

Sistema local «alerta-p1» de incendio en los pastos

*Ing. Eva Mejías Sedeño, Instituto de Meteorología,
eva.mejias@insmet.cu
Ing. José A. Hernández Abreu,
Estación de Investigaciones Forestales de Camagüey.
Lic. Nélide Varela Ledesma,
Centro Meteorológico de Camagüey.
Ing. José M. Hernández Guerrero,
Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey.*

Resumen

Se exponen las bases metodológicas y prácticas del sistema denominado «ALERTA P-1» creado para efectuar la vigilancia del estado de la vegetación y de los factores meteorológicos que inciden en el proceso de formación de condiciones localmente favorables para el surgimiento de incendios en áreas de pastos. El sistema consta de seis etapas que finalmente conllevan a la emisión de un «Boletín de pronóstico», que permite alertar sobre la existencia del peligro potencial de incendios en áreas de pasto o el sotobosque a corto plazo. El pronóstico se elabora sobre la base de la interrelación existente entre las condiciones de riesgo meteorológico y el estado de combustibilidad del pasto, como factores determinantes del peligro, medidos en tiempo real y con periodicidad diaria. Se establece y describe la forma de realizar el cálculo manualmente y de forma automatizada, para lo cual se generó el programa «ENIVES». La información que genera el sistema puede ser empleada por las organizaciones encargadas de la defensa contra los fuegos para la adopción de medidas preventivas y evitar los daños que ellos provocan.

Introducción

Los incendios forestales (*Forest fire*) son propios no sólo de áreas boscosas, estos también causan grandes destrucciones en las grandes sabanas, pastizales y matorrales. Anualmente se observa la ocurrencia de incendios en muchas sabanas y pastizales tropicales (Atalayan, 1978) y según la FAO (1990) todos los años arden muchos millones de hectáreas de sabanas africanas.

Estos fuegos no son un fenómeno limitado a las regiones áridas, se presentan también en regiones con precipitaciones de hasta 2 500 mm al año (Ávila *et al.*, 1985).

Vélez (1990) refiriéndose a los incendios en este tipo de vegetación, indicó: «[...] es grande la combustibilidad del monte en el cual el fuego encuentra buen material para iniciarse y propagarse».

Los pastizales cubanos son afectados año tras años por numerosos incendios, los que en muchas ocasiones alcanzan grandes proporciones y dejan tras sí una estela de daños que, además de afectar al pasto en su valor y utilización, por la reducción

que causan en su disponibilidad para la alimentación animal, ocasionan también importantes pérdidas económicas al país e intolerables daños al medio ambiente.

El clima condiciona de manera importante el surgimiento de los incendios forestales, generalmente la evaluación del peligro se realiza en base a las condiciones locales del tiempo atmosférico (Vélez, 1990). Pero el clima unido a otros factores, como el estado del material combustible, solamente conforman condiciones, preparan el explosivo en potencia necesario para que, en presencia de un pequeño foco de calor, una chispa, una colilla, un rayo, etc. se desencadenen y propaguen los incendios en cualquier medio forestal.

A pesar de que no existen estadísticas confiables para evaluar las causas de los fuegos en las sabanas tropicales sí es seguro que más de 90 % de estos son causados por el hombre (Oguntala, 1982). Infinidad de estudios realizados sobre las causas de los incendios han demostrado que, aparte de los provocados por rayos, como causa natural, los incendios son casi siempre resultado del des-

cuido o negligencia del hombre y por tanto pueden ser evitados.

Los «sistemas» para la determinación del peligro de incendio en el medio forestal son esenciales en la lucha contra el fuego (Show y Clark, 1978). Ellos posibilitan realizar los cálculos y evaluación del peligro de incendio, así como emitir boletines de pronósticos sobre la existencia de condiciones para su surgimiento, los cuales son finalmente transmitidos a las organizaciones de defensa contra el fuego y utilizados en la organización de sus acciones de prevención y lucha contra el fuego.

Estos boletines representan un adelanto de gran importancia para poder activar, con acierto, las medidas preventivas contra los fuegos (Show y Clark, 1978); constituyen un medio adoptado en diversos países y merecen ser aplicados donde exista o se proyecte establecer una organización de defensa contra los incendios.

