

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA



SUBSECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES

DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL

# INCENDIOS FORESTALES RESULTADOS 1998



El uso de equipo aéreo especializado ayudó en el control de los incendios forestales de grandes magnitudes.



## **DIRECTORIO**

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA  
M.C. JULIA CARABIAS LILLO

SUBSECRETARIO DE RECURSOS NATURALES  
DR. VICTOR MANUEL VILLALOBOS ARAMBULA

---

DIRECTOR GENERAL FORESTAL  
ING. VICTOR SOSA CEDILLO

DIRECTOR DE PROTECCION FORESTAL  
ING. OSCAR CEDEÑO SANCHEZ

SUBDIRECTOR DE INCENDIOS FORESTALES  
ING. ROBERTO MARTINEZ DOMINGUEZ

JEFE DE DEPARTAMENTO DE COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES  
C.P. VICTOR MANUEL MARTINEZ RODRIGUEZ

JEFE DE DEPARTAMENTO DE PREVENCION DE INCENDIOS FORESTALES  
G.T.F. EDUARDO RODRIGUEZ GALINDO

JEFE DE DEPARTAMENTO DE INNOVACION TECNOLOGICA  
G.T.F. ALEJO BARRETO GONZALEZ

ENCARGADO DEL CENTRO DE COMPUTO  
T.S. ARTURO RAYGOZA MARTINEZ

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
I. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS INCENDIOS	2
1. Superficiales.	2
2. Aéreos o de copa.	2
3. Subterráneos.	3
II. TRIÁNGULO DEL FUEGO.	3
III. CAUSAS DE LOS INCENDIOS	4
• Superficie afectada por incendios forestales por tipo de uso del bosque.	5
IV. DATOS HISTÓRICOS	5
• Años críticos.	6
• Incendios Forestales en México (1980-1997)	6
V. ANÁLISIS CLIMÁTICO 1997-1998	7
1. Precipitación pluvial.	7
2. Temperaturas máximas y mínimas de 1998 contra histórico 1941-1997	8
VI. RESULTADOS DE LA CAMPAÑA CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES 1998.	9
• Proporción de duración de los incendios.	10
• Proporción de superficie afectada por incendios forestales.	10
• Indicadores de eficiencia por año 1992-1997 contra 1998.	11
• Información estadística de incendios forestales en áreas naturales protegidas en 1998.	11
• Información estadística de incendios en áreas forestales por entidad federativa.	13
VII. PROGRAMA Y ACCIONES REALIZADAS EN 1998.	14
• Personal participante.	15
• Equipo aéreo utilizado en 1998.	15
• Recursos aplicados por la SEDENA en 1998.	16
• Presupuesto contra incendios forestales.	17
VIII. INCENDIOS RELEVANTES.	18
IX. COORDINACIÓN CON ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.	19
X. CONCLUSIONES.	19
XI. RECONOCIMIENTOS.	20

## INTRODUCCIÓN

- En el marco de las atribuciones y responsabilidades estipuladas por la Ley, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través de la Subsecretaría de Recursos Naturales, instrumenta en el ámbito nacional, acciones permanentes para formular, desarrollar, coordinar y evaluar los programas de prevención y combate de incendios forestales, con objeto de frenar las tendencias del deterioro ambiental.
- El fenómeno climático denominado 'El Niño', caracterizado en una de sus manifestaciones principalmente por una prolongada sequía, incidió de manera determinante tanto en el inicio, como en la prolongación y propagación de los incendios forestales.
- Los siniestros más importantes por su acelerado desarrollo, dificultad de control y daños causados al recurso forestal, fueron los registrados en el Parque Nacional 'Desierto de los Leones' y Cerro del Ajusco, en el D. F.; en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Mor.; en la Sierra de Arteaga, Coah.; y el ocurrido en el Corredor Biológico de Los Chimalapas, ubicado en la región limítrofe del Estado de Oaxaca con el Estado de Chiapas.
- La magnitud de dicha contingencia, determinó el grado de respuesta otorgada por los tres niveles de gobierno, a través de la asignación de recursos humanos, materiales y financieros, destacando de manera preponderante, entre otros, la participación de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).
- En este documento se presenta el resumen de acciones realizadas en los programas de referencia y los resultados obtenidos en la temporada 1998, considerada como la más difícil de entre las que se tiene registro en los anales históricos sobre este tipo de siniestros en México, que datan de mediados del presente siglo.

