



**Guía de  
Manejo del  
Pollo de  
Engorde**

pollo de engorde

[cobb-vantress.com](http://cobb-vantress.com)



## INTRODUCCION

El compromiso de Cobb para mejorar la genética de la línea Cobb sigue incrementando el potencial de desempeño general del pollo de engorde y de la producción de las reproductoras. Sin embargo, para obtener tanto el potencial genético como una producción consistente del lote, es importante que el encargado de la granja tenga un programa de manejo adecuado. El éxito de Cobb a nivel mundial ha brindado mucha experiencia del manejo de las líneas de pollos de engorde en un amplio rango de situaciones tales como climas cálidos y fríos, galpones de ambiente controlado y abiertos. Esta Guía de Manejo del Pollo de Engorde está diseñada para ayudarle a crear su propio programa de manejo.

El manejo no sólo debe cumplir con las necesidades básicas de las aves, sino que también debe estar involucrado en el proceso para lograr un máximo aprovechamiento del materia genético. Algunas de las pautas de esta guía deberán ser adaptadas a sus necesidades locales de acuerdo con su propia experiencia con la asistencia de nuestro equipo técnico.

La Guía de Manejo del Pollo de Engorde enfatiza los factores críticos que pueden afectar el desempeño del lote y hace parte de nuestro servicio de información técnica, el cual incluye las Guías de Manejo de la Planta de Incubación, los boletines técnicos y una amplia variedad de tablas de desempeño. Nuestras recomendaciones se basan en el conocimiento científico actual y en experiencia práctica a nivel mundial. Usted debe conocer la legislación local que puede influir en las prácticas de manejo que usted elija.

La Guía de Manejo del Pollo de Engorde está diseñada como una referencia y complemento a sus habilidades para manejar las aves. De esta manera, usted puede aplicar su conocimiento y juicio para obtener permanentemente buenos resultados con los productos de la familia Cobb.

Revisado 2012

## CONTENIDOS

	Página
<b>1. Diseño de Galpones</b>	<b>1-9</b>
1.1 Densidad de Alojamiento	1
1.2 Requerimientos Clave de Diseño Para La Instalación De Cortinas	2
1.3 Aislamiento	2
1.4 Cámaras de Crianza	3
1.5 Equipo	4
1.5.1 Sistema de Bebederos	4
1.5.2 Medidores de Agua	5
1.5.3 Tanques de Almacenamiento de Agua	6
1.5.4 Sistema de Alimentación	7
1.5.5 Sistema de Calefacción	8
1.5.6 Sistema de Ventilación	9
<b>2. Preparación de Galpones - Pre-Ingreso de los Pollitos</b>	<b>10-14</b>
2.1 Galpón Completo	10
2.2 Galpón Seccionado	10
2.3 Luces de Atracción	10
2.4 Manejo de Cama	11
2.4.1 Funciones Importantes de la Cama	11
2.4.2 Alternativas de Cama	11
2.4.3 Evaluación de la Cama	12
2.4.4 Mínimos Requerimientos de la Cama	12
2.5 Lista de Verificación del Pre-Ingreso de los Pollitos (Alistamiento)	12
<b>3. Ingreso de los Pollitos</b>	<b>15-17</b>
3.1 Requerimientos de Manejo Claves	15
3.2 Calidad de pollito	15
3.3 Manejo durante el periodo de Crianza	16
3.4 Temperatura Interna del pollito	17
3.5 Ventilación durante la Crianza	17
<b>4. Post-Ingreso de los Pollitos</b>	<b>18-19</b>
4.1 Lista de Verificación de Post-Ingreso de los Pollitos	18
4.2 Evaluación del Galpón después del Ingreso de los Pollitos	19
<b>5. Fase de Crecimiento</b>	<b>20-25</b>
5.1 Uniformidad	20
5.2 Temperatura	21
5.3 Programas de Luz	22
5.3.1 Puntos claves a considerar cuando se usa un Programa de Iluminación	23
5.3.2 Tres Programas de Iluminación	24
1) Programa De Iluminación - Opción 1: <2,0 kg (4,4 lb)	24
2) Programa De Iluminación - Opción 2: <2,0-3,0 kg (4,4 - 6,6 lb)	24
3) Programa DE Iluminación - Opción 3: >3,0 kg (6,6 lb)	25
5.4 Beneficios del Programa de Iluminación	25

## CONTENIDOS

	Página
<b>6. Manejo De Ventilación</b>	<b>26-42</b>
6.1 Ventilación Mínima	26
6.2 Presión Negativa - Requerimientos Clave para Ventilación mínima	28
6.3 Entradas de Aire	29
6.4 Ventilación de Transición	31
6.5 Ventilación de Túnel	32
6.6 Temperatura Efectiva	33
6.7 Enfriamiento por Evaporación	35
6.7.1 Manejo de Bombas	36
6.7.2 Diseño del Panel Evaporador	36
6.7.3 Manejo del Panel Evaporador	37
6.7.4 Cálculos de los Requerimientos de Panel Evaporador	37
6.7.5 Causas Comunes de Cama Húmeda y Alta Humedad	38
6.8 Sistemas de Nebulización	38
6.9 Ventilación Natural	40
6.9.1 Técnicas de Manejo en Climas Cálidos	40
6.9.2 Técnicas de Manejo de Cortinas	41
6.9.3 Técnicas de Ventilación con Cortinas	42
<b>7. Manejo Del Agua</b>	<b>43-47</b>
7.1 Contenido de Minerales	43
7.2 Contaminación Microbiana	43
7.3 Sanitización del Agua y Limpieza de Sistema de Bebederos	43
7.3.1 Desague	44
7.3.2 Potencial de Oxido Reducción (Redox)	44
7.3.3 pH	45
7.4 Sólidos Totales Disueltos	45
7.5 Limpieza del Sistema de Bebederos entre Lotes	46
7.6 Pruebas de Calidad de Agua	47
<b>8. Nutrición</b>	<b>48-51</b>
<b>9. Procedimiento de Cosecha</b>	<b>52-55</b>
<b>10. Bioseguridad y Desinfección de la Granja</b>	<b>56-59</b>
10.1 Bioseguridad	56
10.2 Desinfección de la Granja	57
<b>11. Salud de las Aves</b>	<b>60-63</b>
11.1 Vacunaciones	60
<b>12. Registro de Datos</b>	<b>64-65</b>
<b>13. Apéndice</b>	<b>66-67</b>
<b>14. Notas</b>	<b>68</b>

## 1. DISEÑO DE GALPONES

### Ambiente convencional y cerrado

Hay muchas cosas que considerar al seleccionar el tipo más adecuado de galpón y equipo relacionado con pollos de engorde. Aunque las limitaciones económicas son de primera consideración, factores como disponibilidad de los equipos, servicio post venta y longevidad de los productos son también muy importantes. El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable.

Cuando se planea la construcción de un galpón para pollos de engorde, primero se debe seleccionar un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural. El galpón debe orientarse sobre un eje este – oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día. El principal objetivo es reducir al máximo las fluctuaciones de temperatura que ocurren en un periodo de 24 horas. Un buen control de temperatura promueve mejoras en la conversión de alimento y en la tasa de crecimiento de las aves.

Los siguientes son los cuatro componentes clave para cualquier galpón nuevo de pollo de engorde:

- El material del techo debe tener una superficie reflectora en su parte externa para bajar la conducción de calor solar. Adicionalmente el techo debería ser aislado.
- Los sistemas de calefacción deben tener una amplia capacidad calórica de acuerdo con el clima regional.
- Los sistemas de ventilación deben diseñarse para proveer suficiente oxígeno y para mantener condiciones óptimas de temperatura para las aves.
- La iluminación debe estar orientada para suministrar una distribución uniforme de luz a nivel del piso.

### 1.1 DENSIDAD DEL LOTE

Una densidad correcta del lote es esencial para el éxito en la producción de pollos de engorde. En adición a las condiciones de rendimiento y de margen económico, una correcta densidad del lote tiene también implicaciones de bienestar animal. Para evaluar la densidad del lote de una manera precisa deben considerarse varios factores como clima, tipo de galpón, sistema de ventilación, peso de beneficio de las aves y regulaciones de bienestar animal. Errores en la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas de patas, rasguños de piel, hematomas y elevada mortalidad. Adicionalmente, la calidad de la cama se verá comprometida.

El raleo de una parte del lote es una forma de mantener una densidad óptima. En algunos países un elevado número de aves son alojadas en un galpón para ser criadas a dos diferentes pesos de mercado. Al ser alcanzado el peso menor, un 20 – 50% de las aves son removidas para venderse a un segmento comercial determinado. De esta manera, las aves restantes dentro del galpón tendrán más espacio y se pueden criar hasta alcanzar un peso superior.

**Muchas densidades de lote son empleadas en el alrededor del mundo. En climas cálidos, una densidad de lote de 30 kg/m<sup>2</sup> es cercana a lo ideal.** Las recomendaciones generales son:

Tipo de galpón	Tipo de ventilación	Equipos	Densidad <b>MÁXIMA</b> del lote
Lados abiertos	Natural	Ventiladores	30 kg/m <sup>2</sup> (6,2 lb/ft. <sup>2</sup> )
Lados abiertos	A presión positiva	Ventiladores de paredes a 60°	35 kg/m <sup>2</sup> (7,2 lb/ft. <sup>2</sup> )
Paredes sólidas	Ventilación cruzada	Configuración europea	35 kg/m <sup>2</sup> (7,2 lb/ft. <sup>2</sup> )
Paredes sólidas	Ventilación de túnel	Nebulizadores	39 kg/m <sup>2</sup> (8,0 lb/ft. <sup>2</sup> )
Paredes sólidas	Ventilación de túnel	Enfriamiento por evaporación	42 kg/m <sup>2</sup> (8,6 lb/ft. <sup>2</sup> )

## 1.2 REQUERIMIENTOS CLAVE DE DISEÑO PARA LA INSTALACIÓN DE CORTINAS

- La parte superior de la cortina debe tener un traslape con una superficie sólida para prevenir filtraciones de aire. Se recomienda un traslape de al menos 15 cm (6").
- Una mini cortina de 25 cm (10") instalada en el exterior del galpón a la altura del alero evitará aún más las filtraciones de aire por sobre la parte superior de la cortina.
- Las cortinas deben encajar en un sobre que es una mini cortina de 25 cm (10") que sella verticalmente la cortina en ambos extremos.
- Las cortinas deben tener un doblez (dobladillo) triple en los bordes.
- La base de la cortina debe sellarse para prevenir filtraciones de aire al nivel del suelo.
- Los agujeros y rasgaduras de las cortinas deben repararse.
- Las cortinas funcionan de una manera más eficiente si son controladas automáticamente usando temperatura y velocidad del viento como criterio para apertura y cerrado.
- La altura óptima de la mini pared es de 50 cm (1,6').
- El alero del techo debe ser de 1,25 m (4,1').



## 1.3 AISLAMIENTO

La clave para maximizar el rendimiento de las aves es el suministro de un ambiente constante dentro del galpón. Amplias fluctuaciones en la temperatura del galpón causaran estrés en los pollitos y afectarán el consumo de alimento. Adicionalmente, las fluctuaciones de temperatura del galpón resultarán en un uso de energía superior por parte de las aves para mantener la temperatura corporal. Esto ayudará a ahorrar costos de calefacción, reducir la penetración de energía solar y prevenir la condensación.

Los requerimientos de aislamiento más importantes están en el techo. Un techo bien aislado reduce la penetración del calor solar dentro del galpón durante los días calurosos reduciendo la carga de calor en las aves. En climas fríos un techo bien aislado reduce la pérdida de energía y el consumo de energía requerida para mantener un ambiente correcto para los pollitos durante la etapa de crianza, que es la fase más importante para el desarrollo del pollito.

El techo debería estar aislado a un valor mínimo de R de 20-25 (depende del clima).

La capacidad aislante de un material se mide en términos de unidades R. A mayor el valor de R, mejores son las propiedades aislantes de dicho material. Al seleccionar cualquier material aislante, es más importante considerar el costo por unidades R que por el costo por el grosor del material aislante. En la tabla de abajo están descritos algunos materiales aislantes con sus respectivos valores de R.

## Materiales aislantes y sus valores de R

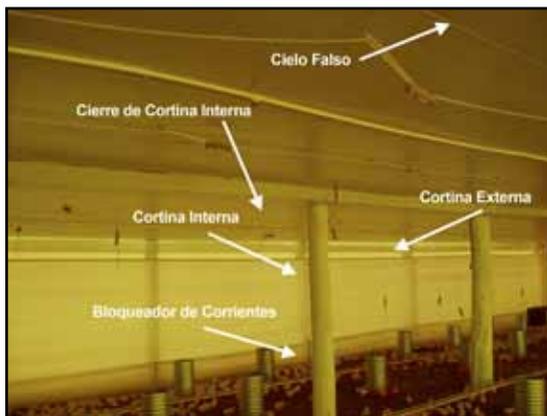
Material	Valor de R por 2.5 cm (1")
Plancha de esferas de poliestireno	Promedio - R-3 por 2,5 cm
Celulosa o vidrio aplicado com bombas	Promedio - R-3,2 por 2,5 cm
Rollos de fibra de vidrio	Promedio - R-3,2 por 2,5 cm
Poliestireno simple o extruido	Promedio - R-5 por 2,5 cm
Espuma de poliuretano	Promedio - R-6 por 2,5 cm

**Valor de U (coeficiente de transmisión de calor)** es una medida de la pérdida o ganancia de calor (no solar) a través de un material determinado. Los valores de U estiman la cantidad de calor que un material deja pasar a través de él. Los valores de U generalmente son entre 0,20 y 1,20. A menor valor de U, mayor es la resistencia que el material ofrecerá al paso de calor y por lo tanto su calidad de aislación es superior. Lo inverso del valor de U es el valor de R.

Para el techo, el valor requerido de R es 20 (Sistemas Internacional Métrico 3,5) y el valor de U es de 0,05. Esto ayudará a ahorrar costos de calefacción, reducir penetración de energía solar y prevenir condensación.

## 1.4 CÁMARA PARA CRIANZA

En galpones deficientemente aislados se pueden reducir las fluctuaciones de temperatura construyendo una mini cámara adentro del galpón. La mini cámara se compone de un cielo falso que va de alero a alero del galpón. El cielo falso reducirá grandemente las variaciones de temperatura y facilita el control de temperatura. Una segunda cortina interior deberá instalarse dejando un metro de separación con la cortina exterior. La cortina interna debe sellar completamente desde el suelo hasta el cielo falso y sobre los aleros. Esta cortina se debe abrir desde arriba y nunca desde abajo. Pequeñas corrientes de aire a nivel del suelo causarán el enfriamiento de los pollitos. Esta segunda cortina se puede usar para ventilación temprana.



## 1.5 EQUIPO

### 1.5.1 SISTEMAS DE BEBEDEROS

Proveer de agua limpia y fresca con un adecuado flujo es fundamental para la producción avícola. Sin un adecuado consumo de agua, el consumo de alimento disminuirá y el rendimiento de las aves se verá comprometido. Sistemas de bebederos abiertos y cerrados son comúnmente utilizados en granjas avícolas.

#### BEBEDEROS DE CAMPANA O DE COPA (SISTEMAS ABIERTOS)

Aunque existe una ventaja de costo al instalar sistemas abiertos de bebederos, problemas asociados con calidad de cama, decomisos e higiene del agua son más prevalentes. La pureza del agua es difícil de mantener con sistemas abiertos debido a que las aves continuamente introducen contaminantes en los bebederos resultando en la necesidad de una limpieza diaria. Esto se relaciona directamente con el uso de mano de obra y con un mayor desperdicio de agua.

Las condiciones de la cama son un buen indicador del ajuste de presión de agua. Cama excesivamente mojada debajo de la fuente de agua indica que los bebederos están colocados demasiado bajo, que la presión de agua es muy elevada, o que el lastre dentro de los bebederos es inadecuado. Si la cama debajo de los bebederos está demasiado seca puede indicar que la presión de agua es demasiado baja.

#### Recomendaciones de instalación:

- Los bebederos de campana deben proveer al menos 0,6 cm (0,24") por ave para espacio de bebedero.
- Todos los bebederos de campana deben tener un lastre para reducir el derrame de agua.

#### Recomendaciones de manejo:

- Los bebederos de campana y copas deben estar suspendidos para asegurar que la altura del borde del bebedero este al nivel del lomo de las aves al pararse normalmente.
- La altura de los bebederos debe ajustarse de acuerdo al crecimiento de las aves para reducir contaminación del agua.
- El agua debe estar a una profundidad de 0,5 cm (0,20") del borde del bebedero cuando los pollitos tengan un día de edad y debe disminuir progresivamente a 1,25 cm (0,50 in.) luego de los siete días de edad (aproximadamente el largo de la uña del dedo pulgar).

#### SISTEMAS DE NIPLE (SISTEMA CERRADOS)

Hay dos clases de bebederos de niple comúnmente utilizados:

- **Bebederos de niple de alto flujo** operan con un flujo de 80-90 ml/min (2,7 to 3 fl. oz/min). Estos bebederos proveen una gota de agua al final del niple y posee una copa que atrapa cualquier exceso de agua que se pueda filtrar del niple. Generalmente se recomiendan 12 aves por cada niple de alto flujo.
- **Bebederos de niple de bajo flujo** operan con un flujo de 50-60 ml/min (1,7 to 2 fl. oz/min). Usualmente no tienen copas, y la presión se ajusta para mantener el flujo de agua para cumplir con los requerimientos del ave. Generalmente 10 aves por cada niple de bajo flujo es lo recomendado.

#### Recomendaciones de instalación:

- Los bebederos de niples deben ser presurizados mediante un tanque presurizador o un sistema de bomba.

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

- Los bebederos de niples deben ser presurizados mediante un tanque presurizador o un sistema de bomba.
- En galpones con pendientes en el suelo, reguladores de pendiente deben ser instalados de acuerdo a las instrucciones del fabricante para manejar la presión de agua correcta a lo largo de todo el galpón. Otras opciones para cumplir con este objetivo incluyen: instalación de líneas separadas, reguladores de presión o neutralizadores de pendiente. En galpones con pendientes en el suelo, los reguladores de presión deben ser instalados en el lado más alto de la galera.
- Las aves no deberían caminar más de 3 m (10') para beber agua. Los niples deben espaciarse a una distancia máxima de 35 cm.

## Recomendaciones de manejo

- Es menos probable que los bebederos de niple se contaminen frente a los bebederos abiertos.
- Los bebederos de niple deben ajustarse a la altura y presión necesaria para aves de diferente tamaño. Como regla general las aves siempre deben estirar el cuello para beber; los pollos nunca tienen que bajar la cabeza para accionar la válvula de la boquilla y las patas deben estar sobre el suelo en todo momento.
- Para sistemas de niples con reguladores de presión de cañería vertical, los aumentos de presión deben hacerse con incrementos de 5 cm (2") siguiendo las recomendaciones del fabricante. En sistemas que cuentan con tazas de recolección deben ser manejadas de tal manera que las aves no beban agua de las tazas. Si hay agua presente en las tazas de recolección, la presión de agua es muy alta en el sistema.
- Para un óptimo rendimiento de los pollos de engorde se recomienda el uso de sistema de bebederos cerrado. La probabilidad de contaminación y desperdicio del agua es mucho menor en un sistema cerrado que en un sistema abierto. Adicionalmente, los sistemas cerrados ofrecen la ventaja de no requerir limpieza diaria como los sistemas abiertos. Sin embargo, es esencial realizar un monitoreo regular y probar los flujos de agua, ya que una evaluación visual no es suficiente para asegurar que todos los niples estén funcionando.

## 1.5.2 MEDIDORES DE AGUA

Debido a que consumo de agua y alimento están altamente correlacionados, el uso de medidores de agua para monitorear el consumo de agua es una forma excelente de estimar el consumo de alimento. Para asegurar un adecuado flujo, el tamaño de los medidores de agua debe estar en relación con el tamaño de las cañerías de abastecimiento de agua. El consumo de agua debe evaluarse todos los días a la misma hora para hacer una correcta evaluación de las tendencias de rendimientos generales y bienestar de las aves

**Nota:** instale una vía alternativa al medidor de agua, para ser utilizada al purgar la tubería – el uso de agua durante procedimientos regulares de limpieza no deben ser incluidos en las lecturas de consumo diario de agua.

Cualquier cambio en el consumo de agua deben ser investigado debido a que esto puede indicar un problema de fuga de agua, un problema sanitario de las aves o un problema con relacionado con la alimentación de las aves. Normalmente una baja en el consumo de agua es el primer indicador de un problema en el lote.

