

Manual instructivo para la correcta instalación y uso de los alambrados eléctricos

Luis Carlos Rhades y Francisco Etchart



INTA Ediciones

Manual instructivo para la correcta instalación y uso de los alambrados eléctricos

Med. Vet. Luis Carlos Rhades

Área de Salud Pública Veterinaria y Mejoramiento Animal EEA INTA Anguil

Dis. Gráf. Francisco Etchart

EEA INTA Anguil



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

Centro Regional La Pampa-San Luis

Estación Experimental Agropecuaria Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”

Diseño Gráfico

Dis. Gráf. Francisco Etchart

Ilustraciones

Dis. Gráf. Francisco Etchart

Impresión

Agosto de 2018



EDICIONES INTA

Centro Regional La Pampa-San Luis

EEA INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”

RN N°5 Km 58o, CP 6326, Anguil, La Pampa, Argentina

Índice

1. Introducción	5
2. Tipos de pastoreo	5
Pastoreo continuo	5
Pastoreo alternativo	6
Pastoreo rotativo	6
3. Momento para el comienzo del pastoreo	7
4. Comportamiento animal y manejo de los recursos naturales	7
5. Elementos de seguridad y precauciones	8
6. El alambrado eléctrico	9
Componentes del alambrado	11
7. Funcionamiento del sistema: importancia de la intensidad del pulso eléctrico	10
8. Elección del electrificador, consideraciones previas	11
9. Construcción del alambrado eléctrico. Pasos a seguir	12
10. Conexión de salida hacia el alambrado	14
11. Conexión de entrada de tierra	15
Recomendaciones	15
Entrada de tierra cuando falta humedad	16
Soluciones para este inconveniente	16
12. Alambrado: tipos de alambre a utilizar	18
Construcción de la línea madre	18
Construcción de parcelas permanentes	20
Construcción de divisiones temporales	20
Construcción de una parcela para ovinos y caprinos	20
13. Construcción de las puertas con las manijas aisladas para el ingreso al potrero	22
14. Recomendaciones	23
15. Importante	23
16. Consejos Útiles	24
17. Si el sistema no funciona	25
18. Fallas más comunes	26
19. Bibliografía	27

Índice de figuras

Figura 1. Circuito del alambrado eléctrico con el electificador instalado, con la conexión de salida hacia el alambrado a electrificar y la conexión de entrada de tierra.	10
Figura 2. Diagrama de conexiones para la instalación del hilo eléctrico.	14
Figura 3. Forma de verificar una correcta instalación de tierra utilizando un voltímetro.	16
Figura 4. Esquema de construcción del esquinero.	21
Figura 5. Vista superior de la parcela, donde se aprecia la ubicación de la tranquera y de la valla para facilitar la entrada de los animales al lote. Debajo se presenta una vista ampliada y detallada de la construcción de la tranquera.	22

Índice de tablas

Tabla 1. Diagramación de la altura de un alambrado eléctrico según la especie y categoría animal.	12
Tabla 2. Número y disposición de los hilos electrificados y de retorno para instalaciones de ovinos y caprinos.	18
Tabla 3. Solución a las fallas más comunes que se encuentran en las instalaciones de los alambrados eléctricos.	26

1. Introducción

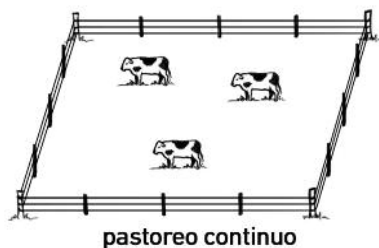
La ganadería, especialmente la de cría, seguirá concentrándose en zonas de baja o nula aptitud agrícola. El aumento y la sustentabilidad de la producción en esos ambientes dependerán del aprovechamiento eficiente de los recursos forrajeros naturales e implantados, para lograr estabilizar la carga animal y maximizar la producción de carne por unidad de superficie. La tecnología de los alambrados eléctricos se convierte así en una excelente herramienta de manejo para la construcción de divisiones y subdivisiones permanentes o temporarias, en forma rápida y económica, permitiendo hacer rotaciones para mejorar el aprovechamiento de los recursos forrajeros, en forma planificada y controlada; y a su vez poder realizar clausuras para reservar los excedentes de producción de pasto.

2. Tipos de pastoreo

Para el aprovechamiento del pasto, a lo largo y ancho del país, se recurre a distintos sistemas, que van desde los más extensivos, que no requieren de mayores inversiones, como el pastoreo continuo del campo natural, a los sistemas intensivos, como el pastoreo alternativo, que permite mejorar el aprovechamiento del pasto, dividiendo los campos en potreros más chicos. Cuando se siembran pasturas, su aprovechamiento es más intensivo, por lo que se recurre al pastoreo rotativo, que demanda mayor infraestructura en materiales y mano de obra.

Pastoreo continuo

El pastoreo continuo se realiza sobre distintas superficies, sin la necesidad de mayores inversiones en alambrados. Pero esta ventaja termina perjudicando al productor, porque los animales pastorean permanentemente una misma zona, seleccionando los pastos de mayor valor nutritivo y no permiten que se recuperen, por lo que los mismos irán desapareciendo y serán reemplazados por forrajes de menor calidad o malezas; disminuyendo el potencial de producción que se puede lograr en estos ambientes a lo largo del tiempo.



