

# Incendios forestales

Uso de excéntrica para su prevención  
y combate.

Ings. Agrs. (O.F.) Ana M. Quintillán y Gonzalo R. Torres

área protegida

219

### 1. Introducción

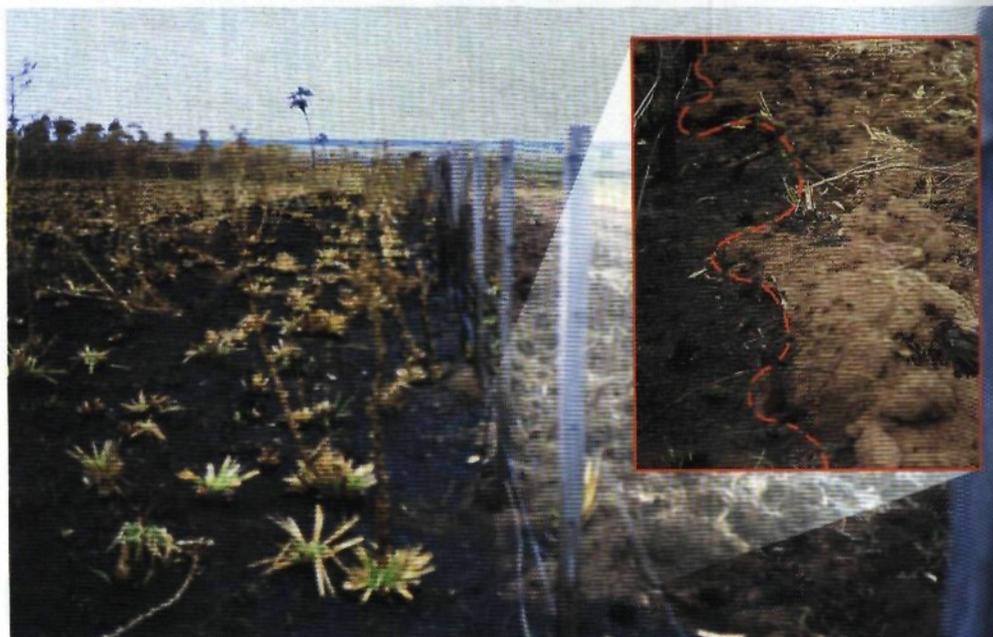
La maquinaria agrícola para el combate de incendios forestales se ha empleado en numerosas ocasiones en el país. En este sentido, un ejemplo reciente han sido los incendios de bosques cultivados con especies exóticas que alcanzaron grandes proporciones durante la temporada 1999-2000 en la zona litoral del Río Uruguay, para cuya extinción, entre otros medios, se recurrió a esta maquinaria.

Las distintas experiencias de utilización de maquinaria agrícola en la lucha contra el fuego, han puesto en evidencia la eficacia del uso de la rastra de discos excéntricos o «excéntrica» a esos efectos.

En aquellos incendios de superficie donde la vegetación herbácea se encontraba poco desarrollada, por lo general, el efectuar una o dos pasadas de excéntrica ha sido suficiente para evitar la propagación del incendio. Cuando la vegetación herbácea tenía un mayor crecimiento o existía vegetación leñosa, la pasada de excéntrica permitió establecer la línea de defensa para efectuar un ataque directo del fuego o contrafoguear.

El uso de este implemento también ha constituido una medida de prevención efectiva, pues en incendios forestales de superficie hemos observado como el fuego no se propagaba a los predios linderos con bosques en cuyas fajas cortafuegos perimetrales se había pasado la excéntrica. Por lo común, este tipo de fuego se detiene cuando al llegar a las fajas cortafuegos las encuentra limpias hasta el suelo mineral, sin vegetación combustible.

*El fuego de superficie se detiene cuando encuentra el suelo laboreado con excéntrica.*



## 2. Características generales

La excéntrica es un implemento agrícola que consta de dos cuerpos integrados por un conjunto de discos de forma abombada montados en sendos ejes de sección cuadrada, los cuales giran libremente soportados por unos rodamientos.

