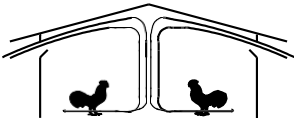




The University of Georgia

College of Agricultural and Environmental Sciences
Cooperative Extension



Poultry Housing Tips

Modernización del Sistema de Iluminación de la Caseta de Reproducción

Volume 32 Number 6

2020



Figure 1. Lámpara de sodio de 150 voltios de alta presión

Las lámparas de sodio de alta presión (HPS) han sido utilizadas en casetas de reproductoras de pollos de engorde debido a su alta salida de lúmenes. Una luz típica de este tipo de 150 voltios produce aproximadamente 16,000 lúmenes de luz lo que equivale a 16 veces la cantidad de luz producida por un bombillo de luz incandescente de 75 voltios. La desventaja de los sistemas de luz HPS es que a fin de producir las altas intensidades de luz que buscan las casetas de reproductoras de pollos de engorde, los sistemas utilizan una cantidad de energía considerable. Por ejemplo, en una típica caseta de estas, los sistemas de luz son instalados aproximadamente 20 pies en el centro a lo largo del pico del techo. En una caseta de 500' de largo, las 25 lámparas consumirían casi 4,000 voltios (o 4 kilowatts de energía). Para poner esto en perspectiva, los ventiladores de túnel comunes consumen entre 0.9 y 1.3 kilovoltios de energía, lo que significa que el sistema de iluminación HPS de la caseta puede usar aproximadamente la misma cantidad de energía que 3 o 4 ventiladores de túnel. A diferencia de los ventiladores de túnel, los cuales su operación varía drásticamente con la hora del día y la temporada, el sistema de iluminación de una caseta operara de manera consistente 16 horas al día, siete días a la semana, para toda la parvada. Como resultado, no es inusual encontrar que, durante el curso de la parvada, la energía consumida por un sistema de iluminación HPS puede ser similar a aquel usado por los ventiladores de túnel de la caseta.

Es importante notar que, aunque los sistemas de iluminación HPS usan una cantidad de energía substancial, el propio sistema es energéticamente eficiente cuando de producir luz se trata. Por cada voltio de poder, un sistema HPS produce alrededor 100 lúmenes de luz. Para poner esto en perspectiva, un bombillo de luz incandescente de 100 voltios produce solo 15 lúmenes de luz por voltio y un bombillo compacto de luz fluorescente produce 60 lúmenes por voltio. Es interesante notar que un sistema HPS es en realidad más eficiente energéticamente que la típica luz LED. Por ejemplo, una luz LED de 10 voltios produce 80 lúmenes por voltio, mejor que las luces incandescentes y fluorescentes, pero no tan eficiente como los 100 lúmenes por voltio de una lámpara HPS.

Learning for Life

Agriculture and Natural Resources • Family and Consumer Sciences • 4-H Youth
ugaextension.com

An Equal Opportunity/Affirmative Action Institution

El alto uso de energía de estos sistemas de iluminación está relacionado a el nivel de iluminación que los productores buscan y la inhabilidad del sistema para distribuir la luz de manera equitativa a lo largo del ancho de la caseta. Una sola fila de lámparas en el pico del techo tiende a inundar el centro de la caseta con un exceso de luz mientras que lleva 1/5 o menos de su luz al piso/listones cerca de las paredes laterales. Como resultado, para obtener una cantidad de luz adecuada en las paredes laterales, siempre habrá un nivel excesivo de luz en el centro de la caseta. Esto reduce la eficiencia en general del sistema. Si hubiera una versión más pequeña de la típica iluminación HPS de la caseta avícola que pudiera ser instalada en 2 o 3 filas, 10 pies en el centro, este podría ser un método energéticamente eficiente para una caseta de aves reproductoras. El problema es que, si dicho sistema en efecto existiera, este seguramente sería impráctico debido a los altos costos asociados a los accesorios HPS.

