

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRADURAS EN ACERO 1016 Y EN ACERO
DE CONSTRUCCIÓN A36 CON SUS VARIABLES EN COSTOS
CONFORMACIÓN Y DURABILIDAD**

LUIS ESTEBAN TOBON DUQUE

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS, ANTIOQUIA
2011**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRADURAS EN ACERO 1016 Y EN ACERO
DE CONSTRUCCIÓN A36 CON SUS VARIABLES EN COSTOS
CONFORMACION Y DURABILIDAD**

LUIS ESTEBAN TOBON DUQUE

Informe final como requisito para optar el título de Industrial Pecuario

**ASESOR
ESTEBAN FERNANDO SALDARRIAGA GARCIA
INDUSTRIAL PECUARIO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS, ANTIOQUIA
2011**

Nota de aceptación

Firma del Presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Medellín, 20 de Agosto del 2011

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	
1. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.1 ANTECEDENTES.....	12
1.2 IMPACTO TECNOLÓGICO.....	12
1.3 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO.....	13
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	15
4. MARCO TEÓRICO.....	16
4.1 LA HERRADURA SE DIVIDE EN LAS SIGUIENTES PARTES.....	17
4.2 PROCESO CORRECTO PARA COLOCAR LAS HERRADURAS EN LOS MIEMBROS DEL CABALLO.....	21
4.2.1 Descalzar.....	21
4.2.2 Despalmado y descayado.....	21
4.2.3 Recorte.....	22
4.2.4 Adecuación de la herradura al casco.....	23
4.2.5 Fijación de la herradura.....	24
4.2.6 Sellado.....	25
4.2.6.1 Tipo de enfermedades sugeridas en el casco.....	25
5. METODOLOGÍA.....	30
5.1 SE CONFORMARON 2 GRUPOS DIVIDIDOS DE LA SIGUIENTE MANERA.....	31
5.1.1 Los grupos quedaron de la siguiente forma.....	31

5.2 COSTOS DE HERRAJE POR CABALLO.....	Pág. 33
6. RESULTADOS.....	34
6.1 LO RESULTADOS QUE OBTUVIERON SE DESCRIBEN Y SE GRAFICAN A CONTINUACIÓN.....	34
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40

CUADROS

	Pág.
Cuadro No. 1. Primer Herraje con herraduras hechas de acero 1.016	31
Cuadro No. 2. Segundo Herraje con herraduras hechas de acero 1.016	32
Cuadro No. 3. Primer Herraje con herraduras hechas de acero de construcción A36.....	32
Cuadro No. 4. Segundo Herraje con herraduras hechas de acero de construcción A36.....	32

TABLA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen No. 1. Partes de una herradura.....	17
Imagen No. 2. Acero 1.016.....	20
Imagen No. 3. Acero A36.....	20
Imagen No. 4. Recorte del casco.....	23
Imagen No. 5. Fijación de la herradura.....	25
Imagen No. 6. Candelazo.....	27
Imagen No. 7. Hormiguillo.....	28
Imagen No. 8. Hormiguillo.....	29
Imagen No. 9. Herraje con acero.....	31
Imagen No. 10. Herraje con acero A36.....	33
Imagen No. 11 Herradura de acero de acero 1016.....	35

TABLA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico No 1. Comparación de tiempo duración entre las herraduras fabricadas con acero 1016 y las herraduras A 36 con la primera prueba de herrada.....	32
Gráfico No. 2. Comparación de tiempo duración entre las herraduras fabricadas con acero 1036 y las herraduras A 36 con la segunda herrada...	33

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo comparar dos tipos de herraduras para equinos, con el fin de mirar y analizar cuáles de ellas presenta mejor rendimiento, en cuanto a comportamiento durabilidad y protección para el casco del caballo. El proyecto se realizo en el Criadero Rancho Alegre, que se encuentra ubicado en el municipio de La Ceja-Antioquia, vereda el Chuscal, La finca es propiedad del señor Miguel Antonio Vargas Dueño y actualmente se encuentra a cargo del Señor José Noé Santisteban.

Para el proyecto se utilizaron 10 equinos los cuales fueron divididos en 2 grupos de 5, un grupo fue herrado con las herraduras de acero 1016 y el otro con las herraduras A36. A todos los ejemplares se les realizo las pruebas de durabilidad en iguales condiciones de manejo, dando como resultado una duración superior en tiempo entre 8 y 9 días, menor desgaste, mejor desempeño y una mayor protección al casco de las herraduras en acero A36 , frente a las herraduras fabricadas en acero 1016.

De acuerdo a los resultados, se analizo la inversión económica realizada para los dos tipos de herraduras y se demostró que se obtiene un retorno económico con las herraduras en acero A36, pues se logra reducir al ano dos herradas por animal, lo que sería equivalente a \$100.000 pesos menos en los gastos por ejemplar.

Palabras claves: Durabilidad, cascos, herraduras

ABSTRACT

This study aimed to compare two types of shoes for horses, to look at and analyze which one offers better performance in terms of performance durability and protection for the horse's hoof. The project took place in the Breeders Rancho Alegre, which is located in the municipality of La Ceja, Antioquia, the Chuscal sidewalk,

The farm is owned by Mr. Miguel Antonio Vargas is currently Owner and by Mr. José Noé Santisteban.

For the project used 10 horses which were divided into 2 groups of 5, one group was shod with steel shoes of 1016 and the other with horseshoes A36. All specimens were subjected to durability testing in the same driving conditions, resulting in a time longer than 8 to 9 days, less wear, better performance and greater protection to the hull of the A36 steel horseshoes, compared of horseshoes made of steel 1016.