Casi siempre las acciones desencadenantes de los fuegos son realizadas por el hombre en presencia de un factor de riesgo desconocido por él, que únicamente la información que brindan los pronósticos de riesgo le pueden ofrecer; estos constituyen un instrumento primario de inestimable valor para el mejor conocimiento de la situación real existente y las actitudes a adoptar.

De allí que el objetivo del presente trabajo consista en la creación y puesta en marcha de un sistema para la determinación del peligro de incendio, específicamente, en áreas de pastos y el sotobosque que concluye con la elaboración de un boletín local de pronóstico de peligro de incendio, denominado «ALERTA P-1» de fácil asimilación y manejo por parte del que pronostica, así como sencilla estructura y gran utilidad práctica para los usuarios, en la lucha contra el flagelo de los incendios.

Materiales y métodos

Descripción del sitio de trabajo

El municipio de Jimaguayú posee un área de 79 300 ha, se encuentra ubicado en la región central de la provincia de Camagüey, a los 77°30'55" de longitud W y 21°8'2" de latitud N (Instituto de Geografía, 1989).

Municipio eminentemente ganadero, es el único del país que cuenta con cinco empresas pecuarias dentro de su territorio, por lo que el medio forestal está constituido en más de 95 % por vegetación cultural compuesta por pastos cultivados y naturales, matorrales, comunidades herbáceas semiantrópicas (sabanas S.I.), por parte matorral xeromorfo espinoso (cuabal) y una pequeña ex-

tensión boscosa natural semideciduo al noreste (Enriquez, *et. al.*, 1989).

El clima imperante es de llanura sobre todo interior, con humedecimiento estacional, alta evaporación y alta temperatura del aire (Díaz y Capote, 1989). Dada la céntrica ubicación geográfica de este municipio dentro del territorio de la provincia, se observan rasgos de continentalidad en el clima. Predomina el relieve llano y en parte, ligeramente ondulado.

Debido a los rasgos de continentalidad presentes en el clima del municipio, que hacen que el período *poco lluvioso* presente cierta severidad en su comportamiento y que los pastos se caracterizan por poseer raíces poco profundas, capaces de absorber solo la humedad de las capas más superficiales del suelo, en este período sistemáticamente se produce la desecación rápida de los pastizales.

Los pastizales deshidratados conforman un bloque compacto de un material orgánico combustible, imposible de ser modificado por ninguna actividad de las que tratan de prevenir los incendios, a ello se suma que el medio forestal es el que menos frena el viento, por lo que a través de él los incendios se difunden con mayor rapidez y se diseminan a grandes áreas en poco tiempo.

Las gramíneas, principal especie por la que están constituidos los pastizales, fueron clasificadas por Show y Clark (1978) como un material combustible rápido (*Flash fuel*), es decir que se inflama con facilidad y es consumido rápidamente por el fuego; de esta forma contribuye a hacer más rápida su propagación en este medio.

Soporte técnico-material

Para desarrollar el sistema, previamente se evaluó la existencia en el municipio de las condiciones técnico-materiales necesarias para poder dar cumplimiento a cada una de las etapas que lo conformarían y su posterior aplicación práctica. El análisis demostró que esas condiciones estaban creadas y era posible la implementación del sistema en todas sus fases.

Desde el punto de vista de infraestructura, el sistema se sustenta en las mismas capacidades tecnológicas instaladas para la realización de labores relacionadas con el servicio o investigación meteorológico, así como en la actividad de pastos y forrajes, por lo que no era necesario realizar nuevas inversiones únicamente adicionar este nuevo servicio en el régimen de trabajo de la entidad emisora de la información en forma de «Boletín de pronóstico».

La Estación Experimental de Pastos y Forrajes (EPPF) ubicada en el propio municipio contaba con el personal calificado requerido para fungir como centro emisor del boletín de pronóstico con la presencia de una ingeniera agrometeoróloga, así como especialistas y técnicos especializados en el cultivo de pastos y forrajes. Entre sus instalaciones contaba con un puesto de observación meteorológico, ubicado en un área representativa para el municipio, con todos los instrumentos, equipos y materiales necesarios para estos fines, así como personal entrenado en la realización de observaciones meteorológicas.

La entidad contaba con buena cantidad de parcelas llamadas «de introducción de variedades» donde crecen y se desarrollan todas las variedades de pastos introducidas en el país, incluidas las más predominantes en el municipio, las cuales fungirían como parcelas de observación para determinar el estado de combustibilidad de los pastos, además de contar con extensas áreas del pasto característico del municipio (Guinea común) dentro de sus áreas y en todas sus zonas aledañas.