### I. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS INCENDIOS

Por la forma de propagación, se registraron tres tipos de incendios:

1. **Superficiales:** Desarrollados a ras del suelo, afectando principalmente a pastizales, hierbas, arbustos, materia orgánica y al renuevo o a la reforestación. El impacto que causarían al arbolado fue casi imperceptible atendiendo a la baja intensidad de la radiación calórica producida por el fuego; en su conjunto fueron los más comunes, constituyendo el 90% del total de incendios registrados en la temporada.



Fig. 1.- Aspecto de un incendio superficial afectando el estrato herbáceo.

2. **Aéreos o de copa:** Fueron poco frecuentes, representaron el 7% del total; éstos tuvieron efectos altamente destructivos para la vegetación forestal en general y principalmente para las masas arbóreas. En donde se presentaron este tipo de incendios, la velocidad de propagación y la elevada radiación calórica que se generó, tuvieron efectos directos sobre el ecosistema en general. El combate, control y extinción de estos siniestros fue sumamente difícil y de alto riesgo, teniéndose que aplicar una gran cantidad de recursos humanos, materiales y financieros para su atención, así como equipo especializado de helicópteros y aviones.



Fig. 2.- Incendio superficial afectando zacatonal de rápida y fácil combustión.

3. **Subterráneos:** Este tipo de incendios se registró de manera esporádica, con solo el 3% de presencia; ocurrieron principalmente en áreas con abundante acumulación de material vegetal combustible y en regiones con piedra de origen volcánico (malpaís). Fueron difíciles de controlar y extinguir, en virtud de que no se percibe a simple vista su avance. Los daños ocasionados a la vegetación forestal fueron altamente dañinos, toda vez que generaron elevada intensidad calórica, y la radiación impactó directamente al sistema radicular (raíces) de la vegetación, causándole generalmente la muerte.



Fig. 3.- El incendio subterráneo se propaga entre la hojarasca y la materia orgánica y por las hoquedades rocosas, afectando las raíces.

Durante 1998 la proporción de este tipo de incendio se mantuvo en el rango indicado, sin embargo las velocidades de propagación y en general su comportamiento fue más rápido y explosivo, debido a las adversas condiciones meteorológicas que se registraron en la época de estiaje.

## II. TRIÁNGULO DEL FUEGO

En 1998 los elementos que conforman 'el triángulo del fuego', necesarios para que se establezca el proceso de combustión (fuego), estuvieron en sus máximos valores, como se describe a continuación:

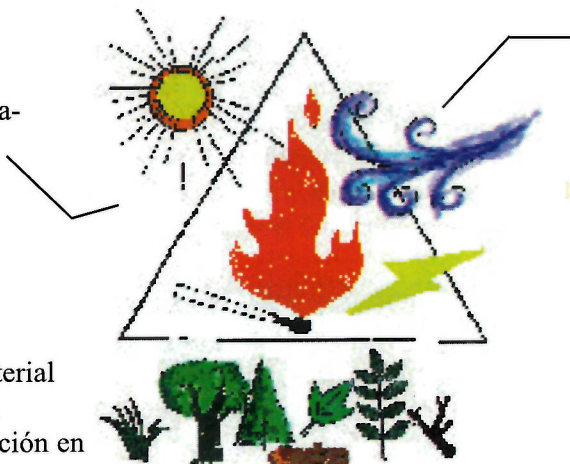
- **Calor.-** Elemento generado principalmente por radiación solar, o bien por alguna fuente de calor inducida (cerillos encendidos, descargas eléctricas, etc.). Durante la pasada temporada de incendios, este factor fue determinante para la proliferación de los fuegos, ya que se presentaron las condiciones extremas de temperatura más contrastantes registradas en el período 1941-1997, habiéndose presentado los más elevados rangos de temperatura ambiental de los últimos 50 años, lo cual dio como resultado que los incendios adquirieran una velocidad de propagación más acelerada y por ende, su control se dificultó y la afectación alcanzó mayores superficies.
- **Oxígeno.-** Componente cuya presencia prevaleció de manera natural en el medio ambiente y cuya condición en 1998 se agravó aún más, debido a que se registraron vientos con mayor velocidad y con dirección continuamente cambiante.