El consumo de agua debe ser aproximadamente 1,6 a 2,0 veces más que el consumo de masa de alimento. Sin embargo, el consumo de agua varía dependiendo de la temperatura ambiental, calidad del alimento y sanidad del lote.

- El consumo de agua aumenta un 6% por cada grado extra de temperatura entre los 20 y los 32 °C.
- El consumo de agua aumenta un 5% por cada grado extra de temperatura entre los 32 y los 38 °C.
- El consumo de alimento disminuye un 1,23% por cada grado extra de temperatura entre sobre los 20 °C.

## Relación entre la temperatura ambiental y tasa de consumo entre agua y alimento

Temperatura °C / °F	Tasa agua : alimento
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)

### 1.5.3 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

La granja debe poseer un sistema adecuado de almacenamiento de agua en el caso eventual de una falla del sistema principal de abastecimiento de agua. El abastecimiento de agua ideal de una granja debe ser igual al consumo de agua durante las 48 horas de demanda máxima. La capacidad de almacenamiento debe basarse en el número de aves más el volumen de agua requerido para las bombas de enfriamiento.

La siguiente tabla es un ejemplo del requerimiento máximo de los paneles de enfriamiento de un sistema moderno de ventilación por túnel en un galpón, operando a una velocidad de aire de 3m/s (600 ft/min).

**Ancho del galpón, velocidad de aire, capacidad de los extractores y un panel de enfriamiento evaporativo de 6 pies:**

Ancho del galpón	Velocidad de aire	Capacidad de extractores	N° de extractores (790 m³/min o 28.000 cfm)	Requerimiento de panel
12m (40')	3 m/s (600 ft/min)	6456 m³/min (228.000 cfm)	8	45 l/min
15m (50')	3m/s (600 ft/min)	8093 m³/min (285.800 cfm)	10	53 l/min
18m (60')	3m/s (600 ft/min)	9684 m³/min (342.000 cfm)	12	64 l/min
20m (66')	3m/s (600 ft/min)	10653 m³/min (376.200 cfm)	13	72 l/min

Si la fuente de agua es un pozo o un tanque de almacenamiento, la capacidad de las bombas de abastecimiento de agua deben ser igual al consumo de agua máximo de las aves más las necesidades máximas de los aspersores y/o sistemas de enfriamiento por evaporación.

Se deben instalar por separado las fuentes de agua para las aves y para el sistema de enfriamiento evaporativo en cada galpón. La siguiente es una tabla que indica los flujos estimados para diferentes tamaños de tubo.

Tasa de flujo (l/min)	Tamaño de tubería (mm y pulgadas)
20 l/min	20 mm o 0.75"
38 l/min	25 mm o 1"
76 l/min	40 mm o 1.5"
150 l/min	50 mm o 2"
230 l/min	65 mm o 2.5"
300 l/min	75 mm o 3"

Los tanques de almacenamiento deben ser purgados a la salida de un lote. En climas calientes, los tanques deben ser provistos de sombra debido a que temperaturas elevadas del agua de bebida afectaran el consumo de alimento. La temperatura de agua ideal para mantener un adecuado consumo de agua es entre 10 a 14 °C (50 a 57 °F).

## 1.5.4 SISTEMAS DE COMEDEROS

Independiente del tipo de comedero que se utilice, el espacio para alimentación de las aves es absolutamente crítico. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y la uniformidad del lote se verá severamente comprometida. La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves son factores claves para lograr las tasas programadas de consumo de alimento. Todos los sistemas de comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento con el mínimo de desperdicio.

### A. Comederos colgantes automáticos:

- Se recomienda un platón de 33 cm (12") por cada 50-70 aves.
- Debe tener una guía de sobrellenado (modo inundado) para el inicio de los pollos.

Los comederos de platón son generalmente recomendados debido a que ellos permiten el movimiento libre de las aves dentro del galpón y además se relacionan con una mejor conversión alimenticia y con un menor desperdicio de alimento.

Los comederos de platón deben iniciar en cada entrada al galpón para tener el sistema siempre lleno. Si las aves están ladeando los comederos para alcanzar el alimento significa que los comederos han sido colocados muy altos.

Ancho del galpón	Número de líneas de alimentación
Hasta 12,8 m (42 ft.)	2 líneas
De 13 m (43 ft.) a 15 m (50 ft.)	3 líneas
De 16 m (51 ft.) a 20 m (65 ft.)	4 líneas
De 21 m (70 ft.) a 25 m (85 ft.)	5 líneas



## B. Comederos automáticos de cadena:

- Deben permitir un espacio mínimo de 2,5 cm (1 in.) por ave. Cuando determine el espacio de comedero los dos lados de la cadena deben ser incluidos.
- El borde de la banda de alimento debe estar al nivel del lomo de las aves.
- El mantenimiento de la banda de alimento, esquinas y tensión de la cadena es esencial.
- La profundidad del alimento se controla por medio de tapas corredizas en las tolvas y debe ser monitoreada constantemente para evitar desperdicio de alimento.

## C. Silos para almacenamiento de alimento:

- Los silos de almacenamiento deben tener una capacidad igual al consumo de alimento de 5 días.
- Para reducir el riesgo de crecimiento de hongos y bacterias es esencial que los silos sean herméticos al agua.
- Se recomienda tener dos silos por cada galpón. Esto permite el cambio rápido de alimento en caso de necesitar medicación o cumplir con los requerimientos de retiro del alimento.
- Los silos deben ser limpiados después de que un lote desaloja el galpón.

## 1.5.5 SISTEMAS DE CALEFACCION

Una de las claves para maximizar el rendimiento de las aves es el suministro de un ambiente de alojamiento adecuado (temperaturas ambientales y de piso para pollitos). La capacidad calórica requerida dependerá del clima regional (temperatura ambiental), aislamiento del techo y nivel de sellado del galpón.

**Recomendaciones:** Para techos con un factor de aislación R de 20, se recomienda una capacidad de calefacción para el galpón de 0,05 kWh/m<sup>3</sup> en climas templados y 0,10 kWh/m<sup>3</sup> en climas donde la temperatura invernal comunmente baje de cero grados (Celsius).

Los siguientes sistemas de calefacción están disponibles:

- Calentadores de aire forzado (calentadores de ambiente): estos calefactores deben ubicarse donde el movimiento del aire sea suficientemente lento como para permitir un óptimo nivel de calentamiento del aire. Estos calefactores deben instalarse a una altura de 1,4 a 1,5 metros del suelo; esta altura no causara corrientes de aire a nivel de los pollitos. Los calentadores de aire forzado no deben instalarse cerca de las entradas de aire porque es imposible calentar aire que se mueve rapidamente con este tipo de calefactor. El uso de estos calefactores cerca de las entradas de aire llevara a un aumento del uso de energía con un cosecuente aumento en los costos.
- Calentadores por radiación/ criadoras: tanto las criadoras de campana o las criadoras por radiacion se usan para calentar la cama dentro del galpón. Estos sistemas permiten que los pollitos encuentren su propia zona de confort. El agua y alimento deben estar cerca.
- Calentadores de "loza radiante": este sistema opera con agua caliente circulando a través de un sistema de cañerías en un piso de concreto. El intercambio de calor proveniente del agua calienta el piso de concreto, la cama y el área de crianza.

**Recomendaciones:** las criadoras por radiación deben ser utilizadas en conjunto con calentadores de ambiente. Las criadoras por radiación se usan como fuente primaria de calor durante la fase de crianza mientras que los calentadores de ambiente proveen de calor adicional en climas fríos. A medida que el lote crece, las aves desarrollan la capacidad de regular su temperatura corporal. Aproximadamente a los 14 días de edad, los calentadores de ambiente pueden ser utilizados como la fuente de calefacción primaria. Generalmente, las criadoras por radiación deben ser utilizadas como la fuente de calefacción principal en galpones con baja aislación mientras que los calefactores de ambiente pueden usarse en galpones de paredes sólidas con buena aislación.

## 1.5.6 SISTEMAS DE VENTILACION

### Importancia de la calidad del aire:

El propósito de la ventilación mínima es la de proveer una buena calidad de aire. Es importante que las aves siempre tengan niveles adecuados de oxígeno, niveles óptimos de humedad relativa y mínimos niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), amoniaco (NH<sub>3</sub>) y polvo (refiérase a la guía de calidad de aire).

Una ventilación mínima inadecuada y por lo tanto una baja calidad de aire dentro del galpón traerá como consecuencia elevados niveles de NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, niveles de humedad y un aumento en los síndromes productivos relacionados como ascitis.

Always evaluate NH<sub>3</sub> levels at bird height. The negative effects of NH<sub>3</sub> include: foot pad burns, eye burns, breast blisters/skin irritations, decreased weights, poor uniformity, disease susceptibility and blindness.

Los niveles de amonio deben evaluarse al nivel de las aves. Los efectos negativos del amoniaco incluyen quemaduras de patas, lesiones de ojos, ampollas en la pechuga/lesiones de piel, bajo peso corporal, baja uniformidad, mayor susceptibilidad a enfermedades y ceguera.

### Guía para calidad del aire

Oxígeno %	> 19,6%
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	< 0,3% / 3,000 ppm
Monóxido de Carbono	< 10 ppm
Amoniaco	< 10 ppm
Humedad Relativa	45 a 65%
Polvo Respirable	< 3,4 mg/m <sup>3</sup>

**Para una discusión detallada de ventilación refiérase al punto número 6 comenzando en la página 26.**



## 2. PREPARACIÓN DEL GALPÓN – PRE-INGRESO DE LOS POLLITOS

### Configuración del galpón:

Hay varias maneras de preparar un galpón para la fase de crianza. El diseño del galpón, las condiciones ambientales locales y la disponibilidad de recursos determinarán la forma idónea de preparar un galpón.

### 2.1 GALPON COMPLETO

La crianza a galpón completo se limita generalmente a galpones de paredes sólidas o a galpones localizados en climas muy propicios. Lo más importante en la crianza a galpón completo es producir un ambiente sin fluctuaciones de temperatura.

### 2.2 GALPÓN SECCIONADOS

La crianza en una sección del galpón es una práctica común que busca disminuir los costos de calefacción. Al disminuir el espacio dedicado a la fase de crianza se puede conservar el calor de mejor manera y al mismo tiempo reducir los costos de energía. Adicionalmente, es más fácil mantener temperaturas adecuadas en áreas reducidas.

La crianza en una sección del galpón debe utilizar un espacio para crianza tan grande como lo permita la capacidad de calefacción y aislación del galpón para mantener las condiciones ambientales deseadas, dependiendo de las condiciones ambientales locales. El incremento de espacio para la crianza depende de la capacidad de calefacción, aislación del galpón y condiciones ambientales exteriores. El objetivo es aumentar el área destinada a la crianza tan pronto como se pueda siempre y cuando se estén logrando las temperaturas deseadas. Antes de abrir una nueva sección del galpón, esta debe ventilarse y calentarse según lo requieran las aves, al menos 24 h antes de que las aves ingresen a esta sección. Abajo se presenta un ejemplo de crianza en galpón seccionado.

Hasta los 7 días –  $\frac{1}{2}$  galpón.

De los 8 a los 10 días –  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  de galpón.

De los 11 a los 14 días –  $\frac{3}{4}$  de galpón.

Existen varias estrategias para dividir galpones, dentro de ellas, la más común consiste en el uso de cortinas de piso a techo. Se debe colocar una barrera sólida de 20 cm (8 in.) en el piso en frente de la cortina para asegurar que corrientes de aire no perturben a los pollitos. El manejo de crianza en una sección del galpón se puede hacer de una manera similar a la crianza a galpón completo con una fuente de calor localizada en el centro y luces de atracción.

La densidad de recibo dependerá del área de crianza a utilizar. La densidad no debe exceder más de 50 a 60 aves/m<sup>2</sup> durante el invierno y 40 a 50 aves/m durante el verano. Asegure una cantidad adecuada de espacios de bebedero durante un recibo en verano – no exceda las 20 a 25 aves por niple.

### 2.3 LUCES DE ATRACCIÓN

Con calefactores de radiación, las luces de atracción a lo largo del centro del área de crianza son colocadas sobre la fuente de calor para atraer a los pollitos al alimento y al agua. Las luces de atracción tienen un mayor uso durante los 5 primeros días posteriores al alojamiento de las aves. Al quinto día las luces ambientales deben incrementarse paulatinamente, alcanzando la iluminación de todo el galpón al día 10. Esta iluminación también puede ser colocada sobre los platos control para mantener el sistema de alimentación primario anclado por los primeros 14 días de vida.

## 2.4 MANEJO DE LA CAMA

Aun cuando rara vez se le da suficiente énfasis al manejo de la cama, este es un aspecto clave del manejo ambiental. El correcto manejo de la cama es fundamental para la salud de las aves, rendimiento y calidad final de la canal influyendo de esta forma en las ganancias de criadores e integrados.

La cama es el principal residuo de un galpón de pollos. La reutilización de la cama es practicada en varios países con cierto grado de éxito. Salud y aspectos económicos más allá de la legislación local deben ser considerados antes de decidir la reutilización de la cama.

Los siguientes son aspectos importantes a considerar al reutilizar la cama:

- Los tiempos de alojamiento entre lotes deben ser de al menos 12 días para mantener una Buena calidad de cama.
- Toda la cama húmeda y apelmazada debe ser removida entre lotes.
- En caso de desafíos sanitarios, nunca es recomendable reutilizar la cama.
- La disponibilidad y costo de cambiar la vieja cama.

Generalmente, los mejores rendimientos son logrados cuando la cama es cambiada anualmente, o si es posible, cada cuatro lotes.

### 2.4.1 FUNCIONES IMPORTANTES DE LA CAMA

Las funciones importantes de la cama incluyen:

- Absorción de humedad.
- Dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas.
- Proveer aislación entre de las temperaturas frías del piso.

A pesar de que hay varias alternativas para el material de cama, ciertos criterios deben ser aplicados. La cama debe ser absorbente, liviana, barata y no tóxica. Las características de la cama también deben permitir su uso post producción como en compostaje, fertilizante o combustible una vez que ha sido utilizada por las aves. Las propiedades de la cama deben incluir un tamaño medio de partícula, tener buena capacidad de absorción sin apelmazarse, fácil liberación al aire de la humedad absorbida, tener capacidad de atrapar humedad inclusive durante altas densidades, bajo costo y alta disponibilidad.

### 2.4.2 ALTERNATIVAS DE CAMA

- Viruta de pino – excelentes propiedades absorbentes.
- Viruta de madera dura – puede contener taninos que causen toxicidad y astillas duras que dañen el buche.
- Aserrín – frecuentemente contiene alta humedad lo que facilita el crecimiento de hongos y puede llevar al desarrollo de aspergilosis en los pollitos.
- Paja picada- la paja de trigo es preferida a la paja de cebada por sus propiedades absorbentes. Paja bruta picada tiene tendencia a apelmazarse durante las primeras semanas.
- Papel- es difícil de manejar cuando esta mojado y tiene tendencia a apelmazarse. El papel brillante no da buenos resultados.
- Cascarilla de arroz – buena alternativa de cama y bastante barata en algunas áreas.
- Cascarilla de maní – Tiene tendencia a apelmazarse y a formas costras, pero es manejable.
- Desperdicio de caña – es una solución barata en ciertas áreas.

## 2.4.3 EVALUACION DE LA CAMA

Una buena forma de evaluar la cama es recoger un puñado y exprimirlo suavemente. La cama debe adherirse levemente a la mano y romperse cuando cae al piso. Si la humedad es excesiva se mantendrá compacta aun después de caer al piso. Si la cama está demasiado seca no se adherirá a la mano al exprimirla. Excesiva humedad de la cama (>35%) puede causar retos para el bienestar y/o la salud de las aves pudiendo acompañarse de incremento de ampollas en la pechuga, quemaduras de piel, decomisos y segundas. Una cama con elevada humedad también contribuirá a elevar los niveles de amoníaco.

Si la cama debajo de los bebederos se moja, se debe actuar rápidamente y revisar la presión de agua de los bebederos. Después de que la causa se identifique y se corrija, se debe poner cama fresca o cama seca del mismo galpón sobre las áreas afectadas. Tomar esta acción estimula a que las aves vuelvan a utilizar esta área del galpón.

## 2.4.4 REQUERIMIENTOS MINIMOS DE LA CAMA

Tipo de cama	Profundidad mínima o volumen
Viruta de madera	2,5 cm (1 in.)
Aserrín seco	2,5 cm (1 in.)
Paja	1 kg/m <sup>2</sup> (0.2 lb/ft. <sup>2</sup> )
Cascarilla de arroz	5 cm (2 in.)
Cascarilla de girasol	5 cm (2 in.)

## 2.5 LISTA DE VERIFICACIÓN DEL PRE-INGRESO DEL POLLITOS (ALISTAMIENTO)

La clave para una producción exitosa de pollos de engorde comienza implementando un programa de manejo sistemático y eficiente. El programa debe comenzar bien antes de la llegada de los pollitos. El alistamiento del galpón como parte de un programa de manejo suministra una base para un ciclo de pollo de engorde eficiente y rentable. Se debe verificar lo siguiente:

### I. Verificación del Equipo

Después de confirmar que el número de pollitos a recibir esta en relación con la capacidad de los equipos, instale los equipos de crianza necesarios y verifique que el equipo se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento. Asegúrese que los bebederos, comederos, calefacción y ventilación estén ajustados adecuadamente.

### II. Verificación de Calentadores

Verifique que todos los calefactores estén instalados a la altura recomendada por el fabricante y que estén trabajando a la potencia máxima. Los calefactores deben revisarse y repararse ANTES de comenzar la fase de precalentamiento del galpón.

### III. Verificación de Termostatos o Sensores

- Verifique que estén colocados a la altura de las aves y en el centro del área de crianza.
- Los termómetros para máxima y mínima temperatura se deben colocar adyacentes al termostato.
- Los rangos de temperatura se deben revisar diariamente y no deben variar más de 2 °C (4 °F).
- Estos deben ser calibrados al menos una vez al año o antes si existe duda de su funcionamiento.

## IV. Verificación de la Temperatura del Suelo

- Los galpones deben precalentarse para que la humedad, temperatura de la cama y del ambiente estén estabilizados 24 horas antes del ingreso de los pollitos.
- Para lograr este objetivo, el precalentamiento del galpón debe comenzar al menos 48 horas antes del ingreso de los pollitos.
- El precalentamiento del galpón es dependiente de las condiciones de clima locales, aislamiento del galpón y capacidad de calefacción de los equipos; por estas razones el precalentamiento varía en diferentes granjas.
- **Durante los primeros 5 días, los pollitos no tienen la capacidad de regular su temperatura corporal. La capacidad para una termorregulación eficiente no se alcanza hasta los 14 días de edad.** Los pollitos dependen del personal encargado del galpón para recibir una temperatura de cama adecuada. Si la temperatura de la cama y ambiental son muy bajas, los pollitos perderán su temperatura corporal produciendo amontonamiento de las aves, bajo consumo de agua y de alimento, bajo crecimiento y mayor susceptibilidad a enfermedades.
- Al ingreso de los pollitos la temperatura del piso debe ser al menos de 32 °C (90 °F) [30-50% RH] cuando se utilicen calentadores de aire forzado. Si se usan calentadores de tipo radiante o campanas, la temperatura del piso debe ser de 40,5 °C (105 °F) bajo la fuente de calor.

La temperatura de la cama debe registrarse antes del ingreso de los pollitos al galpón. Esto ayudará a evaluar la efectividad del precalentamiento del galpón.



## V. Verificación de la Ventilación Mínima

- La ventilación mínima debe ser activada tan pronto como el precalentamiento comience a remover gases y humedad excesiva
- Sellar las filtraciones del galpón para evitar que corrientes de aire incomoden a los pollitos.

## VI. Verificación de Bebederos

- 14 a 16 bebederos / 1.000 pollitos (incluyendo los bebederos suplementarios), de los cuales 8 a 10 pueden ser bebederos de campana, deben ser instalados en el área de crianza.
- Todos los bebederos deben ser enjuagados para eliminar restos de desinfectantes.
- Ajuste la presión para producir una gota de agua visible en cada niple sin generar goteo.
- Verifique las filtraciones de agua y los tapones de aire.
- Verifique que los nipples de los bebederos estén a la altura de los ojos de los pollitos.
- Verifique que el agua esté limpia y fresca.
- Los bebederos adicionales deben colocarse de tal manera que los pollitos asocien estos bebederos con el sistema principal de bebederos.