Pastoreo alternativo

Para mejorar el aprovechamiento del forraje, hay que reemplazar al pastoreo continuo por el pastoreo alternativo, que consiste en dividir al campo en potreros más chicos, recurriendo a la utilización de materiales económicos y fáciles de instalar, como el alambrado eléctrico. Así, alternativamente, se hacen rotar a los animales sobre una superficie de pastoreo más chica, permitiendo que el forraje, después de consumido, pueda descansar y volver a crecer en diferentes estaciones del año. Esto permite que los animales no puedan volver a comer el rebrote de una misma planta que pastorearon durante un mismo período de ocupación.

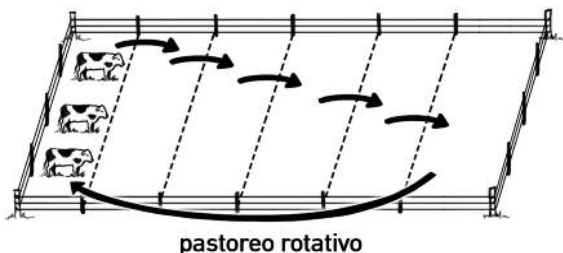


La permanencia de los animales en cada lote dependerá de la época del año. En primavera, cuando las plantas crecen más rápido, el tiempo de pastoreo debe ser más corto. En cambio, en invierno, el tiempo de pastoreo tiene que ser más largo, porque las plantas tardan más en recuperarse.

No hay que olvidarse, cuando se dividen los campos, de asegurar la provisión de agua para los animales.

Pastoreo rotativo

Cuando se pueden sembrar pasturas o verdeos, hay que cuidarlos, para que produzcan mucho forraje. Para eso se recurre al pastoreo rotativo, que consiste en armar piquetes chicos, para comer el pasto en forma muy intensiva, durante periodos cortos de tiempo. Para lo cual se construyen ocho o más subdivisiones; asegurando siempre, contar con agua suficiente para los animales. En este tipo de pastoreo, con una alta carga de animales por hectárea, el tiempo de ocupación de cada parcela dependerá de la época del año, de acuerdo al crecimiento del pasto. Por ejemplo, en el invierno, el tiempo de



ocupación puede alcanzar los 10 días, para volver a pastorear el piquete nuevamente a los 70 días. Mientras que en la primavera y el verano, cuando hay mucha producción de pasto, el tiempo de ocupación podrá ser de 5 días, para volver a pastorear a los 35 días.

3. Momento para el comienzo del pastoreo

Para pasar de un pastoreo continuo, donde los animales pastorean todo el año sobre una misma superficie de campo, a un pastoreo alternativo, en el cual, los animales van a rotar, por lo menos en 4 parcelas, hay que tener en cuenta que los animales se van a concentrar en un cuarto de la superficie inicial.

Para lograrlo, es aconsejable iniciar el pastoreo en primavera u otoño, que son las estaciones del año en las cuales se cuenta con la cantidad de forraje suficiente para empezar el pastoreo alternativo.

Otra alternativa es contar reservas de pasto, para suplementar a los animales durante el inicio del pastoreo.

Si se tratara de hembras con cría al pie, se puede implementar el destete, para bajar los requerimientos nutricionales de las madres al comienzo a un pastoreo alternativo. Pero tener en cuenta que se va a tener que pastorear a las crías en forma independiente de las madres, agregando más complejidad al sistema.

4. Comportamiento animal y manejo de los recursos forrajeros

La adopción del sistema de pastoreo, tanto alternativo como rotativo, permite la reducción de la superficie de los potreros, beneficiando no solo el manejo de la oferta forrajera, sino que a la vez, facilita el manejo de los animales. La disminución de la superficie de los lotes permite una mayor carga instantánea y por ende, un mayor contacto de los animales con las personas. Los animales se familiarizan con la presencia de las personas, caballos y movimiento de vehículos. Si los animales fueron destetados precozmente, conocen al hombre desde terneros y lo asocian con la comida. También conocen el alambrado eléctrico y de ambas situaciones, que aprendieron a respetar a temprana edad, no se olvidan más. Esto permite que el trabajo del per-

sonal sea más eficiente, facilitando las tareas, con una mejor utilización del tiempo y reduciendo considerablemente los accidentes laborales.

5. Elementos de seguridad, precauciones

En el ambiente rural, el tema de la seguridad laboral es una cuestión que no debe escapar a la hora de implementar las instancias de capacitación. La instalación del alambrado eléctrico agrega una tarea con una cierta complejidad, la que debe ser tratada como tal; lo que genera la necesidad de planificar la capacitación del personal en la instalación y el manejo del mismo. Simultáneamente hay que prever en las mismas, el abordaje de la prevención de los riesgos que implican esas tareas, como de otras, con la finalidad de minimizar su ocurrencia.

Se recomienda, para evitar heridas provocadas por los materiales y herramientas que se utilizan en la construcción del sistema, el uso de guantes, para la prevenir laceraciones en las manos y protección ocular, para evitar lesiones en los ojos.



Se advierte a los usuarios, que hacer contacto voluntario o involuntario con las líneas electrificadas, sobre todo en equipos muy potentes, puede provocar accidentes fatales.