- **Combustibles.**- Constituidos por la vegetación forestal y diversos residuos forestales (pastizales, hojarasca, ramillas, materia orgánica y vegetación en general). Este componente del triángulo del fuego también fue factor determinante que coadyuvó en la propagación de los incendios, en atención a que el ciclo de lluvias en el segundo semestre de 1997 fue intenso, estimulando el desarrollo de la vegetación y de los combustibles forestales, propiciando en consecuencia un mayor crecimiento de los mismos, por lo que existió mayor disponibilidad de éstos, con los resultados descritos.

**CONDICIONES QUE PROPICIARON LA ALTA OCURRENCIA Y PROLIFERACIÓN DE LOS INCENDIOS EN 1998**

**CALOR:**

Altas y bajas temperaturas que generaron condiciones muy calurosas y fuertes heladas.  
Ausencia de humedad.



**OXÍGENO:**

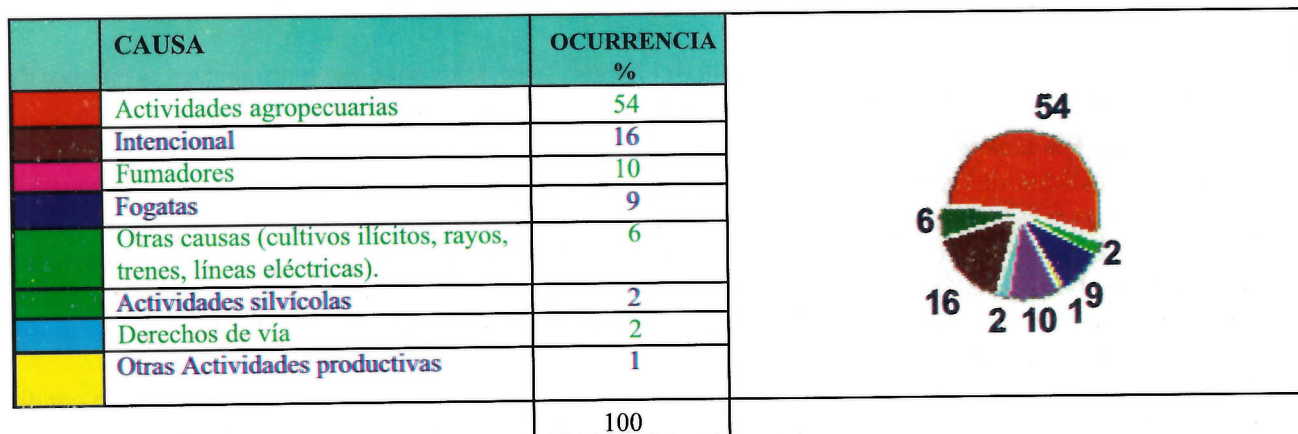
Fuertes vientos y alta desecación.

**COMBUSTIBLES:**

Altas acumulaciones de material vegetal forestal. (Pastizales, hojarasca, ramillas y vegetación en general).

**III. CAUSAS DE LOS INCENDIOS**

- Los incendios forestales en México, son generados en un 97% principalmente por actividades humanas, estimándose que el 54% se deben a actividades agropecuarias, como son la quema de pastizales y la práctica de la roza-tumba y quema.
- En la siguiente figura se presentan las causas que originaron los incendios forestales en 1998.