Recientemente se llevó a cabo un estudio comparando la energía utilizada y la uniformidad de iluminación de tres diferentes sistemas de iluminación LED con las de un sistema de iluminación HPS. El objetivo del estudio era el de reducir la energía requerida para iluminar una caseta de aves reproductoras y también de mejorar la uniformidad de intensidad de la iluminación. El estudio se llevó a cabo en una doble caseta de aves reproductoras en el Norte de Georgia. Antes del estudio, los sistemas de iluminación en las dos 40' x 500', con cortinas laterales y ventiladores de túnel, consistía de una sola fila de lámparas HPS de 150 voltios, a 20 pies del centro, instaladas en el pico del falso techo.

Para minimizar el costo total de la modernización del sistema de iluminación, se decidió utilizar un sistema de iluminación LED que en su mayor parte pudiera ser instalado por el productor. En una de las casetas las lámparas HPS fueron reemplazadas con una fila de lámparas LED de 40 voltios (8,000 lúmenes – 3000 K). Las LEDs de base atornillada se colgaron de un enchufe estándar adjunto a un cable de 10 pies el cual fue enchufado a un receptor de 120 voltios el cual previamente proporcionaba energía a las lámparas HPS (Figura 2). Adicionalmente, una serie de 5 cables de luz de aproximadamente 100 pies de largo con enchufe (10 pies al centro) fueron instalados sobre la fila más cercana (Figura 3, 4). Los cables de luz fueron adjuntos a cada braguero (4 pies) en el techo y se instalaron LEDs de 10 voltios (800 lúmenes – 2700K) en cada enchufe (Figura 5).



Figura 2. Instalacion de LEDs de 40 voltios

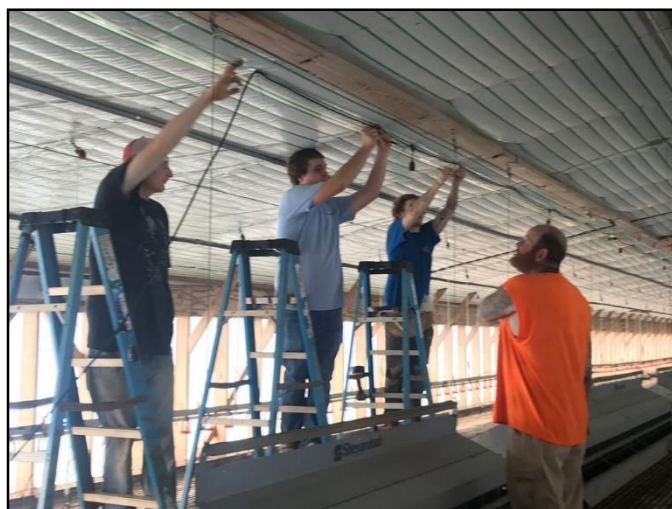


Figura 3. Instalacion de cables con enchufes sobre nidos



Figura 4. Cables instalados sobre nidos



Figura 5. Sistema de iluminación LED instalado

Antes de la instalación del sistema en la caseta, cuatro configuraciones de luz fueron evaluadas en cuanto a la intensidad de distribución y el uso de energía:

- 1) Lámparas HPS de 150 voltios a 20 pies del centro del pico del techo
- 2) Lámpara LED de 40 voltios a 10 pies del centro del pico del techo
- 3) Lámpara LED de 40 voltios a 10 pies del centro del pico del techo con una fila de LEDs de 10 voltios a 10 pies del centro sobre los nidos
- 4) Lámpara LED de 40 voltios a 20 pies del centro del pico del techo con una fila de LEDs de 10 voltios a 10 pies del centro sobre los nidos

Para cada una de estas 4 configuraciones, se midieron 96 intensidades de luz individualmente dentro de una sección representativa de 48'X40' dentro de la caseta. Para ilustrar el ambiente de iluminación creado por cada sistema de iluminación, una imagen topográfica fue creada con los datos recolectados (Figuras 6-9). La Figura 10 ilustra el promedio de intensidad de luz de cada una de estas 4 configuraciones a lo largo del ancho de la caseta. Se tomaron fotos sobre los listones para evaluar las sombras creadas por cada una de estas configuraciones de luz (11-14). El total de energía utilizada por cada sistema de iluminación fue medido y un estimado del costo mensual fue calculado (16 horas al día, costo de energía de \$0.10 por Kw-hr) (Figura 15).