Por otra parte, la EPPF contaba con los medios de computación indispensables para el procesamiento automatizado de la información y medios de comunicación para la transmisión rápida del boletín a los usuarios.

Método

Técnicamente el sistema «ALERTA P-1» se sustenta en el principio de la interrelación existente entre las condiciones meteorológicas locales y el estado de combustibilidad del pasto, como factores determinantes del «peligro de incendio (PI)» (*Fire danger*).

Como principal antecedente se utilizó el resultado de investigación obtenido por Hernández *et al.* (1993), el cual estableció experimentalmente, un índice de peligro de incendios en la vegetación que considera, además del riego atmosférico la combustibilidad del material combustible, en este caso la vegetación del sotobosque. La experiencia acumulada en la actividad práctica ha demostrado

que, en presencia de un mismo nivel de riesgo meteorológico, el peligro de incendio puede aumentar o disminuir en dependencia del estado de combustibilidad de la vegetación.

El diseño se realizó para ser aplicado de forma local, en las áreas de pastos del municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, frecuentemente afectado por la ocurrencia de intensos incendios en sus extensos pastizales, con afectaciones, que han alcanzado, incluso, a la población allí radicada y propiciados en gran medida por las características del clima, relieve y tipo de vegetación predominantes en el municipio.

Como indicador de las condiciones meteorológicas para el surgimiento de los incendios (*Hazard index*), se utilizó el índice de Nesterov (IN) descrito por Jandochko (1981) (fórmula 1), ajustado a las condiciones climáticas de Cuba por Hernández (1989) (tabla 1). Este índice considera a la temperatura, humedad del aire y la lluvia como los factores meteorológicos determinantes en la conformación de las condiciones de peligro meteorológico de incendio (*Fire risk*) y se expresa de la siguiente forma:

$$IN = \sum_{i=1}^n P \quad \text{si} \quad P = T \times D \quad \text{entonces}$$

$$IN = \sum_{i=1}^n T \times D \quad (\text{fórmula 1})$$

donde:

IN - Índice de Nesterov.

T - Temperatura del aire a la 1:00 p.m. en ° C.

D - Déficit de saturación a la 1:00 p.m. en mm.

n - Número de días secos (días con lluvia menores de 10,0 mm).

Tradicionalmente las alertas sobre incendios han sido emitidas por sistemas basados sólo en el carácter predictor de un determinado índice de sequía atmosférica, que nada más permiten establecer la presencia o no, de factores meteorológicos condicionantes del peligro, pero que no consideran, para el pronóstico, el estado fisiológico real en que se

Tabla 1. Gradaciones establecidas para la clasificación del peligro, según valores del IN ajustado a las condiciones de Cuba por Hernández *et al.* (1989)

IN	Peligro	Clasificación
0-500	Ninguno	I
501-1300	Pequeño	II
1301-2500	Moderado	III
2501-4500	Grande	IV
de 4500	Extremo	V

encuentra el material combustible, por tanto, su predisposición a arder.

De allí que para establecer el cálculo del «índice de peligro de incendio en el pasto» (PIp) se tuvo en cuenta el carácter predictor que posee el índice de Nesterov, y también se incluyó el índice de combustibilidad del Pasto (ICp), que debe ser determinado localmente y mediante el cual se determina el estado del material combustible, en el momento y lugar donde se realiza el pronóstico.

Este índice de combustibilidad del pasto (ICp), fue determinado en condiciones de laboratorio por Hernández, Martínez, Kens y Rivero (1993) los cuales establecieron, a los efectos de la vulnerabilidad ante el fuego, diferentes combinaciones entre el estado vegetativo del pasto (Evp) y el contenido de humedad del material muerto existente en el área (Hmp). Quedaron establecidos los siguientes tipos de estados vegetativos del pasto: pasto verde (Pv), pasto marchito (Pch) y pasto muerto (Pm).

El contenido de humedad del material muerto se estableció como sigue:

1. Seco (S): Contiene de 7 a 20 % de humedad. Al tacto se fragmenta fácilmente y provocan abundantes chasquidos.
2. Húmedo (H): Contiene de 20 a 30 % de humedad. Al tacto se percibe sensación de humedad, mayor flexibilidad y al partirse produce menos chasquidos que el seco (S).
3. Muy húmedo (Mh): Contiene más de 40 % de humedad. La humedad se aprecia a simple vista, al tocarlo se aprecia la sensación de que moja.