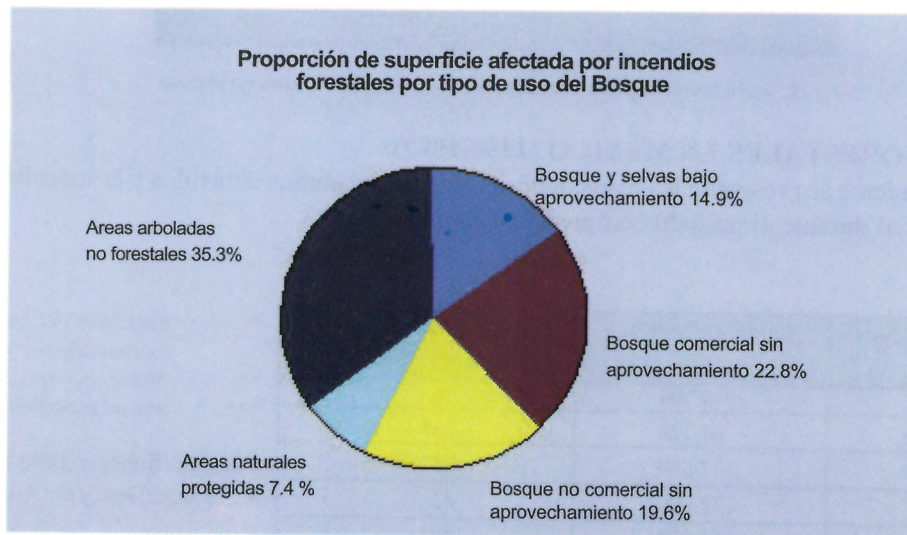


Los incendios forestales atribuidos a causas humanas representan el 97%.



Fig. 4.- La práctica agrícola de roza-tumba y posterior quema de los residuos forestales, es una de las principales causas de incendios forestales en las zonas tropicales.

- > **Superficie afectada por incendios forestales por tipo de uso del bosque.**- De las áreas impactadas por los siniestros en 1998, el 23.4% correspondió a zonas arboladas (comerciales y no comerciales) no sujetas a ningún tipo de aprovechamiento forestal, lo cual demuestra que al aplicarse un manejo silvícola, los propietarios o dueños de los recursos forestales protegen más al bosque, en virtud de que representa una importante fuente de ingresos. También resalta que el 76.6% correspondió a áreas forestales no arboladas normalmente destinadas para agostaderos.



#### IV. DATOS HISTÓRICOS:

- > En México, cada año se presentan incendios forestales de diversa magnitud, de acuerdo con las condiciones climáticas y meteorológicas prevaecientes. De 1980 a 1997 han ocurrido anualmente 6,837 incendios forestales en promedio, con una superficie afectada de 223,114 hectáreas (alrededor de 33 ha por incendio). Afortunadamente, más del 80% ha correspondido a arbustos y matorrales, vegetación que se renueva rápidamente.

> **AÑOS CRÍTICOS:**

- 1988. En septiembre, el paso del huracán Gilberto contribuyó a la proliferación de incendios. El impacto de este meteoro alcanzó en el Estado de Quintana Roo un millón de hectáreas de vegetación selvática derribada, desramada, despuntada y con defoliación del arbolado. En ese año ocurrieron a nivel nacional 10,942 incendios y se afectaron 518 mil hectáreas.
- 1989. Las conflagraciones dañaron 507 mil hectáreas. 11 incendios ocurridos durante el estiaje de este año en el Estado de Quintana Roo, alcanzaron 135 mil hectáreas, afectando selvas medianas.
- 1993. Los 10,251 incendios afectaron 235,020 hectáreas.



Fig. 5. Incendios de copa en Texcociupan, Pue., con graves daños ecológicos.

> **INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO (1980-1997):**

- En el cuadro siguiente se presentan los datos históricos de los incendios ocurridos y la superficie afectada en el ámbito nacional durante el período comprendido de 1980 a 1997.