According to the results, analyze the financial investment made for the two types of shoes and found to obtain an economic return to the A36 steel horseshoes, it is possible to reduce the two shod year per animal, which is equivalent to \$ 100,000 pesos less in spending per copy.

Keywords: Durability, helmets, shoes



INTRODUCCIÓN

Los primeros en trabajar el arte de herrar fueron los griegos y los romanos. El mecanismo de herrar era mediante la utilización de botines de cuero y esparto que se sujetaban a las cuartillas mediante correas. Luego la técnica fue perfeccionada para el siglo VI antes Cristo en un pueblo llamado Galias, donde los caballos eran herrados con clavos y herraduras de metal. Existían dos tipos de clavos, de clavija de violín y de cabeza cuboide, y dos tipos de herraduras, las onduladas y las orientales.

En Colombia se incursiona el proceso de la herrería en el año 1580 en la época de la colonia. Entre 1791 y 1824 se formaron las primeras casas de herreros en las localidades de Popayán y Bogotá.

La primera máquina para hacer herraduras llegó a Colombia en el año 1936, de fabricación Británica patentada en Londres. Desde este momento se viene perfeccionando la fabricación de las herraduras, dando una mayor comodidad a los equinos optimizando su desplazamiento por las diferentes topografías de nuestro país, a su vez ayudan a mejorar la salud de los animales disminuyendo las enfermedades presentadas en los cascos y las lesiones que se ocasionan a nivel de las extremidades.

En el mercado existen numerosas marcas y tamaños de herraduras pero es importante determinar de acuerdo al ejemplar y la función que cumpla que herradura es la más adecuada, cada cuanto se les debe cambiar y como se comportan en los diferentes terrenos. Esto crea la necesidad de hacer un análisis más profundo sobre el comportamiento de las herraduras en los caballos, en donde se analice su conformación, dureza, tallas y precios. Estos aspectos son determinantes en la toma de decisiones por parte del herrador ya que al ser analizados se podrán obtener mejores resultados en los herrajes y facilitar el trabajo.

Es importante utilizar los avances tecnológicos en la fabricación de herraduras pues cada vez las condiciones ambientales y de terreno en ocasiones se tornan más difíciles y requieren de un mejor manejo y calidad.

1. JUSTIFICACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las herraduras sirven para evitar el desgaste excesivo del casco, se debe pensar en la libertad con la que los equinos se desplazan teniendo en cuenta las diferentes variaciones como son, el caminar, el trotar con toda la libertad en las diferentes praderas y el desgaste normal que se realiza en este estado. Ahora bien, también debemos tener en cuenta que nuestro caballo está sometido a cambios poco naturales como son las pesebreras donde el trabajo de ellos pasa de ser en un suelo blando a condiciones diferentes como él un suelo rígido, empedrado, pavimento el cual ayuda a que el desgaste del casco del caballo sea más superior y es ahí donde vemos la importancia de las herraduras que nos ayudan a cuidar y a evitar el desgaste excesivo del casco. Si no utilizáramos herradura definitivamente no quedaría casco

Con este trabajo buscamos identificar cual de los dos tipos de herraduras con las que ensayamos nos brinda mayor durabilidad y mejores resultados para el bienestar de nuestros caballos.

1.2 IMPACTO TECNOLÓGICO

Al implementar un sistema de hornos de Electricidad el proceso será más eficiente, ya que ayudara a reducir sustancialmente los tiempos de calentamiento, y la energía será utilizada de una forma más efectiva. Esto actúa directamente sobre los costos ya que se optimizará el tiempo en la mano de obra y la energía calórica para producir herraduras en cadena.

Esta práctica profesional lo que pretende es demostrar que existen nuevas tecnologías en el proceso de fabricación de herraduras y que las materias primas influyen directamente en el rendimiento del producto terminado, con cambios en el diseño para un mejor desempeño en el proceso del herraje.

1.3 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

Es muy importante que el personal que erra los caballos, bien sean herradores profesionales, los vaqueros o las personas encargadas del herraje de los caballos se les capacite, pues al tener una herradura con una horma predeterminada de manera correcta, el trabajo les será más fácil pues se reduciría el tiempo de colocación de las herraduras en el casco. Aquí se aplica una de las labores del industrial pecuario la cual consiste en instruir y asesorar las personas del gremio sobre las características y bondades que tienen las herraduras en acero de construcción A36 frente a las hechas en ACERO 1016, las cuales tendrán mayor dureza y menor desgaste obteniendo una mejor calidad en el producto.

El retorno económico se obtiene al lograr vender a un precio rentable las herraduras. Para que pueda haber una adecuada demanda es importante tener un producto que pueda competir en el mercado con características de dureza y resistencia a la fricción y al desgaste utilizando un acero de excelente calidad como lo es el acero de construcción A36.

Un sector es competitivo cuando en su producción puede por lo menos, igualar los patrones de eficiencia vigentes en el resto del mundo, en cuanto a validación de recursos y calidad del producto.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Análisis comparativo de herraduras en acero 1.016 y en acero de construcción A36 con sus variables en costos conformación y durabilidad.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir ormas según conformaciones de los cascos en anteriores y posteriores en el caballo criollo Colombiano.
- Determinar la durabilidad de los herrajes según dureza en los aceros.
- Analizar sistema de costos para la producción adecuada de las herraduras en los diferentes materiales.