6. El alambrado eléctrico

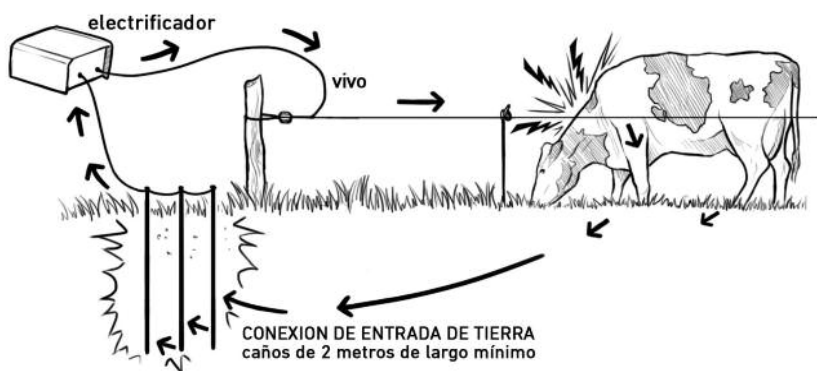


Componentes del alambrado

El alambrado eléctrico es un sistema de circuito cerrado, alimentado por un electrificador conectado a:

1. Una fuente externa de alimentación energética, que puede ser de 12 o 220 V o dual, de 12/220 V en forma combinada.
2. Una conexión de salida hacia el alambrado a electrificar.
3. Una conexión de entrada de tierra.

Figura 1. Circuito del alambrado eléctrico con el electrificador instalado, con la conexión de salida hacia el alambrado a electrificar y la conexión de entrada de tierra.



7. Funcionamiento del sistema: importancia de la intensidad del pulso eléctrico

El electrificador genera pulsos eléctricos de alto voltaje, de 5000 a 10000 V, de bajo amperaje y de muy corta duración, que se repiten a intervalos que van desde 30 hasta 60 pulsos por minuto. Los pulsos son enviados por el equipo hacia el alambrado y cuando el animal lo toca, la corriente eléctrica pasa a través de éste e ingresa a la tierra por sus cuatro patas, produciendo una intensa contracción muscular. Luego, la descarga se dirige a través del suelo hasta la entrada de tierra del electrificador, cerrando así el circuito, produciendo la “patada” (descarga eléctrica).

El fundamento del sistema se basa en el aprendizaje por asociación que realiza el animal. Se trata que el dolor producido por la descarga eléctrica sea

recordado por el mismo, logrando que ellos sientan respeto por el alambrado, obteniéndose así una barrera de contención. Cuando mayor sea la energía del pulso eléctrico en el alambrado, más efectiva será la descarga eléctrica para instalar el recuerdo de dolor en el animal.



¡ASI DE SIMPLE! Este es el secreto de los alambrados eléctricos. Para que este efecto "psicológico" de contención sea efectivo, es fundamental mantener siempre constante la intensidad del pulso eléctrico a lo largo de toda la línea instalada.

¡Es aquí cuando comienzan los problemas! Para lograr un rendimiento eficiente de todo el sistema, es necesario comenzar por la correcta elección del electrificador y su instalación.

8. Elección del electrificador: consideraciones previas

El proyecto contempla la provisión de electrificadores solares compactos, que incluyen una batería incorporada y un panel solar integrado, que cuenten con las siguientes especificaciones técnicas:

Potencia. El electrificador tiene una energía máxima de salida de 1 J (Joule), lo que le permite tener un:

Voltaje de 5.000 a 10.000 V con una frecuencia de 30 a 60 pulsos por minuto, para:

Electrificar 40 km de electropiolín o alambre, desplegado sobre una:

Superficie de aproximadamente 300 hectáreas.

9. Construcción del alambrado eléctrico. Pasos a seguir

El requisito básico, antes de comenzar la construcción del alambrado, es prever que todo el sistema que se va a armar, esté suficientemente aislado, para evitar pérdidas, para asegurar que se cierre el circuito solo cuando un animal toque el hilo.

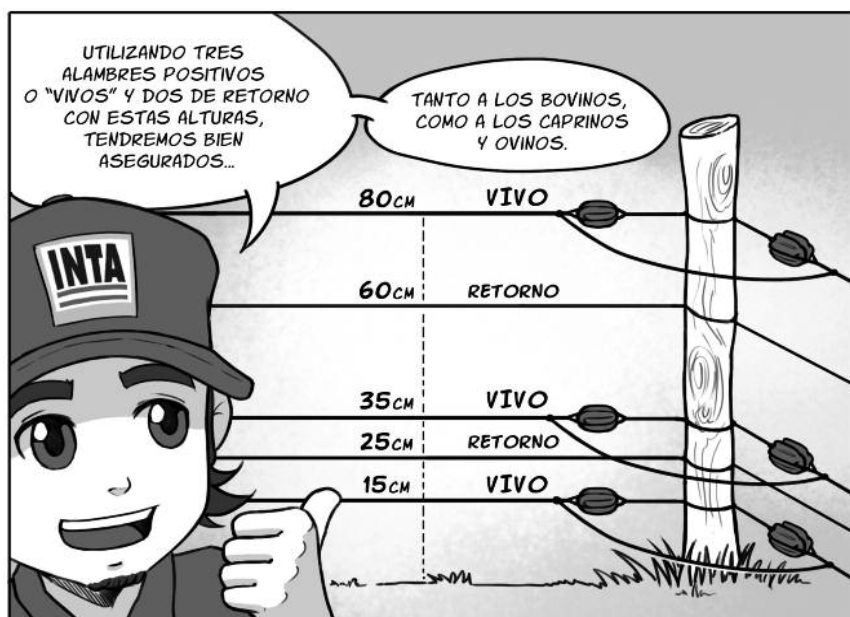
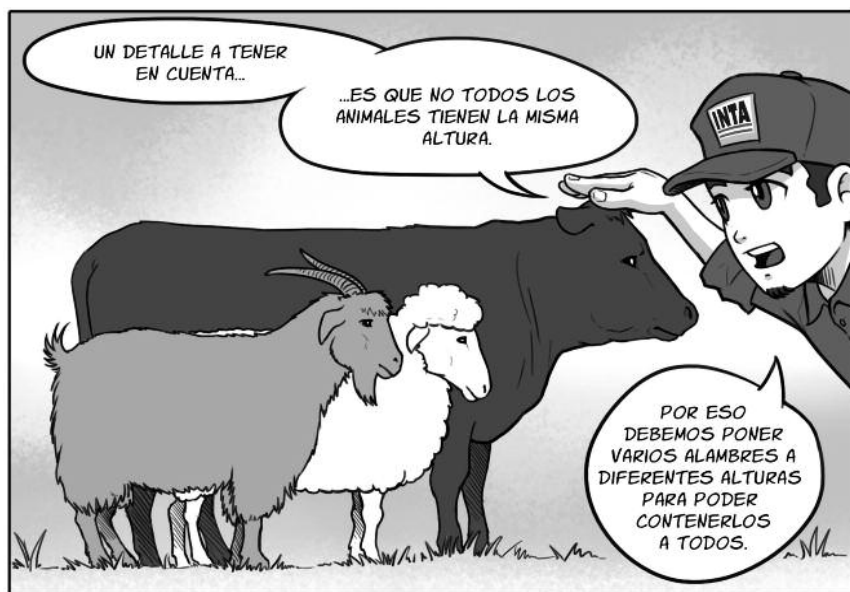
El primer paso para la construcción del alambrado eléctrico es delimitar la superficie que se va a pastorear. En el caso de este proyecto, se prevé trabajar sobre superficies de 4 hectáreas, en regiones con escasa o nula humedad en el suelo.