Año	No. incendios	Superficie afectada (ha)	Indicador Superficie/Incendio (ha)
1980	4 242	110 709	26
1981	2 740	67 228	25*
1982	5 599	137 669	25*
1983	6 087	272 000	45
1984	6 120	236 032	39
1985	4 386	152 224	35
1986	8 482	290 815	34
1987	9 263	287 347	31
1988	10 942	518 265**	47
1989	9 946	507 471	51***
1990	3 443	80 400	23
1991	8 621	269 266	31
1992	2 829	44 401	16*
1993	10 251	235 020	23
1994	7 830	141 502	18
1995	7 860	309 097	39
1996	9 256	248 765	27
1997	5 163	107 845	21*

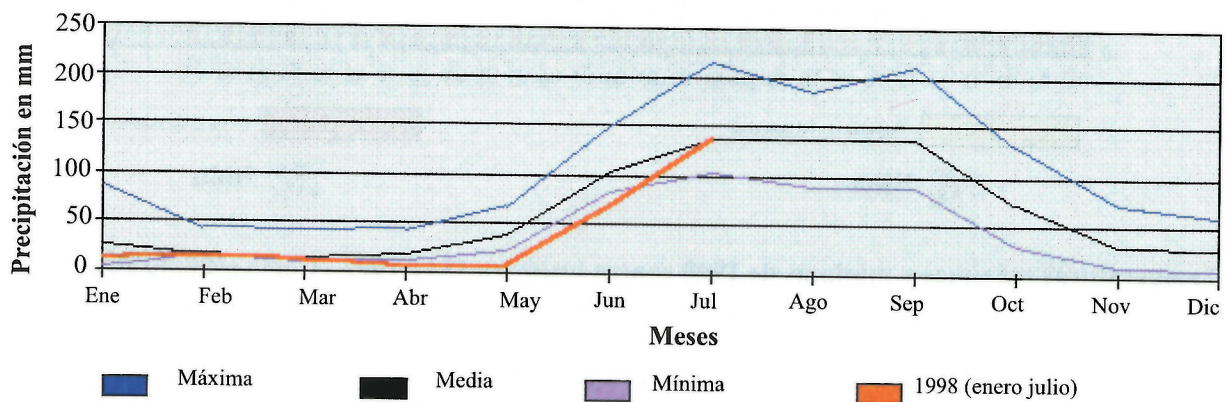
\* Presencia del fenómeno meteorológico "El Niño".  
 \*\* Mayor superficie total afectada  
 \*\*\* Mayor superficie de incendio/ha

Fuente: Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección General Forestal

## V. ANÁLISIS CLIMÁTICO 1997-1998

- Precipitación Pluvial.**- 1997 fue hasta el mes de septiembre un año lluvioso que originó el crecimiento y acumulación abundante de material vegetal (combustible). En contraste, a partir del mes de octubre del mismo año, las lluvias empezaron a disminuir drásticamente, debido a la influencia del fenómeno conocido como "El Niño", el cual trajo un comportamiento inusual en las condiciones meteorológicas del primer semestre de 1998, habiéndose generado temperaturas extremas tanto mínimas, como máximas. De igual manera, durante los meses de abril y mayo de 1998 se establecieron registros máximos de sequía, en comparación con las cifras históricas disponibles. Estos marcados decrementos en los rangos de precipitación también influyeron de manera decisiva, tanto en el incremento de los incendios generados, como en el comportamiento extremo de los mismos.