3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	1	2	3	4
➤ Diagnóstico de la forma de los cascos anteriores y posteriores para obtener la forma correcta para la herradura.				
➤ Herraje de 5 caballos con herraduras hechas de acero 1016 para recoger datos de durabilidad.				
➤ Herraje de caballos 5 con herraduras hechas de acero de construcción A36 para recoger datos de durabilidad.				
➤ Hacer estudio de mercadeo en la zona de Medellín y municipios aledaños para determinar la aceptación del producto y estudiar el retorno económico.				

4. MARCO TEÓRICO

En la industria equina se busca tener animales en excelentes condiciones sanitarias para que puedan tener un buen desempeño en su trabajo de campo. Se debe tener en cuenta que la parte de los cascos y locomoción es un factor muy importante para el correcto desempeño de los equinos en las diferentes actividades para las cuales son empleados. Por eso es de suma importancia mantener bien herrados los ejemplares para que así su funcionamiento no se vea afectado.

Un herraje incorrecto puede traer problemas, como: Cojera, causada por un clavo puesto en dirección errónea, produciendo desgarros de la lámina cornea, generándole hormiguillos. Además por desbalance en el proceso de recorte del casco, le generan patologías que interfieren en su desplazamiento, como: enfermedad piramidal, bursitis, callos óseos laterales, codillera o bursitis del olecranon.

Estas enfermedades causan roces entre los dos miembros, ocasionando heridas (alcances) y ruptura de tendones (enfermedad piramidal, tendones tensos, torcidos y arqueados).

Es importante tener en cuenta que el crecimiento del casco en condiciones normales es de entre 0.8 y 1cm de longitud, de no ser así se deberá dar un suplemento en la alimentación con productos como biopodal, keratex, equiblend y productos que contengan biotina y queratina los cuales dan crecimiento al casco. Hay productos para la aplicación directa en los cascos como el cornucrecine, el vita hoof. El uso de estos suplementos debe ir de la mano de buenas prácticas de aseo y limpieza tanto del casco como de la cama.

El proceso del aseo debe hacerse como mínimo 3 veces por semana y consiste en sacar todo el aserrín, tierra y desechos que se apelmazan

Teniendo en cuenta la anatomía del caballo, las herraduras para los miembros anteriores y posteriores tienen algunas diferencias en cuanto a su forma. Las

- **Caras o tablas:** Se refiere a la superficie que se encuentra en contacto con el casco y a la superficie que está en contacto con el suelo.
- **Bordes:** Existe un borde interno y un borde externo.
- **Anchura:** Es la distancia que hay entre los bordes de la herradura. Una herradura puede ser ancha o angosta de tablas, esta anchura se modifica en las diferentes partes de la herradura para formar el semicírculo.
- **Espesor:** se refiere a la distancia que existe entre las dos caras o tablas.
- **Justura:** Se llama así a la curvatura regular y calculada de la cara superior de la herradura.
- **Asiento:** Es la cara que está en contacto con el casco del caballo.
- **Descanso:** Es la parte de la herradura que sobresale hacia los lados del casco, la finalidad del descanso es aumentar la superficie de apoyo, y estimular el crecimiento lateral del casco, también evita que la muralla sobresalga del borde de la herradura.
- **Claveras:** Son los agujeros por los que pasan los clavos, se llaman claveras carniceras cuando están más cerca del borde interno y claveras someras cuando están cerca del borde externo.
- **Canaladura o ranura:** Es el canal que recorre a la herradura por la cara que se encuentra en contacto con el suelo. La canaladura se interrumpe a la altura de las pinzas o lumbres.
- **Pestañas:** Son pequeñas láminas que sobresalen de la herradura y su función es fijarla, evitando que resbale de su posición correcta, se localizan en la lumbrera o hacia los lados, a la altura de la unión entre el hombro y las cuartas partes. Una pestaña reemplaza a dos clavos y se emplea comúnmente en caballos destinados al salto.
- **Garras o pestaña inversa:** Son aditamentos salientes que se utilizan para aumentar la tracción. Están situadas en la pinza, y principalmente se utiliza en caballos de carreras *parejeras* y en caballos de carreras de hipódromo.

- **Tacones o blocks:** Son aditamentos de las herraduras que se aplican para favorecer la elevación de los talones. Principalmente se utilizan en caballos de campo que viven en terrenos pedregosos y con pendientes, principalmente en
- **Ramplón:** Es una saliente aguda o repliegue que se localiza en los callos talones de la herradura para aumentar la tracción. Se utiliza principalmente en el callo externo de las patas de caballos de hipódromo, para mantenerlos en el riel. En época de lluvias se utilizan en ambos callos para evitar que el caballo resbale, además que se pueden intercambiar como tornillo, principalmente se utiliza en las pistas de pasto en caballos de salto.

La canal y los huecos de los clavos son técnicamente hechos en su forma y ubicación, garantizando el ajuste perfecto de la cabeza del clavo a la herradura y guiándolo hacia el punto de salida correcto en la pared del casco, evitando que éste se arrime al tejido sensible o lo desgare.

La primera clavera debe estar ubicada en la mitad de la tabla a la altura de la pinza.

La última clavera es ubicada terminando la zona de las cuartas partes y levemente corrida hacia el lado externo de la tabla ya que la pared del casco en los talones es más angosta que en la pinza. La otra u otras claveras según la talla, van entre estas dos alineadas entre sí.

Estas herraduras son forjadas en caliente y fabricadas en acero de construcción A36 de excelente calidad, obteniendo una herradura de alta resistencia al desgaste, liviana y fácil de moldear.