La altura y la cantidad de hilos que habrá que instalar en el tendido del sistema, dependerá, como se aprecia en la Tabla 1, de la especie y categoría animal con la que se va a trabajar.

Para dar inicio al armado del cerco eléctrico, si es posible, se deberán colocar cuatro postes, uno en cada esquina del potrero, provistos de un muerto, con puntal, para darles resistencia. Como la finalidad de los postes es la de sostener la línea, no es necesario que los mismos sean reforzados o enteros.

Tabla 1. Diagramación de la altura de un alambrado eléctrico según la especie y categoría animal.

Especie y categoría	Nº de hilos	Altura del suelo en cm	
Bovinos	1	vivo	75/80
Bovinos de cría	2	vivo	40 - 80
Ovinos	4	vivo	15 - 20 - 55 - 75
Caprinos	4	vivo	20 - 35 - 60 - 85
Bovinos suelo seco	2	vivo	80
		retorno	40
Bovinos de cría suelo seco	3	vivo	40 - 105
		retorno	70
Ovinos suelo seco	5	vivo	10 - 35 - 70
		retorno	20 - 50
Caprinos suelo seco	5	vivo	15 - 35 - 85
		retorno	25 - 60



De no contar con la posibilidad de colocar postes, se recurre simplemente a la construcción del cerco, utilizando las varillas plásticas provistas por el proyecto, clavándolas cada 10 metros. Las mismas tienen la suficiente rigidez para sostener los hilos.

En las esquinas, se debe recurrir al uso de aisladores, para arrancar y terminar el tendido de la línea, asegurando que el hilo electrificado y el que se pretende aislar no se toquen, para evitar que pueda haber una descarga eléctrica entre ambos.

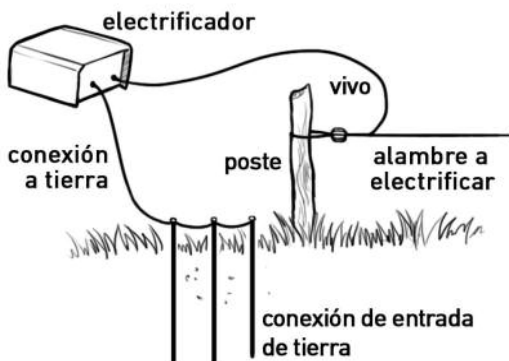
10. Conexión de salida hacia el alambrado

La conexión de salida es la que va a unir al electrificador con el hilo a electrificar. Se realiza con el electropiolín, provisto por el proyecto, partiendo del borne del equipo que indica “alambrado” y se conecta a la línea madre o directamente al hilo “vivo” del potrero (Figura 2). Hay que asegurar que las conexiones siempre sean lo más firme posible.

Una vez conectado el hilo “vivo” del electrificador con la línea, se deben hacer puentes, para electrificar al resto de los hilos a electrificar, de forma tal que estos puentes no toquen los hilos de retorno, para evitar pérdidas que neutralicen el sistema.

Si eventualmente se comprueba que la energía en el sistema instalado está por debajo de los 3000 V, no se debe intentar conectar más de un equi-

Figura 2. Diagrama de conexiones para la instalación del hilo eléctrico.



po a la línea, ya que está prohibido por normas de seguridad, siendo además contraproducente, poniendo en riesgo el equipo y las personas. Si la “patada” es deficiente, habrá que buscar las causas que ocasionan el problema.

11. Conexión de entrada de tierra

La conexión de entrada de tierra es la parte más importante del sistema, porque es la encargada de cerrar el circuito y de ello depende la efectividad de la “patada” que recibirán los animales.

Para su instalación, el proyecto provee 3 caños galvanizados de 2 metros de longitud, los que hay que clavar separados entre sí unos tres metros como mínimo.

La conexión de los caños al equipo (borne negro) consiste en unir cada caño con el electropiolín provisto por el proyecto, por medio de una abrazadera y la posterior conexión al aparato con el otro extremo.

Cuando el hilo de la línea es tocado por un animal, la energía se vehiculiza por el suelo hasta la entrada de tierra del equipo (jabalinas), por lo cual es necesario instalarla en un lugar donde haya humedad permanente, porque es en los lugares húmedos donde el terreno ofrece menor resistencia al paso de la corriente eléctrica.