## VII. Verificación de Comederos

- Elimine toda el agua proveniente de la limpieza de los comederos antes de llenarlos.
- Suplemente comederos adicionales durante los primeros 7 a 10 días, los cuales pueden ser bandejas, tapas o comederos de papel.
- Se debe poner una bandeja por cada 50 pollitos.
- Los comederos adicionales deben colocarse entre las líneas principales de alimento y de agua cercano a las criadoras.
- **Es muy importante que el sistema de alimentación adicional no quede vacío ya que esto creara estrés en los pollitos y disminuirá el nivel de absorción del saco vitelino.**
- **La base de los comederos adicionales nunca debe estar visible – ¡Debe mantenerlos llenos todo el tiempo!**
- Los comederos adicionales deben llenarse tres veces al día hasta que los politos sean capaces de llegar al sistema principal de alimentación. Esto generalmente ocurre al final de la primera semana.
- El alimento debe ser suministrado en forma de borona de buena calidad.
- No coloque agua ni alimento bajo las fuentes de calor, ya que esto puede reducir el consumo de ambos.
- El sistema automático de comederos debe colocarse sobre el piso para facilitar el acceso a los pollitos. Cuando sea posible llene completamente el sistema automático con alimento.
- Si utiliza papel, el área de alimentación debe ser al menos un 50% del área de crianza. Se recomiendan de 50 a 65 gramos de alimento por pollito. El papel debe ponerse cerca del sistema de bebederos automáticos para que los pollitos tengan un fácil acceso al agua y al alimento.

## 3. ALOJAMIENTO (INGRESO) DE LOS POLLITOS

### 3.1 REQUERIMIENTOS DE MANEJO CLAVES

- Siempre aloje pollitos de edad y origen similares en un mismo galpón. Una diferencia de 5 semanas máximo es lo recomendado si necesita mezclar aves de parvadas donadoras.
- El alojamiento de la granja debiera seguir el sistema “todo adentro todo afuera” (all in - all out).
- Demoras en el alojamiento contribuirán con la deshidratación de los pollitos resultando en una mayor mortalidad y menor crecimiento.
- El transporte debe proveer las condiciones ideales para los pollitos y el tiempo de entrega debe ser lo más corto posible.
- Baje la intensidad de las luces durante el ingreso de los pollitos para reducir el estrés de las aves.
- Los pollitos deben ser cuidadosamente alojados y distribuidos uniformemente cerca del agua y del alimento dentro del área de crianza. Cuando utilice comederos adicionales de papel coloque los pollitos sobre el papel.
- Pese el 5% de las cajas para determinar el peso corporal al día de edad.
- Las luces deben encenderse totalmente una vez que todos los pollitos hayan sido alojados.
- Después de una o dos horas de aclimatación verifique los sistemas y haga ajustes en caso de ser necesario.
- Monitoree cuidadosamente la distribución de los pollitos durante los primeros días. Esto puede ser utilizado para diagnosticar problemas en los comederos, bebederos y en los sistemas de ventilación y calefacción.

### 3.2 CALIDAD DE POLLITO

Las plantas de incubación tienen un tremendo impacto en el éxito de una producción intensiva de pollos de engorde. Para los pollitos la transición desde la planta de incubación a la granja puede ser un proceso estresante, por lo tanto, los esfuerzos para minimizar el estrés son fundamentales para mantener una buena calidad de pollito.

Características de una buena calidad de pollito:

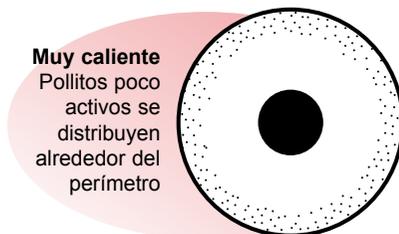
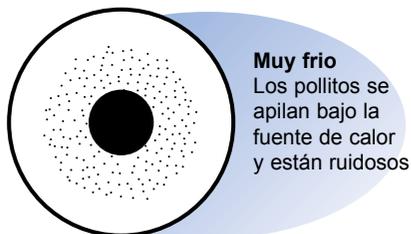
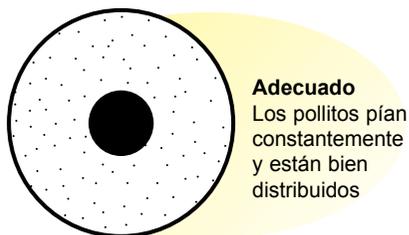
- Bien seco y de plumón largo.
- Ojos grandes, brillantes y activos.
- Pollitos activos y alertas.
- Ombligo completamente cerrado.
- Las patas deben ser brillantes a la vista y cerosas al tacto.
- Las articulaciones tibiotarsianas no deben estar enrojecidas.
- Los pollitos deben estar libre de malformaciones (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados).

## 3.3 MANEJO DE CRIANZA

Nunca se puede hacer suficiente énfasis en la importancia del período de crianza. Los primeros 14 días de vida de un pollito crean la base para un buen rendimiento posterior. El esfuerzo extra que se haga en la fase de crianza será recompensado con el resultado final del lote.

Verifique los pollitos dos horas después de su llegada. Asegúrese de que estén cómodos. Vea el siguiente diagrama para crianza:

### Crianza Adecuada



## 3.4 TEMPERATURA INTERNA DEL POLLITO

1. La temperatura interna del pollito se puede medir utilizando un termómetro infantil para oído.
2. La temperatura interna de pollitos recién nacidos debe estar entre 40 - 41 °C (104 - 106 °F).
3. La temperatura interna de los pollitos aumenta durante los primeros 5 días a 41 - 42 °C (106 - 108 °F).
4. Temperatura interna de los pollitos mayor a 41 °C (106 °F) los llevará a jadear.
5. La temperatura interna de los pollitos debajo de 40 °C (104 °F) indica que tienen frío.
6. Un pollito confortable respirará por sus fosas nasales y perderá alrededor de 1-2 g de humedad en las primeras 24 horas.
7. La yema también contiene 1-2 g de humedad para que el pollito pierda peso pero no se deshidrate.
8. Si los pollitos comienzan a jadear, pueden perder de 5-10 g de agua en las primeras 24 horas y luego ocurrirá la deshidratación.
9. Una humedad relativa más alta reducirá la pérdida de agua pero también restringirá la pérdida de calor, así que tener la temperatura correcta es vital.
10. Los pollitos más pequeños (provenientes de reproductoras más jóvenes) requieren temperaturas de crianza más altas porque producen menos calor.
11. La yema contiene 2/3 de grasa y 1/3 de proteína, la grasa para energía y la proteína para crecimiento.
12. El contenido de la yema debe ser menos del 10% del peso total del pollito.
13. Si no existe consumo temprano de alimento el pollito no utilizará la grasa y proteína de la yema de forma eficiente resultando en crecimiento inadecuado..

## 3.5 VENTILACIÓN PARA CRIANZA

Además de un correcto ajuste de temperatura la ventilación debe ser considerada. La ventilación distribuye el aire caliente uniformemente en todo el galpón y mantiene una buena calidad de aire en el área de crianza. Los pollitos son más susceptibles a una mala calidad de aire que los pollos de más edad. Por consiguiente, niveles de amoníaco que producen un efecto limitado en un lote de siete semanas de edad pueden reducir el peso corporal de los pollitos de una semana en un 20%. Los niveles de amoníaco deben mantenerse todo el tiempo bajo 10 ppm.

Los pollitos también son muy susceptibles a las corrientes de aire. Velocidades de aire tan bajas como 0,5 m/s (100 ft/min) pueden causar un efecto de enfriamiento por viento en pollitos de un día de edad. Si se usan ventiladores de circulación, estos deben apuntar hacia el techo para disminuir las corrientes de aire a la altura de los pollitos.

**Velocidad máxima de aire al nivel de las aves según edad:**

Edad de las aves	Metros por segundo	Pies por minuto
<b>0 - 14 días</b>	0,3	60
<b>15 - 21 días</b>	0,5	100
<b>22 - 28 días</b>	0,875	175
<b>28 o más días</b>	1,75 - 3,0	350 - 600

Hasta los 14 días de edad, se deben emplear prácticas de ventilación mínima para evitar el enfriamiento repentino de las aves. No utilice ventilación por túnel como ventilación mínima.

## 4. POST INGRESO DE LOS POLLITOS

### 4.1 LISTA DE VERIFICACIÓN DEL POST INGRESO DE LOS POLLITOS

Asegúrese de que los comederos y bebederos tengan un suministro adecuado de acuerdo a la densidad de aves alojadas y de que estén localizados correctamente. Los comederos y bebederos deben estar situados cerca unos de otros y dentro de la “zona de confort térmica”.

#### I. Verificación de minibebedores (Suplementarios):

- Suministrarse a una tasa de 6 por cada 1.000 pollitos.
- Nunca deben estar vacíos.
- Deben limpiarse y llenarse siempre que sea necesario.
- Mantener niveles de agua máximos hasta que los pollitos estén lo suficientemente grandes como para salpicar el agua.
- Deben retirarse aproximadamente 48 horas después del ingreso de los pollitos.
- Deben colocarse ligeramente por sobre el nivel de la cama para mantener la calidad de agua, siempre que los pollitos puedan alcanzar el agua fácilmente.

#### II. Verificación de los Bebederos de Campana:

- La altura del borde del bebedero debe mantenerse a nivel del lomo de las aves.
- Deben evaluarse y ajustarse constantemente.
- Deben limpiarse a diario para evitar la acumulación de contaminantes. Si es necesario, en climas calientes, drene el sistema de bebederos al menos dos veces al día para mantener una adecuada temperatura de agua.
- El agua debe estar a una profundidad de 0,5 cm (0,20 in) del borde del bebedero cuando los pollitos tengan un día de edad y progresivamente disminuir esta profundidad a 1,25 cm (0,50”) a los siete días de edad (aproximadamente el largo de la uña del dedo pulgar).
- Todos los bebederos deben tener un lastre para evitar derrames.

#### III. Verificación de los Bebederos de Niple:

- La altura debe mantenerse al nivel de los ojos de las aves durante los primeros 2 a 3 días y luego mantenerse ligeramente sobre la cabeza del pollito.
- La presión debe ser tal que permita que una gota de agua cuelgue de la boquilla pero sin permitir el goteo.
- Las patas de los pollitos deben estar bien apoyadas en el suelo; los pollitos jamás deben empujarse para beber.
- Drene las líneas cuando sea necesario.

#### IV. Verificación de los Comederos:

- El alimento debe ser proporcionado en forma de borona sobre papel, bandejas o tapas.
- Los comederos deben subirse progresivamente acompañando el crecimiento de las aves de tal forma que el borde del comedero este a la altura del lomo de las aves.
- El nivel de alimento en los comederos debe nivelarse para que las aves consigan alcanzar fácilmente el alimento sin causar un derrame de éste.
- **Nunca permita que los comederos estén vacíos en ningún momento.**

## V. Verificación del Peso Corporal y Conversión Alimenticia a los Siete Días de Edad.

El peso a los siete días de edad y la conversión alimenticia son excelentes indicadores generales de que tan exitoso ha sido el programa de crianza. Si los pesos y las conversiones recomendadas para los siete días no son alcanzados, el rendimiento de los pollos de engorde será deficiente.

### 4.2 EVALUACIÓN DE LA PREPARACIÓN DEL GALPÓN POST-ALOJAMIENTO

Dos evaluaciones muy importantes se deben hacer a los pollitos 24 horas después de su ingreso al galpón. Estas dos evaluaciones son formas simples y eficientes de evaluar el post-alojamiento de las aves:

#### “PRIMERA LISTA DE EVALUACIÓN” - 4 A 6 HORAS POST-ALOJAMIENTO

- Muestree 100 pollitos en cada área de crianza
- Verifique la temperatura de las patas de los pollitos contra su propia mejilla o cuello.
- Si las patas están frías – reevalúe la temperatura de precalentamiento del galpón.
- Resultados de una cama fría.
  1. Bajo consumo temprano de alimento
  2. Bajo crecimiento
  3. Baja uniformidad

Un excelente indicador de la temperatura del piso es la temperatura de las patas de los pollitos. Si las patas de los pollitos están frías, la temperatura corporal del pollito es demasiado baja. Pollitos fríos tendrán baja actividad y se amontonarán unos con otros dando como resultado un bajo consumo de agua y alimento, y por lo tanto, una baja tasa de crecimiento. Colocando las patas de los pollitos contra el cuello o mejillas de uno mismo, se puede saber inmediatamente que tan frío o caliente está el pollito. Si los pollitos están confortables se estarán moviendo activamente en el área de crianza.

#### “SEGUNDA LISTA DE EVALUACIÓN” - 24 HORAS POST-ALOJAMIENTO

El buche de los pollitos debe ser evaluado a la mañana siguiente del alojamiento para cerciorarse de que ellos han encontrado alimento y agua. En ese momento, como mínimo un 95% de los buches deberían sentirse blandos y elásticos indicando que los pollitos han encontrado exitosamente agua y alimento. Buches duros indican que los pollitos no han encontrado el agua y por lo tanto la disponibilidad del agua debe ser verificada de forma inmediata. Si los buches están demasiado dilatados significa que los pollitos han localizado el agua pero no una cantidad suficiente de alimento. En este caso la disponibilidad y la consistencia del alimento debe ser evaluada de forma inmediata.

- Muestree 100 pollitos en cada área de crianza.
- El resultado esperado es un 95% de los buches con agua y alimento.
- Evaluar el buche e indicar los resultados como se indica en la tabla de abajo.

Lleno del buche	Lleno – elástico <i>Alimento y agua</i>	Lleno – duro <i>Sólo alimento</i>	Lleno – blando <i>Sólo agua</i>	Vacío
Evaluación	95%	?	?	?

## 5. FASE DE CRECIMIENTO

Los productores de pollos de engorde deben poner énfasis en el suministro del tipo de alimento que producirá un producto que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente. Los programas de manejo de crecimiento que optimicen la uniformidad del lote, conversión alimenticia, ganancia de peso diario y viabilidad son los que seguramente darán como resultado un producto que cumpla con las especificaciones de mercado y que además optimice la rentabilidad del negocio. Estos programas pueden incluir modificaciones en los patrones de iluminación o en los regímenes alimenticios de las aves.

### 5.1 UNIFORMIDAD

Uniformidad es una medida de variación del tamaño de las aves en un lote. Esta puede ser calculada por varios métodos, como por ejemplo:

1. Evaluación visual y subjetiva
2. Por peso +/- 10%
3. Por coeficiente de variación
4. Después del sacrificio – evaluaciones de los rendimientos en canal

Cómo calcular la uniformidad de un lote:

- Divida el galpón en tres secciones.
- Tome una muestra aleatoria de aproximadamente 100 aves por cada sección (o el 1% de las aves)
- Pese individualmente y registre los resultados
- Es importante pesar la totalidad de las aves atrapadas (excluyendo el descarte).
- Cuente el número de aves que caen en un rango que fuera de un 10% hacia arriba y hacia abajo del peso promedio de las 100 aves muestreadas.
- El número, como un porcentaje de la muestra, representa la el porcentaje de uniformidad del lote.

#### Coeficiente de Variación (CV)

El coeficiente de variación (CV) es comúnmente usado para describir variabilidad dentro de una población.

Un CV bajo indica un lote uniforme. Un CV alto indica un lote con mala uniformidad.

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

La variación se puede expresar en términos de:

- Peso promedio de las aves
- Desviación estándar del peso corporal
- Coeficiente de variación del peso corporal

El coeficiente de variación es una medida comparativa de variación que permite monitorear el cambio de la variación a medida que crece el lote. La desviación estándar es una medida de dispersión de los valores alrededor del promedio (la media). En un lote normal, aproximadamente el 95% de las aves estarán dentro de +/- dos desviaciones estándar a cada lado del promedio del peso corporal.

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

**CV% = [Desviación estándar (g) ÷ promedio del peso corporal (g)] x 100\**

La siguiente tabla da una aproximación de uniformidad del lote (% entre + / - 10%) en CV.

% de 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

## 5.2 TEMPERATURA

Verificación de la actividad de las aves: Cada vez que entre a un galpón de aves observe las siguientes actividades de las aves:

- Aves comiendo
- Aves bebiendo
- Aves descansando
- Aves jugando
- Aves “hablando”
- Las aves jamás deben estar amontonadas

Guía de temperatura y humedad

Edad en días	% Humedad Relativa	Temperatura °C (F) para pollos de reproductoras de 30 semanas de edad o menos	Temperatura °C (F) para pollos de reproductoras de 30 semanas de edad o más
0	30-50	34 (93)	33 (91)
7	40-60	31 (88)	30 (86)
14	40-60	27 (81)	27 (81)
21	40-60	24 (75)	24 (75)
28	50-70	21 (70)	21 (70)
35	50-70	19 (66)	19 (66)
42	50-70	18 (64)	18 (64)

- Si la humedad es menor que la del rango indicado en la tabla, aumente la temperatura de 0,5 a 1 °C. Si la humedad es mayor que la indicada en la tabla, reduzca la temperatura de 0,5 a 1°C. Siempre utilice la actividad de las aves y la temperatura efectiva como la guía definitiva para determinar la óptima temperatura para las aves.

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

- Pollitos de huevos más pequeños (de reproductoras más jóvenes) requieren de temperaturas más altas de crianza porque producen alrededor de 1°C menos de calor durante los primeros siete días.

Edad en días	Temperatura bajo la criadora °C (F)	Temperatura al borde de la criadora °C (F)	Temperatura 2m del borde de la criadora °C (F)	% Humedad Relativa
0	33 (91)	31 (88)	29 (84)	55-65
7	30 (86)	28 (82)	26 (79)	55-65
14	28 (82)	26 (79)	25 (77)	60-70
21	26 (79)	25 (77)	25 (77)	60-70
28	23 (77)	23 (73)	23 (73)	60-70

## 5.3 PROGRAMAS DE ILUMINACION

Los programas de iluminación son un factor clave para un buen rendimiento del pollo de engorde y un bienestar general del lote. Los programas de iluminación se diseñan típicamente con cambios que ocurren a ciertas edades y tienden a variar según el peso de mercado que se desee alcanzar. Los programas de iluminación desarrollados para impedir el crecimiento excesivo entre los 7 y los 21 días de edad reducen la mortalidad debido a ascitis, síndrome de muerte súbita, problemas de patas y picos de mortalidad de causas desconocidas. Investigaciones científicas indican que programas de iluminación que incluyen 6 horas seguidas de oscuridad ayudan a desarrollar el sistema inmune de las aves.

Un programa de iluminación estándar no será exitoso en todas las partes del mundo. Por esta razón, los programas que mencionaremos más adelante deben ser ajustados considerando las condiciones ambientales regionales, el tipo de galpón y los objetivos generales del productor. Programas de iluminación inapropiadamente empleados pueden causar una disminución en la ganancia diaria de peso y comprometer el rendimiento general del lote. Cuidadosa observación del desempeño del lote, densidad de nutrientes y consumo de alimento son también importantes para diseñar un programa exitoso de iluminación. Si información detallada de la ganancia diaria de peso puede obtenerse, es preferido implementar un programa de iluminación basado en esta información.

La cantidad e intensidad de la luz alteran la actividad de los pollos de engorde. Es necesaria una adecuada estimulación de las aves durante los primeros 5 a 7 días para obtener niveles óptimos de consumo de alimento y para un buen desarrollo de los sistemas inmune y digestivo. Una reducción de la energía que se requiere para la actividad de las aves durante la mitad del período de crecimiento aumentará la eficiencia de producción. La distribución uniforme de la luz dentro del galpón es esencial para el éxito de cualquier programa de iluminación.

Se recomienda usar 25 lux (2,5 pies-vela o foot-candle), en el área más oscura del galpón, medido a la altura del pollito durante la crianza para estimular ganancia de peso temprana. La intensidad de luz óptima a nivel del piso no debería variar más de un 20%. Después de los 7 días de edad, o preferiblemente a los 150 gramos de peso corporal, la intensidad de la luz debe disminuirse gradualmente hasta alcanzar de 5 a 10 lux (0,5 a 1 foot-candle).



## 5.3.1 PUNTOS CLAVE A CONSIDERAR CUANDO SE USE UN PROGRAMA DE ILUMINACIÓN

- Ensaye cualquier programa de iluminación antes de convertirlo en política de la granja.
- Suministre 24 horas de luz durante el primer día de alojamiento para asegurar una adecuada ingestión de agua y alimento.
- Apague las luces en la segunda noche para establecer la hora de apagada de las luces.
- Esta hora no debe ser cambiada a lo largo de la vida de las aves.
- Una vez establecida la hora de apagada para un lote, cualquier ajuste debe hacerse modificando solamente la hora de encendido de las luces. Las aves se acostumbran rápidamente a la hora de apagado y llenaran el buche con agua y alimento antes de que se apaguen las luces.
- Use un solo bloque de oscuridad en un periodo de 24 horas.
- Empiece a aumentar el periodo de oscuridad cuando las aves alcancen 100 a 160 gramos.
- Si se utiliza la crianza en una parte del galpón, evite reducir la intensidad de la luz hasta que todo el galpón sea utilizado.
- Permita que las aves se alimenten a voluntad (ad libitum) para asegurarse que ellas estarán con el buche lleno de agua y de alimento durante las horas de oscuridad y para que puedan beber y alimentarse tan pronto como las luces se enciendan. Esto ayuda a prevenir la deshidratación y el estrés de las aves.
- En la medida de lo posible, los períodos de oscuridad deben ser durante la noche para asegurarse de que el interior del galpón este completamente oscuro y que una adecuada inspección del lote sea posible durante el día.
- Las aves deben pesarse semanalmente como mínimo y durante los días en que se ajuste el programa de iluminación. El programa de iluminación debe ajustarse de acuerdo con el peso promedio de las aves. La experiencia del rendimiento particular de una granja también debe ser considerada.
- El período de oscuridad debe aumentarse en etapas y no de forma gradual (ver los programas).
- Reducir el período de oscuridad antes de la captura reduce la “tendencia a volar”. Si se practica adelgazamiento del galpón (retiro parcial de aves) es bueno reintroducir seis horas de oscuridad la primera noche después del adelgazamiento.
- Reduzca las horas de oscuridad en temporadas cálidas especialmente si las aves están estresadas durante el día y si se ha reducido el consumo de alimento.
- Durante el **invierno** coincida la apagada de las luces con la puesta del sol, de esta forma las aves estarán despiertas y activas durante el periodo más frío de la noche.
- Durante el **verano** coincida la encendida de las luces con la salida del sol.
- Verifique que la parte posterior del galpón, donde se instalan los comederos con sensores, no tenga corrientes de aire o la cama húmeda. Esto puede resultar en el vaciado del resto de los comederos creando pánico y mayor incidencia de rasguños entre las aves.
- No apague el sistema de alimentación durante las horas de oscuridad.
- Es preferible empezar a aumentar o disminuir las horas de luz antes del encendido o apagado que usar una hora de amanecer o de anochecer como disminución de luz.
- Galpones con cortinas claras tienen pocas alternativas. En este caso los programas de iluminación deben diseñarse para coincidir con las horas de luz solar.
- 48 horas antes de la captura, aumente la intensidad de la luz a 10/20 lux para que las aves se acostumbren a la captura. ¡Esto es válido solamente cuando la captura se haga durante el día!

## 5.3.2 TRES PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN

### 1. PROGRAMA DE ILUMINACIÓN ESTÁNDAR – OPCIÓN 1

- Peso al beneficio: <2,5 kg (5,5 lbs)

Edad Días	Horas de Oscuridad	Horas de Cambio
0	0	0
1	1	1
<b>100 a 160 gramos</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
Cinco días antes del beneficio	5	1
Cuatro días antes del beneficio	4	1
Tres días antes del beneficio	3	1
Dos días antes del beneficio	2	1
Un día antes del beneficio	1	1

### 2. PROGRAMA DE ILUMINACIÓN ESTÁNDAR – OPCIÓN 2

- Peso al beneficio: 2,5 – 3,0 kg (5,5 – 6,6 lbs)

Edad Días	Horas de Oscuridad	Horas de Cambio
0	0	0
1	1	1
<b>100 a 160 gramos</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
22	8	1
23	7	1
24	6	1
Cinco días antes del beneficio	5	1
Cuatro días antes del beneficio	4	1
Tres días antes del beneficio	3	1
Dos días antes del beneficio	2	1
Un día antes del beneficio	1	1

## 3. PROGRAMA DE ILUMINACIÓN ESTÁNDAR – OPCIÓN 3

- Peso al beneficio: >3,0 kg (6,6 lbs)

Edad Días	Horas de Oscuridad	Horas de Cambio
0	0	0
1	1	1
<b>100 a 160 grams</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
22	11	1
23	10	1
24	9	1
29	8	1
30	7	1
31	6	1
Cinco días antes del beneficio	5	1
Cuatro días antes del beneficio	4	1
Tres días antes del beneficio	3	1
Dos días antes del beneficio	2	1
Un día antes del beneficio	1	1

## 5.4 BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE ILUMINACIÓN

- Un período de oscuridad es un requerimiento natural para cualquier tipo de animal.
- Energía es conservada durante el descanso, llevando a una mejora en conversión alimenticia.
- La mortalidad y los defectos del esqueleto se reducen.
- Periodo de luz y oscuridad aumentan la producción de melatonina que es importante para el desarrollo del sistema inmune.
- La uniformidad de las aves se mejora.
- La tasa de crecimiento puede ser igual o mejor que en aves que han estado en sistemas de luz permanente una vez que el crecimiento compensatorio se obtiene.
- La legislación de los gobiernos locales pueden afectar los programas de iluminación que se pueden utilizar. Todas las operaciones deben cumplir completamente con las regulaciones locales de bienestar animal.

## 6. MANEJO DE VENTILACION

### 6.1 VENTILACION MINIMA

#### Definición:

La mínima cantidad de ventilación (volumen de aire) requerido para mantener el potencial genético de las aves, al asegurar un adecuado suministro de oxígeno y la adecuada remoción ambiental de los productos de desecho derivados del crecimiento de las aves y la combustión del ambiente. Los requerimientos de una ventilación mínima correctamente manejado incluyen:

- Remoción de humedad
- Entrega de oxígeno para cumplir con las demandas metabólicas de las aves.
- Control de la humedad relativa.
- Mantención de una buena calidad de cama.

Un concepto típicamente equivocado es que la ventilación mínima no se necesita en climas cálidos. Los procedimientos de la ventilación de verano (ventilación de túnel) se pueden usar con moderación en lugar de la ventilación mínima.

Este sistema debería ser independiente de los sistemas de control de temperatura y funciona mejor si se opera con un timer de ciclos que active los ventiladores en caso de que la temperatura sube de un valor predeterminado.

#### El timer:

- Se prefiere el uso de ciclos de 5 minutos sin exceder los 10 min.
- El mínimo tiempo de funcionamiento del sistema debe ser de al menos un 20% del tiempo.
  - Ciclos de 10 min: 2 minutos encendidos y 8 minutos apagados.
  - Ciclos de 5 minutos: 1 minuto encendido y 4 minutos apagados.
- Cada vez que la calidad del aire se empiece a deteriorar el tiempo de encendido debe aumentarse pero el tiempo total del ciclo debe permanecer inalterado.

El sistema de ventilación mínima se calcula en dos fases; primera y segunda fase de ventilación mínima.

#### A. PRIMERA FASE DE VENTILACION MINIMA:

- Los ventiladores se deben hacer funcionar con un timer y no con un termostato.
- Estos ventiladores deben ser de volumen fijo y no de velocidad variable.
- La capacidad de los ventiladores funcionando con el timer deben ser capaces de dar un recambio de aire total cada 8 minutos.
- El número de ventiladores requeridos para hacer un cambio de aire cada 8 minutos es el siguiente:

Volumen del galpón ( $m^3$ ) ÷ capacidad disponible de los ventiladores ( $m^3/min$ )

Volumen del galpón ( $ft.^3$ ) ÷ capacidad disponible de los ventiladores ( $ft.^3/min$  o cfm)

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

## Cálculo del volumen del galpón:

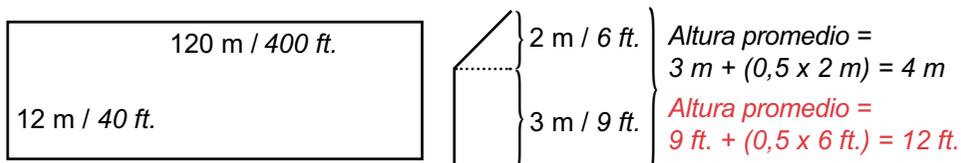
- Volumen del galpón ( $m^3/ft.^3$ ) = largo (m/ft.) x ancho (m/ft.) x altura promedio (m/ft.)
- **Nota:** Altura promedio = altura de la pared +  $\frac{1}{2}$  altura desde el final de la pared hasta la parte más alta del techo.

## Ventiladores usados:

- 900 mm o 36 in capacidad de funcionamiento de 345  $m^3/min$  ó 12.180 cfm
- 1.200 mm o 48 in capacidad de funcionamiento de 600  $m^3/min$  ó 21.180 cfm

## Ejemplos de dimensiones:

- Dimensión del galpón: 120 m de largo, 12 m de ancho y 4 m de altura promedio.
- Dimensión del galpón: 400 ft. de largo, 40 ft. de ancho y 12 ft. de altura promedio.



**Nota: los ejemplos dados a continuación usan el sistema métrico pero se pueden aplicar para las dimensiones de galpón mencionadas arriba.**

## Cálculo - Primera Fase de Ventilación Mínima:

- Volumen del galpón =  $120\text{ m} \times 12\text{ m} \times 4\text{ m} = 5.760\text{ m}^3$
- Capacidad de los ventiladores de flujo directo = 345  $m^3/min$
- Cambio de aire del galpón cada 8 min
- $5.760\text{ m}^3 \div 8 = 720\text{ m}^3/min$
- $720\text{ m}^3/min \div 345\text{ m}^3/min = 2,08$  ventiladores ó 2 ventiladores (de 900 mm)



## B. SEGUNDA FASE DE VENTILACIÓN MÍNIMA

La segunda fase de ventilación mínima debe ser capaz de renovar el aire del galpón cada 5 minutos. La ventilación no se controla con timer sino que se controla de acuerdo a la temperatura. Los ventiladores deben ser de 900 mm de volumen fijo (no de velocidad variable). El número total de ventiladores que se necesitan en esta segunda fase es el siguiente:

### Cálculo – Segunda fase de ventilación mínima;

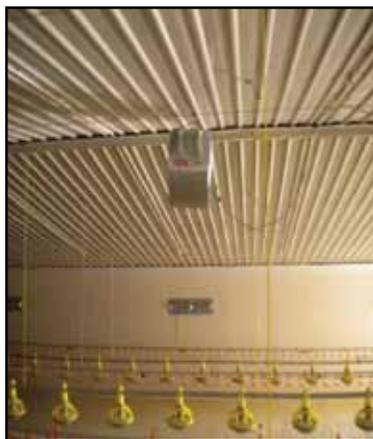
- Volumen del galpón =  $120 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 5.760 \text{ m}^3$
- Capacidad de los ventiladores sin polea =  $345 \text{ m}^3/\text{min}$
- Cambio de aire del galpón cada 5 minutos
- $5.760 \text{ m}^3 \div 5 = 1.152 \text{ m}^3/\text{min}$
- $1.152 \text{ m}^3/\text{min} \div 345 \text{ m}^3/\text{min} = 3,3$  ventiladores ó 4 ventiladores (de 900 mm)

**El nivel máximo de CO2 dentro del galpón de aves es de 3.000 ppm. Si el ambiente dentro del galpón sobrepasa las 3.000 ppm la tasa de ventilación debe ser aumentada.**

Los ventiladores de circulación asisten en reducir las diferencias de temperatura entre el techo y el piso, por lo tanto reducen costos de calefacción.

Reglas de colocación y operación de ventiladores de circulación:

- Los ventiladores deben ser instalados en una única fila cerca del techo.
- El tamaño de los ventiladores es de 45 cm (18”).
- Los ventiladores deben soplar desde el centro del galpón hasta el final.
- 10 metros (33 pies) de separación en el centro.
- Debe hacer un ventilador cada 20 metros (66 pies).
- Los ventiladores deben estar encendidos un 100% del tiempo.



## 6.2 PRESION NEGATIVA - REQUERIMIENTOS CLAVES PARA VENTILACION MINIMA

La mejor forma de lograr una correcta distribución del aire con el sistema de ventilación mínima es usando un sistema de ventilación de presión negativa. Este sistema debe dirigir el flujo de aire a la parte más alta del galpón (caballete). La caída de presión seleccionada dependerá del ancho del galpón o de la distancia que el aire tiene que viajar una vez que entra al galpón. La presión de aire correcta se logra ajustando el área de las entradas de aire con la capacidad de los ventiladores.

Un error habitual es cerrar demasiado las entradas de aire (aumentando el diferencial de presión entre el galpón y el ambiente) para ayudar a aumentar el volumen de aire que entra al galpón. Lo que ocurre es lo contrario, a medida que la presión negativa aumenta, la velocidad del aire que entra al galpón aumenta pero la presión negativa reducirá la capacidad de los ventiladores para mover la masa de aire a través del galpón. Esto ocurre especialmente al usar los ventiladores sin polea como extractores de aire. La reducción en volumen se observa especialmente cuando se utilizan los extractores de engranaje directo.

Para generar efectivamente un sistema de presión negativa se debe crear un ambiente controlado. El aire busca los puntos de menor resistencia y las fugas de aire producirán una incorrecta distribución del flujo de aire. El galpón debe ser tan sellado al aire como sea posible. Típicamente las fugas de aire se localizan en caballete del techo, cerca de los ventiladores, cerca de las puertas y/o cerca del suelo. Los galpones con ventiladores deben sellarse al máximo para garantizar su rendimiento. Persianas traseras a prueba de corrientes de aire deben ser instaladas para prevenir corrientes de aire en sentido opuesto. Las correas de los ventiladores deben mantenerse a una tensión adecuada para maximizar la efectividad del ventilador.

Un galpón bien sellado con las entradas de aire selladas y con un solo ventilador de 1,2 m funcionando debe alcanzar una presión estática de al menos 37,5 Pascales. Si la presión estática es menor que 25 Pascales debe ponerse especial atención a las filtraciones de aire y el galpón debe sellarse inmediatamente.

## 6.3 ENTRADAS DE AIRE

Las entradas de aire deben ser controladas por presión para mantener una velocidad de aire constante a través de las etapas de ventilación. Las entradas de aire deben dirigir el flujo de aire hacia el punto más alto del galpón y deben cerrarse cuando los ventiladores estén apagados. Las compuertas que cierran las entradas de aire del sistema de ventilación mínima deben sellar completamente las entradas de aire al cerrarse. Cuando la compuerta se abra, el aire debe entrar solamente por encima de la compuerta y no por los lados o por la parte inferior de la misma. Las compuertas de las entradas de aire que filtren aire por abajo o por los lados dejarán que el aire frío pase directamente al piso del galpón enfriando a los pollitos y promoviendo la condensación de humedad en la cama.

En galpones que tengan las vigas del techo expuestas, las entradas de aire deben orientarse para que el aire no impacte a las vigas. Obstrucciones al flujo de aire como vigas o conductos eléctricos deben impedirse porque dificultan el flujo y dirigen parte del aire hacia el suelo del galpón.

Las compuertas de las entradas de aire deben abrirse lo suficiente como para alcanzar la presión estática y el flujo de aire requeridos. Se requiere una abertura mínima de 2,5 a 5 cm (1 a 2 in.).

Los motores que abren las compuertas de las entradas de aire deben instalarse en la parte central de la pared lateral para reducir la variabilidad en la apertura de las compuertas. Los cables que se usan para abrir las compuertas de las entradas de aire usualmente se estiran causando variabilidad en la abertura de las compuertas y una mala distribución del aire. Barras sólidas de acero de 8 mm se expanden menos que otros materiales y por lo tanto es la mejor opción para galpones largos.

Las entradas de aire deben instalarse 30 cm (12 in.) bajo el borde del alero y con protección para el viento en la parte exterior del galpón. Los vientos prevalentes pueden causar una significativa caída de la presión negativa dentro del galpón y el aire que entre caerá al piso. La protección exterior debe ser al menos un 30% mayor que el área de la entrada de aire para minimizar la restricción de aire. La parte de sotavento del galpón siempre creará una presión negativa fuera del galpón. La parte de barlovento siempre creará una presión positiva fuera del galpón. Protección contra el viento evitará que el aire caliente escape del galpón en el lado de sotavento.

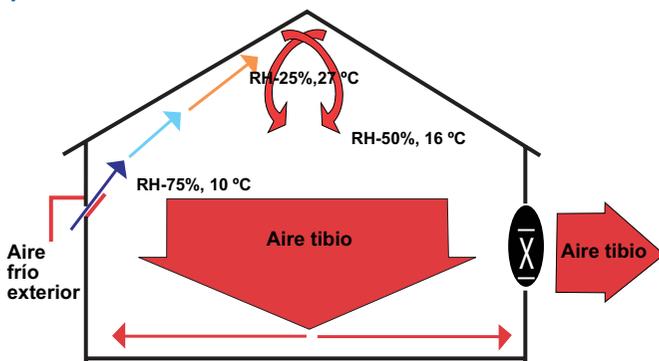


Sin una adecuada protección para el viento el sistema mecánico del sistema de presión no puede ajustar correctamente la presión (las aberturas de las entradas de aire) para lograr una velocidad de aire correcta a través de las entradas de aire que prevenga condensación de agua (en la paredes y en el piso) o efecto de viento frío a la altura de las aves.

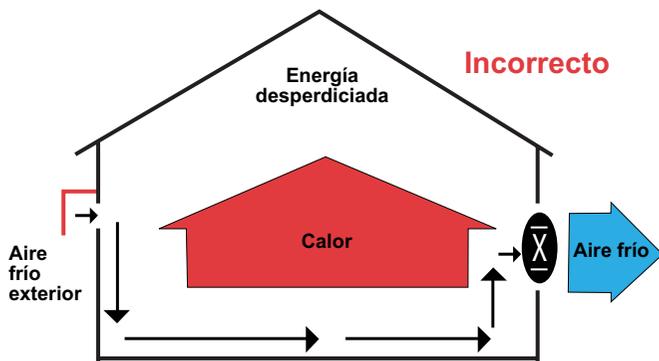
El viento frío entrante se mezcla con el aire más tibio en el caballete del techo. El aire frío se calienta y se expande aumentando su capacidad de retener humedad y por lo tanto reduciendo su humedad relativa.

El siguiente diagrama ilustra la importancia de un manejo correcto de las entradas de aire.

## Flujo cruzado para ventilación mínima



## Ventilación de flujo cruzado con baja caída de presión a través de las entradas de aire



# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

La siguiente tabla se puede usar, como una guía de referencia para galpones de diferente ancho, para determinar la velocidad de aire requerida en las entradas de aire, diferencias de presión y área de las entradas de aire. El área de las entradas de aire es dependiente de la capacidad de los ventiladores.

Pulgadas de agua	Pascales	Ancho del galpón (m/pies)	Velocidad de aire
0,03	8	10,0 m (33 pies)	700 ft/min 3,50 mps
0,04	10	12,0 m (39 pies)	800 ft/min 4,00 mps
0,08	20	15,0 m (50 pies)	1100 ft/min 5,00 mps
0,10	26	18,0 m (60 pies)	1250 ft/min 6,35 mps
0,15	37	21,0 m (69 pies)	1480 ft/min 7,50 mps
0,17	42	24,0 m (79 pies)	2360 ft/min 8,00 mps

Siempre utilice una prueba de humo para asegurarse que el aire entrante llega al centro del galpón.

## 6.4 VENTILACIÓN TRANSICIONAL

- **Objetivo:** incrementar el intercambio de aire en el galpón sin crear altas velocidades de aire a través de las aves.
- La ventilación transicional típicamente incluye el 40 a 50% de la capacidad total de la ventilación por túnel.
- Estos ventiladores funcionan conectados a un termostato.
- Estos ventiladores de ben tener una capacidad para asegurar el recambio de aire de todo el galpón cada 2 minutos.
- Estos ventiladores utilizan compuertas para la entrada de aire distribuidas homogéneamente en ambas paredes laterales a lo largo de todo el galpón. Las compuertas de entrada de aire funcionan mejor cuando se operan por presión negativa.
- Las compuertas de las entradas de aire deben dirigir el flujo de aire hacia la parte más alta del techo para evitar el movimiento de aire frío a nivel del suelo y entre los pollitos.
- Con los ventiladores en un extremo del galpón y con las entradas de aire distribuidas homogéneamente en ambas paredes laterales, se puede alcanzar una velocidad máxima de aire a través de las aves que corresponde al 25% de la velocidad de aire que se genera con la ventilación de túnel.
- Este sistema entrega un excelente control de la temperatura, reduce el riesgo de enfriamiento de los pollitos y es una parte valiosa de cualquier sistema de ventilación.
- La última etapa de la transición o transición completa, la entrada de aire del túnel se abrirá.

## Cálculo – Ventilación transicional

- Volumen del galpón =  $120 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 5.760 \text{ m}^3$
- Capacidad de ventiladores de polea de 1,2 m =  $600 \text{ m}^3/\text{min}$
- Cambio de aire del galpón cada 2 minutos
- $5.760 \text{ m}^3 \div 2 = 2.880 \text{ m}^3/\text{min}$
- $2.880 \text{ m}^3/\text{min} - (4 \times 345 \text{ m}^3/\text{min}) = 1.500 \text{ m}^3/\text{min}$  (menos los ventiladores de 900 mm)
- $1.500 \text{ m}^3/\text{min} \div 600 \text{ m}^3/\text{min} = 2,5$  ventiladores ó 2 ventiladores (ventiladores de 1,2 m)

## 6.5 VENTILACIÓN DE TÚNEL

El sistema de ventilación de túnel se utiliza para moderar los efectos estacionales de variación de temperatura y es particularmente efectivo durante las estaciones calurosas. En el sistema de ventilación de túnel todos los ventiladores de extracción están instalados en un extremo del galpón y las entradas de aire en el extremo opuesto. Como guía general, el aire viaja a través del galpón a una velocidad de  $3,00 \text{ m/s}$  ( $600 \text{ ft/min}$ ) a lo largo de todo el galpón removiendo calor, humedad y polvo.

El flujo de aire genera un efecto de viento frío que puede reducir la temperatura efectiva de  $5$  a  $7 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $10$  a  $12 \text{ }^\circ\text{F}$ ). La temperatura efectiva del galpón debe mantenerse bajo los  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $86 \text{ }^\circ\text{F}$ ) y el cambio de aire del galpón debe ocurrir en menos de un minuto.

## Cálculo – Ventilación de túnel

### PASO 1: DETERMINAR DIMENSIONES BÁSICAS DEL GALPÓN

- Cubicaje del galpón:  $120 \text{ m}$  (largo)  $\times$   $12 \text{ m}$  (ancho)  $\times$   $4 \text{ m}$  (altura promedio) =  $5.760 \text{ m}^3$
- Superficie seccional del galpón:  $12 \text{ m}$  (ancho)  $\times$   $4 \text{ m}$  (altura promedio) =  $48 \text{ m}^2$
- Velocidad de viento requerida =  $3 \text{ m/s}$
- Cambio de aire requerido: menos de 1 minuto

### PASO 2: CAPACIDAD DE LOS VENTILADORES REQUERIDA PARA VELOCIDAD DE AIRE MÁXIMA DE 3 M/S

- Capacidad requerida de ventiladores:  $48 \text{ m}^2 \times 3.0 \text{ m/s} = 144 \text{ m}^3/\text{s}$
- Cantidad de ventiladores de 1,2 m requeridos:  $144 \text{ m}^3/\text{s} \div 10 \text{ m}^3/\text{s} = 14$  ventiladores

Nota: los ventiladores más apropiados para el sistema de ventilación de túnel son los ventiladores de alta capacidad operados con correa de 1,2 m (48") o 1,4 m (54") de diámetro. En galpones modernos de pollo de engorde con velocidad de aire alto, los ventiladores de túnel operan bajo alta presión estática.

### PASO 3: ¿ES LA VELOCIDAD DE INTERCAMBIO DE AIRE < 1 MIN?

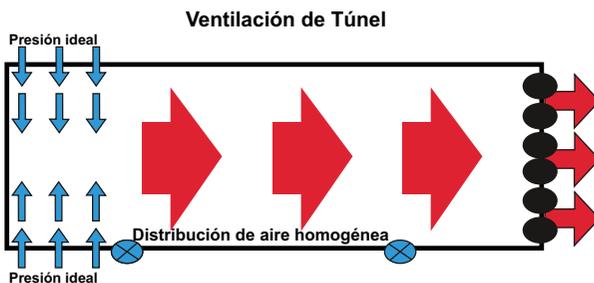
- Intercambio de aire: Volumen del galpón  $\div$  Capacidad total de los ventiladores  
 $5,760 \text{ m}^3 \div (14 \times (10 \text{ m}^3/\text{s} \times 60\text{s}))$   
 $= 5,760 \text{ m}^3 \div (14 \times 600 \text{ m}^3/\text{min})$   
 $= 0.69 \text{ min}$

### PASO 4: ¿ES LA VELOCIDAD DEL AIRE 3.0 M/S?

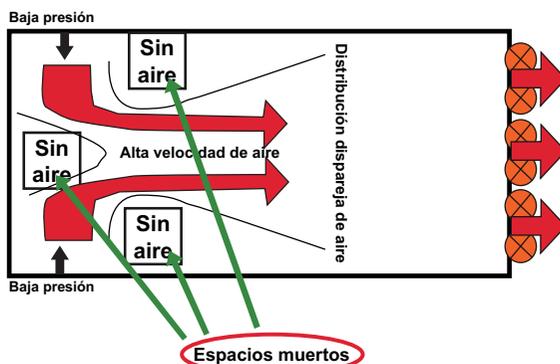
- Velocidad de aire: Capacidad total de ventiladores ( $\text{m}^3/\text{s}$ )  $\div$  Superficie seccional del galpón ( $\text{m}^2$ )  
 $(14 \times 10 \text{ m}^3/\text{s}) \div 48 \text{ m}^2 = 2.92 \text{ m/s}$

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

Los dos diagramas siguientes ilustran la importancia de mantener una correcta velocidad del viento y una caída de presión negativa en la entrada de aire del túnel. Baja velocidad de aire en las entradas de aire resultará en la formación de “espacios muertos” (porciones del galpón sin ventilación).



## ABAJO Velocidad de aire en las compuertas de entrada



## 6.6 TEMPERATURA EFECTIVA

La temperatura efectiva es el efecto combinado de los tres factores siguientes:

- Temperatura ambiental
- Humedad relativa
- Velocidad del aire m/s
- Densidad del lote
- Emplume
- Calor radiante

Durante temperaturas elevadas, la pérdida de calor asociada con enfriamiento no evaporativo baja a medida que el diferencial de temperatura entre las aves y el ambiente se reduce. Pérdida de calor por evaporación se transforma en la forma de pérdida de calor principal durante el estrés calórico. Humedades relativas elevadas reducen la cantidad de evaporación de agua. **Si la humedad relativa no se puede reducir bajo el 70% la única solución es la de mantener una velocidad de aire mínima de 3 m/s (600 ft./min).**

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

La tabla a continuación entrega una pauta de las reducciones de temperatura efectiva que son posibles a través de diferentes combinaciones de temperatura ambiental, humedad relativa y velocidad del aire.

**Nota:** Esta tabla es para ser usada con aves de menos de 25 días y sin plumaje completamente desarrollado. Una vez que las aves están completamente emplumadas, dependemos de la velocidad de aire para remover el calor de abajo y alrededor del ave.

Temp °F	Temp °C	Humedad Relativa %				Velocidad de Aire m/s					
		30%	50%	70%	80%	0 m/s	0,5 m/s	1,1 m/s	1,5 m/s	2,0 m/s	2,5 m/s
95	35	30%				35	31,6	26,1	23,8	22,7	22,2
95	35		50%			35	32,2	26,6	24,4	23,3	22,2
95	35			70%		38,3	35,5	30,5	28,8	26,1	25
95	35				80%	40	37,2	31,1	30	27,2	25,2
90	32,2	30%				32,2	28,8	25	22,7	21,6	20
90	32,2		50%			32,2	29,4	25,5	23,8	22,7	21,1
90	32,2			70%		35	32,7	28,8	27,2	25,5	23,3
90	32,2				80%	37,2	35	30	27,7	27,2	26,1
85	29,4	30%				29,4	26,1	23,8	22,2	20,5	19,4
85	29,4		50%			29,4	26,6	24,4	22,8	21,1	20
85	29,4			70%		31,6	30	27,2	25,5	24,4	23,3
85	29,4				80%	33,3	31,6	28,8	26,1	25	23,8
80	26,6	30%				26,6	23,8	21,6	20,5	17,7	17,7
80	26,6		50%			26,6	24,4	22,2	21,1	18,9	18,3
80	26,6			70%		28,3	26,1	24,4	23,3	20,5	19,4
80	26,6				80%	29,4	27,2	25,5	23,8	21,1	20,5
75	23,9	30%				23,8	22,2	20,5	19,4	16,6	16,6
75	23,9		50%			23,9	22,8	21,1	20	17,7	16,6
75	23,9			70%		25,5	24,4	23,3	22,2	20,0	18,8
75	23,9				80%	26,1	25	23,8	22,7	20,5	20
70	21,1	30%				21,1	18,9	17,7	17,2	16,6	15,5
70	21,1		50%			21,1	18,9	18,3	17,7	16,6	16,1
70	21,1			70%		23,3	20,5	19,4	18,8	18,3	17,2
70	21,1				80%	24,4	21,6	20	18,8	18,8	18,3

En temperaturas mayores a 32 °C, el efecto enfriador del viento se hace menos efectivo. La única forma de enfriar aves de 2 kilos o más que estén expuestas a temperaturas superiores a 38 °C es usando enfriamiento por evaporación.

Los puntos clave de la ventilación por túnel son:

- Sellar apropiadamente el galpón
- Presión de aire
- Velocidad de aire
- Enfriamiento del aire

## 6.7 ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN

Los paneles de enfriamiento por evaporación están diseñados para crear una restricción del aire entrante y para evaporar humedad de la superficie de los paneles. La evaporación se logra por calor y por velocidad de aire. La energía cinética de una molécula es proporcional a su temperatura; la evaporación es más rápida entre más alta sea la temperatura. A medida que las moléculas con mayor velocidad escapan las moléculas que quedan tendrán una energía cinética promedio menor y la temperatura del agua disminuye. Este fenómeno se llama enfriamiento por evaporación. La energía liberada por medio de la evaporación reduce la temperatura de aire. Esto es extremadamente efectivo a baja humedad relativa.

En conjunto con la ventilación de túnel, paneles enfriadores por evaporación y/o sistemas de aspersión se incorporan para reducir la temperatura del galpón. Los paneles deben estar 100% húmedos y la cuarto del panel evaporativo también debe estar aislada.

La siguiente tabla es una guía del efecto del enfriamiento potencial usando enfriamiento por evaporación en un amplio rango de humedades relativas.

**Ejemplo:** a 30 °C y 36 % HR, el potencial de reducción de temperatura en el galpón es de 10,6 °C (19 °F).

Temperatura Bulbo Seco		Humedad Relativa %												
°C	°F	86	77	68	59	51	44	36	29	22	15	9	3	0
21,1	70	86	77	69	61	53	45	38	31	24	18	12	6	0
22,2	72	86	78	69	61	54	47	39	33	26	20	14	8	3
23,3	74	87	78	70	62	55	48	41	34	28	22	16	11	5
24,4	76	87	79	71	63	56	49	43	36	30	24	18	13	8
25,6	78	87	79	72	64	57	50	44	38	32	26	20	15	10
26,7	80	88	80	72	65	58	51	45	39	33	28	22	17	12
27,8	82	88	80	73	66	59	52	46	40	35	29	24	19	14
28,9	84	88	81	73	66	60	53	47	42	36	31	26	21	16
30	86	88	81	74	67	61	54	48	43	37	32	27	22	18
31,1	88	89	81	74	68	61	55	49	44	39	34	29	24	19
32,2	90	89	82	75	68	62	56	50	45	40	35	30	25	21
33,3	92	89	82	75	69	63	57	51	46	41	36	31	27	22
34,4	94	89	82	76	69	63	58	52	47	42	37	32	28	24
35,6	96	89	83	76	70	64	58	53	48	43	38	34	29	25
36,7	98	89	83	77	70	65	59	54	49	44	39	35	30	26
37,8	100	90	85	78	72	67	62	56	51	46	42	36	32	28
38,9	102	90	85	78	72	67	62	56	52	47	43	38	33	29
40	104	90	85	78	73	67	62	57	52	47	43	39	34	30
41,1	106	90	85	78	73	67	62	57	53	48	44	40	35	32
42,2	108	91	85	79	73	68	63	57	53	49	45	41	37	33
43,3	110													

### Potencial de enfriamiento a una temperatura y humedad relativas dadas

Caida en °F	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
Caida en °C	1,7	2,8	3,9	5,0	6,1	7,2	8,3	9,4	10,6	11,7	12,8	13,9	15,0

## 6.7.1 MANEJO DE LAS BOMBAS

La evaporación máxima se logra sin el bombeo constante de agua a los paneles. Las bombas sólo deben funcionar para entregar suficiente humedad a los paneles para generar la capacidad máxima de evaporación de agua. Esto se logra al operar la bomba con un termostato y con un sensor de humedad que controla la adición de humedad (y que impida acumulo de excesos de humedad). Si se agrega más agua de la que el sistema de ventilación es capaz de remover se tendrá como resultado una cama húmeda, alta humedad relativa y mayores temperaturas efectivas.

Los sensores de temperatura deben estar en el último tercio del galpón (salida de aire por los ventiladores) a la altura de las aves. Los sensores de humedad deben localizarse en el primer tercio del galpón (donde se localizan los paneles enfriadores) a 1,3 m (4 ft.) sobre el nivel del suelo.

Niveles muy bajos de humedad favorecen la evaporación y por lo tanto enfriamiento. Las bombas nunca deben funcionar el 100% del tiempo. Cuando la humedad relativa exterior es elevada las bombas deben funcionar por un periodo corto de tiempo solo para humedecer los paneles. Las bombas deben apagarse hasta que los paneles comiencen a secarse. Este mismo ciclo debe repetirse. A medida que la humedad relativa exterior baja, las bombas pueden funcionar más frecuentemente y por un periodo de tiempo más prolongado.

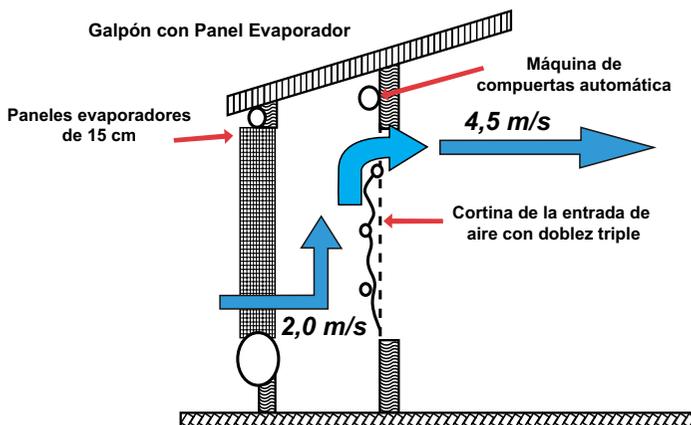
**Nota:** Enfriamiento por evaporación no debe emplearse cuando la humedad relativa es mayor a 75%.

## 6.7.2 DISEÑO DEL PANEL EVAPORADOR

Para conseguir un buen flujo de aire y una buena evaporación, la superficie del panel evaporador debe correlacionarse con la capacidad de los ventiladores. Hay tres tipos de paneles evaporadores que se usan frecuentemente.

- Paneles de aspersión de 5 cm (2 in.)
- Paneles de recirculación de 10 cm (4 in.); ocasionalmente usado en sistemas de aspersión
- Paneles de recirculación de 15 cm (6 in.)

El siguiente es un galpón con un diseño óptimo del panel evaporador. La velocidad de aire a través de las entradas de aire se basa en un galpón de 12 m de ancho (velocidad del aire basado en ancho del galpón, ver tabla en página 31).



## Importantes requerimientos de diseño:

- Se requiere una cortina con doblez triple. La cortina debe ser sellada (ver requerimiento del diseño de cortinas en la sección 1.2, página 2).
- Si usa compuertas de aire de túnel, deben estar bien selladas en el perímetro.
- El techo que aloja los paneles de evaporación debe estar aislado.
- La caseta que aloja los paneles de evaporación debe ser de un ancho mínimo de 0,6 a 1 m (2 a 3 ft.). Los paneles de enfriamiento deben estar al menos a 30 cm (12 in.) de la cortina de entrada de aire.
- El sistema de recuperación de agua debe estar sobre el nivel del suelo para asegurar que el agua este tibia y sea de fácil acceso para limpiar.
- Para minimizar el crecimiento de algas, proteja los tanques de agua de la luz solar directa.
- Instale la bomba de agua al centro de los paneles para mejorar la uniformidad de la presión y el humedecimiento de los paneles.

## 6.7.3 MANEJO DEL PANEL DE EVAPORACIÓN

- El sistema de evaporación nunca debe funcionar antes de que todos los ventiladores del túnel estén funcionando para asegurar una correcta evaporación y distribución de aire.
- Enfriamiento por evaporación solo debe usarse cuando las temperaturas excedan los 28 °C (82 °F).
- Enfriamiento por evaporación no debe usarse antes de los 28 días de edad de las aves.
- Las cortinas nunca deben abrirse completamente. Máxima apertura de las cortinas 0,75 a 1 m (2,5 a 3 ft.).
- El sistema de paneles debe ser drenado semanalmente.
- El sistema de limpieza debe implementarse después de cada ciclo de producción.

## 6.7.4 CÁLCULO DEL ÁREA DE LOS PANELES DE EVAPORACIÓN

### Ejemplo:

#### REQUERIMIENTOS DE VELOCIDAD DE AIRE DEL PANEL:

- Panel de 15 cm (6 in.) < 1,8 m/s (< 350 ft./min)
- Panel de 10 cm (4 in.) < 1,25 m/s (< 250 ft./min)
- Panel de 5 cm (2 in.) < 0,75 m/s (< 150 ft./min)

#### PASO 1: DETERMINAR DIMENSIONES BÁSICAS DEL GALPÓN

- Cubicaje del galpón: 120 m (largo) x 12 m (ancho) x 4 m (altura promedio) = 5.760 m<sup>3</sup>
- Superficie seccional del galpón: 12 m (ancho) x 4 m (altura promedio) = 48 m<sup>2</sup>
- Velocidad de viento requerida = 3,0 m/s
- Cambio de aire requerido: menos de 1 minuto

#### PASO 2: CAPACIDAD DE LOS VENTILADORES REQUERIDA

- Capacidad requerida de ventiladores: 48 m<sup>2</sup> x 3,0 m/s = 144 m<sup>3</sup>/s  
(520 ft.<sup>2</sup> x 600 ft./min = 312.000 ft.<sup>3</sup>/min)

## PASO 3: ¿CUÁL ES EL ÁREA DE PANELES REQUERIDA?

- $144 \text{ m}^3/\text{s} \div 1.8 \text{ m/s} = 80 \text{ m}^2$  área de panel  
( $312.000 \text{ ft.}^3/\text{min} \div 350 \text{ ft.}/\text{min} = 891 \text{ ft.}^2$  área de panel)
- $80 \text{ m}^2 \div 1,5 \text{ m}$  (alto estándar de paneles) = 53 m de panel  
( $891 \text{ ft.}^2 \div 5 \text{ ft.}$  (alto estándar de paneles) = 178 ft. de panel)
- Alternativamente 26,5 m por lado  
(89 ft. por lado)

## 6.7.5 RAZONES COMUNES DE CAMA HÚMEDA Y DE ALTA HUMEDAD

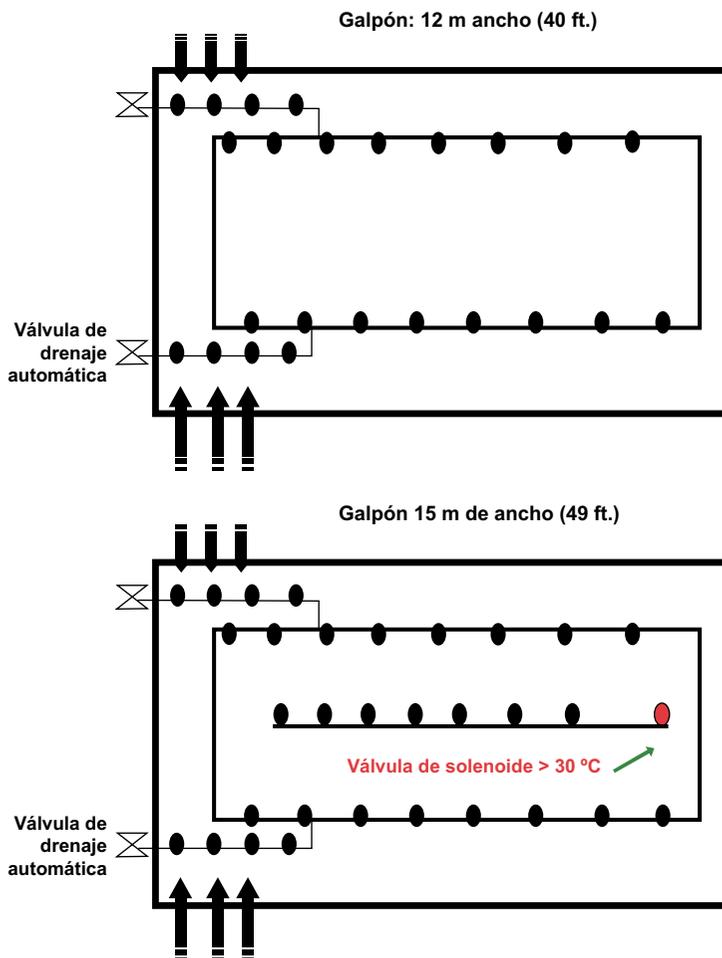
- Velocidad de aire muy alta o muy baja a través de los paneles. Las cortinas de entrada de aire necesitan de ajuste.
- Escasa área de paneles para la capacidad de los ventiladores.
- Paneles sucios y bloqueados.
- Bombas de agua funcionando con una velocidad de aire muy baja.
- Bombas de agua funcionando cuando la temperatura es menor a  $28^\circ \text{C}$  ( $82^\circ \text{F}$ ).
- Bombas de agua funcionando cuando la humedad relativa es superior al 75%.
- Paneles instalados al revés – el ángulo más aguzado de los tubos de los paneles deben orientarse hacia el piso de la parte exterior del galpón.
- Bomba de agua funcionando durante demasiado tiempo - paneles completamente saturados.

## 6.8 SISTEMAS DE ASPERSIÓN

- En galpones que tienen menos de 14 m de ancho (45 ft.), debe haber dos filas de boquillas a lo largo del galpón y cada línea debe estar a 1/3 de distancia de los muros laterales (las dos líneas deben dividir el galpón en tres partes iguales).
- Los sistemas de aspersión de baja presión operan a 7,6 L/h (2 galones/h).
- Las boquillas se instalan apuntando directamente hacia abajo a 3,1 m (10 ft.) al centro de cada línea y escalonados de lado a lado a lo largo del galpón.
- Las líneas de aspersión se deben instalar en “anillo” a lo largo del galpón.
- Se debe instalar una válvula automática de drenaje para drenar el agua hacia el exterior del galpón cuando el sistema no esté operando. Esto previene el goteo de agua cuando el sistema no esté funcionando.
- En galpones con sistemas de ventilación por túnel, una línea en “T” debe salir desde las dos líneas principales en frente de las entradas de aire del túnel; a 1,2 m de la abertura de entrada de aire instalar boquillas de 7,6 L/h y espaciarlas utilizando una distancia de 1,5 metros.
- Debe haber una línea de suministro de agua de un diámetro de 2 cm (0,75 in.) desde la bomba a la línea principal de aspersión.
- Las bombas deben controlarse por temperatura y humedad.
- Los aspersores deben empezar a funcionar a los  $28^\circ \text{C}$  ( $82^\circ \text{F}$ ).
- Los sistemas de aspersión de baja presión operan a una presión de 7 a 14 bar (100 a 200 psi) y producen gotas de diámetro mayor a los 30 micrones.
- Los sistemas de aspersión de alta presión operan a una presión de 28 a 41 bar (400 a 600 psi) y producen gotas de 10 a 15 micrones de diámetro. Este sistema funciona mejor en condiciones de alta humedad.

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

Humedad nunca debe agregarse a la apertura de entrada cuando la velocidad de aire es mayor que 3 m/s (600 ft./min). Las boquillas del área de entrada deben instalarse donde la velocidad del aire sea menor a 3 m/s para prevenir que se mojen el piso y las aves. Si la niebla de una boquilla se combina con el de la siguiente boquilla es probable que haya demasiadas boquillas o que el sistema no debería estar funcionando. Esta situación producirá alta humedad y posiblemente aumentara la mortalidad de aves en el extremo del galpón en que están instalados los ventiladores.



## Especificaciones de instalación recomendadas:

- Bomba – línea principal: cañería de 2 cm (3/4 in.).
- Vuelta interior – cañería de 1,25 cm (1/2 in.).
- La vuelta que hace la cañería alrededor del galpón se necesita para evitar goteo durante la operación del sistema. Las válvulas de drenaje previenen goteo cuando el sistema está apagado.

## 6.9 VENTILACIÓN NATURAL

La ventilación natural es común en regiones templadas donde las condiciones climáticas son similares a lo requerido para la producción de aves. No se recomienda usar este sistema en regiones climáticas con amplias variaciones de temperatura.

La ventilación natural exitosa depende de la localización del galpón. Los galpones deben construirse con una orientación este – oeste para evitar calentamiento de las paredes durante la parte más calurosa del día. Las corrientes de aire prevalentes deben usarse ventajosamente. La superficie del techo debe ser reflectiva con un factor de aislación R de 20 a 25 como mínimo (ver los requerimientos de aislación en páginas 2 y 3). Además, hay que considerar un largo de alero suficiente.

### 6.9.1 TÉCNICAS DE MANEJO EN CONDICIONES CALUROSAS

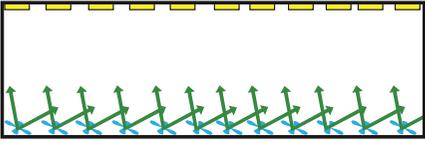
1. Camine calmadamente y regularmente entre las aves para estimular la circulación de aire y el consumo de agua por parte de las aves.
2. Retire el alimento levantando el sistema de comederos seis horas antes del momento más caluroso del día. Esto retira una barrera potencial a la circulación de aire y reduce la generación de calor en las aves al metabolizar el alimento.

#### Puntos claves a considerar al instalar ventiladores en galpones con ventilación natural:

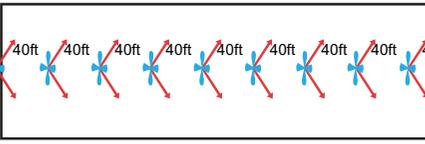
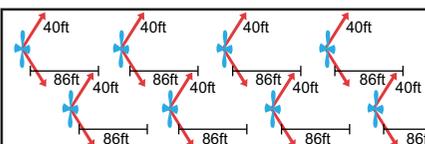
- Tamaño mínimo: ventiladores sin polea de al menos 900 mm (36 in.), con una capacidad de trabajo de 5,75 m<sup>3</sup>/s ó 345 m<sup>3</sup>/min (10.500 cfm) a 50 Pascales.
- Los ventiladores de 900 mm (36 in.) sólo succionan aire dentro de 1 m por detrás del ventilador y lo propulsa hacia adelante por 12 m (40 ft.). Lo máximo que un ventilador de 900 mm puede distribuir el aire lateralmente es 2,2 m (7,2 ft.). Los ventiladores deben estar al menos a 1 m sobre el nivel del piso.
- Sobre 2,2 m (7,2 ft.) se forma un bolsón de aire caliente.
- Los ventiladores deben estar a un ángulo de 60° con respecto a la pared lateral y deberían montarse a la altura de la parte sólida de la pequeña pared lateral.
- En climas calientes, si es necesario, encienda los ventiladores durante las primeras 2 semanas para remover el calor proveniente de la cortina, los ventiladores deben colocarse en un ángulo de 120° con respecto a la pared lateral o cerca del techo. No genere velocidad de aire a nivel de las aves.
- Distancia máxima de la pared lateral: 1 m (3,3 ft.).
- Los ventiladores deben estar colgados perpendicular al piso a 1 m (3,3 ft.) del suelo.



Configuraciones de ventiladores comúnmente encontradas en galpones con ventilación Natural, para galpones de hasta 12 m de ancho, están descritos en orden de eficiencia: 1 = más eficiente, 3= menos eficiente (más de 12 m de ancho resultará en un punto muerto en un lado del galpón, ya que los ventiladores no tienen capacidad de soplar aire a más de 12 m).

- 

La Dirección de los Vientos Prevalentes.

  - Ventiladores soplando aire a través del galpón a favor de la dirección de los vientos prevalentes.
  - Excelente recambio de aire.
  - Suspendidos a un ángulo de 60° con respecto a las paredes laterales.
  - Todas las aves se exponen al aire viajando a alta velocidad - cobertura completa del galpón.
- 
  - Ventiladores soplando aire a través del dentro del galpón.
  - El primer ventilador debe estar a 1 metro (3,3 ft.) de la puerta frontal para asegurar un buen recambio de aire.
  - Con este sistema se obtiene menor intercambio de aire que con el sistema número 1.
  - Los ventiladores deben estar apartados 12 m (40 ft.) el uno del otro.
  - Todas las aves expuestas a aire viajando a alta velocidad - cobertura total del galpón.
- 
  - Ventiladores colgados en forma de "zigzag".
  - Esta configuración se asocia con nulo intercambio de aire.
  - Aves expuestas a aire caliente y sin movimiento.
  - Muy mala cobertura de aire viajando a buena velocidad.

## 6.9.2 TÉCNICAS PARA EL MANEJO DE CORTINAS

En galpones de lados abiertos el manejo de cortinas es fundamental para tener un lote saludable a través de todo el período de producción. Un buen manejo de ventilación requiere mínimas variaciones de temperatura.

- En diferentes secciones del galpón pueden haber variaciones de temperatura.
- A cualquier edad de las aves la ventilación debe remover el exceso de calor, vapor de agua y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El dióxido de carbono es especialmente importante durante la primera semana en la que el galpón está más sellado. El nivel de CO<sub>2</sub> nunca debe sobrepasar las 3.000 ppm (revise la pauta de calidad de aire).
- Buen manejo de cortinas es fundamental después de los 30 a 35 días para evitar problemas respiratorios y ascitis en regiones frías.
- Reduzca las fluctuaciones de temperatura durante períodos de 24 h especialmente durante la noche. Un buen manejo de la temperatura reducirá la conversión de alimento y estimulará la tasa de crecimiento de las aves.

## DISEÑO MEJORADO DE UN GALPON

Baje las paredes laterales bajo la altura de los aleros.

Velocidad de aire mejorada al nivel de las aves



### 6.9.3 TÉCNICAS DE VENTILACIÓN CON CORTINAS

1. Tome en consideración la dirección del viento durante la mañana y abra las cortinas primero en el lado de sotavento.
2. Para mejorar el recambio del aire y la velocidad del aire entrando al galpón, la cortina en el lado de barlovento debe abrirse un 25% en relación a la cortina del lado de sotavento.
3. Para bajar el intercambio de aire y la para bajar la velocidad del aire entrando al galpón, la cortina de barlovento debe abrirse cuatro veces más que la cortina de sotavento.
4. Para alcanzar la máxima velocidad de aire a través de las aves las dos cortinas deben abrirse a la misma altura y tan bajo como sea posible.
5. Hasta los 14 días de edad las cortinas deben abrirse para proporcionar intercambio de aire en el galpón pero no para conseguir un aumento de la velocidad de aire a nivel de los pollitos. Aumento en la velocidad del aire durante los primeros 14 días llevara a enfriamiento de los pollitos, disminución del consumo de alimento, agua y aumento del empleo de energía para la producción del calor corporal.
6. Por favor consulte la instalación de la mini cámara para crianza (ver ítem 1.4, página 3).

## 7. MANEJO DEL AGUA

El agua es un nutriente esencial que impacta virtualmente todas y cada una de las funciones fisiológicas. El agua forma parte de un 65 a un 78% de la composición corporal de un ave, dependiendo de su edad. El consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso. Buena calidad de agua es esencial para una producción eficiente del pollo de engorde. Medidas de calidad de agua incluyen pH, niveles de minerales y el grado de contaminación microbiana. Es muy importante que el consumo de agua aumente con los días. Si el consumo de agua disminuye en cualquier momento, la salud de las aves, ambiente del galpón o las condiciones de manejo deben ser revisadas.

### 7.1 CONTENIDO MINERAL

Aunque los pollos de engorde toleran algunos minerales en exceso (por ejemplo, calcio y sodio) ellos son muy sensibles a la presencia de otros. Hierro y manganeso dan al agua un sabor amargo que puede disminuir su consumo. Además, estos minerales favorecen el desarrollo de bacterias. Si el hierro es una preocupación en su área, sistemas de filtrado y cloración del agua son formas de control efectivas. Se recomienda filtrar el agua usando una malla con poros de un diámetro de 40 a 50 micrones. El filtro debe ser revisado y limpiado al menos semanalmente.

Calcio y magnesio se miden como “la dureza del agua” Estos minerales en combinación pueden formar depósitos que comprometerán la eficiencia del sistema de bebederos. Esto es especialmente importante para los sistemas de bebederos cerrados. Ablandadores de agua pueden incorporarse al sistema para mitigar los efectos del calcio y magnesio, pero los niveles de sodio deben medirse antes de que un producto a base de sales sea usado.

El rendimiento adecuado de los pollos de engorde se puede afectar por un valor de nitratos tan bajo como 10 ppm. Desafortunadamente, en la actualidad no se disponen de opciones efectivas para su eliminación. El agua debe testearse para medir los niveles de nitratos. Niveles elevados pueden indicar contaminación proveniente del sistema de alcantarillado o por contaminación del agua con fertilizantes.

### 7.2 CONTAMINACIÓN MICROBIAL

Bajo rendimiento crónico puede indicar contaminación del agua y por lo tanto se requiere de un pronto muestreo. Al evaluar el agua, es importante monitorear el conteo de coliformes totales debido a que niveles altos pueden causar enfermedades. La evaluación por medio de conteo de colonias en platos de cultivo bacteriano reflejará la efectividad del programa de sanitización de agua. Introducción de contaminación bacteriana al agua puede ocurrir desde el origen del agua hasta el final de la línea de bebederos. Si un sistema efectivo de sanitización de agua es ignorado, una contaminación del agua ocurrirá dentro de poco tiempo. La fuente de agua siempre debe ser analizada cuando se noten cambios en el color, olor o sabor, han ocurrido inundaciones cercanas a los pozos, personas o animales se han enfermado debido al agua, se realizó algún mantenimiento al sistema de suministro de agua, bajos rendimientos persistentes o pérdida de presión en el sistema de agua.

### 7.3 SANITIZACIÓN DEL AGUA Y LIMPIEZA DEL SISTEMA

La sanitización regular del agua y un programa de limpieza de las líneas pueden proteger contra contaminación bacteriana y la formación de películas biológicas en las líneas de agua. Si bien la formación de películas biológicas no es un problema para las aves, una vez que se establecen en las líneas de agua pueden ofrecer refugio contra desinfectantes y servir como fuente de nutrientes para bacterias más dañinas. Productos que contienen peróxido de hidrogeno son excelentes para la remoción de películas biológicas de las líneas de agua.

## 7.3.1 DRENAJE

Todas las líneas de bebederos en los sistemas modernos necesitan ser drenadas, idealmente una vez al día para remover las películas biológicas de las cañerías o mínimo tres veces por semana. Drenaje de alta presión necesita de alto volumen de agua y alta presión. Agua propulsada a uno dos bar (14 a 28 psi) de presión de producirá la velocidad y turbulencia requerida en las líneas para remover las películas biológicas. Los sistemas de bebederos abiertos también deben ser drenados. En climas cálidos/calientes podría ser necesario drenar más de una vez al día para bajar la temperatura del agua. Existen sistemas automáticos de drenaje que hacen el trabajo más simple, ahorrándole tiempo al granjero y asegurándole que se realiza el drenaje.

## 7.3.2 POTENCIAL DE OXIDACIÓN REDUCCIÓN (REDOX)

Otro factor importante en el agua es el valor del REDOX del agua. Potencial de óxido reducción simplemente se refiere a las propiedades de los desinfectantes, como el cloro, de ser oxidantes potentes. Un oxidante potente literalmente quema virus, bacterias y materia orgánica dejando el agua microbiológicamente segura.

Un valor de redox en el rango de los 650 mV (mili volts) o mayor, indica una buena calidad de agua. Valores menores, como 250 mV, indican una carga alta de materia orgánica que probablemente sobrepasara la capacidad del cloro para desinfectar el agua correctamente.

El medidor de redox se puede usar como una herramienta útil para identificar y mantener adecuadas cantidades de cloro sin caer en el uso de concentraciones muy elevadas de este desinfectante.

Advertencia: las pruebas para el cloro para piscinas no distinguen entre cloro libre o ligado. Una carga orgánica alta resultará en un porcentaje mayor de cloro ligado dando como resultado una baja sanitización del agua, aunque la prueba para detectar los niveles de cloro indique niveles de 4 a 6 ppm.

El cloro es más efectivo cuando se usa en agua con pH entre 6,0 y 7,0. Este nivel de pH resultará en un porcentaje mayor de iones hipoclorito que es un desinfectante más potente.

Ácidos inorgánicos como disulfato de sodio reducen el pH del agua sin malograrla.

Niveles residuales de cloro libre no se consideran como sanitizantes efectivos a menos que, como mínimo, un 85% este en forma de ácido hipoclorhídrico. Las fuentes más comunes de cloro incluyen:

Niveles residuales de cloro libre no se consideran como sanitizantes efectivos a menos que, como mínimo, un 85% este en forma de ácido hipoclorhídrico. Las fuentes más comunes de cloro incluyen:

- Hipoclorito de sodio ( $\text{NaOCl}$  – cloro de uso doméstico), aumenta el pH del agua por lo que es una opción regular como desinfectante.
- Tricloro (trichloro-s triazinetrione) es cloro 90% disponible en forma de tabletas que liberan cloro lentamente durante un período de tiempo dado. Estas tabletas reducen el pH del agua por lo que son una buena opción como desinfectante.
- Cloro en gas es 100% disponible y es la forma más pura de cloro, pero su uso es restringido ya que puede ser peligroso.

## 7.3.3 pH

- pH es la medida del número de iones de hidrógeno disueltos y se mide en una escala del 1 al 14, con el 7 representando la neutralidad.
- pH bajo 7 indica acidez y el pH sobre 7 indica alcalinidad.
- pH sobre 8 puede afectar el sabor del agua haciéndola amarga y por lo tanto reduce el consumo de agua.
- El pH elevado del agua puede reducirse usando ácidos inorgánicos. Ácidos orgánicos también pueden afectar negativamente el consumo de agua por lo que no son recomendados.
- El pH del agua tiene impacto directo en la calidad del agua y en la efectividad de los desinfectantes adicionados (como el cloro).
- Con un pH mayor a 8, el cloro está en la forma de ion hipoclorito que tiene un efecto sanitizante muy bajo.

### Impacto del pH del agua en la tasa de Ácido Hipoclorhídrico (HOCL)/Ion Hipoclorito (OCL)

pH	% Ácido Hipoclorhídrico - 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 para agua de bebida para un programa de desinfección de agua es entre 5 y 6,5.

## 7.4 SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES

La medición de los sólidos disueltos totales (SDT), o salinidad, indica los niveles de iones inorgánicos disueltos en el agua. Calcio, magnesio, y sales de sodio son los componentes principales de los SDT. Niveles elevados de SDT son los contaminantes más frecuentemente encontrados responsables de causar efectos negativos en producciones avícolas. La siguiente tabla entrega una pauta sugerida por el National Research Council (1974) que indica si el agua es adecuada para el consumo de aves de acuerdo con diferentes niveles de SDT, que es la concentración de todos los elementos disueltos en el agua.

## Calidad del agua con diferentes concentraciones de sólidos disueltos totales (SDT)

SDT - ppm	Comentarios
Menos de 1.000 1.000 a 2.999	Agua apropiada para cualquier tipo de producción avícola. Agua apropiada para cualquier tipo de producción avícola. Puede causar heces líquidas (especialmente a los niveles más altos) pero no afectarán la salud ni el rendimiento de las aves.
3.000 a 4.999	Agua no apropiada para ningún tipo de producción avícola. Puede causar heces líquidas, aumento de mortalidad y disminución del crecimiento.
5.000 a 6.999	Agua no apropiada para ningún tipo de producción avícola. Casi siempre causará algún tipo de problemas, especialmente en los valores más altos del rango donde probablemente afectará el crecimiento, disminuirá la producción y aumentará la mortalidad.
7.000 a 10.000	Agua no apropiada para aves pero puede ser apropiada para otros tipos de animales de granja.
Más de 10.000	Agua no apta para ningún tipo de producción animal.

**Fuente:** Nutrientes y sustancias tóxicas en el agua para aves y ganado. National Academy of Sciences, Washington, DC. **National Research Council (1974).**

## 7.5 LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DEL SISTEMA DE BEBEDERO ENTRE LOTES

- Drene el tanque y las líneas del sistema de agua.
- Determine la capacidad del sistema de bebederos.
- Prepare la solución de limpieza siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Cuando sea posible saque el tanque de almacenamiento de agua y escóbillo por dentro.
- Introduzca la solución en el sistema de agua, normalmente en el tanque de distribución.
- Al usar químicos asegúrese de usar ropa y protección ocular apropiadas.
- Abra la llave de paso al final de la línea de agua y drene el sistema hasta que la solución desinfectante aparezca al final de la línea y cierre la llave de paso.
- Levante la línea de bebederos.
- Permita que la solución circule por el sistema de bebederos.
- Si no es posible que el desinfectante circule por la línea de bebederos, deje la solución desinfectante dentro del sistema de líneas por al menos 12 horas.
- Después de drenar el sistema, enjuáguelo bien para remover la película biológica y los restos de desinfectante.

## 7.6 PRUEBAS DE CALIDAD DE AGUA

Las pruebas de calidad de agua debe realizarse en forma periódica al menos anualmente. Las muestras deben colectarse al nivel de pozo y al final de la línea de bebederos utilizando un recipiente estéril y enviando la muestra a un laboratorio acreditado. Cuando tome la muestra de agua asegúrese de no contaminarla.

### Estándares de calidad de agua para aves de corral

Contaminante, mineral o ion	Nivel considerado promedio	Nivel máximo aceptable
Bacterias		
Bacterias totales	0 UFC/ml <small>UFC: (Unidades formadoras de colonias)</small>	100 UFC/ml
Bacterias coliformes	0 UFC/ml	50 UFC/ml
Acidez y dureza		
pH	6,8 - 7,5	6,0 - 8,0
Total dureza	60 - 180 ppm	110 ppm
Elementos naturales		
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
Nitratos	10 mg/L	25 mg/L
Sulfatos	125 mg/L	250 mg/L
Zinc		1,5 mg/L
Sodio (Na)	32 mg/l	50 mg/L

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

### Técnica de Muestreo de Agua:

1. Esterilice el final de la llave o de la boquilla del niple usando una llama durante 10 segundos. No utilice químicos para la desinfección porque pueden alterar la muestra de agua.
2. En ausencia de la llama permita que el agua corra por algunos minutos antes de tomar la muestra.

El agua administrada a las aves debería ser apropiada para el consumo humano.

## 8. NUTRICIÓN

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular. Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir. Debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta. Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves.

La selección de dietas óptimas debe tomar en consideración estos factores clave:

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos como: aves listas para el horno, productos cocidos y productos procesados.
- Color de la piel.
- Textura de la carne y sabor.
- Capacidad de la fábrica de alimento.

La forma física del alimento varía debido a que las dietas se pueden entregar en forma de harina, como pellet quebrado, pellet entero o extruido. El mezclado del alimento con granos enteros antes de alimentar a las aves también es una práctica común en algunas áreas del mundo. El procesado del alimento se prefiere debido a que entrega beneficios nutricionales y de manejo. Las dietas peletizadas o extruidas normalmente son más fáciles de manejar que las dietas molidas. Las dietas procesadas muestran ventajas nutricionales que se reflejan en la eficiencia del lote y en las tasas de crecimiento al compararlas con las de aves que consumen alimento en forma de harina.

### **Proteína cruda:**

El requerimiento de proteína de los pollos de engorde refleja los requerimientos de amino ácidos, que son las unidades estructurales de las proteínas. Las proteínas, a su vez, son unidades estructurales dentro de los tejidos del ave (músculos, plumas, etc.).

### **Energía:**

La energía no es un nutriente pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados. La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. Tradicionalmente, la energía metabolizable se ha usado en las dietas de aves para describir su contenido energético. La energía metabolizable describe la cantidad total de energía del alimento consumido menos la cantidad de energía excretada.



## **Micronutrientes:**

Las vitaminas son rutinariamente suplementadas en la mayoría de las dietas de aves y pueden clasificarse en solubles o insolubles en agua. Vitaminas solubles en agua incluyen las vitaminas de complejo B. Entre las vitaminas clasificadas como liposolubles se encuentran: A, D, E y K. Las vitaminas liposolubles pueden almacenarse en el hígado y en otras partes del cuerpo.

Los minerales son nutrientes inorgánicos y se clasifican como macrominerales o como elementos traza. Los macrominerales incluyen: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio. Entre los elementos traza están el hierro, iodo, cobre, manganeso, zinc y selenio.

## **Análisis del alimento:**

Un método de muestreo sistemático de alimento en la granja es una muy buena práctica. Una buena técnica de muestreo es importante si se quiere que los resultados de los análisis sean el reflejo del contenido de nutrientes reales del alimento. Una muestra debe ser representativa del alimento del cual fue tomada y esto no se puede conseguir simplemente tomando un puñado de alimento desde el plato o canoa. Para coleccionar una muestra representativa es necesario tomar submuestras y combinarlas en una muestra colectiva. Se recomienda que cinco submuestras se tomen de cada partida de alimento. Muestreo de las líneas de alimento no se recomienda ya que el tamizado de los ingredientes puede afectar la muestra y desviar los resultados. Las muestras deben guardarse en el refrigerador hasta que las aves sean procesadas. Cada muestra debe llevar una etiqueta con nombre, fecha, tipo de alimento y el número de partida. Si surgen problemas durante la producción y si se sospecha del alimento las muestras deberán analizarse. Los reportes de laboratorio deben compararse con las especificaciones nutricionales de las dietas respectivas.

## Alimentación en etapas:

Los requerimientos de nutrientes en los pollos de engorde generalmente disminuyen con la edad. Desde un punto de vista clásico, dietas de inicio, crecimiento y término son incorporadas en los programas de crecimiento de las aves. Sin embargo, los requerimientos de las aves no cambian abruptamente en días específicos, sino que cambian continuamente a través del tiempo. La mayoría de las compañías alimentan a sus aves con múltiples dietas intentando acercarse a los requerimientos reales de las aves. El productor se acercará más a los requerimientos reales de las aves a mayor sea el número de dietas que formule para estas en un período determinado. El número de dietas se limita de un punto de vista económico y logístico, incluyendo la capacidad de la fábrica de alimento, costos de transporte y los recursos de la granja.

Concentraciones dietarias de nutrientes se basan en los objetivos del productor. Al alimentar pollos de engorde hay tres objetivos principales y la mayoría de los productores utilizan una combinación de los tres.

### Dieta tipo 1:

Rica en nutrientes para maximizar ganancia de peso y conversión de alimento. Este método puede promover el desarrollo de un mayor depósito de grasa en la carcasa y se puede relacionar con desordenes metabólicos. Adicionalmente el costo de la dieta es más elevado.

### Dieta tipo 2:

El contenido de energía disminuye pero se mantiene un óptimo nivel de proteína cruda y de balance de aminoácidos. Este método puede resultar en menos depósitos grasos pero maximiza la producción de tejidos magros. Peso vivo y conversión de alimento serán negativamente afectados pero el costo por masa magra será óptimo.

### Dieta tipo 3:

Bajo contenido de nutrientes. Este método resultará en menor ganancia de peso y mayor conversión de alimento pero el costo en relación al peso vivo será ideal.

## Retiro de alimento:

Durante este período se debe poner especial atención al retiro de medicamentos y de vacunas para asegurar que la carcasa no contenga residuos al momento del procesamiento. Registros detallados y cuidadosos son esenciales para cumplir con este objetivo.

## Alimentación complementaria con trigo entero

La alimentación suplementaria del pollo de engorde con trigo entero se está practicando en varios países alrededor del mundo. Los beneficios observados incluyen una reducción en el costo de alimento y por lo tanto en el costo por kg (lb) de peso vivo, una mejora en el desarrollo de la molleja resultando en mayor eficiencia digestiva y, de ser necesario, la habilidad para manipular la ingestión de nutrientes en una base diaria. Las posibles desventajas incluyen una reducida tasa de crecimiento, reducciones en ganancia de peso magro y baja en uniformidad, si no se realizan ajustes al alimento compuesto.

El trigo suplementario se puede agregar en la fábrica de alimentos o en la granja. Si bien, agregarlo directamente en la granja es preferible debido a la flexibilidad que ofrece el sistema, esto requiere de un sistema para proporcionar el alimento en la misma granja además de silos de almacenaje. En la fábrica de alimentos el trigo se puede agregar en la mezcladora o durante el cargado del camión que transporta el alimento. Agregar el trigo entero en la fábrica de alimentos permite agregar algún tipo de procesamiento si se dispone de un molino de rodillos.

Típicamente, se agrega el trigo entero suplementario a un nivel del 1 al 5% empezando alrededor del día 7 ó cuando las aves pesen 160 g. Esto se puede aumentar hasta el 30% haciendo incrementos graduales del 1 al 5%. El porcentaje máximo utilizado dependerá de la calidad del alimento compuesto, calidad del trigo, desempeño deseado y el desempeño de cada lote en particular.

Es importante tener en cuenta el efecto de dilución al agregar el trigo entero a la dieta. Cualquier medicación debe ser ajustada para asegurarse que las aves están recibiendo las concentraciones adecuadas. Es importante monitorear regularmente el peso vivo de las aves para determinar el efecto que la adición de trigo entero tiene en cada lote. El suplemento de trigo entero debe suspenderse 48 horas antes del sacrificio para evitar la contaminación de la carcasa durante el proceso de eviscerado.

## 9. PROCEDIMIENTO DE COSECHA

### LOGÍSTICA

El objetivo del planeamiento y coordinación del proceso de captura es asegurar una baja muerte al arribo, encogimiento mínimo y altos estándares de bienestar animal. Si se hace correctamente, este es un complejo proceso que requerirá de la coordinación de los momentos de inicio en las granjas, varias cuadrillas de recogida y horarios de la planta de proceso. Los beneficios de un buen planeamiento, en términos de mejorar las pérdidas por mortalidad y rendimientos en planta, son reales y vale la pena realizar el esfuerzo.

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

- Horarios de la planta de proceso – Para asegurar que hay aves disponibles para faena con el tiempo mínimo de retardo.
- Transporte y distancia de la granja a la planta – Coordinar los recursos de transporte para maximizar su utilización.
- Horario de las cuadrillas de captura – Asegurarse que las cuadrillas están coordinadas para recoger aves.
- Preparación de la granja – Intervalos de tiempo para apagar y levantar comederos y bebederos.

### RETIRO DE ALIMENTO Y AGUA

El proceso de retiro de agua y alimento es crítico para optimizar la conversión alimenticia, el rendimiento en planta y prevenir el encogimiento y contaminación en la planta. El propósito del retiro del alimento es el de vaciar el sistema digestivo, al prevenir que alimento consumido y excretas contaminen la carcasa durante el proceso de evisceración.

Siempre permita el acceso al agua hasta el comienzo de la captura. Levante el agua solo cuando la cuadrilla llegue al galpón y comience a alistar el proceso. En granjas con galpones múltiples solo retire el agua justo antes de comenzar con la captura.

El tiempo recomendado de retiro del alimento es entre 8 a 12 horas. Menos de 8 horas resultará en exceso de alimento y residuos fecales dentro del sistema digestivo. Esto es un desperdicio de alimento no digerido, pues no será convertido a carne. El exceso de residuo de alimento causará problemas de procesamiento y bajos rendimientos. Los residuos fecales causan contaminación del equipo de la planta. Retiros de alimento de más de 12 horas causan que los intestinos pierdan su fuerza de tensión, haciéndolos más susceptibles a las rupturas y desgarros. Los contenidos intestinales serán muy viscosos debido al inicio de necrosis de las células intestinales. Esta condición causará una mayor contaminación del equipo en la planta y continuarán empeorando con el tiempo.

En un programa planeado apropiadamente, los comederos deben levantarse en el galpón de tal manera que la primera carga sea descargada y comience la faena tan cerca de las 8 horas como sea posible, con la última carga siendo faenada lo más cerca a estar dentro del rango de 12 horas. Recuerde que el agua debe estar disponible hasta el inicio de la captura.

Además, un buen proceso de planeamiento debe considerar que el producto mantenido en espera en la planta, aunque esté en un andén o área de almacenamiento adecuado, continuará perdiendo peso a una tasa de 0,25% o más del peso corporal por hora, por encogimiento natural. Parte del planeamiento logístico debe incluir minimizar esos tiempos de espera.

Es importante consultar con la legislación local para las restricciones de retiro de alimento.

## PREPARACIÓN

Independientemente del método de captura o el tipo de contenedores utilizados, hay una serie de operaciones generales que se deben seguir.

- Las aves deben ser colocadas cuidadosamente en cajas o módulos a una densidad de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Dichas densidades deben ser reducidas durante los meses de verano.
- Minimizar la intensidad de luz reduce la actividad de las aves. La luz en el galpón debe ser solo suficiente para el trabajo a realizar. Si esto no se puede hacer, se recomienda el uso de luz azul o verde para calmar a las aves.
- Cuando sea posible, organice la captura durante la noche para reducir la actividad de las aves.
- Cuando realice la captura durante el día, es recomendable utilizar cortinas y otros métodos para mantener los galpones lo más oscuros posible. En caso de que la luz no pueda ser restringida, es recomendable utilizar cortinas y cercas para evitar que las aves se amontonen. Las cajas pueden usarse efectivamente para construir corrales que se usen para restringir el movimiento de las aves. Si las aves están calmadas se facilita la ventilación, se reduce el estrés y se disminuyen los riesgos de amontonamiento.
- Reduzca lo más posible la actividad antes de la captura. Asegúrese que todos los comederos y bebederos se encuentran levantados y que cualquier equipo innecesario que pueda interferir con la captura esté fuera del galpón. Asegúrese que la ventilación se mantenga.
- Asegúrese que se le comunicó a la cuadrilla el número de aves por caja o módulo. Este número es determinado por el tipo de contenedor, el tamaño de las aves y las condiciones estacionales.
- Si hay tiempo entre cargas, encienda las luces, cambie el agua y camine lentamente entre las aves.



# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

## Posibles causas de segundas en la planta de proceso:

Se debe dar una gran importancia al bienestar de las aves durante la captura. Se debe tener especial cuidado para minimizar la formación de hematomas, magulladuras y producción de segundas. El supervisor debe estar presente durante la captura para asegurarse que se sigan los procedimientos adecuados.

## Posibles causas de segundas en la planta de proceso:

Causas	Rasguños	Hematomas	Extremidades quebradas	Ampoyas pechuga/patas
Densidades muy elevadas	•	•	•	•
Falla del sistema de alimentación	•			
Incorrecto programa de iluminación				
	•			
Movimientos agresivos del personal encargado del galpón	•	•	•	
Mal emplume	•			•
Recogida agresiva	•	•	•	
Mala calidad de cama				•
Incorrecta nutrición	•		•	•
Máquinas de desplume			•	
Ventilación	•			•
Manejo de los bebederos				•

**Monitoreo del color del hematoma puede indicar cuando ocurrió la lesión y como solucionar el problema.**

Color del hematoma	Antigüedad de la lesión
Rojo	2 minutos
Rojo oscuro y purpura	12 horas
Verde claro y purpura	36 horas
Verde amarillento y naranja	48 horas
Amarillo Naranja	72 horas
Amarillo claro	96 horas
Negro y azul	120 horas

## CAPTURA CON MÁQUINA

Como en todas las tecnologías, el equipo de captura con máquina se mejora año con año.

La captura con máquina es una opción viable frente a la captura manual en áreas donde la mano de obra no está disponible u otros factores hacen que la captura manual no sea atractiva.

Con la captura con máquina es importante implementar un buen programa de mantenimiento preventivo. El mantenimiento y costos de reparación deben ser considerados al momento de implementar un programa de captura con máquina.

## CAPTURA MANUAL

Los dos métodos más comunes utilizados para captura manual son por las patas o por el lomo. Tanto con captura manual como con captura con máquina, el entrenamiento de la cuadrilla es esencial para asegurar un manejo adecuado de las aves con el mínimo de daños.

La gran mayoría de las compañías capturaenforced:

- Agarre solo la pata para limitar la posibilidad de lastimar los muslos.
- Límites de manejo – dependen del tamaño del ave y diseño de la caja/módulo:
  - No más de 3 aves grandes por mano - > 2,6 kg (5,75 lbs)
  - Aves más pequeñas – hasta 6 aves por mano
  - Limite a una vez el manejo de las aves – que no se pasen aves entre recogedores.
  - La captura por el lomo se debe limitar a 2 aves – es una práctica común cuando se usan cajas. Esto limita los daños a las alas.



## 10. BIOSEGURIDAD Y DESINFECCIÓN DE LA GRANJA

### 10.1 BIOSEGURIDAD

Bioseguridad es el término empleado para describir una estrategia general o una serie de medidas empleadas para excluir enfermedades infecciosas de una granja. Mantener un programa de bioseguridad efectivo, emplear buenas prácticas de higiene y seguir un programa de vacunación que considere múltiples factores son esenciales para prevenir enfermedades infecciosas. Un programa de bioseguridad amplio involucra una secuencia de planeación, implementación y control. Recuerde que es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. La clave es la reducción de patógenos y evitar su reintroducción.

**A continuación se describen varios puntos claves para un exitoso programa de bioseguridad:**

- Limite el número de visitantes no esenciales en la granja. Mantenga un registro de todos los visitantes y de sus visitas anteriores a otras granjas.
- Los supervisores de la granja deben visitar los lotes más jóvenes al comienzo del día y seguir con las visitas en forma sucesiva hasta llegar a los lotes de más edad al final del día.
- Evite contacto con aves que no provengan de granjas establecidas, especialmente con aves pertenecientes a pequeños lotes no comerciales.
- Si equipo debe ser recibido de otra granja éste debe limpiarse y desinfectarse completamente antes de su ingreso a la granja.
- Proporcione un sitio para el lavado y fumigación de las llantas en la entrada de la granja y permita la entrada sólo los vehículos que sean necesarios en la granja.
- Las granjas deben tener cerca perimetral.
- Mantenga puertas y entradas cerradas.
- Absolutamente ninguna otra especie de aves debe ser mantenida en su granja. Especies no avícolas deben estar separadas con cercas y deben tener una entrada independiente de la entrada de la granja de aves.
- No se deben permitir mascotas dentro o alrededor de los galpones.
- Todas las granjas deben tener control de plagas que incluya el monitoreo frecuente de roedores. Se deben mantener reservas de cebo para roedores.
- Todos los galpones deben ser a prueba de plagas.
- Las aéreas alrededor de los galpones debe mantenerse libre de vegetación que pueda servir de escondite para roedores.
- Limpie las zonas donde se haya derramado alimento inmediatamente. Arregle los daños en los silos o en las cañerías de conducción de alimento.
- Los empleados deben disponer de baños y lava manos, idealmente separado del área de galpones.
- Proporcione un sitio especial a la entrada de la granja para el cambio de ropa y calzado.
- Proporcione desinfectante para las manos a la entrada de cada granja.
- Proporcione pediluvios bien mantenidos a la entrada de cada galpón.
- Limpie el calzado para retirar el exceso de materia orgánica antes de usar el pediluvio debido a que el exceso de materia orgánica puede inactivar el desinfectante.

- Se debe elegir un desinfectante de amplio espectro y de rápida acción para los pediluvios.
- Suministre botas o cobertores de botas a la entrada de la granja.
- Lotes de la misma edad se recomiendan debido a que se reduce el reciclaje de patógenos ambientales o de cepas vaccinales dentro de la granja.
- Las aves idealmente deben provenir de reproductoras de edades similares y deben tener el mismo calendario de vacunación.
- Depoblación de la granja debe ocurrir antes de la llegada de los pollitos de reposición.
- Debe proporcionar ropa protectora a las cuadrillas de recogida. Equipo con guacales y ganchos deben lavarse y desinfectarse antes de entrar a la granja especialmente si se hará una depoblación parcial.
- Debe dar un tiempo de descanso adecuado antes de la repoblación de la granja.
- Si la cama es reutilizada entre lotes debe retirar toda la cama húmeda y apelmazada. La calefacción se debe encender por un mínimo de 48 horas para secar la cama y para liberar el amoníaco que se haya formado dejando la cama seca antes de la llegada del siguiente lote de pollitos.
- Los sistemas de bebederos deben drenarse y lavarse con desinfectantes apropiados antes de recibir el nuevo lote de pollitos. Asegúrese de que se enjuague el sistema con agua fresca justo antes de alojar a los pollitos para remover posibles restos de desinfectantes.
- Analice el agua al menos una vez por año para medir niveles de minerales y carga microbiana.

## 10.2 SANIDAD DE LA GRANJA

El factor más importante para conservar la salud de las aves es la mantención de una buena higiene. Reproductores sanos y buenas condiciones higiénicas de la planta de incubación contribuyen de forma importante a producir pollitos libre de enfermedades. Buenas prácticas de higienes reducen los retos de enfermedades.

La sanidad de la granja no sólo significa elegir el desinfectante correcto. La clave para la sanidad de la granja es la limpieza efectiva. Los desinfectantes se inactivan con materia orgánica. Los siguientes puntos son claves para una adecuada desinfección de la granja. Sin embargo estos pasos no son aplicables si la cama es reutilizada.

### **Puntos claves para un programa efectivo de desinfección de la granja:**

- Al final de cada recogida retire todas las aves de la granja.
- Utilice un insecticida. Esto es mejor hacerlo inmediatamente después del retiro de las aves y antes de que la cama y el galpón se enfríen. Infestaciones severas pueden requerir una segunda aplicación después que el proceso de desinfección se ha completado.
- Mantenga el control de roedores después de la depoblación de las aves.
- Retire todo el alimento del sistema de alimentación tanto de los silos como de los tubos.
- Considere el estatus sanitario del lote antes de utilizar el alimento sobrante en otro lote.
- Retire toda la cama del galpón y transpórtela en vehículos cubiertos.
- Limpie todo el polvo y la suciedad del galpón tomando especial cuidado con los lugares menos obvios como las entradas de aire, cajas de ventiladores, parte superior de paredes y vigas.
- Lave en seco cualquier equipo que no se pueda lavar directamente y cúbralo completamente para protegerlo durante el proceso de lavado.

# COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde

- Abra todas las salidas del sistema de drenaje del galpón y lave todas las superficies internas del galpón incluyendo equipos con un detergente normal y una bomba de aspersión a presión. Si usa espuma o gel, permita el período recomendado de remojo para darle al producto el tiempo que necesita para trabajar. El proceso de limpieza debe seguir una rutina predeterminada comenzando desde la parte más alta para terminar en las partes bajas del galpón (comenzando en el techo y terminando en el piso). Si hay ventiladores en el techo, estos deben lavarse antes que el techo.
- En galpones con cortinas laterales debe presentarse atención al lavado de la parte interna y externa de la cortina.
- El galpón debe lavarse de un extremo a otro (terminando en el lado que tenga mejor drenaje) poniendo especial atención en los ventiladores y en las entradas de aire. No debe haber agua estancada alrededor del galpón y cada granja debe tener un sistema de drenaje que cumpla con los requerimientos legales locales.
- Los cuartos de control del galpón deben lavarse cuidadosamente ya que el agua puede dañar los controles eléctricos. Sopladoras de aire, aspiradoras y paños húmedos pueden ser de utilidad en estas aéreas (donde sea posible y teniendo en cuenta la seguridad).
- Si hay un tanque o depósitos de agua, de ser posible, ábralo y lávelo con detergente.
- Drene el sistema de bebederos y el tanque principal antes de adicionar el detergente.
- Si es posible, es mejor hacer circular la solución desinfectante por el sistema de bebederos. Si no, déjelo reposar por un mínimo de 12 horas antes de enjuagar completamente el sistema con agua limpia.



- El equipo que ha sido retirado del galpón debe lavarse primero con un detergente, si es necesario con un removedor de escamas y finalmente el equipo debe desinfectarse completamente.
- Cualquier equipo o material como las rejillas de fibra o comederos “tipo tapa” que no pueden ser limpiados no deben ser reutilizados para el siguiente lote y deben ser adecuadamente destruidos.
- Las aéreas externas como las canaletas, cajas de ventiladores, techos, pasillos y aéreas de concreto deben limpiarse y mantenerse en buen estado. Retire cualquier resto de cama o de materia orgánica de los alrededores de la granja. Equipos que no sean utilizados deberían ser retirados de la granja.
- En este momento debe reparar y dar mantenimiento a los equipos o estructuras que lo necesiten. Bloquee las salidas de drenaje que se habilitaron antes del lavado del galpón.
- Las partes exteriores de concreto y extremos exteriores del galpón deben lavarse completamente.
- Secar después de lavar es ventajoso. Calefacción y/o ventiladores se pueden usar para ayudar en el proceso de secado.
- También deben limpiarse las aéreas destinadas al personal, comedores, vestidores y oficinas. Todo el calzado de seguridad y la ropa de trabajo de la granja debe lavarse y desinfectarse.
- Aplique un desinfectante de amplio espectro efectivo con una lavadora a presión con boquilla. Humedezca completamente las superficies internas del galpón y equipo trabajando de arriba hacia abajo. Especial atención debe darse a las cajas de los ventiladores, entradas de aire, vigas y pilares.
- Después de la desinfección el programa de bioseguridad y las restricciones de acceso al galpón deben reinstaurarse.
- Periodos de descanso entre lotes aumentan la efectividad del programa de higiene.

Para monitorear la efectividad del programa sanitario se sugieren una inspección visual y un cultivo bacteriológico. La efectividad del programa sanitario puede medirse usando pruebas cuantitativas de laboratorio. No es posible esterilizar un galpón pero si se puede verificar que microorganismos no deseados (como salmonella) hayan sido efectivamente eliminados. Una auditoría documentada que incluya los resultados microbiológicos y la atención de los rendimientos de los siguientes lotes pueden ayudar a determinar la efectividad y valor del programa de sanitización.

## 11. SALUD DE LAS AVES

Prevención es por lejos la manera más económica y el mejor método para controlar enfermedades. Prevención se logra de una mejor forma con la implementación de un programa de bioseguridad efectivo en conjunto con un programa de vacunación adecuado. De todas formas, las enfermedades pueden sobrepasar las medidas de prevención y cuando lo hacen es importante obtener la ayuda de un veterinario. Los encargados de la granja y de los galpones deben ser entrenados para reconocer los problemas que puedan ser atribuibles a enfermedades. Esto incluye el consumo de agua y alimento, condiciones de la cama, mortalidad elevada, actividad y comportamiento de las aves. Es esencial tomar acciones de manera rápida para solucionar un problema.

### 11.1 VACUNACION

Las reproductoras son vacunadas contra un número de enfermedades para que efectivamente transmitan anticuerpos a los pollitos. Estos anticuerpos sirven para proteger a los pollitos durante la etapa temprana de su crecimiento. Sin embargo los anticuerpos no protegen a las aves a través de toda la etapa de crecimiento. Por lo tanto para prevenir ciertas enfermedades es necesario vacunar a los pollitos en la planta de incubación o en la granja. El calendario de vacunación debe basarse en el nivel de anticuerpos maternos, la enfermedad en particular y la historia de enfermedades de campo de una granja.

El éxito de un programa de vacunación ciertamente depende de la correcta administración de las vacunas. A continuación se presentan puntos importantes a considerar cuando se vacune en agua de bebida o en aerosol. Se deben obtener las recomendaciones específicas de los proveedores de las vacunas debido a que estas recomendaciones podrían diferir de lo que será presentado a continuación.

#### A. GUÍA PARA VACUNACIÓN AL AGUA:

- Los lotes deben consumir toda la vacuna en una o dos horas.
- Asegúrese que la vacuna se almacene a la temperatura recomendada por el fabricante.
- Vacune temprano durante la mañana para reducir el estrés producido, especialmente en temporadas de altas temperaturas.
- Evite utilizar agua rica en iones metálicos (hierro y cobre). Traiga agua de otra localidad si se sabe que existen estas condiciones de agua en la granja.
- El pH del agua debe estar entre 5,5 y 7,5. Agua con elevado pH puede ser amarga y por lo tanto se relaciona con un consumo disminuido de agua y vacuna por parte de las aves.
- Asegure un rápido consumo de la vacuna privando a las aves de agua por un periodo máximo de una hora antes de comenzar la administración de la vacuna.
- Prepare la vacuna y mezcla estabilizadora en un contenedor limpio, libre de desinfectantes, químicos y materia orgánica.
- Utilice un colorante para la vacuna aprobado por el fabricante para determinar cuando las líneas de agua estén cargadas de vacuna y para determinar el número de aves que han consumido la vacuna.
- Suspense el uso de cloro 72 horas antes de la vacunación.
- Limpie los filtros de agua 72 horas antes de la vacunación para retirar cualquier residuo de detergente. Limpie los filtros usando agua pura.
- Si utiliza luz ultravioleta apáguela, ya que esta podría inactivar la vacuna.
- Si se utiliza un medicador la vacunación puede resultar dispareja.

- Calcule la cantidad de agua necesaria utilizando el 30% del total de agua consumida el día anterior. Si no dispone de un medidor de agua, utilice el siguiente cálculo: número de aves en miles multiplicadas por su edad en días multiplicada por dos. Esto es igual a la cantidad de agua en litros que se necesita para vacunar en un periodo de dos horas.
- Mezcle 2,5 gramos de leche descremada por litro de agua (1,05 cuartos). Alternativamente se pueden utilizar estabilizadores comerciales recomendados por el fabricante.
- Prepare la solución de leche descremada veinte minutos antes de administrar la vacuna para asegurar que la leche en polvo ha neutralizado cualquier cloro residual presente en el agua.
- Registre el número de lote de la vacuna y fecha de vencimiento de la vacuna en las tablas de los galpones o en otro tipo de registro permanente del lote.
- Abra cada frasco de vacuna dentro de la mezcla de agua y estabilizador.
- Enjuague completamente cada frasco de vacuna.
- Suba las líneas de bebederos.
- Vierta la vacuna preparada, el estabilizador y el colorante en el tanque principal o en el tanque de almacenamiento.
- Deje correr el agua en las líneas hasta que el colorante de la vacuna llegue al extremo final de la línea.
- Baje la línea de bebederos y permita que las aves consuman la vacuna y asegúrese de reinstaurar el flujo de agua antes de que se sequen los bebederos.
- Camine suavemente entre las aves para estimular el consumo de agua y para lograr un consumo más uniforme.
- Anote el tiempo de consumo de la vacuna en los registros y anote cualquier ajuste que sea necesario para la siguiente vacunación en lotes de edades similares que utilicen equipos similares, para lograr que la vacuna se consuma en un período de 1 a 2 horas.



## B. BEBEDEROS ABIERTOS DE CAMPANA:

- Se necesitan dos personas para la vacunación con bebederos abiertos. Una persona se necesita para mezclar la vacuna y otra para administrarla.
- Limpie cada bebedero retirando el agua y restos de cama. No utilice desinfectantes para limpiar los bebederos.
- Llene cada bebedero cuidadosamente en una forma predeterminada asegurándose de no sobrellenar el bebedero ni de derramar vacuna.

## Monitoreo del consumo del agua con vacuna:

- Comience a monitorear después que las aves reciban la vacuna.
- Seleccione 100 aves por galpón y verifique cuántas de ellas tienen el pico, lengua o buche azul.
- Divida el galpón en cuatro partes y verifique por manchas azules en 25 aves por cada una de las divisiones.
- Calcule porcentualmente el número de aves con manchas azules.
- La vacunación se considera exitosa cuando el 95% de las aves tienen manchas azules.

Porcentaje de aves con manchas azules	Hora después de la administración de la vacuna
75%	One hora
95%	Two horas

**Si algo sucede fuera de lo habitual durante o después de la vacunación, monitoree las aves cuidadosamente y consulte con su veterinario.**



## Pautas para aplicación de la vacuna por aerosol:

- Vacunación por aerosol requiere estricto control. El aerosol se puede perder por evaporación, adhesión a superficies o por corrientes de aire antes de llegar a las aves.
- El equipo de vacunación debe ser usado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para asegurar su funcionamiento adecuado y la dispersión del aerosol con un correcto tamaño de partícula.
- La vacunación por aerosol en la granja en pollitos de un día dentro de las cajas requiere un tipo especial de nebulizador (consulte con el fabricante).
- Verifique que el equipo de vacunación funcione correctamente al menos una semana antes de la vacunación, para tener tiempo de efectuar reparaciones en caso de ser necesario.
- Cuando personal sin experiencia realice la vacunación, se recomienda practicar con agua pura para verificar el ritmo de caminado.
- Use el nebulizador solamente para propósitos de vacunación. Nunca utilice su nebulizador para administrar desinfectantes o químicos como insecticidas.
- Vacune temprano en la mañana para reducir el estrés, especialmente en la temporada calurosa.
- Asegúrese que la vacuna ha sido mantenida a las temperaturas recomendadas por el fabricante antes de su administración (2 a 8 °C / 36 a 46 °F).
- Registre el número de lote de la vacuna y fecha de vencimiento de la vacuna en las tablas de los galpones o en otro tipo de registro permanente del lote.
- Prepare la vacuna y la mezcla con estabilizante en un recipiente limpio libre de químicos, desinfectantes, limpiadores o materia orgánica. Utilice estabilizador solamente si es sugerido por el fabricante del equipo aplicador o de la vacuna.
- Use agua destilada fresca y fría.
- Abra cada frasco de vacuna mientras este sumergido en el agua.
- Enjuague completamente los frascos de vacuna.
- Enjuague el nebulizador con agua destilada y dispense un pequeño volumen a través de la unidad antes de agregar la vacuna.
- Un volumen típico de agua para el nebulizador es de 15 a 30 litros (4 a 8 galones) por cada 30.000 aves (refiérase a los fabricantes de la vacuna y del equipo para volúmenes específicos).
- Apague los ventiladores antes de comenzar la aplicación del aerosol y disminuya la intensidad de la luz para reducir el estrés de las aves y facilitar el desplazamiento del vacunador a través de las aves.
- Concentre las aves a lo largo de las paredes laterales del galpón para la vacunación por aerosol. La distancia entre el vacunador y la pared lateral no debe superar los 4 metros (13 pies).
- La vacunación por aerosol debe hacerse a un metro (3 pies) por sobre la altura de las aves.
- Apunte el nebulizador hacia abajo.
- Camine entre las aves suave y cuidadosamente.
- Mantenga los ventiladores apagados por 20 minutos después de la aplicación de la vacuna, siempre que las aves no estén estresadas por la temperatura y que el encargado permanezca con las aves.
- Después de la vacunación, enjuague el nebulizador con agua destilada y déjelo secar en un lugar libre de polvo. Tome un correcto cuidado con este valioso equipo.

## 12. REGISTRO DE DATOS

El registro exacto de datos es esencial para monitorear el desempeño y la rentabilidad de un lote y para poder hacer pronósticos, programación y proyecciones en el flujo de caja. También sirve para prevenir problemas potenciales con anticipación. Los registros diarios deben publicarse en cada galpón. En algunos países los siguientes datos deben estar disponibles para las autoridades correspondientes antes de que las aves sean sacrificadas.

### Registros diarios:

- Mortalidad y descarte por sexo y galpón
- Consumo diario de alimento
- Consumo diario de agua
- Relación agua / alimento
- Tratamientos del agua
- Temperatura diaria mínima / máxima
- Humedad diaria mínima / máxima
- Número de aves tomadas para procesamiento
- Cambios en el manejo

## Registros del lote:

- Despachos de alimento (proveedor, cantidad, tipo y fecha de consumo)
- Muestra de alimento de cada despacho
- Peso vivo (diario, semanal, ganancia diaria de peso)
- Medicación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración, fecha de retiro)
- Vacunación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración)
- Programa de iluminación
- Cama (tipo, fecha de despacho, cantidad despachada, inspección visual)
- Despacho de pollitos (número, fecha, hora, conteo en cajas, temperatura y humedad de los camiones)
- Densidad de las aves
- Origen de los pollitos (planta de incubación, raza, código de reproductoras, peso de los pollitos)
- Pesos de cada cargue en la planta de proceso
- Segundas
- Fecha y hora del retiro de alimento
- Fecha y hora de comienzo y fin de la recogida
- Limpieza (conteo total bacteriano e inspección visual)
- Resultados de necropsias
- Reparaciones y mantenciones
- Análisis semanales del generador
- Análisis semanales de alarma
- Control de sensores y termostatos (fecha de calibración)

## Registros anuales:

- Agua (analizada en la fuente y en los bebederos)

## 13. APENDICE

### Conversión Métrica:

<b>Longitud:</b>	
1 metro (m)	3,281 pies (ft.)
1 centímetro (cm)	0,394 pulgada (in.)
<b>Área:</b>	
1 metro cuadrado (m <sup>2</sup> )	10,76 pies cuadrados (ft <sup>2</sup> )
1 centímetro cuadrado (cm <sup>2</sup> )	0,155 pulgadas cuadradas. (in <sup>2</sup> )
<b>Volumen:</b>	
1 litro (L)	0,22 galones imperials (IG)
1 litro (L)	0,262 galones USA (gal)
1 metro cúbico (m <sup>3</sup> )	35,31 pies cúbicos (ft <sup>3</sup> )
<b>Peso:</b>	
1 kilo (kg)	2,205 libras (lb.)
1 gramo (g)	0,035 onzas(oz.)
<b>Energía:</b>	
1 caloría (cal)	4,184 Julios (J)
1 Julio (J)	0,735 pie libra
1 Julio (J)	0,00095 Unidad térmica británica (BTU)
1 Unidad térmica británica (BTU)	252 calorías (cal)
1 Unidad térmica británica (BTU)	0,3 watt por hora (kWh)
<b>Presión:</b>	
1 bar	14,504 libras por pulgada cuadrada (psi)
1 bar	100.000 Pascales
1 Pascal (Pa)	0,000145 psi
<b>Volumen tasa de flujo:</b>	
1 metro cubico por hora (m <sup>3</sup> /hora)	0,5886 pies cúbicos por minute (ft <sup>3</sup> /min)
<b>Densidad:</b>	
1 pie cuadrado por ave (ft <sup>2</sup> /ave)	10,76 aves por metro cuadrado (aves/m <sup>2</sup> )
1 kilo por metro cuadrado (kg/m <sup>2</sup> )	0,205 libras por pie cuadrado (lbs/ft <sup>2</sup> )
<b>Temperatura:</b>	
Celsius a Fahrenheit	(°Celsius x 9/5) + 32
Fahrenheit a Celsius	(°Fahrenheit - 32) x 5/9
<b>Luz:</b>	
1 pie-vela (fc)	10,76 lux
1 lux	0,0929 pie-vela

## Sexaje de Pollitos por Plumaje

Pollitos broiler sexables por plumaje (de emplume lento) puede sexarse al día de edad como se ilustra abajo.

En pollitos que no sexables por plumaje (de emplume rápido) los machos y hembras tendrán el mismo patrón de desarrollo del emplume ilustrado en el diagrama (hembra).



**PUNTA DEL ALA**

A-Primarias  
B-Secundarias

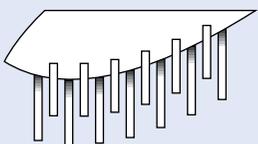
### HEMBRAS

**Las plumas secundarias son siempre más cortas que las primarias**

Al nacimiento todas las plumas son cortas pero las secundarias se extienden sólo desde la mitad hasta las tres cuartas partes de las plumas primarias.



Después de varias horas las plumas son más largas, pero las plumas secundarias aun miden la mitad o hasta tres cuartas partes de las plumas primarias.



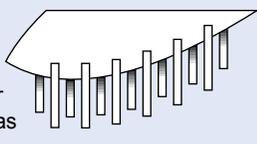
### MACHOS

**Plumas secundarias siempre del mismo largo o más largas que las primarias**

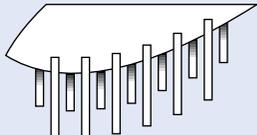
Plumas secundarias y primarias son del mismo largo



Plumas secundarias se extienden ligeramente por sobre las plumas primarias



Plumas secundarias se extienden mucho más que las plumas primarias



1. Extienda el ala en forma de abanico
2. Mire las plumas en su articulación externa. La fila inferior de plumas son las primarias y la fila superior son las secundarias
3. Cuando la fila inferior de plumas (primarias) es más larga que la fila superior el pollito es hembra
4. Cuando la fila inferior (primarias) es del mismo largo o más cortas que las plumas de la fila superior, el pollito es macho

14. NOTAS

[cobb-vantress.com](http://cobb-vantress.com)