El forjado en el proceso de la fabricación de las herraduras hace que estas sean más resistentes al desgaste por fricción ya que la consistencia del hierro cambia por el proceso de templado, el cual mejora las propiedades de resistencia de los aceros de construcción A36 y les importa dureza, dando ventajas a este producto con respecto a las herraduras hechas de material de acero 1016.

La periodicidad de los herrajes influye en gran proporción por el material de la herradura utilizada. Los otros factores que influyen en el tiempo que el caballo dure herrado son la frecuencia de trabajo de este, la clase de piso en el cual se trabaja, la energía que el animal le imprime a la pisada y la consistencia correcta del casco, es decir, que no estén muy duros, ya que se quiebran fácilmente por

tostados, ni muy blandos o remojados ya que el clavo no logra fijarse al casco desgarrándolo en un momento de trabajo intenso del animal.

Imagen No. 2. Acero 1.016²



Imagen No. 3. Acero A36³



² ALIBABA, Barra redonda del acero de aleación SKT3 [en línea]
<http://spanish.alibaba.com/product-gs/forged-steel-bar-aisi-1016-359461889.html> [citado el 25 ago. 11]

³ Ibid

4.2 PROCESO CORRECTO PARA COLOCAR LAS HERRADURAS EN LOS MIEMBROS DEL CABALLO⁴

4.2.1 Descalzar:

- Retirar la herradura del miembro, del caballo en caso de que la tenga puesta o posea un herraje pasado, siendo esto lo ideal, ya que se tendría un casco protegido y sin cuarteaduras.
- Las herramientas a utilizar son una hachuela, un martillo de goma y una tenaza extractora.
- El procedimiento se realiza de forma correcta tomando el miembro del caballo, luego toma la hachuela y el martillo de goma desdoblado los remaches para que al retirar la herradura no hayan desgarres de pared del casco.
- Luego de haber desdoblado los remaches se procede a retirar la herradura tomando la tenaza extractora, desde los talones hacia la pinza y desde afuera hacia adentro, retirando clavo por clavo, disponiendo de estos en el lugar seguro y correcto para que no haya peligro de herir el caballo o nosotros mismos con estos en el suelo.

4.2.2 Despalmado o descayado⁵

- Este proceso se lleva a cabo con las cuchillas o gurbios y consiste en retirar la suela sobrante del casco lo mismo que las barras teniendo en cuenta que no se puede sobrepasar en el desbaste ni debe ser muy profundo, ya que debajo de la suela cornea, esta la suela sensitiva que es la que en realidad debemos cuidar.
- En la ranilla también hay que hacer un corte, teniendo en cuenta que es la parte más importante del casco ya que esta tiene varias funciones como lo son: el soporte, y la más importante, la parte circulatoria ya que es la que hace que haya

⁴ANDERSON, Richard Master Ferrier, Manual De Instrucción. Oklahoma : Oklahoma Horseshoeing School, Inc. pag. 19 -34.

retorno sanguíneo desde el casco hacia el corazón garantizando un correcto crecimiento.

- Por lo anterior debemos recortarla de forma correcta despejando los surcos entre las barras y la ranilla, también abriendo el surco central de esta y teniendo en cuenta que tiene forma triangular, teniendo un vértice en su parte frontal.

4.2.3 Recorte

- Este proceso se realiza con la tenaza corta casco y la escofina. Luego del descallado se procede a hacer el recorte de casco teniendo en cuenta que se retira solo la parte que sobra de este observando el punto donde se conectan la suela con la muralla para proceder a cortar.
- Luego del corte se pule con la escofina haciéndolo en dirección desde adentro hacia afuera y de forma circular. Este proceso debe terminar con un casco lo mas plano posible, ya que el casco debe quedar en contacto completamente con la herradura sin quedar espacios entre estos para que esto favorezca el tiempo de duración del herraje.
- En el proceso del recorte debemos saber que el éxito de un herraje radica en que el equino quede correctamente aplomado, es decir que haya simetría en cada uno de los miembros, tal como talones de igual longitud, hombros de igual longitud y cuartos de igual longitud. Por otro lado, los miembros anteriores deben tener las mismas dimensiones en lo posible al igual que en los miembros posteriores para una correcta mecánica de desplazamiento.
- Para la parte de limar la muralla, hay que tener en cuenta que esta es un estuche corneo que protege todos los órganos internos y sensitivos y por esta razón solo se puede llegar hasta el punto de formar una línea recta desde el perioplo hasta la pinza guardando el mismo espesor de esta, al igual que en hombros, cuartos y talones.

Imagen 4. Recorte del Casco



4.2.4 Adecuación de la herradura al casco⁶

- Elegir las dimensiones y características correctas de la herradura.
- Este proceso se puede llevar a cabo de 2 maneras: en frío y en caliente.
- Las herramientas necesarias son: yunque, martillo y en caso de quererlo hacer en caliente necesitamos una fragua de gas propano.

- Luego de estar el casco correctamente aplomado, formamos la herradura moldeándola con el martillo y el yunque hasta que quede exactamente con la forma con la cual se definió el casco, sin tener que cambiar la forma de este.
- Si se dio la forma a la herradura en caliente, se puede aprovechar el calor para darle un toque a este y cauterizarlo ya que esto trae mayor precisión de contacto del casco con la herradura lo cual dara mayor durabilidad al herraje y quemara los hongos que se encuentren en la zona de la muralla.