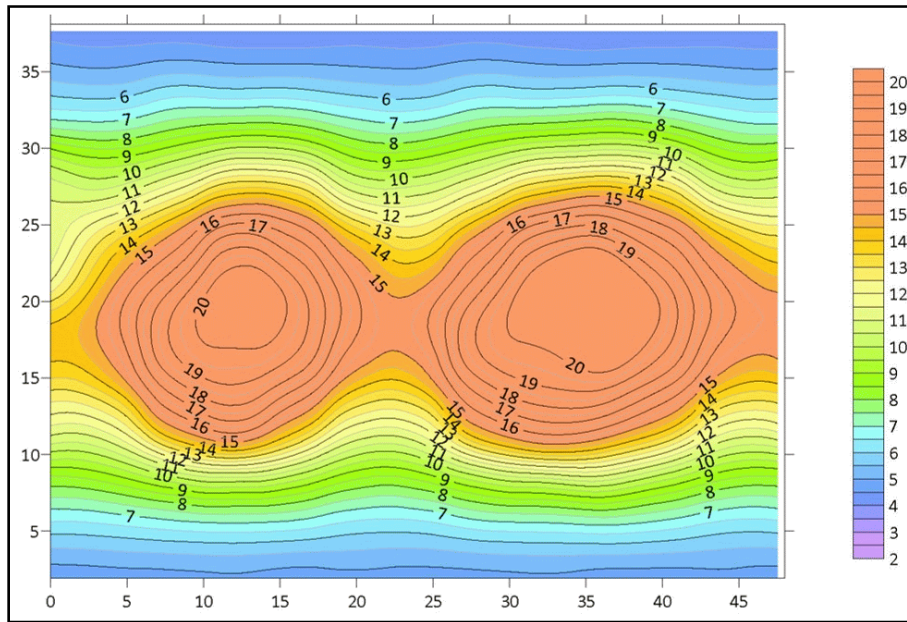


Figura 6. Intensidad de luz en suelo (pies-velas) dibujo de contorno. Sistema HPS 20 pies al centro.

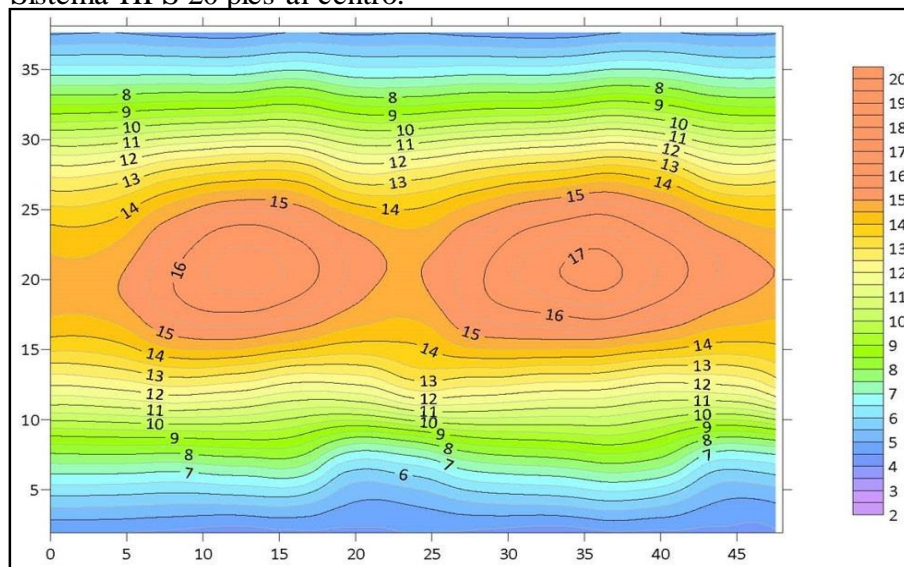


Figura 7. Intensidad de luz en suelo (pies-velas) dibujo de contorno. LEDs de 40 voltios 10 pies al centro con LEDs de 10 voltios sobre los nidos.

