Las vacunas vectoriales HVT también se puede administrar en la incubadora como una ayuda para prevenir laringotraqueitis infecciosa, enfermedad de Newcastle, bursitis infecciosa e influenza aviar. Es importante señalar que las vacunas vectoriales HVT requieren la administración de una dosis completa para que el virus vector y el antígeno insertado pueda alcanzar los niveles necesarios para una inmunización adecuada.



B. Pautas de vacunación en campo

1. Vacunación en el agua

- La cantidad de agua para vacunación se debe calcular en base a un tiempo de vacunación de 90-120 minutos.
- Vacunar temprano en la mañana para reducir el estrés, especialmente en épocas de calor.
- Evitar usar agua rica en iones metálicos (por ej., hierro y cobre). Traer agua del exterior de mejor calidad si se sabe que existen esas condiciones.
- El pH del agua debe ser 5.5-6.5. El agua con pH alto puede tener un sabor amargo para las aves, que puede reducir la ingesta de agua y vacuna.
- Asegurar una ingesta rápida de la vacuna privando a las aves de agua durante un máximo de 1 hora antes de comenzar a administrar la vacuna.
- Usar un estabilizante con color o tintura aprobada por el fabricante de la vacuna puede ayudar a determinar cuándo están cebadas las líneas de agua y cuántas aves consumieron la vacuna.
- Apague el aplicador de cloro 48 horas antes de administrar la vacuna.
- Limpiar los filtros de agua 48 horas antes de que comience la vacunación para eliminar todos los residuos de detergente. Limpiar los filtros usando agua pura.
- Apagar la luz ultravioleta, si se usa, ya que eso puede desactivar la vacuna.
- No todas las aves pueden recibir la vacuna si se usa un aplicador de medicación.
- Calcular la cantidad de agua necesaria usando 30% del agua total consumida el día anterior. Si no hay un medidor de agua disponible, usar el siguiente cálculo: Cantidad de aves en miles multiplicada por la edad en días multiplicada por dos. Eso es igual a la cantidad de agua en litros necesaria para vacunar en un período de 2 horas.
- Mezclar 2.5 g (2 cucharaditas) de leche en polvo descremada por litro (1.05 cuarto de galón) de agua. Como alternativa, se pueden usar estabilizantes comerciales según las recomendaciones del fabricante.
- Preparar la solución de leche descremada 20 minutos antes de administrar la vacuna para asegurar que la leche en polvo descremada haya neutralizado todo el cloro presente en el agua.
- Levantar las líneas de bebederos.
- Verter la vacuna preparada, el estabilizador y la solución de color en el tanque de cabecera o tanque de almacenamiento.
- Cebear las líneas hasta que el estabilizador o el agua con tintura salga por los extremos alejados de las líneas.
- Bajar las líneas de bebederos y dejar que las aves consuman la vacuna, asegurándose de volver a conectar el agua al tanque de cabecera justo antes de que el tanque quede vacío.
- Caminar a través de las aves suavemente para fomentar que tomen agua y que la aplicación sea uniforme.
- Anote el tiempo de consumo en los registros y todos los ajustes necesarios para la siguiente aplicación a aves de edad similar y el equipo para alcanzar el tiempo ideal de 90-120 min.

Sistema de bebedero campana - Abierto

- Se necesitan dos personas para el procedimiento de vacunación. Una persona debe mezclar la solución de la vacuna y la otra persona administra la vacuna.
- Limpiar cada bebedero, vaciando el agua y la cama que tenga. No usar desinfectante para limpiar los bebederos.
- Llenar cuidadosamente cada bebedero de una forma predeterminada, asegurarse de no llenar demasiado el bebedero ni derramar la solución de mezcla de la vacuna.
- Durante la vacunación, camine por el galpón para fomentar que las aves junto a las paredes se acerquen a los bebederos.

Monitorear la ingesta del agua para vacunación

- Comenzar a monitorear después de que las aves reciban la vacuna.
- Seleccionar 100 aves por galpón y contar cuántas lenguas, picos o buches con tintura hay.
- Dividir el galpón en cuatro partes y verificar la tinción en 25 aves por división del galpón.
- Calcular la cantidad de aves en base a porcentaje de aves con tintura.
- La vacunación se considera exitosa cuando 95% de las aves muestran tintura después de 2 horas.



Ilustración de un ave con la tintura correcta después de la vacunación en agua.

2. Vacunación en aerosol / neblina gruesa

- La vacunación con neblina gruesa requiere un manejo cuidadoso. Las soluciones de vacuna para neblina se pueden perder a través de evaporación, asentamiento y deriva antes de llegar a las aves.
- Se debe hacer servicio para mantenimiento al equipo de vacunación según las instrucciones del fabricante para asegurar el funcionamiento correcto y dispersión del tamaño de partícula correcto.
- El rociado para vacunación de los pollitos de un día de vida en cajas en la granja requiere un tipo específico de rociador. (Consultar el fabricante de la vacuna).
- Controlar que el equipo de vacunación funcione correctamente al menos 1 semana antes de la vacunación para que haya tiempo de hacer reparaciones si son necesarias.
- Los operadores sin experiencia con condiciones específicas del galpón y el equipo debe practicar usando agua pura para verificar el ritmo de caminata.
- Usar el rociador solo para vacunación. Nunca poner desinfectante ni ningún otro producto químico, como insecticida, en el rociador.
- Usar agua destilada pura y fresca. Los iones o cloro en el agua del grifo pueden desactivar ciertos tipos de vacunas.
- Enjuagar el rociador con agua destilada y dispensar un pequeño volumen justo antes de agregar la vacuna diluida.
- Un volumen habitual de agua para neblina gruesa es 15-30 litros (4-8 gal) cada 30,000 aves. (Consultar el fabricante de la vacuna y el equipo para conocer volúmenes específicos).
- Si se usa una neblina fina, el volumen de agua es 1 litro (0.26 gal)/30,000 aves.
- Apagar los ventiladores antes de comenzar el rociado y disminuir la intensidad de las luces para reducir el estrés en las aves y permitir el movimiento fácil del vacunador en el galpón.
- Encerrar las aves en corrales junto al interior del galpón para rociar con neblina gruesa. La distancia entre el vacunador y la pared lateral no debe ser de más de cuatro metros (13 ft).
- La neblina gruesa debe estar aproximadamente 1 m (3 ft) por encima de la altura de las aves.