Si en las cercanías de donde se piensa instalar un electrificador hay un molino, se tendrá resuelto un punto clave en el armado de la instalación de entrada de tierra, ya que las cañerías de los molinos son la mejor masa que se dispone.

De ser posible, se recomienda realizar la conexión de las jabalinas de entrada de tierra con el electrificador mediante el uso de alambre galvanizado 17/15 o alambre “blindado”.

Recomendaciones

- 1.** Los caños de conexión de entrada de tierra no deben compartirse entre dos electrificadores.
- 2.** No se deben utilizar las descargas de instalaciones eléctricas como entrada de tierra de los electrificadores, porque pueden poner en riesgo

la integridad del equipo o provocar un accidente a las personas o animales, por electrocución.

3. Separar las jabalinas del electrificador a una distancia de al menos 10 metros de las instalaciones de puesta a tierra de otros sistemas eléctricos.

Entrada de tierra cuando falta humedad

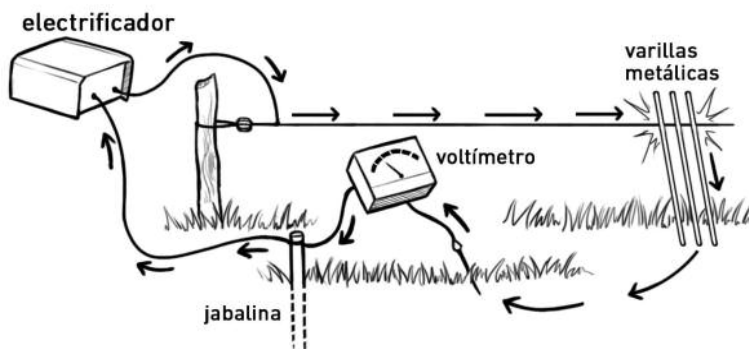
En zonas áridas y semiáridas, la capa de arena seca es muy aislante en superficie, lo que hace que el animal no reciba la descarga eléctrica al tocar el alambre, por no poder pasar la corriente al suelo, por lo que habrá que buscar la forma de ubicar las jabalinas en lugares donde haya humedad permanente, para favorecer el paso de la corriente eléctrica y a su vez suplementar el sistema con el tendido de líneas de “retorno”.

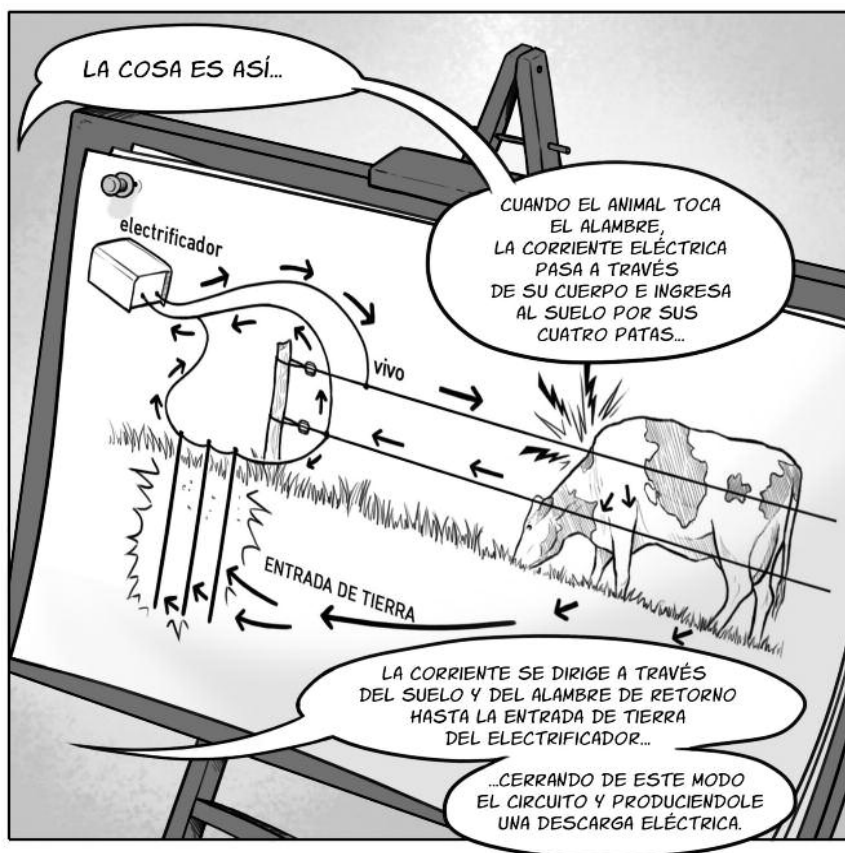
Soluciones para este inconveniente

Para subsanar este obstáculo, en las zonas áridas se deberán buscar lugares húmedos, como tajamares, aguadas o molinos, para colocar la entrada de tierra. En zonas de sequía rigurosa hay que suplementar al sistema, cerrando el circuito en forma independiente del suelo, mediante la utilización de otro alambre de retorno no aislado, paralelo al vivo. Para ello se coloca uno o más hilos a la línea, quedando de esta manera un alambre electrificado por el equipo (vivo) y otro, conductor de retorno, conectado a la entrada de tierra del aparato.