4.2.5 Fijación de la herradura

- Se debe tener en cuenta que las claveras deben coincidir con la línea blanca del casco, ya que si se disponen los clavos por dentro de esta, el animal presentara dolor ya que desde allí hacia adentro se encuentra la muralla sensitiva y si se colocan los clavos mas afuera de la línea blanca se puede perder fácil la herradura ya que solo toma una pequeña porción de muralla en vez de tomarla completamente.
- Los clavos son ubicados en las claveras con la marca hacia la parte interna del casco ya que estos tienen una pequeña guía en la punta la cual hace que el clavo se dirija hacia afuera y evite desgarres en las laminas internas del casco.
- Luego de estar fijada la herradura al casco con los clavos que determinemos necesarios, procedemos a asentarlos con el bloque remachador y luego con la lima quitamos el exceso de muralla en el clavo para remacharlo con el remachador, pasando por ultimo la lima para quitar los bordes cortantes y quedar con un correcto terminado.

Imagen 5. Fijación de La Herradura



4.2.6 Sellado

- Consiste en impermeabilizar el casco luego de terminar el proceso para que su humedad relativa se mantenga, teniendo en cuenta que en proceso de limado de la muralla retiramos la grasa natural que lo protege formada por el periplo para cumplir esta finalidad.

4.2.6.1 Tipo de enfermedades surgidas en el casco⁷

- **Bursitis:** Es una deformación sinovial sobre la cara anterior de la articulación del carpo. La causa más frecuente está dada por una bursitis adquirida debida a traumatismos, ya que en condiciones normales esa zona carece de bolsa

⁷ Ibid

sinovial pero la misma se forma por traumas repetidos; también pueden estar afectados los extensores carpo radial y digital común y otra posibilidad es la existencia de una hernia sinovial de la cápsula. El signo característico es una deformación sobre la cara anterior del carpo. No hay dolor a la palpación o flexión del carpo, aunque invariablemente hay restricción del grado de flexión.

- **Diagnóstico:** Por signos clínicos y examen citológico del líquido.

- **Tratamiento:** El mejor método de tratamiento parece ser la inyección de corticoides y la aplicación de un vendaje compresivo por medio de una venda elástica. La inyección de corticoides podía repetirse entre 3 y 5 veces con intervalos semanales. La presión continua del vendaje se utiliza como medio para favorecer la adherencia de la piel y los tejidos subcutáneos. La piel distendida se engrosará y producirá un defecto menor permanente

- **sobrehuesos laterales:** Los sobrehuesos son una importante preocupación de los criadores y expositores de caballos, por su frecuente presentación sin aviso previo y por la limitación que existe al momento de exponer los ejemplares en la pista de juzgamiento. Estos sobrehuesos pueden localizarse en cualquier parte de los miembros, con una mayor incidencia a nivel de la porción inferior de los mismos, es decir, entre el carpo/tarso y la corona. Los signos de la lesión se manifiestan por una cojera insidiosa de leve claudicación evidente, con tumefacción de la zona donde ha ocurrido el esguince y dolor a la palpación de dicho lugar. Se debe destacar que la mayoría de las veces no se presentan signos de la lesión, la única manifestación evidente es que con el tiempo y la respetabilidad de la lesión se presenta un aumento de volumen en la región proximal medial (interna) de la caña (gran metatarsiano) provocada por la proliferación ósea que se produce por la ruptura del ligamento y la posterior cicatrización del ligamento y del periostio lastimado, acompañada del compromiso de tejidos blandos. Cuando este aumento de volumen aparece, lo más frecuente es que se llame al herrador para que herre el caballo con herraduras “correctivas”, porque se está “candleando” como observamos en las fig 1,2y 3.

Imagen No. 6. Candelazo



Fig. 1 - A: Caballo con desviación angular del carpo hacia adentro (valgus) y rotación de miembros hacia fuera. B y C: Los círculos señalan el aumento de volumen (exostosis) provocada por la ruptura del ligamento inter-óseo medial inter-metacarpiano con posterior cicatrización y resolución de la lesión.

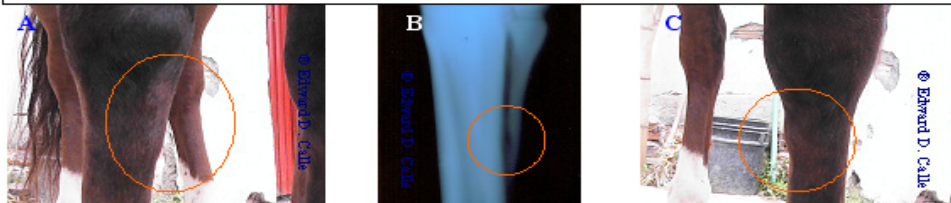


Fig. 2 - A: Tumoración en la zona próximo-medial del miembro anterior derecho (círculo), con dolor a la palpación y claudicación evidente. B: Radiografía de la imagen A donde se evidencia la ruptura del ligamento inter-óseo medial (círculo). C: Aumento de volumen (exostosis) del mismo ejemplar en el miembro anterior izquierdo, lo que indica que sufrió la misma lesión con anterioridad (círculo).



Fig. 3.- La secuencia muestra la forma en que el caballo es llamado en contra de su dirección de desplazamiento, obligándolo a girar sobre sus miembros anteriores en forma brusca. Obsérvese la forma en que el cuerpo se desplaza y como se apoyan los cascos, girando sin desprenderse de la superficie de contacto mientras los miembros giran sobre su eje y el cuerpo se carga hacia delante. Los círculos anaranjados indican la zona de mayor tensión (torque de fuerza) al momento de realizar el giro y donde se presenta la lesión del ligamento.