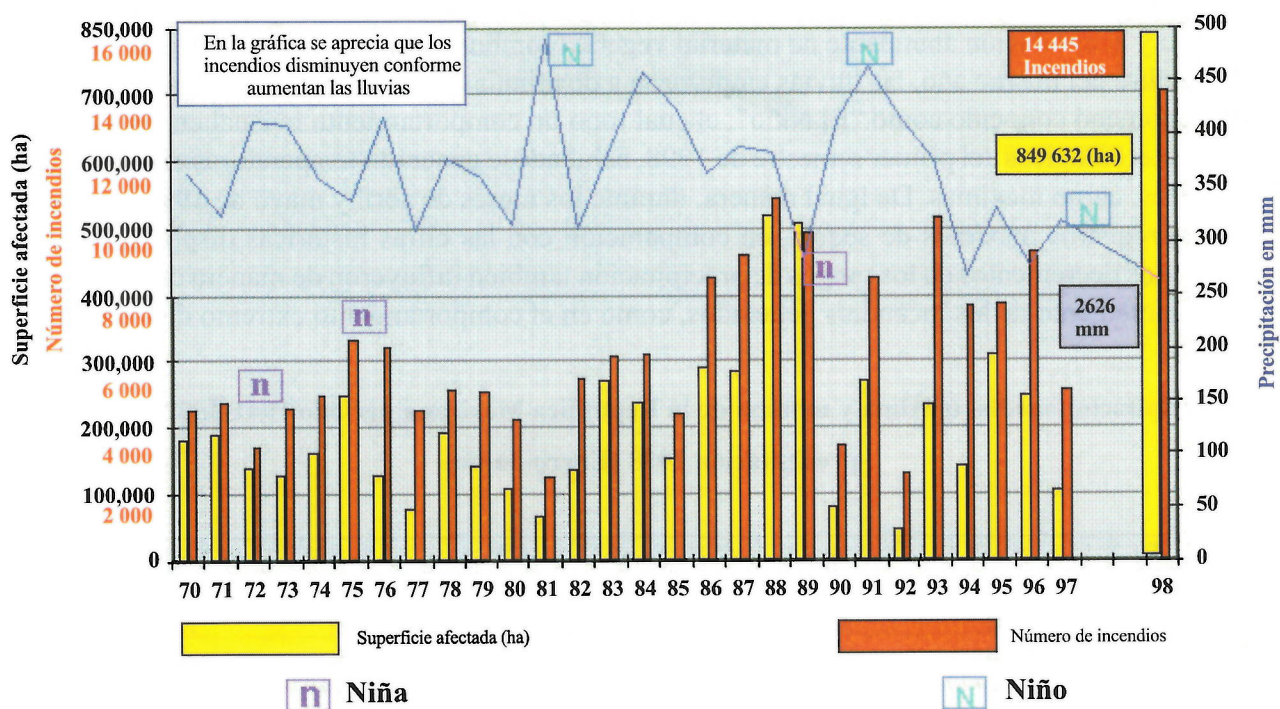
**Precipitación media, máxima y mínima de la República Mexicana período 1941-1997 contra precipitación 1998 (Enero-Junio)**



Precipitación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total acumulado
Máxima	86.2	44.0	43.1	43.9	67.8	148.4	201.7	645.1
Media	26.8	17.8	15.2	19.1	40.1	102.9	177.8	399.7
Mínima	4.7	17.8	10.8	12.2	23.2	83.1	132.0	283.9
1998	12.2	16.0	12.8	6.4	7.6	68.9	138.7	262.6

- 1.- De enero a junio de 1998, la precipitación fue la mínima registrada desde 1941.
- 2.- Durante los meses de abril y mayo se establecieron registros máximos de sequía, en comparación con las cifras históricas disponibles.
- 3.- En mayo de 1998 se registró 66% menos precipitación que la mínima ocurrida en el período histórico de 1941-1997, correspondiente al mismo mes de 1953.