Como se presenta en la tabla 2, en total se establecieron y se utilizaron nueve combinaciones del ICp.

El «índice de peligro de incendio en el pastos» (PIp) también fue establecido por Hernández *et al.* (1993), combinando el riesgo meteorológico y, utilizando el índice de Nesterov modificado y el estado del pasto, y expresa cómo en presencia de un mismo nivel de riesgo meteorológico, el peligro de incendio puede aumentar o disminuir en dependencia de los diferentes grados de combustibilidad del pasto (Tabla 3).

Tabla 2. Índices de combustibilidad del pasto (ICp) para las diferentes combinaciones de (Evp) y (Hmp)

Combinaciones	(ICp)	Combinaciones	(ICp)	Combinaciones	(ICp)
Pv,S	(0)	Pch,S	(3)	Pm,S	(6)
Pv,H	(1)	Pch,H	(4)	Pm,H	(7)
Pv,Mh	(2)	Pch,Mh	(5)	Pm,Mh	(8)

Tabla 3. Peligro de incendio en los pastos (PIp). (Hernández, *et al.* 1993)

IN = I (0-500) Peligro: Ninguno					
(ICp)	Pv,H (1) Pv, Mh (2) Pch,Mh (5)	Pch,H (4) Pm,Mh (8)	Pch,S (3) Pm,S (6) Pm,H (7)	-	-
(PIp)	I	II	III	IV	V
IN = II (501-1300) Peligro: Pequeño					
(ICp)	-	Pch,H (4)	Pm,H (7)	Pm,S (6) Pch,S (3)	-
(PIp)	I	II	III	IV	V
IN = III (1301-2500) Peligro: Moderado					
(ICp)	-	Pv,Mh (2) Pv, H (1) Pch, Mh (5)	Pch,H (4) Pm,H (7)	Pch,S (3) Pm,Sm (6)	-
(PIp)	I	II	III	IV	V
IN = IV (2500-4500) Peligro: Grande					
(ICp)	-	Pv,H (1)	Pch,H (4)	Pm,S (6)	-
(PIp)	I	II	III	IV	V
IN = V (Más de 4500) Peligro: Extremo					
(ICp)	-	-	-	-	Pch,S (3) Pm,S (6)
(PIp)	I	II	III	IV	V

En la tabla 3 se expone cómo en presencia de un mismo peligro meteorológico y diferentes índices de combustibilidad el «peligro de incendios en el pasto» puede mantenerse invariable, disminuir o aumentar en dependencia del estado en que se encuentre el material combustible.

Metodología de trabajo

El sistema «ALERTA R1» establecido consiste en un esquema de trabajo que consta de seis partes:

1) *Registro de datos meteorológicos necesarios para realizar el cálculo del IN.*

La información meteorológica necesaria para el cálculo del IN se obtiene por el observador meteorológico en el puesto meteorológico, utilizando los métodos de observación convencionales establecidos por la OMM.

En la observación de la mañana se registra la lluvia caída el día anterior. A la 1:00 p.m. la temperatura del aire de los termómetros húmedo y seco; con el empleo de la tabla psicrométrica se determina el déficit de saturación.

2) *Apreciación y determinación del estado del pasto.*

El estado vegetativo (Evp) y humedad del material muerto (Hmp) se determinan por apreciación visual y dactilar en las parcelas de introducción de variedades existentes en la EEPF, así como en otros sitios fijos de observación dentro del área para la cual se aplica el pronóstico.

3) *Procesamiento y análisis de la información primaria.*

El procesamiento de la información primaria puede ser realizada de forma manual o automatizada en dependencia de los medios con que se cuente en la empresa, granja, etc. donde se genera el pronóstico. El procesamiento «manual» se utiliza en caso de no poseerse los medios de cómputo necesarios, se realiza el cálculo paso a paso y se utiliza el modelo o planilla creada a tal efecto (Anexo 1).

El IN es calculado diariamente y sumado al del día anterior siempre y cuando la lluvia haya sido menor de 10,0 mm, en caso contrario (lluvia mayor de 10,0 mm) la suma se interrumpe, se hace cero, desaparece el peligro por condiciones meteorológicas.

El valor obtenido como resultado de la suma diaria del IN quedará enmarcado dentro de una de las cinco escalas de valores del IN ajustado a las condiciones de Cuba (Tabla 1).