De esta manera, cuando un animal toca los dos hilos, por el “vivo” pasa la electricidad al cuerpo y del cuerpo pasa al hilo de “retorno”, que va a cumplir la función de llevar la energía que no puede propagarse por el suelo,

Figura 3. Forma de verificar una correcta instalación de tierra utilizando un voltímetro.





hasta el electrificador, cerrando así el circuito. El hilo de retorno a tierra del equipo no es necesario que esté aislado.

Tener en cuenta que, tanto el hilo conductor como el de retorno deben ser independientes y no se pueden tocar, ya que al hacerlo se generará un cortocircuito, que neutralizará la instalación.

En las zonas semiáridas, en donde priman los sistemas de cría, es necesario instalar un sistema que contemple la contención tanto a las vacas como a los terneros. Para lo cual se propone la construcción de alambrados con tres hilos: uno inferior, electrificado (vivo) a cuarenta centímetros del suelo,

seguido por un alambre a setenta centímetros, que funciona como línea de retorno (tierra) y el último, electrificado, a un metro con cinco centímetros. Disponiendo de esta manera la altura del hilo suplementario de retorno de tierra, se cierra el circuito, al ser tocados por las vacas y los terneros, logrando la contención efectiva de los animales.

Para el caso de las instalaciones de cercos eléctricos para ovinos y caprinos, hay que armar el sistema intercalando hilos “vivos” con hilos de “retorno” como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Número y disposición de los hilos electrificados y de retorno para instalaciones de ovinos y caprinos.

Especie	Nº de hilos	Altura del suelo en cm	
Ovinos	5	vivo	10 - 35 - 70
		retorno	20 - 50
Caprinos	5	vivo	15 - 35 - 85
		retorno	25 - 60

Además, si se disponen, se pueden agregar más caños a la instalación de tierra ya provista por el proyecto, para buscar la humedad del suelo y mejorar la eficiencia del equipo para cerrar el circuito.

12. Alambrado: tipos de alambre a utilizar

A la hora de instalar un electrificador, es necesario conocer que, cuanto más grueso sea el alambre a usar, desde el aparato hacia la conexión de la línea, menor será la resistencia al paso de la electricidad y que cuanto mayor sea la longitud de la línea instalada, mayor será la resistencia a la circulación de la corriente. Por tal motivo se recomienda, de acuerdo al diagrama que se ha propuesto instalar, utilizar los alambres correspondientes.

Construcción de la línea madre

Esta línea es la encargada de llevar la electricidad desde el punto donde se instaló el electrificador hasta el lugar donde se construyeron los potreros. Se la puede instalar, utilizando una varilla de unos cincuenta centímetros, provista de aisladores en uno de sus extremos, atada cada veinte o treinta



metros, a los postes de un alambrado convencional, de tal manera, que la línea madre quede separada unos 30 cm del primer hilo del alambrado.

Otra opción es construir una línea sobre elevada, utilizando estacones de tres metros de altura o más, enterrándolos a una distancia de entre cuarenta a cincuenta metros, entre uno y otro, mediante los cuales se lleva la línea hacia los piquetes que se pretende conectar.

En ambos casos, el alambre recomendado es el de alta resistencia 17/15 o redondos de mediana resistencia de 3,65 mm.

Construcción de parcelas permanentes

Para la construcción de callejones y divisiones permanentes en los potreros se recomienda utilizar el alambre galvanizado 16/14 de alta resistencia o el alambre redondo de 2,64 mm de diámetro. Dependiendo de los usos que se le pretenda dar a este tipo de alambrados y al tipo de animales, se podrán emplear alambres aún de menor sección, como el redondo de 2,25 mm.

Construcción de divisiones temporales

Las divisiones temporales requieren de alambres de menor sección, más maleables, para los cuales, lo ideal sería recurrir a alambres redondos de 1,80 mm de diámetro. Para aquellas líneas, no mayores a los 1000 metros, se utilizan los carreteles de piolín acerado o plásticos de alta conductividad, con hebras metálicas.

Construcción de una parcela para ovinos y caprinos

Los ovinos como los caprinos no son difíciles de contener. Lo primero que hay que saber es que la “patada” es recibida por los animales a través de las pezuñas y morro y/o zonas del cuerpo con muy poco pelo/lana. Por otro lado, los animales deberán recibir un aprendizaje desde chicos, para respetar el alambre electrificado, ya que algo que es aprendido a temprana edad, perdura en el tiempo. Para ello, después de la parición, cuando se realizan por ejemplo tareas de señalada o esquila, se construye una pequeña parcela, donde se introducen a los corderos/chivitos. Se aconseja colocar en los hilos algún elemento que les llame la atención, como pequeños trozos de plástico u otro material. Estos señuelos les llaman la atención y como sienten curiosidad, al ir a olfatearlos, tocarán los hilos electrificados y recibirán la descarga, mediante la cual aprenderán que al tocar los hilos sentirán un fuerte dolor.

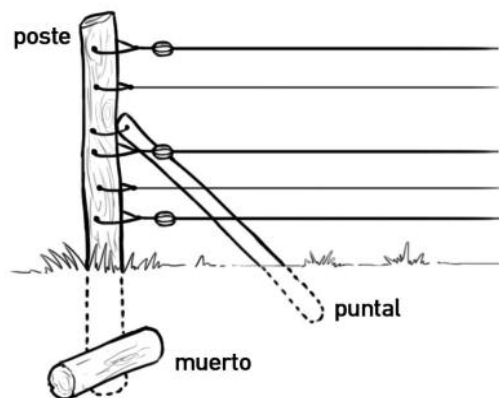
Para la construcción de una parcela de un hectárea, teniendo en cuenta que el sistema se utilizará en zonas semiáridas y áridas, con escasa humedad en el suelo, de deberán tender 5 hilos, de los cuales, 3 hilos estarán electrificados y 2 hilos actuarán de retorno. Se deben plantar 4 postes esquineros, con 2 puntales y un muerto cada uno, en cada uno de los ángulos de la parcela, para otorgarle rigidez y resistencia a la instalación. Cada poste deberá estar agujereado con las medidas por donde se deberá pasar el alambre para atar a los seis aisladores que sostendrán los hilos electrificados. Para el retorno no es necesario usar aisladores. Entre cada poste se colocarán varillas plásticas cada 10 metros.