Los dos cuerpos se ubican uno delante del otro, tienen opuesta la convexidad de sus discos y están inclinados con respecto a la dirección de avance formando un ángulo agudo entre ellos. El cuerpo delantero mueve la tierra hacia la derecha y el cuerpo trasero hacia la izquierda.

Cada cuatro discos con orificio excéntrico, se alterna un disco con orificio central; de este modo, durante el movimiento de rotación del eje, cada disco penetra a la profundidad que le corresponde, según la posición angular de la excentricidad, y sólo el disco con orificio central mantiene una profundidad bastante uniforme. Como consecuencia, la labor del suelo resulta más áspera que la obtenida con otros implementos de labranza.

Los discos pueden ser de borde liso o acanalado. Con los discos acanalados se logra una mejor penetración en el suelo y corte de la vegetación, por lo cual, en general, se colocan en el eje delantero, mientras que en el eje trasero se colocan, frecuentemente, discos lisos para conseguir una mayor pulverización y nivelación del terreno.

Según el tipo de excéntrica y la potencia del tractor, éste la arrastra sobre sus propias ruedas de apoyo o la lleva suspendida. Las de arrastre, son de mayor tamaño, más pesadas y eliminan más vegetación en una pasada que las suspendidas, pero estas últimas, permiten mayor movilidad al tractor.

## 3. Ventajas

Si bien durante la época estival tanto el tractor como la excéntrica deben permanecer disponibles ante la eventualidad de un incendio, el resto del año se pueden destinar a otras actividades del establecimiento agropecuario.

El tractor de ruedas se emplea en los trabajos agrícolas tradicionales, pues permite accionar equipos de cultivo, de siembra y de distribución de fertilizantes, a la vez que resulta de gran utilidad en otras tareas.

Es conocida la efectividad de la excéntrica para la preparación de tierras y el control de malezas. Se trata de un implemento muy versátil y de gran rendimiento que realiza tanto labores primarias como secundarias de modo satisfactorio.

La excentricidad de los discos permite obtener una superficie áspera e irregular que ofrece un obstáculo a los vientos superficiales y, por consiguiente, limita los efectos de la erosión por el viento, (en especial durante los períodos de sequía), en comparación con el

## Incendios forestales

laboreo efectuado mediante el arado convencional.

Es de destacar el bajo costo relativo del tractor y la excéntrica como parte del equipamiento para el control de incendios forestales, teniendo en cuenta su amplio espectro de usos y el valor de los bosques a proteger.

Asimismo, mientras para el empleo de herramientas manuales en la lucha contra el fuego es necesario contar con una cuadrilla de combate, esta maquinaria requiere básicamente de tan sólo dos personas: un tractorista y un vigía.

Por otra parte, aunque la maquinaria pesada se utiliza con gran efectividad en la extinción de incendios forestales, el tractor con excéntrica posee varias ventajas comparativas, entre las cuales podemos citar:

- Mayor rapidez de desplazamiento y facilidad de acceso.
- Puede circular sin dificultad entre filas de plantación.
- No necesita preparativos especiales para transitar por carreteras.
- Mayor abundancia en el medio rural.
- Menor costo de adquisición y de contratación.
- Consumo y mantenimiento más bajos.



**Este implemento produce el arranque y volteo del material combustible.**

### 4. Pautas de aplicación

Para la utilización de tractores con excéntrica en la prevención y combate de incendios forestales, se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- Topografía: cuando las pendientes superan el 15 %, el tractor no trabaja con seguridad.
- Vegetación: si en el trayecto se encuentran árboles, el tractor debe esquivarlos, a menos que cuente con un protector frontal y los ejemplares posean un pequeño diámetro.
- Tipo de suelo: en suelos pedregosos, la excéntrica puede dañarse y no realiza una buena labor.

La existencia de suelos pedregosos constituye el factor que más limita el uso de este implemento. No obstante, como los bosques cultivados con fines productivos en nuestro país, se encuentran implantados mayormente en suelos arenosos o franco-arenosos, son amplias las posibilidades de su utilización.