Para realizar el procesamiento y cálculo del peligro de forma automatizada, con mayor rapidez, comodidad y disminución de la posibilidad de errores se creó el software «ENIVES» (Anexo 2), que es un sistema de cómputo implementado para máquinas microcomputadoras IBM y compatibles, que utiliza el lenguaje Turbo Pascal, trabaja con varios subsistemas, que se corresponden con las opciones del menú principal. Con el objetivo de lograr una eficiente interacción entre el usuario y el sistema, todo el trabajo se diseñó por medio de un menú y varias opciones sencillas y eficaces, en un ambiente de ventanas. El usuario debe introducir los datos meteorológicos y el estado del pasto que solicita el programa, todos los datos se concatenan entre sí unos con otros, siguiendo la secuencia lógica para el cálculo del índice según la fórmula. Cuando se ha introducido toda la información se obtiene el resultado sobre el grado de peligro existente en la zona.

4) *Elaboración del pronóstico de peligro.*

El pronóstico de peligro de incendio se elabora para las próximas 24 horas, a partir de la 1:00 p.m. del presente día y es la información principal del boletín, en el cual deben aparecer también, fecha y hora de confección, nombre de la localidad para la cual fue confeccionado, nombre del especialista encargado de su confección, etc. y de ser posible se incluye una breve información sobre las condiciones esperadas a mediano plazo (Anexo 3).

5) *Transmisión del boletín de pronóstico a los usuarios.*

La transmisión del pronóstico puede realizarse por escrito, a través de mensajeros, de forma personal, por teléfono, fax, y otros en correspondencia con las condiciones objetivas existentes, la distancia, exigencias del usuario, etc. Esta transmisión de información es importante por su utilidad práctica, ya que las organizaciones encargadas de la lucha y protección contra incendios se basan en ellas para preparar la defensa en el momento y la magnitud necesarios, en correspondencia con el grado de peligro existente (Anexo 4).

6) *Archivo de la información.*

Al concluir la determinación del peligro, el propio sistema brinda la posibilidad de que todos los datos y los resultados pasen a engrosar una base de datos de forma automática, el archivo de estos datos referentes a

incendios en la zona y la conservación de esta información son útiles para estudios posteriores, así como para realizar posibles ajustes al actual sistema.

En caso de elaborarse la información por el método manual toda la información que se emplea y sus resultados deben ser archivados, en forma documental.

El período enero-junio de 1998 se utilizó para comenzar a introducir en la práctica el sistema «ALERTA P-1» sin la transmisión a los usuarios. Durante ese tiempo se realizó el entrenamiento para el procesamiento de la información de forma manual y la puesta en práctica del sistema «ENIVES», así como realizar comparaciones entre ambos resultados y calibrar el sistema de cómputo, realizarle los ajustes necesarios al sistema en general y ponerlo a punto para el trabajo. Su introducción operativa con la transmisión del boletín de pronóstico oficialmente a los usuarios, comenzó en julio del propio año.

Conclusiones

Es factible y se justifican la implementación de este sistema local «ALERTA P-1» de incendio en los pastos en el municipio de Jimaguayú, dada la necesidad real de proteger del fuego esa zona donde existen las condiciones climáticas y de vegetación muy propicias para que se inicien y propaguen los incendios. Por otro lado están dadas en el municipio las condiciones técnico-materiales necesarias para su implementación.

La inclusión del estado del pasto, evaluado en la misma zona para la cual se emite el pronóstico, hace que este exprese las condiciones de peligro existentes en la zona de modo más real.

El sistema es de fácil asimilación y manejo por el usuario no requiere de nuevas inversiones ni compra de recursos, solo de una reorientación de las funciones hacia esta actividad.

Al alertar sobre la existencia de condiciones potenciales de incendio en la zona, este sistema y sus informaciones dan la posibilidad de elevar el sentido de responsabilidad que como tal el hombre desempeña en el surgimiento de los fuegos y por tanto, realizar una organización más efectiva de la lucha en la cual el propio hombre es factor fundamental.

Aunque fue diseñado y puesto en práctica para el municipio Jimaguayú, el sistema puede ser aplicado a cualquier zona de pastos que cuente con las condiciones necesarias para ello.