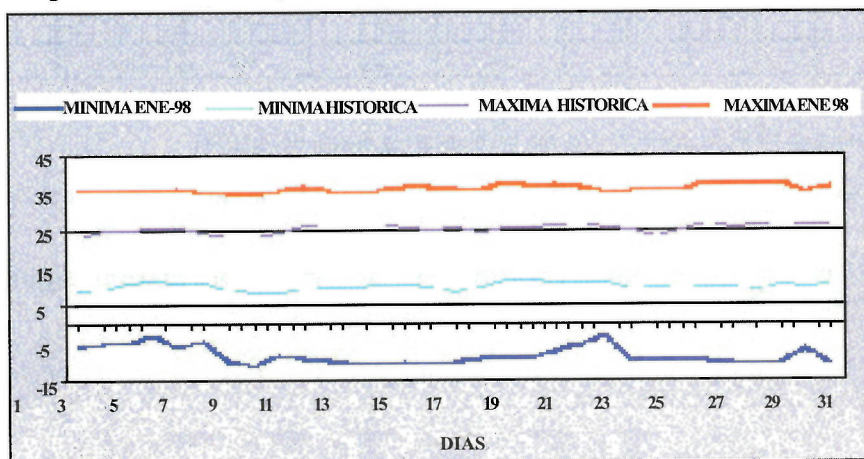
## Presencia de incendios contra precipitación histórica 1970-1997 y 1998



2. **Temperaturas máximas y mínimas de 1998 contra histórica 1941-1997.**- Como ejemplo de lo ocurrido en el clima, se destaca que en 1998, durante el mes de enero, se presentaron las condiciones extremas de temperatura más contrastantes registradas en el período 1941-1997. Así recordemos que se tuvieron nevadas en Guadalajara y Aguascalientes, y heladas constantes de 15° C bajo cero en el Estado de Durango. En el D. F., en el mes de enero se tuvo la temperatura más alta de los últimos 40 años (34.7° C).

Estos comportamientos extremos colapsaron la vegetación, causándole en no pocos casos la muerte y predisponiéndola para la proliferación y ataque de plagas y enfermedades.

### Temperatura máxima y mínima enero de 1998 contra histórica 1941-97



EN ENERO DE 1998 SE HAN PRESENTADO LAS CONDICIONES EXTREMAS DE TEMPERATURAS MAS CONTRASTANTES REGISTRADAS EN EL PERIODO 1941-1997.

MINIMAS: POR LA MADRUGADA LAS TEMPERATURAS FLUCTUARON ENTRE -5 Y -12 °C PROVOCANDO EN ENERO DE 98 HELADAS POR ABAJO DE LA MINIMA HISTORICA Y NEVADAS QUE SECARON PARTE IMPORTANTE DE LA VEGETACION ZONAS ARIDAS Y TEMPLADO FRIAS). EN LINEA GRUESA AZUL TEMPERATURA DE ENERO DE 98 Y EN AZUL CLARO TEMPERATURA MINIMA HISTORICA.

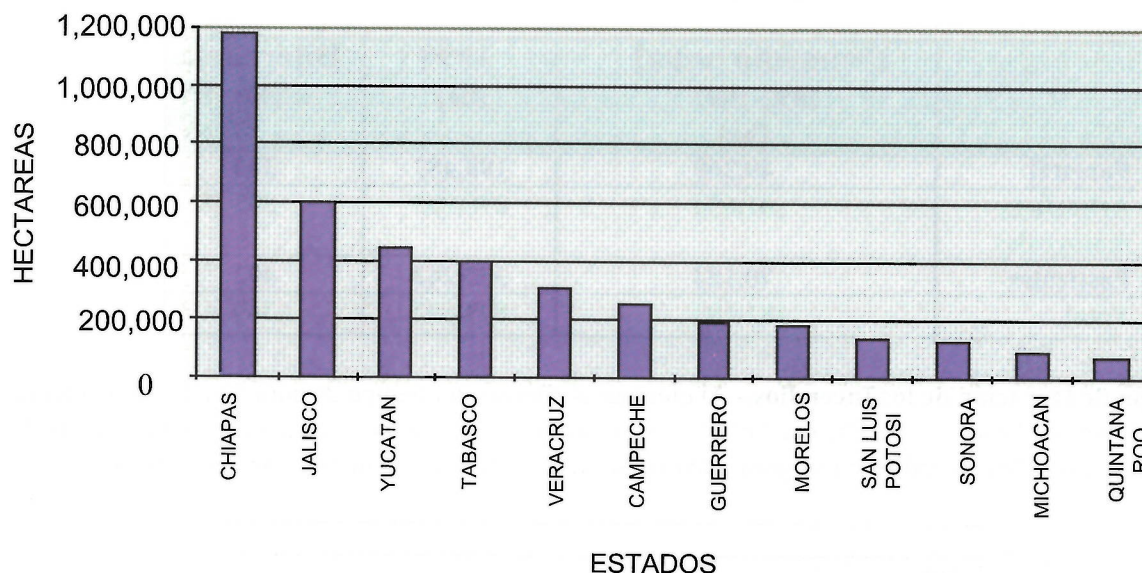
MAXIMAS: A MEDIO DIA, LA TEMPERATURA FLUCTUO DE 28 A 35 °C FAVORECIENDO LA PRESENCIA DE INCENDIO FORESTALES; EN LINEA ROJA TEMPERATURAS MAXIMAS DE ENERO DEL 98 Y EN MAGENTA LA MAXIMA HISTORICA.