Los hilos electrificados, que funciones como vivos, conectados a la salida del electrificador, deberán unirse mediante puentes, evitando que no se toquen con los hilos de retorno, para evitar un cortocircuito que anule el sistema.

Los hilos de retorno de conectan a las jabalinas de entrada de tierra y a la tierra del electrificador.

De no contar con la posibilidad de colocar postes, se recurre simplemente a la construcción del cerco, utilizando las varillas plásticas provistas por el proyecto, ya que mismas tienen la suficiente rigidez para sostener los hilos.

Figura 4. Esquema de construcción del esquinero.

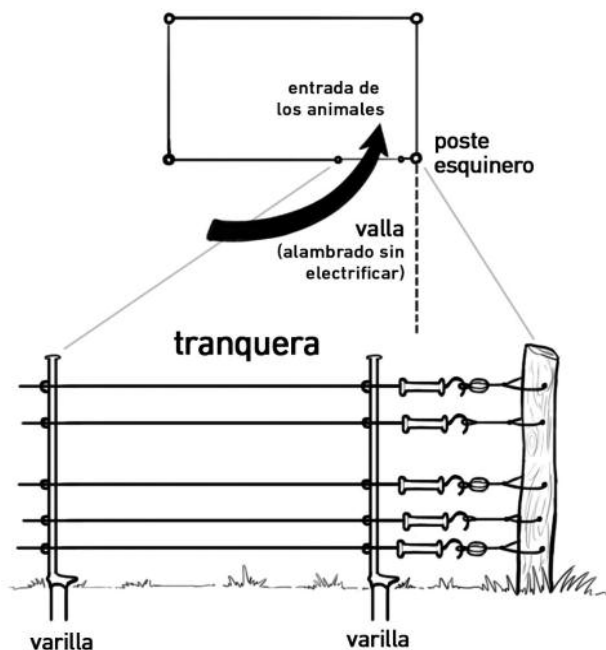


13. Construcción de las puertas con las manijas aisladas para el ingreso al potrero

Las puertas deben ser de aproximadamente 2 a 3 metros de ancho y se instalan en uno de los esquineros de la parcela. Ambos extremos de la tranquera estarán fijados a una varilla de plástico. A una de las varillas se le unirán las manijas aisladas, las que se engancharán a los aisladores electrificados y a los hilos de retorno del poste esquinero.

Se recomienda instalar una valla, a partir del esquinero donde se enganchan las manijas, perpendicular a la tranquera, de unos 10 a 20 metros, con la finalidad de facilitar el manejo de los animales, a la hora de ingresarlos al piquete.

Figura 5. Vista superior de la parcela, donde se aprecia la ubicación de la tranquera y de la valla para facilitar la entrada de los animales al lote. Debajo se presenta una vista ampliada y detallada de la construcción de la tranquera.



14. Recomendaciones

- No utilizar alambre/cable de cobre para interconexiones con alambre galvanizado.
- No usar alambres viejos u oxidados, ni alambre de púas oxidados, ya que el óxido disminuye la conductibilidad eléctrica y su resistencia a la tracción.
- El tendido de líneas deberá estar completamente aislado del suelo, para que el alambrado se mantenga con una tensión superior a 5000V.
- No usar ningún tipo de electropiolín para las líneas madres.
- No utilizar elementos caseros como mangueras o gomas, ya que estas se deterioran rápidamente. Los huesos y maderas son porosos y acumulan humedad, generando pérdidas en el sistema. Hay que recordar que la instalación de una cerca eléctrica demanda escaso tiempo, pero si se usan elementos inapropiados, el tiempo y el costo de mantenimiento es superior al del armado. Invirtiendo lo necesario en la adquisición de materiales de buena calidad, se logrará una instalación de bajo costo de mantenimiento, máxima eficiencia y mayor durabilidad.
- Cuando se instalan varias parcelas, es conveniente planificar el sistema por sectores, para trabajar individualmente con cada uno de ellos, utilizando llaves de corte, para conectar y desconectarlos, permitiendo mantener electrificado el potrero en uso, desconectado los restantes. Esto permite identificar y solucionar problemas fácilmente. Por ejemplo, si al desconectar un sector sube o baja el voltaje, se sabrá en qué sector se encuentra la falla.

15. Importante

Recordar que el voltaje al final de la línea será siempre menor que a la salida del energizador. Esto se debe a la resistencia de los alambres al paso de la electricidad y a la suma de las pérdidas normales que se producen por el pasaje de la corriente a lo largo de todo el sistema. Por lo cual hay que evitar las pérdidas innecesarias, utilizando los materiales correctos.

16. Consejos Útiles



17. Si el sistema no funciona

Si se ha armado la línea usando los insumos adecuados y se ha procedido a la correcta conexión del equipo, el voltaje del sistema debe ser uniforme a lo largo de toda la instalación. Si algo falla, baja el voltaje y no habrá energía suficiente a lo largo de la línea, produciendo, como resultado, una “patada” insuficiente o nula.