Recomendaciones

En correspondencia con el grado de peligro pronosticado, las condiciones de personal y técnico-materiales existentes en su radio de acción, las organizaciones y entidades responsabilizadas con la defensa contra incendios deben activar las medidas de prevención, detección y extinción previstas en sus planes de defensa contra incendios de forma similar a como se reflejan en el anexo 3.

Se debe trabajar en función de recibir, como retroalimentación, la recepción de información referente a la ocurrencia real de incendio en la zona e ir controlando en presencia de qué condiciones de peligro pronosticado ocurrieron, como forma de adquirir información para futuros ajustes al sistema.

Bibliografía

- Afalayan, T. A. (1978): *Savanna burning in Kainji Lake National Park, Nigeria*, E.Afr.Wild.J., 16, 245-255.
- Ávila, J. H., C. Iliá García, E. I. González, J. M. Rodríguez y A. M. Durán (1985): *Ecología y silvicultura*, La Habana, Cuba.
- Díaz, C. L. y R. Capote (1989): «Regionalización climática general de la provincia de Camagüey». En *Atlas de Camagüey*, Cuba, p. 24.
- Enríquez, S. N., E. Elisa, García y J. Véliz (1989): «Vegetación actual de la provincia de Camagüey». En *Atlas de Camagüey*, p. 31.
- FAO (1990): *Revista Unasylva*, 41: 2, Editorial.
- Hernández, J. A. (1989): «Determinación del índice de peligrosidad de incendios forestales». Informe final de investigación Instituto de Investigación Forestal, La Habana.
- Hernández, J. A., J. Martínez, M. Lens y C. Rivero (1993): «Metodología para determinar el índice de peligrosidad». Informe de investigación, Instituto de Investigación Forestal, La Habana.
- Instituto de Geografía Tropical (1989): Mapa geográfico general de la provincia de Camagüey», La Habana, Cuba.
- Jandochko, L. A. (1981): *Meteorologicheskoe avspechenie narodnovo jaziastva*, Leningrad, URSS.
- Oguntala A. B. (1982): «Wildland fire particularly in tropical regions». *Agric. Meteorol.* CagM Report, no.10.
- Show, S. B. y Clark (1978): *La lucha contra los incendios forestales*, FAO.
- Véliz, R. (1990): *Los incendios forestales en el mediterráneo: perspectiva regional*, Unasylva 41:13-20.

Anexo 1

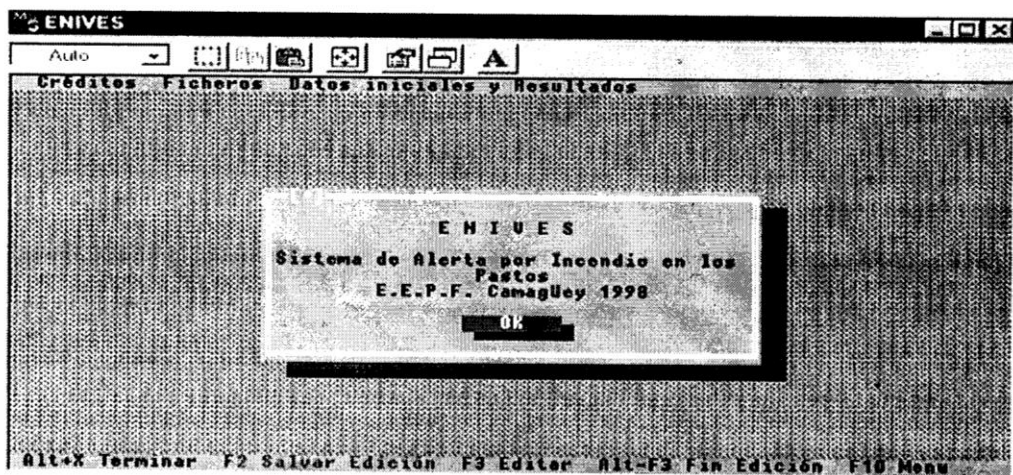
Modelo para el cálculo manual del peligro de incendio en los pastos (pip)