El pasaje de excéntrica produce el arranque y volteo del material combustible, el cual queda semienterrado. Por lo general, es necesario realizar varias pasadas para eliminar totalmente la vegetación.

#### 4.1. En actividades de prevención

El pasaje de excéntrica en las fajas cortafuegos permite



**Uso de  
excéntrica  
en fajas  
cortafuegos  
perimetrales**

Se aconseja la pasada de excéntrica sólo en las fajas cortafuegos perimetrales con el fin de evitar la propagación del fuego desde o hacia predios linderos. Dicho laboreo es recomendable se lleve a cabo lo más próximo posible al alambrado perimetral, y alejado de los árboles para no dañar sus raíces.

Aunque, en general, resulta suficiente que el ancho de la franja laboreada coincida con el ancho de trabajo del implemento, en ocasiones se efectúan dos o más pasadas adyacentes. A la vez, según el tipo y tamaño de la vegetación existente en la faja, será necesario efectuar una o más pasadas de excéntrica en el mismo sitio.

Si bien lo más recomendable es que la franja laboreada se mantenga en suelo mineral todo el año, al menos debe efectuarse el pasaje de excéntrica previo al inicio de la temporada de peligro de incendios (en setiembre u octubre).

#### 4.2. En actividades de combate

Cabe mencionar que la elección del método, así como del equipo y la maquinaria de combate, están sujetas a las características particulares de cada incendio, a saber: el tipo de fuego, las variaciones en su desarrollo, la topografía y los suelos del lugar, la existencia de barreras naturales, los bienes a proteger y el número de combatientes disponibles.

En general, el tractor con excéntrica puede ser empleado con efectividad para la construcción de la línea de defensa, entendiéndose por tal la faja que se establece a una distancia calculada de los frentes de fuego en la cual se elimina toda la vegetación hasta descubrir el suelo mineral. Esta faja posibilita, según el caso, detener un fuego de suelo, atacar el frente de llamas mediante el uso de herramientas manuales (chicotes, aspersores de mochila, palas), efectuar el tendido de mangueras, aplicar un contrafuego o evacuar al personal de combate.

Se debe estimar adecuadamente la distancia de la línea de defensa al frente de fuego, así como su ancho y longitud, teniendo en cuenta el tiempo que requerirá su construcción, la velocidad de

## Incendios forestales

propagación del fuego, el calor radiante *del frente y la seguridad del personal*.

El ancho de la línea debe ser suficiente para impedir que el fuego la atraviese, pero si se construye más ancha de lo necesario, puede que antes de completar la línea alrededor del fuego éste la rebase.

Según las características del incendio, se construyen dos o más líneas de defensa paralelas, ya sea adyacentes (sin dejar vegetación entre ambas) o separadas tres metros una de otra, e incluso se las amplía mediante quemas de ensanche.

A continuación se sintetizan las principales pautas a seguir para el establecimiento de la línea de defensa:

- Realizar la línea de la menor longitud y ancho posibles, evitando los ángulos agudos y recorridos sinuosos, teniendo en cuenta la topografía y el viento.
- Utilizar en lo posible sitios despejados, aprovechar las barreras naturales existentes y apoyar la línea en caminos o fajas cortafuegos para poder acceder y, eventualmente, escapar del lugar.
- Establecer puntos de anclaje seguros tanto en el inicio como en la terminación de la línea, si es necesario, mediante quemas de ensanche.
- Elegir la ruta más fácil y evitar los lugares difíciles de trabajar (áreas de vegetación subarbustiva, montes cerrados, lugares pedregosos o con tocones y raíces).
- Ubicar la línea a una distancia prudencial del frente de fuego, teniendo en cuenta la velocidad de propagación del incendio, y orientarla de modo que el material encendido no pueda rodar o desprender chispas y atravesarla.
- Cuando no se pueda atacar directamente el fuego - debido a su intensidad- se deberá ubicar la línea a una distancia tal del borde del incendio que permita disponer del tiempo necesario tanto para su apertura como para contrafoguear.
- Si el fuego sube por la pendiente de un cerro, abrir la línea en la pendiente opuesta a cierta distancia de la cima; si desciende, ubicarla en la parte baja del terreno.
- Aprovechar al máximo los cambios favorables de la dirección y velocidad del viento cuando sube o baja por cerros y quebradas.
- Circunscribir el área de fuegos secundarios cuando no sea conveniente atacar cada foco por separado.

Es recomendable que una cuadrilla retén acompañe al tractor a fin de realizar tareas complementarias, como ser: advertir si el fuego se



**La excéntrica  
permite  
construir la  
línea de  
defensa  
entre filas de  
árboles**

reaviva o se originan focos secundarios, efectuar quemas de ensanche y combatir el fuego en pequeñas zonas donde el tractor no pudo acceder.

Con el fin de garantizar una correcta construcción de la línea de defensa y evitar accidentes, se requiere capacitar al personal de los establecimientos forestales.

A este respecto, en el Art. 7o. del Decreto No. 849/88 se establece que: "Es obligatorio en todo predio con bosques, mantener instruido en el manejo y utilización de elementos de defensa contra incendios forestales a un número adecuado de su personal. Para tal fin, deberán realizar actividades periódicas de capacitación y adiestramiento, incluyendo simulacros de situación de incendio, de acuerdo con planes que deberán ser comunicados previamente a la Dirección Nacional de Bomberos o al destacamento de Bomberos de su jurisdicción, a fin de obtener la correspondiente aprobación así como, su colaboración y supervisión.»

## 5. Medidas de seguridad

Cuando se utilizan tractores e implementos, es necesario tomar medidas de seguridad a fin de evitar o alejar la posibilidad de accidentes personales, así como aminorar sus consecuencias si éstos se producen.

Los principales accidentes se vinculan con el vuelco del tractor;

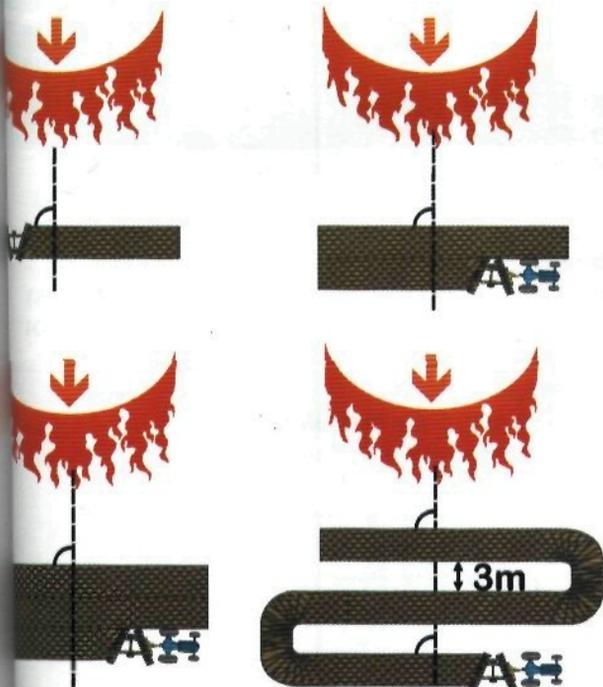
éste puede ser lateral o trasero, siendo más frecuente el primero.

Entre las causas externas que pueden llevar al tractor al vuelco lateral podemos citar:

- marchar por zanjas, cunetas, surcos o cualquier otro desnivel;
- tener los frenos mal equilibrados o pisar uno sólo de los pedales de freno;
- enganche incorrecto del implemento;
- virar media vuelta completa en una ladera con el implemento suspendido;
- meterse en un pozo o charco de agua cuya profundidad se desconoce.

El tractorista debe tener una idea de la situación del centro de gravedad del tractor que maneja, para evitar que la

**Construcción  
de líneas de  
defensa  
(Adaptado de  
ICONA, 1993)**



## Incendios forestales

posición de inclinación lateral se aproxime a una posición de vuelco irremediable.

Las cabinas de seguridad permiten aminorar los efectos del vuelco lateral, al proteger la integridad física del tractorista.

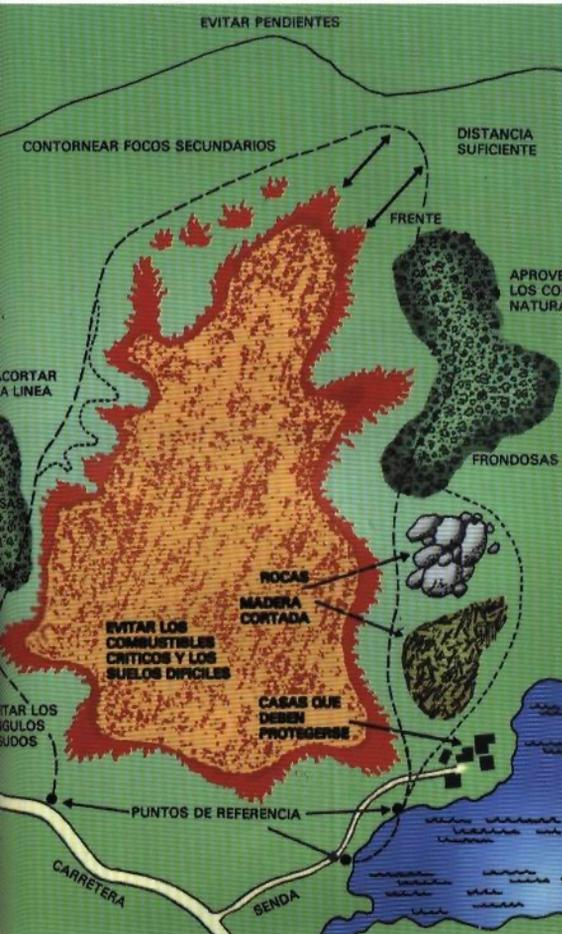
Con respecto al vuelco trasero, éste se produce en general por la excesiva transferencia de peso del eje delantero al trasero, ya sea al subir una pendiente pronunciada o como consecuencia de la resistencia que ofrece el implemento al avance cuando profundiza en el suelo. Para reducir estas causas, se recomienda no circular en terrenos con pendientes elevadas y agregar contrapesos en la parte delantera del tractor.

Durante la extinción de incendios forestales es necesario extremar las precauciones en el uso del tractor con la excéntrica, como ser:

- Sólo emplear maquinaria que se encuentre en buenas condiciones de trabajo.
  - El tractor debe estar con el tanque de combustible lleno y equiparse con techo protector, luces y un extintor. También es recomendable que cuente con un equipo de comunicaciones para conectarse con las brigadas de combate.
  - No conducir con el motor sobrecalentado ni usar una marcha que obligue a detenerse para que el motor pueda recuperar revoluciones.
  - Al acceder al frente de fuego, en primer lugar se debe establecer un camino para escapar en caso de necesidad.
  - El tractorista debe prestar especial atención a la velocidad y dirección de los vientos reinantes.
  - Al menos una persona debe acompañar al tractor para advertir al tractorista de rocas cubiertas por la vegetación, zanjas, zonas anegadas, caída de árboles, variaciones en el comportamiento del fuego y otras eventuales situaciones de peligro.
  - En función de las características del incendio, puede ser necesario que más de una persona acompañe al tractor.
  - Si se realiza un contrafuego el tractorista debe mantener siempre el contacto visual con la cuadrilla a cargo de esa tarea.
- Asimismo, se deben tener en cuenta las normas de seguridad que formula el ICONA (Vélez, 1982) para el empleo de tractores en el combate de incendios forestales:
- No colocarse justamente delante o detrás de un tractor trabajando.
  - Sólo debe ir sobre el tractor su conductor, que debe estar cualificado para conducirlo.
  - No utilizar el tractor para transportar personal.



**Línea de  
defensa  
apoyada en  
una faja  
cortafuegos.**



**Localización de una línea de defensa**  
(Adaptado de ICONA, 1980)

- No usar el tractor en puntos del frente por donde avanza muy rápidamente el fuego. Tener previsto un sistema de señales de alarma para avisar al tractorista si debe retirarse.

- En terreno con pendiente, el personal no debe colocarse justamente en la parte superior o inferior del lugar de trabajo del tractor, para evitar resbalar hacia él o que caigan piedras u otro material desde la calle que abre el tractor.

- Si no es posible retirar el tractor, limpiar con él una zona hasta el suelo mineral, colocándolo en el centro. Luego dar contrafuego alrededor de la superficie limpia.

En suma, es fundamental que el tractor sólo sea manejado por quienes están capacitados para ello y son responsables de su uso.

## 6. Conclusiones

Si se tiene en cuenta que el primer ataque a un incendio forestal debe realizarse con rapidez y que, en general, el medio donde ocurren los incendios dificulta enormemente su

combate, en los establecimientos forestales o sus inmediaciones se debería disponer, al menos, de un tractor y una excéntrica a fin de lograr un control oportuno y fácil del fuego.

El tractor y la excéntrica se pueden emplear con efectividad en el combate del fuego, en especial, para la construcción de líneas de defensa, así como en la prevención de incendios, para el mantenimiento de las fajas cortafuegos. Esta maquinaria posee un bajo costo en relación con los bienes a proteger y es posible su amortización por uso en diversas actividades del establecimiento.

Cabe resaltar la necesidad de capacitar al personal de los predios en el uso de la excéntrica para el combate del fuego. Dado que el emplazamiento de la línea de defensa debe fijarse en función de las características del incendio, el personal debe conocer las pautas a seguir para el establecimiento de dicha línea, así como estar al tanto de las medidas de seguridad y las situaciones peligrosas que pueden originarse durante la extinción.

### 7. Bibliografía

- BARAÑAO, T.V. y CHIESA, C. 1986. Maquinaria agrícola. Hemisferio Sur, Buenos Aires. 347p.
- BERLIJN, J.D. 1993. Maquinaria para preparación de tierras. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay 38p.
- GUADILLA, A. 1981. Tractores; mecánica, reparación, mantenimiento. Ceac, Barcelona 708p.
- INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (ESPAÑA) 1980. Técnicas para defensa contra incendios forestales. Madrid. 200p. (Monografía no. 24)
- INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (ESPAÑA) 1993. Manual de operaciones contra incendios forestales. Madrid p.rr.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (ESPAÑA). PROGRAMA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL. 2000. Curso de defensa contra incendios forestales. MGAP/Junta de Andalucía. Montevideo, Uruguay sp.
- MARTÍNEZ, E. 1995. Manual del contrafuego; el método indirecto en la extinción de incendios forestales. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid. 54p.
- MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION FORESTAL. 1995. Marco legal de la política forestal. Revista Uruguay Forestal. 9:14-15 (Número especial)
- ORTIZ-CAÑAVATE, J. 1984. Las máquinas agrícolas y su aplicación. Mundi-Prensa, Madrid. 492p.
- QUINTILLAN, A.M., TAMBURI, P. y PARENTINI, J.L. 1987. Plan de protección contra incendios forestales para el Parque de Vacaciones para funcionarios de UTE-ANTEL. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. 363p. 2v.
- QUINTILLAN, A.M. y TORRES, G.R. 2001. Utilización de maquinaria agrícola para la prevención y combate de incendios forestales y de campo en el litoral oeste uruguayo. In Congreso para la prevención y combate de incendios forestales y de pastizales en el Mercosur, 1o., Villa Carlos Paz, Argentina. 2001. Trabajos presentados. AAPN, Buenos Aires. sp.
- VELEZ, R. 1982. Manual de seguridad personal en los trabajos de defensa contra incendios forestales. ICONA. Madrid. 27p.

**Tractor con  
techo  
protector**