Para el control de bovinos, el voltaje mínimo deberá ser de 3000 V y para controlar ovinos y porcinos deberá ser de 3500 V. Por debajo de esos voltajes, la “patada” que se produce es ineficiente para detener a los animales.

La búsqueda de posibles problemas debe ser metódica, verificando periódicamente el nivel de tensión (voltaje) a lo largo de toda la instalación.

El instrumento que nos permite detectar las fallas es el voltímetro, con el cual podemos verificar el voltaje, empezando por la salida del electrificador, en donde se debería contar con el máximo nivel (10000 a 8000 V), continuando luego con el control de la instalación en los piquetes.

Para medir el voltaje se debe clavar la aguja del voltímetro en el suelo y luego, apoyando el extremo del voltímetro en el hilo, se verifica la energía desplegada en la línea. La luz que se enciende debería, como mínimo, titilar entre el 60 y 80% de eficiencia (bueno). Si se encuentra por debajo de esta indicación, habrá que revisar la instalación.

La baja del voltaje podría deberse a:

- Que el alcance del electrificador haya sido superado
- Que se hayan hecho mal las conexiones
- Un retorno a tierra mal instalado
- Poca humedad en el suelo
- Acumulo de pequeñas pérdidas a lo largo de la línea

Para buscar los posibles problemas, comenzar por:

- El electrificador,
- Línea madre,
- Verificación de instalación en los piquetes.

Buenas prácticas:

- Revisa periódicamente la línea,
- Hacer mantenimiento adecuado,
- Usar materiales de buena calidad,
- Quitar las malezas que hacen contacto con el alambre.

18. Fallas más comunes

Mantener el sistema en perfecto funcionamiento es sencillo, pero requiere de un trabajo metódico, que necesita dedicación y paciencia. A continuación se detalla una lista con las fallas más comunes que se encuentran en las instalaciones de los alambrados eléctricos:

Tabla 3. Solución a las fallas más comunes que se encuentran en las instalaciones de los alambrados eléctricos.

Cuando el sistema no funciona		
	Fallas más comunes	Solución
1	El voltaje de la línea está por debajo de los 3000V	Revisación metódica del sistema
2	Mala conexión del electrificador	Verificar las conexiones
3	Deficiente conexión de entrada de tierra	Verificar las conexiones
4	Disminución del voltaje por distintos elementos que tocan la línea electrificada e inducen descargas a tierra	Eliminar malezas, ramas u otros elementos que hagan contacto con la línea.
5	Contacto de los puentes de conexión de las líneas "vivo" con las líneas de retorno	Aislar correctamente los puentes de las líneas "vivo".
6	Batería descargada – bornes sulfatados – pinzas oxidadas	Reemplazar la batería – Limpiar bornes y pinzas
7	Contactos o puentes flojos	Asegurar el ajuste de los contactos
8	Aisladores esquineros rotos	Reemplazar aisladores
9	Utilización de aisladores no recomendados	Utilizar insumos de calidad
10	Electrificación de alambre de púas. Mal conductor y se oxida fácilmente.	No usar alambre de púas
11	Poca humedad en el suelo	Instalar líneas de retorno al sistema

El alambrado eléctrico, en síntesis, constituye una herramienta práctica y económica, que facilita la construcción de subdivisiones que permiten un mejor manejo de la carga animal, para hacer más eficiente el uso de los recursos forrajeros, pero requiere de un trabajo continuo que necesita dedicación y paciencia para mantener las líneas electrificadas.

19. Bibliografía

- Bonatti, R., Manejo de los pastizales naturales en San Luis, Sitio Argentino de Producción Animal, N° 89, Marzo de 2011, pp 4
- Brusca, G. y Balba S., Fundamentos para la instalación y uso correcto del alambrado eléctrico, Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA Cuenca del Salado, Publicación Técnica N° 7, mayo de 2012 – ISSN 1850 – 6496
- Carrillo, J.; 2006; Instalaciones para el Manejo del Rodeo de Cría; Editorial Hemisferio Sur; Buenos Aires; Capítulo 3 (pp. 71 – 100)
- Casares, V.; El alambrado eléctrico en sistemas de cría; Cría Vacuna Eficiente; Ed. Difusión Ganadera; Bs. As.; 2005; Pág. 267-279.
- Manual para la construcción de alambrados ACINDARâ
- Manual de instrucciones de electrificadores Picanaâ, Bs. As. 2017.
- Manual de instrucciones para la correcta instalación de los electrificadores PLYRAPâ, Venado Tuerto, Sta. Fe, 2018.
- Rhades, L.; Mandrile, D.; García, N.; Merino, G.; Felice, G.; Magallanes, C., Pautas técnicas para la correcta instalación y uso de los alambrados eléctricos. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Boletín de Divulgación Técnica N° 112, 3ª Edición, julio 2015
- Rodríguez, A.; Jacobo, E.; Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida: buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal; 1a ed. - Buenos Aires : Fund. Vida Silvestre Argentina; Aves Argentinas, 2012

La tecnología de los alambrados eléctricos adquiere importancia en los procesos de la producción pecuaria, convirtiéndose en una excelente herramienta de manejo para permitir un mejor aprovechamiento del pasto en forma planificada y controlada.

Si bien la instalación de un sistema de electrificación es rápida y simple, es necesaria la capacitación, para evitar cometer errores que disminuyan su eficiencia.

Por tal motivo, este manual permitirá acercar, mediante un lenguaje sencillo y comprensible, los conocimientos necesarios a los usuarios, especialmente a aquellos integrantes de las producciones familiares, para la construcción de divisiones y subdivisiones, permanentes o temporarias, en forma fácil y económica.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación