

## Lineamientos para disminuir la incidencia de incendios forestales.

### Guidelines to decrease the incidence of forestal fires.

**Autores:** Dr. C. Edelmis Pérez-Pereda<sup>1</sup>, Ing. Idelmis Medianeja-Corona, Lic. Daymara Medianeja-Corona, M Sc. Zunilka Limonta-Favier, M Sc. Neibis Lorenzo-Marquette.

**Organismo:** Facultad Agroforestal de Montaña, Universidad de Guantánamo<sup>1</sup>, Cuba.

**E-mail:** [edelmis@fam.cug.co.cu](mailto:edelmis@fam.cug.co.cu)

#### Resumen.

La investigación se realizó en el municipio Manuel Tames, Guantánamo, para evaluar el comportamiento histórico de los incendios forestales y así definir lineamientos que permitan el perfeccionamiento del sistema de protección contra estos. Se tuvo en cuenta la distribución temporal y espacial de los incendios y las superficies quemadas, en el período 2003 – 2012, además de las causas que los provocan. Se planificaron las actividades a realizar para disminuir su ocurrencia y propagación. En los últimos años han aumentado, la mayoría ocurren entre febrero y mayo; por lo general desde la 10:00 a 20:00 horas y el fin de semana. La causa que los provoca es la negligencia, por lo que hace necesario implementar un plan adecuado de protección, haciendo hincapié en la prevención de los de naturaleza humana y tomar medidas para modificar la estructura y composición del material combustible.

**Palabras clave:** incendios forestales; protección contra incendios.

#### Abstract.

The investigation was accomplished in the municipality Manuel Tames, Guantánamo, to evaluate the historical behavior of the forestal fires, and thus define guidelines that allow the improvement of the protection system against fires. It was taken into account the temporary and space distribution of the fires and the burnt surfaces, in the period 2003 - 2012, also, the causes that provoke them. The activities were planned to decrease their occurrence and propagation. In the last years the fire number has increased, most happens between February and May; in general from 10:00 o'clock to 20:00 hours and the weekend. The cause that provokes the biggest fire number is the negligence. It becomes necessary to implement an appropriate plan of protection against fires, making emphasis in the prevention of them of human nature and to take actions to modify the structure and composition of the combustible material.

**Keywords:** forestal fires; protection against fires.

## **Introducción.**

Los incendios forestales son un problema común para todos los sectores rurales del país. Las negligencias humanas unidos a la falta de cultura en el manejo del fuego, hace que se cometan imprudencias que afectan a miles de hectáreas de bosques y vegetaciones de zonas áridas y otros tipos de suelos siendo un tipo de desastre grave que provoca grandes pérdidas económicas, fundamentalmente cuando se conjugan los tres tipos de incendios forestales: superficial, subterráneo, el de copa o corona (Ramos, 2010).

Esto ocurre a pesar que por mucho tiempo se han obtenido resultados científico – técnicos que permiten pronosticar con mayor precisión las posibilidades de ocurrencia de los incendios y su comportamiento, prevenirlos y combatirlos cada vez con mayor eficiencia. Uno de estos resultados consiste en la evaluación del comportamiento histórico de los incendios en diferentes partes del mundo (Soares, 1988 y 1992, en Brasil; Vélez, 1990, en España; Canakcioglu, 1990, en Turquía; Ramos, 1999, en Pinar del Río, Cuba).

Es de vital importancia para disminuir las afectaciones provocadas por los incendios forestales, conocer cuál es su comportamiento histórico y con esto poder establecer lineamientos que permitan alcanzar este objetivo. En el Municipio Manuel Tames no se han realizado evaluaciones científicas que tengan en cuenta estos elementos, los planes de protección son realizados de forma empírica, por lo que se propone como objetivo de la investigación: evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en el municipio Manuel Tames, para establecer lineamientos que permitan el perfeccionamiento del sistema de protección contra incendios.

## **Desarrollo.**

Materiales y métodos

### **Caracterización del municipio Manuel Tames**

Según CGB (2010) el municipio Manuel Tames, posee una superficie geográfica de 59500.ha, de ellas 49864,3 de Patrimonio Forestal, representado esto por 45144,9 ha de bosques natural, para un índice de boscosidad de 83,8% del total. El 95,8 % del Patrimonio Forestal se encuentra ubicado en el Plan Turquino representado en su mayoría por Bosques Naturales son bosques latifolia. La temperatura oscila entre 28 y 33 °C, las precipitaciones medias anuales de 947,6 mm y la velocidad promedio del viento de 10 Km.hora<sup>-1</sup>.

### **Obtención y procesamiento de la información**

Las informaciones necesarias para realizar la evaluación histórica del comportamiento de los incendios forestales en el municipio, se obtuvieron de las actas existentes en la Dirección Provincial del Cuerpo de Guarda Bosques de la provincia Guantánamo.

Para la actualización de la base de datos sobre incendios forestales en el municipio y el procesamiento automatizado de la información se utilizó el software Microsoft Office Excel, Word 2003 y el paquete estadístico SPSS versión 15.

### **Evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales**

La evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en el municipio siguió algunos de los elementos metodológicos desarrollados por (Ramos, 1999), los cuales se mencionan a continuación.

### **Distribución de los incendios**

#### **Distribución temporal de los incendios y las superficies quemadas**

Se hizo un análisis de la distribución de los incendios y las superficies quemadas, durante un periodo de 10 años (2003 a 2012). Igualmente se realizó el análisis para los meses del año, los días de la semana y las horas del día.

#### **Distribución espacial de los incendios**

En este caso se consideraron las localidades donde ocurre la mayor cantidad de incendio.

#### **Comportamiento de los incendios forestales en el municipio Manuel Tames teniendo en cuenta las causas que los provocan**

Se analizó también el comportamiento del fuego teniendo en cuenta las causas que los provocan a través del periodo de años seleccionado y a través de los meses del año.

#### **Elaboración del plan de medidas para disminuir la ocurrencia y propagación de los incendios forestales en el municipio Manuel Tames**

Para la elaboración del plan de medidas para disminuir la ocurrencia y propagación de los incendios forestales en el municipio, se tuvo en cuenta los lineamientos propuestos por Flores *et al.* (2010) y Ramos (2010) los que tienen en cuenta fundamentalmente la reducción de los incendios de naturaleza humana y elementos para dificultar la propagación de los mismos, como: la educación, divulgación, vigilancia disuasoria y la legislación para el primer objetivo y la construcción de tomas de agua, trochas contra incendios y la modificación de los combustibles.

### **Resultados y discusión**

#### **Distribución temporal de los incendios forestales en el municipio Manuel Tames desde el 2003 al 2012**

##### **➤ A través del periodo de año**

En el periodo 2003 – 2004 ocurrió un total de 18 incendios en el municipio, representando un promedio de 1,8 de incendios por año, es necesario resaltar que la mayor cantidad ocurrió entre el 2009 y el 2012, por lo que en los últimos años ha habido un incremento de la ocurrencia de incendios en el municipio. Salazar y Pérez (2010) observaron que a nivel provincial, en los últimos años ha incrementado también el número de incendios, por lo que se hace necesario tomar medidas para revertir esta situación.

#### **Distribución de los incendios forestales a través del año en el periodo 2003- 2012**

En la tabla 3 se muestra el comportamiento de los incendios forestales a través del año, donde se observa que en el periodo que ocurrió el mayor número de incendios es de febrero a abril, resaltando los meses de marzo y abril respectivamente, coincidiendo con la temporada de incendios nacional que es del primero de febrero al 30 de julio. En los meses de junio a diciembre no ocurrió ningún incendio desde el 2003 - 2012.

**Tabla 3. Comportamiento a través del año de los incendios forestales en el periodo 2003 - 2012.**

Meses	Número de incendios	%
Enero	1 <sup>c</sup>	5,56
Febrero	2 <sup>c</sup>	11,11
Marzo	10 <sup>a</sup>	55,55
Abril	4 <sup>b</sup>	22,22
Mayo	1 <sup>c</sup>	5,56
Junio	0	0
Julio	0	0
Agosto	0	0
Septiembre	0	0
Octubre	0	0
Noviembre	0	0
Diciembre	0	0
E.E	0,45	
Total		100

*Medias seguidas por la misma letra en columna no difieren entre sí por la prueba de Bonferroni para  $p \leq 0,05$  y E.E= error estándar calculado.*

Salazar y Pérez (2010) al evaluar el comportamiento histórico de los incendios en la provincia Guantánamo en el periodo 2000 - 2009 observaron que en los meses que ocurrieron más incendios forestales fueron marzo y abril, coincidiendo con lo observado en esta investigación.

#### **Distribución de los incendios a través del día y de la semana en el periodo 2003 – 2012 - A través del día**

En la Figura 1 se muestra la distribución de los incendios forestales a través del día, siendo desde las 10:00 a las 20:00 el periodo del día en que ocurre la mayor cantidad de incendios. Es válido resaltar que desde las 21:00 horas y a las 5:00 horas, no ocurrieron incendios.

En la Figura 2 se muestra la distribución del número de incendios a través de la semana, observando que el mayor número de ellos ocurre de sábado a domingo, esto puede estar dado a que en estos días el personal del cuerpo de guardabosques disminuye la vigilancia, además, las personas por lo general, utilizan estos días para sus actividades en las fincas y las casas cometiendo un mayor número de infracciones en estos días.

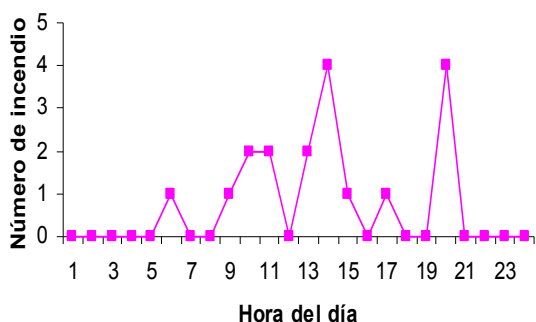


Figura 1. Distribución de incendios a través del día.

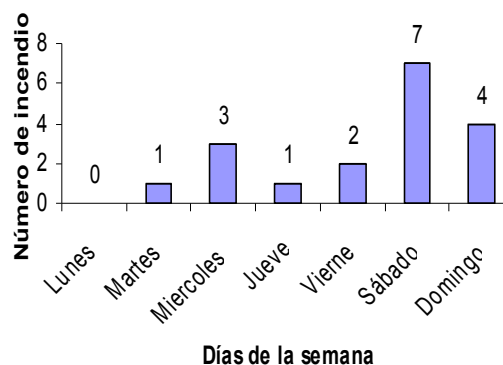


Figura 2. Distribución del número de incendios a través de los días de la semana.

Salazar y Pérez (2010) plantean que en la provincia de Guantánamo el mayor número ocurren desde la 9:00 hasta la 18:00 horas, y las horas más peligrosas son las 13:00 horas y las 14:00 horas, lo que coincide con lo observado en esta investigación. García (2007) no coincidiendo con estos resultados en Pinar del Río que el mayor número ocurre desde las 15:00 horas y hasta las 17:00 horas.

García (2007) observó en Pinar del Río que no existen diferencias entre los días de la semana, elemento que difiere de lo observado en esta investigación.

### Distribución espacial de los incendios

Las localidades donde ocurrió el mayor número de incendios en el municipio fueron: La Caridad de los Indios, Charbaquito, Ojo de Agua y Lauxiana con dos cada uno, ocurrió un incendio en San Fernando, Guasimatao, Chamaco, La Mesa, Alto de la Chiva, Loma Blanca, Alto de Cosea, Doña Victoria y El Fangoso, por lo que estas son las localidades del municipio donde más se debe precaver, sin descuidar las demás.

### Distribución temporal de las superficies quemadas en el periodo 2003- 2012

La Tabla 4 muestra la distribución de las hectáreas quemadas por los incendios forestales y el porcentaje que se afecta del total del periodo por año, se observa un aumento de la misma a través del tiempo, los mayores porcentajes se afectaron en el año 2009, seguido del 2004 y el 2012 respectivamente. Como promedio se afectaron por año alrededor de 51,32 hectáreas de bosques.

Tabla 4. Distribución temporal de las superficies quemadas en el periodo 2003- 2012

Años	Hectáreas Afectadas	Porcentaje %
2003	67 <sup>d</sup>	13,06
2004	78,2 <sup>d</sup>	15,24
2005	0	0
2006	0	0
2007	0	0
2008	0	0
2009	259 <sup>a</sup>	50,57
2010	23 <sup>c</sup>	4,48
2011	12 <sup>c</sup>	2,34

2012	74 <sup>b</sup>	14,42
E.E	0,12	
Total	513,2	100
Promedio	51,32	

*Medias seguidas por la misma letra en columna no difieren entre sí por la prueba de Bonferroni para  $p \leq 0,05$  y E.E= error estándar calculado.*

Por su parte Ortez (2008) en Pinar del Río observó que se queman como promedio anual 2 323,95 ha, esta diferencia se debe a que esta provincia posee un mayor número de hectárea de bosque.

### **Distribución de las superficies quemadas a través del año en el periodo 2003 - 2012**

En el municipio, los meses donde se queman el mayor número de hectáreas son: mayo, abril y marzo respectivamente. Según Salazar y Pérez (2010) en la provincia de Guantánamo los meses que se debe redoblar la vigilancia son desde febrero a julio lo que concibe con la temporada de incendios en país. Ramos (1999) para el periodo 1975 – 1996, en Pinar del Río observó, que se queman la mayor cantidad de hectáreas en marzo.

### **Evaluación de los incendios teniendo en cuenta las causas en el periodo 2003 – 2012**

En el municipio las causas que provocan los incendios son las negligencias y las intencionales, pero el mayor número lo provocan las negligencias, es necesario resaltar que no ocurrió ningún incendio de forma natural, es decir por rayos, por lo que el 100 % fue provocado por el hombre. Las negligencias que provocaron los incendios forestales en el periodo fueron: el transito de personas, cazadores furtivos y castradores de colmenas y fumadores.

Cuando se comparan estos resultados con los obtenidos por García (2007) en Pinar del Río se observa que el rayo es la principal causa del surgimiento, correspondiendo a ellas del total siguiendo las negligencias, las desconocidas y las intencionales respectivamente.

### **Evaluación de las pérdidas provocadas por los incendios en el periodo 2003- 2012**

En la zona de estudio teniendo en cuenta el periodo 2003 – 2012 se pierde como promedio por año alrededor 1 16 022,88 pesos y en total 1160 228,76 pesos para el periodo, observándose también que las mayores pérdidas ocurrieron en el año 2012 lo que muestra un aumento en los últimos años.

### **Medidas a tomar para disminuir las afectaciones que provocan los incendios en el municipio**

Teniendo en cuenta los elementos analizados en los apéndices anteriores, se hace necesario tomar una serie de medidas para disminuir la ocurrencia de incendios y por ende sus afectaciones en el medio ambiente, en lo social, lo económico y lo legal.

Quedó demostrado que el 100 % de los incendios que ocurren en el municipio son causados por el hombre, de acuerdo con Flores (2009) estos pueden evitarse de acuerdo con las actividades que se realicen.

Ramos (2010) plantea que la prevención es la actividad fundamental para evitar la ocurrencia de incendios de naturaleza humana y esta tiene dos objetivos fundamentales: evitar la ocurrencia de incendio de naturaleza humana y dificultar la propagación del fuego.

De acuerdo a los elementos observados en el municipio y los elementos planteados por varios autores, se recomienda para cumplir el primer objetivo: la educación, la divulgación, la vigilancia disuasoria y la legislación.

**\* La educación en municipio se debe fomentar de la siguiente manera:**

- Crear círculos de interés en las escuelas primarias y secundarias, para educarlos sobre la importancia de los bosques y qué hacer para protegerlos, ya que los niños tienen gran influencia sobre su familia y la sociedad en general y además, serán las generaciones futuras y de los valores que se le enseñen cuando pequeños será lo que realizarán cuando grande, por lo que tiene efecto a corto, mediano y largo plazo.

La divulgación puede utilizar medios como la prensa escrita, la radio, la televisión, manuales, volantes, calendarios, afiches o carteles, vallas junto a carreteras o caminos importantes con determinados mensajes o informando al público sobre el peligro de incendios y materiales escolares, y otros.

Teniendo en cuenta lo planteado por la FAO (2006) los siguientes puntos pueden constituir consejos para el diseño de los medios de comunicación: Transmitir en pocas palabras el mensaje, utilizar un lenguaje claro y preciso. Combinar adecuadamente los colores para llamar la atención, usar diseños atractivos a la vista, si se utilizan imágenes dramáticas, debe ser con un fin didáctico y no simplemente para impresionar al público, unos medios pueden divulgar una sencilla frase, y otros, ser más extensos, tener en cuenta los costos y la relación de estos con la cantidad probable de personas a las que llegará el mensaje que se transmite.

**La vigilancia disuasoria:** el personal del Guardabosques que realiza la vigilancia en la zona, debe, disuadir a las personas para que no cometan actos que puedan desencadenar un incendio forestal. La vigilancia puede ser realizada desde puntos fijos de observación y a través del patrullaje móvil. Los puntos fijos pueden ser torres o puestos de observación. El patrullaje móvil puede ser terrestre o aéreo. El terrestre puede realizarse a pie, a caballo, con vehículos y otros, en las condiciones locales por lo general se realiza a caballo y en vehículos. Se hace necesario también adquirir los medios de comunicación necesarios a través de proyectos u otras vías.

Cómo se observó que la mayoría de los incendios ocurren el fin de semana, hay que mantener un nivel adecuado del personal del Cuerpo de Guardabosques activo. En los lugares que debe existir una mayor vigilancia del municipio son: La caridad de los Indios, Ojo de Agua, Lauxiana y Charbaquito que es donde ocurre el mayor número de incendios en el municipio.

**\* Leyes y regulaciones:** los elementos anteriores no siempre son efectivos por que deben hacerse cumplir las leyes y regulaciones sin excederse ni quedarse por debajo. Debe tenerse presente que las multas y penas normadas por la legislación también deben ser divulgadas convenientemente, así las personas tienen mayor conocimiento y evitan cometer infracciones.

**\* Para cumplir el segundo objetivo, dificultar la propagación del fuego, se deben realizar las siguientes actividades:**

- Crear tomas de agua en los lugares que no existen para tener una mayor disponibilidad de este elemento que es de vital importancia para la extinción del fuego. Estos puntos deben estar localizados en los mapas.
- Hay que construir trochas suficientes y darle mantenimiento a las ya existentes.

**\* Para lograr una adecuada protección también hay que perfeccionar el sistema de extinción y la capacitación de todo el personal**

- En el municipio no se cuenta con todos los medios adecuados para dar una respuesta rápida y eficiente a los incendios forestales, por lo que hay que dotar a las Brigada Profesionales para la Prevención y Combate contra los incendios forestales de los medios necesarios, además crear más Brigadas Voluntarias y a ambas capacitarlas en las labores a realizar en la etapa de peligro de incendios, en las que todas deben estar activas y en el periodo de poco peligro no es necesario que todas estén activas pero se hace necesario que realicen actividades de prevención.

### **Análisis económico**

Teniendo en cuenta que se queman como promedio por año 51,32 hectáreas de bosques en el municipio y por aplicación de las medidas propuestas en este trabajo, se debe disminuir al menos el 10 % de estas afectaciones, que serían 5,13 hectáreas que se dejarán de quemar por año, al multiplicar este valor por los \$ 2 000,00 que de acuerdo con Oharriz, *et al.* (1990) y Ramos (2010) es lo que se pierde como promedio por cada hectárea afectada por los incendios, se ahorran \$ 10 264,00 por año, dinero que puede ser utilizado en la salud, la educación, en la economía del país o en las actividades de protección contra incendio.

### **Conclusiones.**

- En el período evaluado ocurrieron 18 incendios que afectaron 513,2 hectáreas de bosques, por lo que es de vital importancia aumentar las medidas para evitar la ocurrencia y la propagación de los incendios en municipio, siendo los meses de febrero a mayo donde hay que realizar las actividades de protección.
- Las medidas que hay que aplicar son principalmente para disminuir la ocurrencia de incendios de naturaleza humana y dificultar la propagación de estos.

### **Bibliografía.**

- Çanakçıoğlu, H. (1990). Forest Fire in Turkey. Forest Fire Research and Protection from Fire. Proceedings XIX IUFRO World Congress, 26 – 41. Canadá.
- CGB. (2010). Informe anual, 20. Guantánamo.
- FAO. (2006). Comunicación, divulgación y manejo de información forestal. Proyecto Fauna, 40. Cuba.
- Flores, G. (2009). Impacto ambiental de incendios forestales, 325. México.



- Flores, J.; Xelhuanzi, J., Chávez, A. (2010). Evaluación del impacto ambiental de incendios forestales en el Bosque de la Primavera. Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Folleto Técnico Número 5., 109. México.
- García, V. H. J. (2007). Evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en la Provincia Pinar del Río de 1997a 2006. Tesis ,al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Pinar del Río.
- Oharriz, S., Valdés, C. y Llorente, E. B. (1990). Estadística de los incendios forestales en Cuba durante el periodo 1981 - 1985. Dirección de Protección al Bosque y la Fauna. Cuba.
- Ortez. (2008). Evaluación de la protección contra los incendios forestales en Pinar del Río de 1997 al 2006. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Pinar del Río.
- Ramos, M. (1999). Bases metodológicas para el perfeccionamiento de la prevención contra los incendios forestales. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Pinar del Río.
- Ramos, M. (2010). *Manejo del fuego*. Editorial Félix Varela, 230 La Habana. Cuba.
- Salazar, O., Pérez, P. E. (2010). Evaluación del comportamiento Histórico de los incendios forestales en la provincia Guantánamo del período comprendido del dos mil al dos mil nueve. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Forestal. Centro Universitario de Guantánamo.
- Soares, R.V. (1992). Ocorrência de Incêndios Florestais em Reflorestamentos, 110. Brasil.
- Soares, R.V. (1988). Perfil dos incêndios florestais no Brasil, de 1984 a 1987. Floresta. Brasil.

**Fecha de recibido: 14 ene. 2014**

**Fecha de aprobado: 17 mar. 2014**