Hormiguillo: es una enfermedad en la que la estructura de queratina de la pared del casco se destruye debido a uno o más tipos de hongos que actúan

solos o asociados a bacterias. La enfermedad comienza en la superficie solar y migra en dirección proximal hacia la banda coronaria, lo que desemboca generalmente en la separación de la pared externa del casco y las estructuras subyacentes. Muchos caballos tienen pequeñas áreas de hormiguillo en la superficie solar del casco que no terminan en problemas porque la pared del casco crece hacia abajo más rápido que el progreso de la lesión. Los problemas aparecen cuando la migración proximal de la enfermedad termina en una pérdida de la estabilidad estructural del casco

Signos clínicos La enfermedad de la línea blanca no causa cojeras. Los caballos afectados parecen estar bien hasta que la pérdida de estabilidad estructural afecta a grandes áreas, con una pérdida excesiva de unión mecánica entre la pared interior del casco y la lámina blanca. La tercera falange puede rotar.

Cuando se ve la superficie solar del casco con hormiguillo, la línea blanca es más ancha y tiene una textura blanda y escamosa: explorando la línea blanca se revela un área de separación o cavidad rellena de polvo blanco y escamoso. Si el casco tiene unas áreas de separación muy grandes, es necesario realizar una radiografía.

Tratamiento El tratamiento de elección es la eliminación quirúrgica de los tejidos afectados, es decir, el desbridamiento. Se requiere la extracción de las áreas afectadas de la pared del casco para que queden expuestas a la luz y al aire, así como una esterilización del tejido subyacente mediante agentes fungicidas o bactericidas. Intentar tratar estas áreas sin eliminar las partes afectadas es totalmente ineficaz.

Imagen No. 7. Hormiguillo



Imagen No. 8. Hormiguillo



5. METODOLOGÍA

El proyecto fue realizado en el **Criadero Rancho Alegre**, que se encuentra l se encuentra ubicado en el municipio de La Ceja-Antioquia, vereda el Chuscal, con una temperatura media de 17 grados centígrados, a una altura de 2125 m.s.n.m

La finca es propiedad del señor **Miguel Antonio Vargas Dueño**, actualmente el manejo de los equinos se encuentra a cargo del **Señor José Noé Santisteban** montador y encargado de las actividades propias de mantenimiento de los mismos.

Para seleccionar los animales necesarios para la prueba de duración en los materiales, se tuvo en cuenta la sanidad de los cascos que tuvieran una consistencia normal, que no fueran demasiado duros ya que estos se quiebran con facilidad por tostados y tampoco demasiado blandos ya que el clavo podría desbordar el casco y por consiguiente perder la herradura fácilmente.

Todos los animales que fueron seleccionados cuentan con una buena conformación y excelente calidad en la consistencia de sus cascos.

Para el experimento se tuvo en cuenta que la intensidad de trabajo ejercida por los animales de los 2 grupos fuera la misma, garantizando con esto que el desempeño de los ejemplares en el terreno (pavimento) a los que fueron sometidos fuera el mismo en tiempo y trabajo.

Imagen 9. Herraaje con Acero 1016



Se realizó herraaje a 10 ejemplares de los pasos trote y galope, trocha y paso fino.

5.1 SE CONFORMARON 2 GRUPOS DIVIDIDOS DE LA SIGUIENTE MANERA

- 5 de animales fueron herrados con herraduras hechas de material de **acero 1016**.
- 5 fueron herrados con herraduras hechas en material de **acero de construcción A36**.

5.1.1 Los grupos quedaron del a siguiente forma

Cuadro No. 1. Primer Herraaje con herraduras hechas de acero 1.016

Nombre	Fecha inicial	Fecha final	Duración (días)
Vanidoso	Mayo 2/2011	Mayo 27/2011	25
Iluminada	Mayo 2/2011	Mayo 30/2011	28
Acuarela	Mayo 2/2011	Junio 1/2011	30

Nombre	Fecha inicial	Fecha final	Duración (días)
Princesa	Mayo 2/2011	Mayo 31/2011	29
Milagros	Mayo 2/2011	Mayo 28/2011	26

En el primer herraje con el acero 1016, se obtuvo un promedio de duración de 27.6 días

Cuadro No. 2. Segundo Herraje con herraduras hechas de acero 1016

Nombre	Fecha inicial	Fecha final	Duración (días)
Vanidoso	junio 5/2011	Julio 3 /2011	28
Iluminada	junio 5/2011	Julio 5/2011	30
Acuarela	Junio 5/2011	Julio 1/2011	26
Princesa	junio 5/2011	Julio 6/2011	31
Milagros	Junio 5/2011	Julio 3/2011	28

En el segundo herraje con el acero 1016 se obtuvo una duración promedio de 28.6 días

Cuadro No. 3. Primer Herraje con herraduras hechas de acero de construcción A36

Nombre	Fecha inicial	Fecha final	Duración (días)
Armonía	Mayo 2/2011	Junio 8/2011	37
Candela	Mayo 2/2011	Junio 10/2011	39
Gran Dalí	Mayo 2/2011	Junio 7/2011	36
Muñeco	Mayo 2/2011	Junio 3/2011	32
Fantasía	Mayo 2/2011	Junio 11/2011	40

En el primer herraje con el acero A36 se obtuvo un promedio de duración de 36.8 días

Cuadro No. 4. Segundo Herraje con herraduras hechas de acero de construcción A36

Nombre	Fecha inicial	Fecha final	Duración (días)
Armonía	junio 5/2011	Julio 12 /2011	37
Candela	junio 5/2011	Julio 15/2011	40
Gran Dalí	Junio 5/2011	Julio 10/2011	35

Nombre	Fecha inicial	Fecha final	Duración (días)
Muñeco	junio 5/2011	Julio 12/2011	37
Fantasia	Junio 5/2011	Julio 13/2011	38

En el segundo herraje con el acero A36 se obtuvo una duración promedio de 37.4 días

Imagen 10. Herraje Con Acero A36.