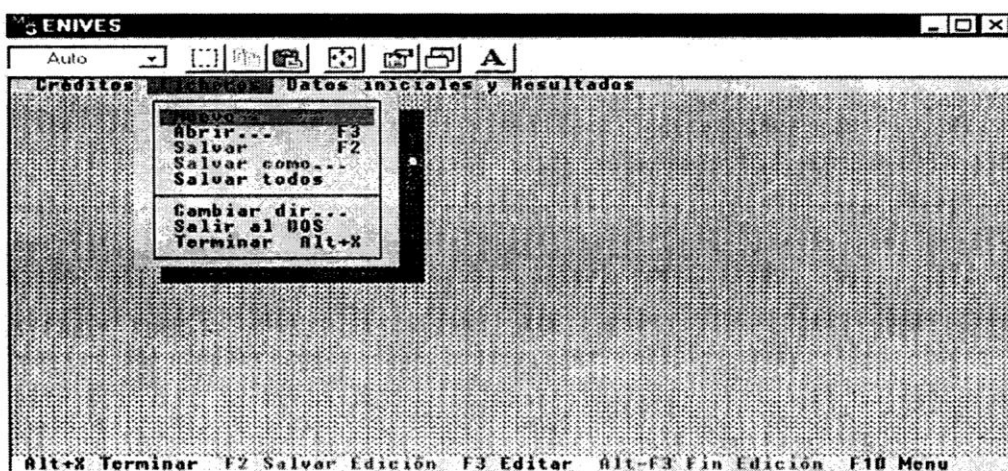
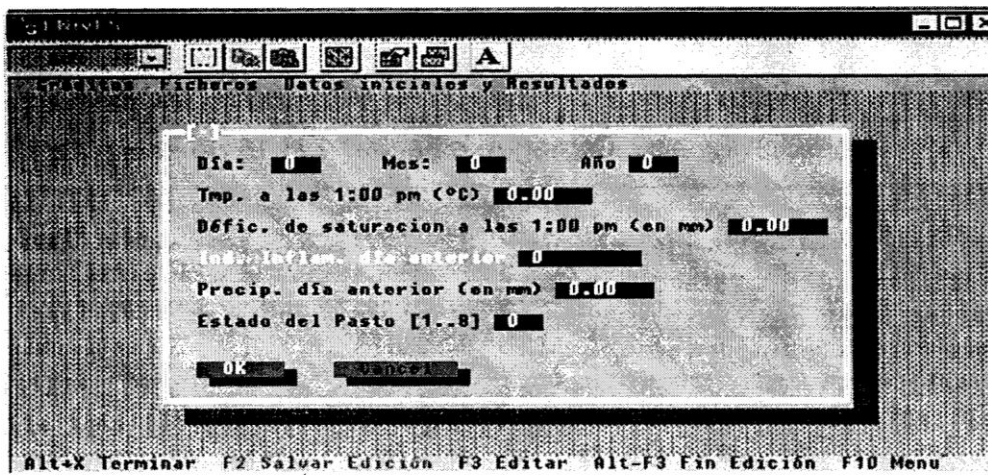
Lugar: Municipio Jimaguayú, Camagüey Fecha: 1 al 15 de enero de 1998.

Día	Pr. (mm)	T (°C)	D (mm)	P x D	IN		(ICp)	(Pip)
					Σ	Peligro		
1	0	23.5	10.0	235.0	235	I	3	III
2	3.4	24.6	6.2	152.5	388	I	3	III
3	0.1	28.4	10.0	284.0	672	II	4	II
4	5.6	25.4	3.8	96.5	768	II	3	IV
5	1.8	29.9	10.9	325.9	1094	II	4	II
6	0.4	26.1	3.1	80.9	1175	II	3	IV
7	0	29.8	13.7	408.3	1583	III	3	IV
8	0	30.2	14.3	428.8	2012	III	3	IV
9	1.7	29.1	10.2	296.8	2309	III	3	IV
10	0	29.2	11.6	338.7	2647	IV	4	III
11	0	27.9	8.7	242.7	2890	IV	3	IV
12	4.4	24.0	1.5	36.0	2926	IV	3	IV
13	0	26.6	7.2	191.5	3118	IV	4	III
14	0	27.8	12.2	339.2	3457	IV	3	IV
15	0	28.8	15.5	446.4	3903	IV	3	IV
16	0	30.4	16.1	489.4	4393	IV	3	IV
17	0	26.6	7.2	191.5	4584	V	3	V

Anexo 2

Ventanas de presentación, menú y resultados del programa «enives»





Anexo 3

Boletín especializado de pronóstico de condiciones de incendio en los pastos

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PASTOS Y FORRAJES, CAMAGÜEY

PRONÓSTICO DE PELIGRO DE INCENDIO EN LOS PASTOS

Fecha: 20 DE FEBRERO DE 1999
 Hora de confección: 1:00 P.M.
 Válido hasta la 1:00 P.M. del 21 de febrero de 1999
 Área de validez de pronóstico: Municipio Jimaguayú

PELIGRO: MODERADO (III)

**SE PRONOSTICA QUE SE MANTENGAN ESTAS CONDICIONES
 DURANTE LOS PRÓXIMOS TRES DÍAS**

Confeccionado por: Ing. Julia Pérez Calvo
 Firma:

Anexo 4 Acciones a realizar por las organizaciones de lucha contra incendios en correspondencia con el grado de peligro existente

Peligro: Ninguno

Índice de peligro: I

- No se realiza patrullaje en las áreas ni se establecen puntos de control.
- Es el momento para el mantenimiento de equipos y medios contra incendios, recibir entrenamientos y cursos de superación sobre la actividad.
- Se revisan, complementan y perfeccionan los planes contra incendios previstos en los anexos 2 de los planes contra catástrofes de las empresas.

Peligro: Pequeño

Índice de peligro: II

- Todavía no se establecen los puntos de control pero debe existir menor restricción en el número de equipos y personal a mantener fuera de la disposición operativa y evitar riesgos innecesarios.
- Se preparan condiciones para las actividades de divulgación que se emprenderán en la época de mayor peligro. Se desarrollan tareas preventivas como el establecimiento de trochas cortafuegos, desorillo de los pastizales, y otras previstas entre las tareas de prevención en los planes contra incendios.

Peligro: Moderado

Índice de peligro: III

- Comienza el patrullaje en las áreas de mayor peligro de 10:00 a.m. a 6:00 p.m. Las fuerzas y los medios deben estar listos para entrar en acción.
- Es el momento de desarrollar las campañas de divulgación contra los incendios, desarrollar la semana contra incendios para crear de forma intensiva mayor conciencia del peligro que representa el fuego y los daños que causan a la economía y al medio ambiente, ofrecer orientaciones sobre las quemadas controladas, etcétera.
- Se activan las brigadas de voluntarios y continúan trabajando por ganar la cooperación de la población rural en la prevención, detección y supresión de los incendios.

Abstract

The paper describes the methodological and practical bases of the system called «ALERT P-1» set up to conduct surveillance of the state of vegetation and the weather factors that influence the process of formation of locally favourable conditions for the emergence of fire in areas of pasture. The system consists of six stages which ultimately lead to the issuance of a «Bulletin forecasting», which allows warn of the existence of the potential danger of fire in areas of grass or undergrowth in a short term. The prognosis is developed based on the relationship between the risk of weather conditions and the state of combustibility of the grass, as determinants factors of risk, measured daily in and in real time. It establishes and describes how to perform the calculation manually and automatically, using the program «ENIVES». The generated information by the system can be used by organizations responsible for protection against fires, for prevention and to avoid the fire damage.

Key words: temperature, cattle, landraces

- Aumentar las exigencias por el control y cumplimiento de las normas técnicas relacionadas con la prevención de incendios.

Peligro: Grande

Índice de peligro: IV

- Comienza el patrullaje en todas las áreas de 8:00 a.m. a 8:00 p.m. Se establecen los puntos de control en las áreas de mayor peligro con personal capacitado y provisto de los medios de avistamiento y comunicación necesarios para poder dar parte enseguida que se perciba un fuego o humo.
- Las guardias, las técnicas y medios deben estar listos para combatir los fuegos.
- Control máximo del cumplimiento de las normas técnicas relacionadas con la prevención de incendios.
- Deben ser aumentadas las acciones de divulgación y propaganda contra incendios.

Peligro: Extremo

Índice de peligro: V

- Guardia las 24 horas con la cantidad de personal previsto para tales condiciones con el objetivo de lograr la mayor efectividad en la detección de los fuegos, percibirlos en cuanto se declaren.
- El patrullaje debe extenderse en recorrido y tiempo al máximo de las posibilidades existentes, el terrestre se debe intensificar en las áreas más conflictivas.
- Se implementan acciones especiales que posibiliten a las empresas vecinas cooperar en caso de incendio, así como a las brigadas voluntarias con las fuerzas y medios necesarios las cuales estarán tomando parte activa en las tareas previstas. Se intensifican al máximo las acciones de divulgación y propaganda.
- Los puntos de control pueden hacer prohibiciones a la entrada de personal en determinadas áreas de extremo peligro.