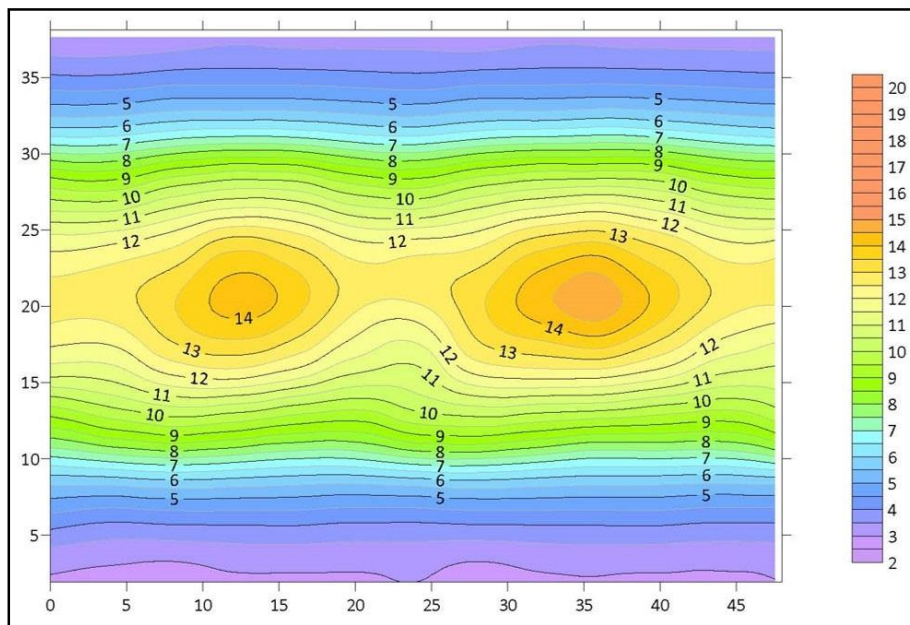


Figura 8. Intensidad de luz en suelo (pies-velas) dibujo de contorno. LEDs de 40 voltios 10 pies al centro.

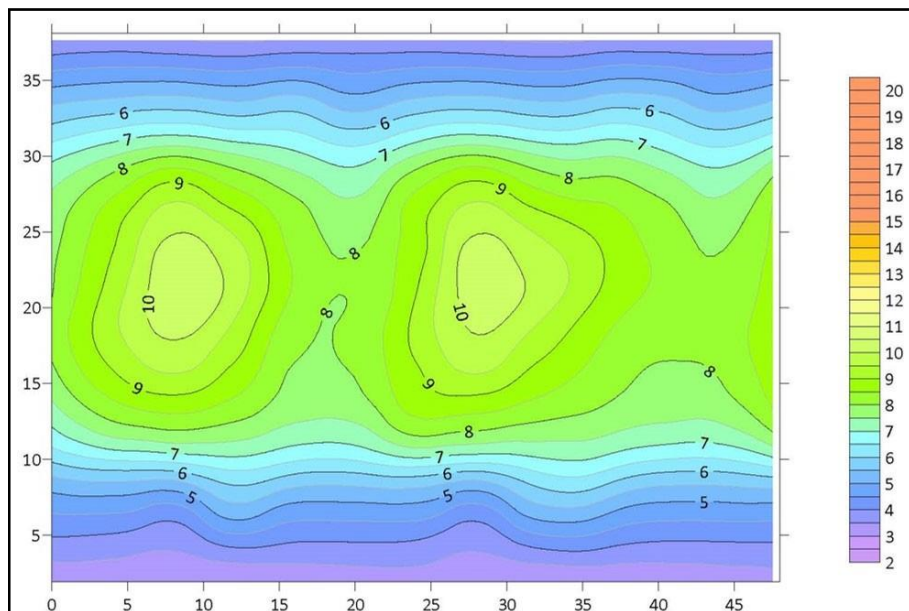


Figura 8. Intensidad de luz en suelo (pies-velas) dibujo de contorno. LEDs de 40 voltios 20 pies al centro con LEDs de 10 voltios sobre los nidos.

Después de revisar los datos, la compañía avícola decidió irse por las lámparas LED de 40 voltios a 20 pies del centro del pico del techo con una fila de LEDs de 10 voltios a 10 pies del centro sobre los nidos. La compañía sintió que esta combinación proveía la intensidad de luz y uniformidad adecuada, mientras que también proveía significantes ahorros en el costo de energía para el productor. El único cambio que se implementó diferente a la configuración evaluada fue que en las almohadillas de enfriamiento tradicionalmente más oscuras y en las áreas de ventiladores de túnel, las lámparas LED de 40 voltios fueron instaladas a 10 pies del centro.

Se instalaron registradores de datos de energía para monitorear los sistemas de iluminación y los ventiladores de túnel de manera recurrente. La caseta que fue equipada con los sistemas LED tenía ventiladores de túnel de velocidad variable de 55 pulgadas, mientras que la caseta con el sistema HPS tenía ventiladores de túnel convencionales de pared inclinada de 48 pulgadas (*Poultry Housing Tips. "Ventiladores de Túnel de Velocidad Variable Pueden Resultar en Ahorros de Energía Dramáticos". vol. 26 no. 6*). Las dos casetas fueron operadas de manera idéntica. Se recolectaron datos del consumo de energía durante el curso de una parvada que comenzó a finales de agosto 2019 y terminó la última semana de abril 2020. Los costos de operación fueron calculados asumiendo un costo de energía de \$0.10 por Kw-hr. La producción fue monitoreada para determinar si hubo algún efecto determinante relacionados al uso de sistemas de iluminación LED.

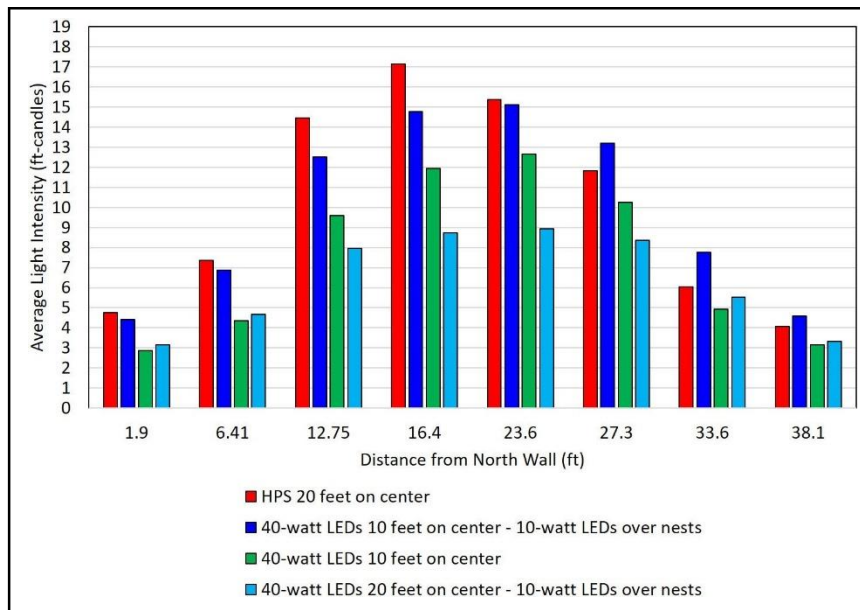


Figura 10. Intensidad de luz promedio a lo largo de la caseta.

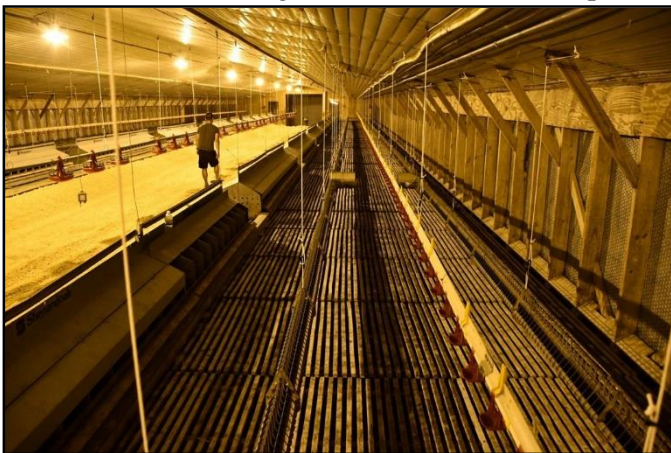


Figura 10. Luces HPS 20 pies al centro.

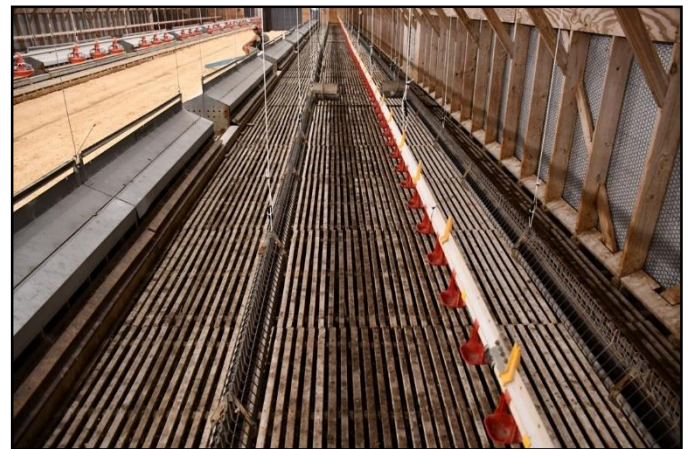


Figura 12. HPS de 40 voltios 10 pies al centro con LEDs de 10 voltios sobre los nidos.

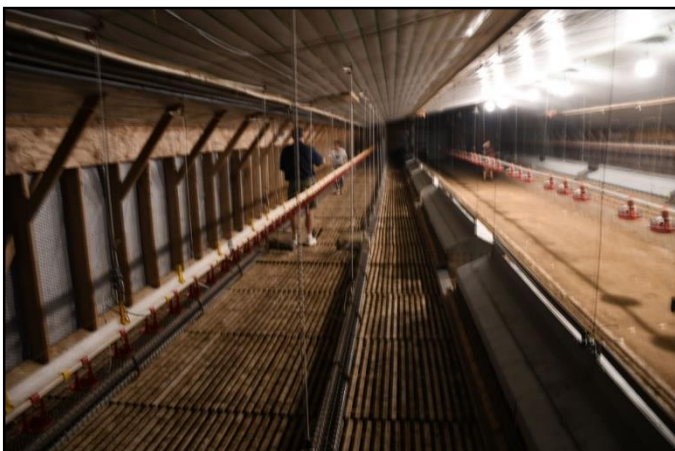


Figura 13. Luces LED de 40 voltios 10 pies al centro.



Figura 13. Luces LED de 40 voltios 20 pies al centro con LEDs de 10 voltios sobre los nidos.

El costo de operar los sistemas de iluminación y los ventiladores de túnel en las dos casetas está ilustrado en la Figura 16. Como fue proyectado, los sistemas LED redujeron los costos esencialmente a la mitad. Interesantemente, costo aproximadamente 30% más operar el sistema HPS de lo que costo operar los ventiladores de túnel durante el curso del averío. Eso seguramente se debe a que el averío fue vendido antes de la temporada de calor por lo que el uso de los ventiladores fue relativamente limitado. Los ahorros que provinieron de los ventiladores de túnel de velocidad variable también fueron más altos de lo normal dada la misma razón. Los ventiladores de túnel de velocidad variable estuvieron operando a su velocidad mínima, lo que resulto en un máximo ahorro de energía (reducción de +60%). Si estos hubieran estado operando a velocidades

más altas, como lo hacen típicamente en climas más calientes, los ahorros hubieran estado alrededor del 50% como se ha visto en averíos previos (*Poultry Housing Tips*. “*Estudio de Ventiladores de Túnel de Velocidad – Criadores de Pollos de Engorde Ieros Resultados*”. vol. 30 no. 7). También es importante notar que los costos de operación del averío correspondientes a la iluminación y los ventiladores de túnel hubieras sido más altos si el averío no hubiera sido atrapado 8 semanas antes de lo normal. De acuerdo con las observaciones del gerente de granja, no se observaron diferencias de producción entre las dos casetas.

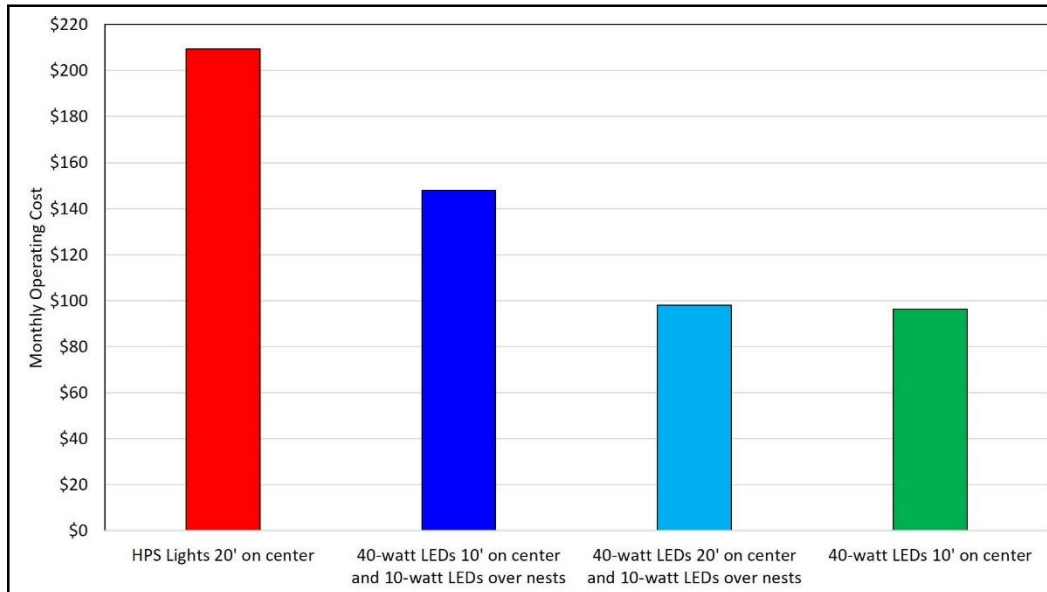


Figura 15. Costo mensual estimado de operación del sistema de iluminación.

| | Costos de Operacion de luces | Costo operativo del ventilador de túnel | Costos operativos de iluminación y ventiladores de túnel |
|--|------------------------------|---|--|
| Sistema de iluminación HPS con ventiladores de túnel convencionales | \$1,867 | \$1,378 | \$3,245 |
| Sistema de iluminación LED con ventiladores de túnel de velocidad variable | \$906 | \$511 | \$1,417 |
| Diferencia | \$961 | \$867 | \$1,828 |

Tabla 1. Costos de operación del sistema de iluminación y ventiladores de túnel.

El costo de los componentes para el sistema de iluminación LED evaluado fue aproximadamente de \$2,800. Si el dueño de la granja llevara a cabo la mayor parte de la instalación, el costo de un sistema LED como el que fue evaluado podría ser recuperado en un par de averíos. En otras áreas donde el costo de energía es significativamente mayor, el retorno de inversión sería significativamente más rápido y en un periodo de tiempo corto un criador con múltiples casetas podría ver sus ingresos elevarse por miles de dólares al año.


 Michael Czarick
 Extension Engineer
 (706) 540-9111
mczarick@uga.edu
www.poultryventilation.com


 Brian Fairchild
 Extension Poultry Scientist
 (706) 542-9133
brianf@uga.edu