5.2 COSTOS DE HERRAJE POR CABALLO

Los dos tipos de herraduras presentan los mismos costos

➤ Mano de obra herrero	\$ 30.000
➤ Juego de herraduras acero 1016 y A36	\$ 7.700
➤ juego de clavos por 24 unidades	\$ 4.300
➤ Ayudante	\$ 3.000
➤ Gasolina	\$ 5.000
Total	\$ 50.000

6. RESULTADOS

Con las pruebas que se realizaron, se pudo determinar la durabilidad de los dos tipos de herraduras utilizadas, como fueron las acero 1016 y las A36, pruebas que se realizaron en 10 animales del criadero Rancho Alegre como se describe anteriormente. Los animales que se escogieron para dicha prueba tienen todas las mismas condiciones de hospedaje, alimentación e intensidad de trabajo, para garantizar una buena comparación en el desgaste y durabilidad de los dos tipos de herraduras. Las pruebas se realizaron en dos ocasiones utilizando el mismo procedimiento y los mismos materiales, para determinar así una mejor confiabilidad de la prueba.

6.1 LOS RESULTADOS QUE SE OBTUVIERON SE DESCRIBEN Y SE GRAFICAN A CONTINUACIÓN

- Se puede determinar que los herrajes hechos con herraduras de acero A36 tienen una duración superior aproximadamente entre 8 y 9 días más comparado con las herraduras fabricadas en acero 1016
- Al permanecer un mayor tiempo de duración entre una herrada y la otra, el casco va presentar a su vez un mayor crecimiento, y se podrá obtener una mejor corrección en los aplomos del equino al momento de ser herrado
- Al obtener una mayor durabilidad de la herrada no solo el equino se va ver beneficiado con esto, si no a su vez el propietario o criador ya que se estará ahorrando más tiempo y dinero obteniendo de beneficio el ahorro aproximado de 2 herradas al año y un mayor bienestar y comodidad de su animal
- El herraje de cada equino con las herraduras de acero 1016 tienen un costo anual aproximado de \$600.000 mientras que si se utiliza el herraje del equino con el acero A36, solo se tendría que herrar 10 veces y su costo sería de \$ 500.000, el ahorro y el beneficio para el criador o propietario del ejemplar sería de \$ 100.000 pesos al año por animal.

Imagen 11. Herradura de acero 1016



Gráfico No 1. Comparación de tiempo duración entre las herraduras fabricadas con acero 1016 y las herraduras A 36 con la primera prueba de herrada.

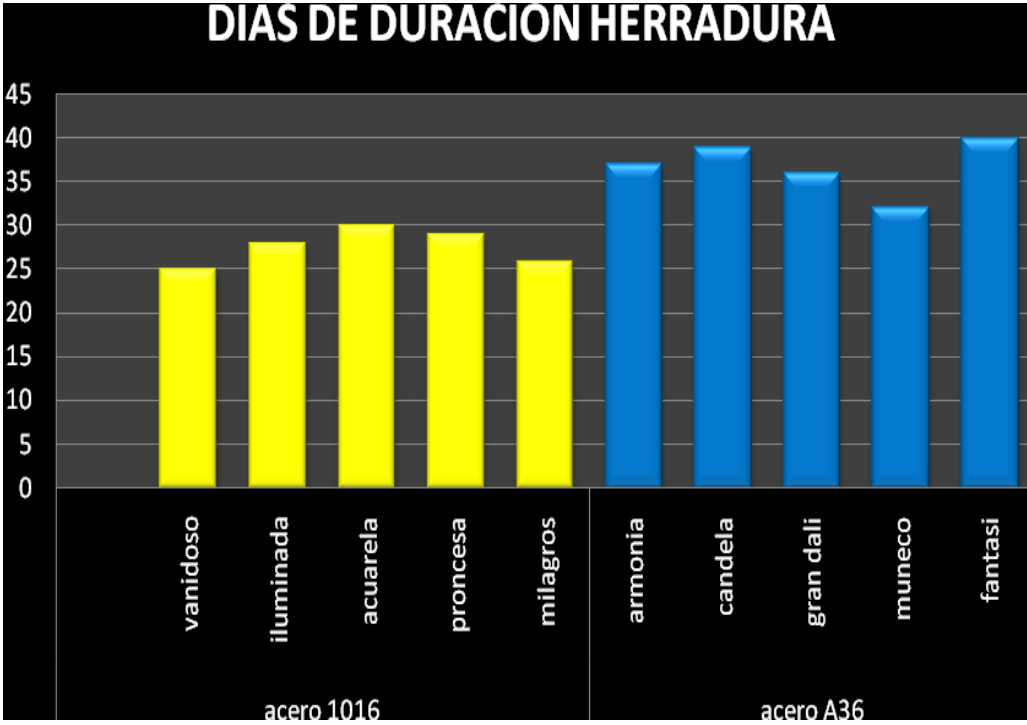
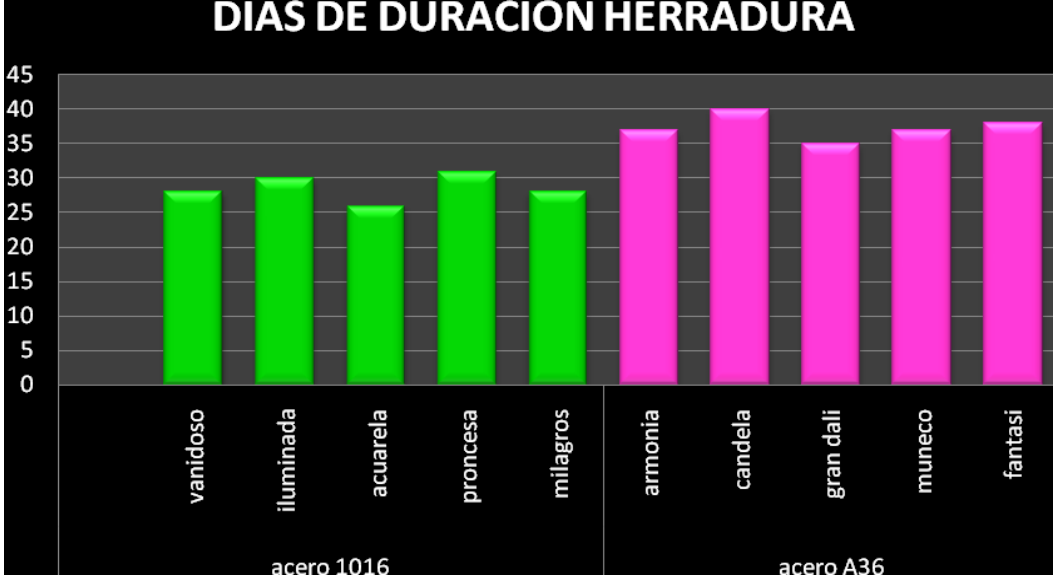


Gráfico No. 2. Comparación de tiempo duración entre las herraduras fabricadas con acero 1036 y las herraduras A 36 con la segunda herrada



CONCLUSIONES

- Se pudo observar que las herraduras hechas con acero A36 presentan una mayor duración en el equino, ampliando los días de trabajo sin afectar la salud del casco
- Se debe realizar un buen herraje en el animal para evitar problemas de cojeras, laminitis, hormiguillos, rotaciones de las falanges y demás problemas pódales que se puedan ocasionar
- Se debe capacitar al personal del criadero, pesebrera o finca encargado del herraje de los ejemplares con el fin de obtener un mejor rendimiento y desempeño en las actividades diarias del ejemplar
- Realizar un chequeo periódico al casco del caballo con el fin de observar el desgaste de la herradura y el crecimiento normal del casco
- Utilizar herramientas y herraduras de buena calidad que le brinden al ejemplar comodidad salud y buen desempeño
- Utilizar los servicios de herreros profesionales los cuales saben cómo tratar los diferentes problemas que se puedan presentar en las patas ya que estos ayudan con el herraje a corregir los diferentes problemas que se puedan encontrar como son los candealos, las rotaciones de falange, hormiguillo, laminitis, problemas de aplomos, cascos blandos, y a su vez con su trabajo hacen que el animal mejore notablemente en su salud física, en el trabajo y en la parte fenotípica
- Al utilizar las herraduras de acero A36 se ahorra aproximadamente dos herrajes por animal al año, lo cual si se convierte en ahorro de dinero serian \$ 100.000 pesos al año por animal, el cual es un beneficio tanto para el criador o propietario como para el animal, al cual no se le estaría realizando tantos huecos en el casco, habría una mayor protección a su vez de este.

RECOMENDACIONES

- Realizar unas buenas prácticas de aseo en los cascos del animal, ya que de este depende la sanidad estructural de ellos.
- Realizar un correcto balance al momento del recorte del casco, buscando que las extremidades se encuentren libres de gomas, sobre huesos , y problemas ocasionados por el desbalance (desaplomo), mal corregido por los herreros.
- Se recomienda que la duración del herraje no exceda los 45 días, debido a que puede ocasionarse un desbalance por el crecimiento excesivo del casco.
- Se recomienda utilizar herraduras fabricadas con acero A36, debido a que tiene una mayor duración.
- Se recomienda a los propietarios de los ejemplares usar herreros profesionales o capacitar su personal de trabajo para dicho oficio, buscando el bienestar de los animales.
- Se recomienda para el mejor crecimiento del casco la implementación de suplementos alimenticios como el biopodal, y las pomadas como el corno crecine y vita-hoof, con el fin de ayudar al mayor crecimiento del casco facilitado el trabajo del herrero en el momento del recorte de este para obtener un mejor balance.

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON, Richard Master Ferrier, Manual De Instrucción. Oklahoma : Oklahoma Horseshoeing School, Inc. pag. 19 -34.

AGUILAR SÁNCHEZ, Valeria [en línea]

http://www.mascotanet.com/caballos/cuidados/04_herrajes_02.htm [citado el 25 ago. 11]

FERNÁNDEZ BAQUERO, Gabino [en línea]

<http://www.3caballos.com/herraje/problemas-herraje>

ANZ, Daniel . Secuencia del herrado de un caballo [en línea] 27/02/2007

<http://www.engormix.com/MA-equinos/manejo/articulos/secuencia-herrado-caballo-t1360/124-p0.htm>

SÁNCHEZ MARTÍNEZ, Constantino. Publicado en la revista Galope equitación y herraje http://www.sierranorte.net/articulos/equitacion_herraje.html

ALIBABA, Barra redonda del acero de aleación SKT3 [en línea]

<http://spanish.alibaba.com/product-gs/forged-steel-bar-aisi-1016-359461889.html> [citado el 25 ago. 11]