- Dirigir el ángulo de la boquilla del rociador hacia abajo.
- Caminar a través de las aves suavemente y con cuidado.
- Dejar el ventilador apagado durante 20 minutos después de terminar el rociado, siempre y cuando las aves no estén sufriendo estrés por calor y no estén sin supervisión.
- Después de la vacunación, enjuague el rociador con agua destilada y deje secar en un ambiente limpio y sin polvo. Cuide correctamente este valioso equipo.

Vacunar temprano en la mañana reduce el estrés, especialmente en épocas de calor.

12 Registros

Llevar registros precisos es fundamental para monitorear el desempeño y la rentabilidad del lote, y para permitir prever, programar y hacer proyecciones de flujo de caja. También sirve para tener advertencias tempranas sobre posibles problemas. Se deben llevar registros diarios para cada galpón. La compañía de producción de pollos de engorde debe llevar registros de los lotes y registros anuales para cada galpón y lote. En algunos países, los siguientes datos deben estar disponibles para las autoridades correspondientes antes de que las aves se sacrifiquen.

Los registros diarios incluyen

- Mortalidad y descartes por galpón y sexo
- Consumo diario de ración por ave por día
- Consumo diario de agua por ave por día
- Proporción agua / ración
- Tratamientos del agua
- Temperaturas diarias máxima y mínima
- Humedad diaria máxima y mínima
- Cantidad de aves para procesamiento
- Cambios en el manejo
- Tipo y cantidad de descartes (por ej., aves pequeñas, defectos, patas, etc.)

Registros del lote

- Entregas de ración (proveedor/cantidad/tipo/fecha de consumo)
- Muestra de ración de cada entrega
- Peso vivo y % de uniformidad (o CV)
- Medicación (tipo/lote/cantidad/aprobación de veterinario/fecha de administración/fecha de retiro)
- Vacunación (tipo/lote/cantidad/fecha de administración)
- Programa de iluminación
- Temperaturas del piso de hormigón y de la cama en el encasetamiento

- Porcentaje del llenado del buche a las 24 horas post encasetamiento
- Cama (tipo/fecha de entrega/cantidad entregada/inspección visual)
- Temperatura de la cama en el encasetamiento
- Entrega de pollitos
 - cantidad/fecha/hora/conteo en cajas
 - temperatura y humedad del camión
 - temperatura interna de pollitos
- Densidad de población
- Fuente de los pollitos (incubadora/raza/código de reproductoras donantes/peso de pollitos)
- Pesos de cada carga en la planta procesadora
- Pérdidas de calidad
- Fecha y hora de retiro de ración (ayuno)
- Fecha y hora en que comenzó y terminó la captura por galpón
- Informes de limpieza profunda (conteos bacterianos totales/inspección visual)
- Resultados post mortem
- Libro de visitantes

Registros anuales

- Agua (analizada en la fuente y en el bebedero)

Longitud:	
1 metro (m)	3.281 pies (ft)
1 centímetro (cm)	0.394 pulgadas (")
Área:	
1 metro cuadrado (m ²)	10.76 pies cuadrados (ft ²)
1 centímetro cuadrado (cm ²)	0.155 pulgadas cuadradas (in ²)
Volumen:	
1 litro (l)	0.22 galón imperial (IG)
1 litro (l)	0.262 galón EE. UU. (gal)
1 metro cúbico (m ³)	35.31 pies cúbicos (ft ³)
Peso:	
1 kilogramo (kg)	2.205 libras (lb)
1 gramo (g)	0.035 onzas (oz)
Energía:	
1 caloría (cal)	4.184 joules (J)
1 joule (J)	0.735 pie-libra
1 joule (J)	0.00095 unidad térmica británica (BTU)
1 unidad térmica británica (BTU)	252 calorías (cal)
1 unidad térmica británica (BTU)	0.3 vatio por hora (kWh)
Presión:	
1 bar	14.504 libra por pulgada cuadrada (psi)
1 bar	100,000 Pascales
1 Pascal (Pa)	0.000145 psi
Velocidad de flujo de volumen:	
1 metro cúbico por hora (m ³ /hora)	0.5886 pies cúbicos por minuto (ft ³ /min)
1.70m ³ /h	1 pie cúbico por minuto
Densidad de población:	
1 pie cuadrado por ave (ft ² /ave)	10.76 aves por metro cuadrado (aves/m ²)
1 kilogramo por metro cuadrado (kg/m ²)	0.205 libras por pie cuadrado (lb/ft ²)
Temperatura:	
Celsius a Fahrenheit	(°Celsius x 9/5) + 32
Fahrenheit a Celsius	(°Fahrenheit - 32) x 5/9
Luz:	
1 vela (fc)	10.76 lux
1 lux	0.0929 vela

14 Notas

COBB-VANTRESS.COM

L-1020-06 ESP
Diciembre 2018