FUENTE: SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

TEMPERATURA MINIMA: -12 °C  
MAXIMA: 35 °C

- Como fue del dominio público, la mayor parte de la República a principios del mes de mayo se encontraba cubierta por una densa nube de humo. Si bien parte de esos humos eran producidos por los incendios forestales, también contribuyeron de manera significativa los humos producto de las quemas agropecuarias. Inclusive el aeropuerto de Villahermosa, Tabasco, estuvo cerrado por el exceso de humos, producto de las quemas ganaderas realizadas en los potreros de esa entidad. Se estima que en una superficie de 4.8 millones de hectáreas del país se practicaron las quemas agropecuarias, ocupando el estado de Chiapas el primer lugar en esta práctica.

### Estados con mayor número de quemas agropecuarias



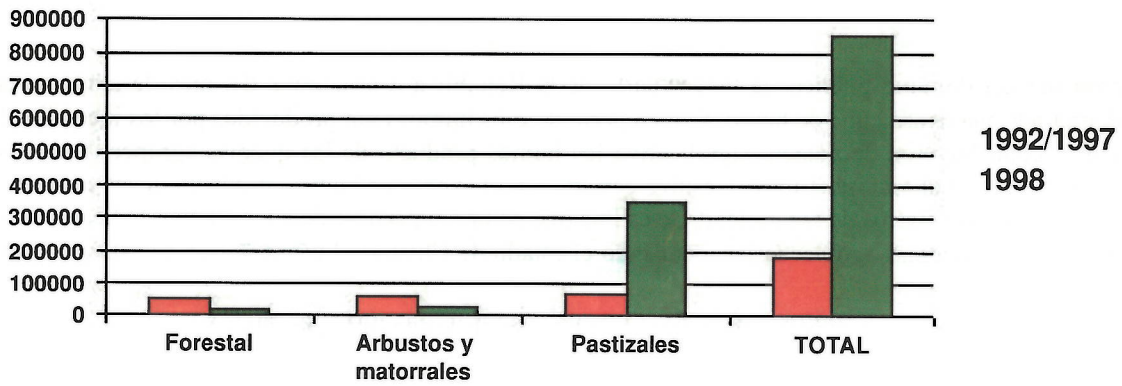
**SUPERFICIE TOTAL DE QUEMAS AGROPECUARIAS: 4, 288, 670 ha**

### VI. RESULTADOS DE LA CAMPAÑA CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES 1998

- Debido a la intensa sequía y a las condiciones meteorológicas extremas explicadas con anterioridad, se tuvo un año atípico, en términos de la presencia y comportamiento de los incendios. Así durante 1998 se registraron 14,445 incendios forestales, que afectaron una superficie total de 849,632 hectáreas a nivel nacional, observándose con respecto a los promedios anuales obtenidos en el período 1992-1997, significativos incrementos del 101% y 369% en el número de incendios y superficie afectada, respectivamente. Así también, existen importantes incrementos en relación con las cifras resultantes del máximo registro anterior (1988).

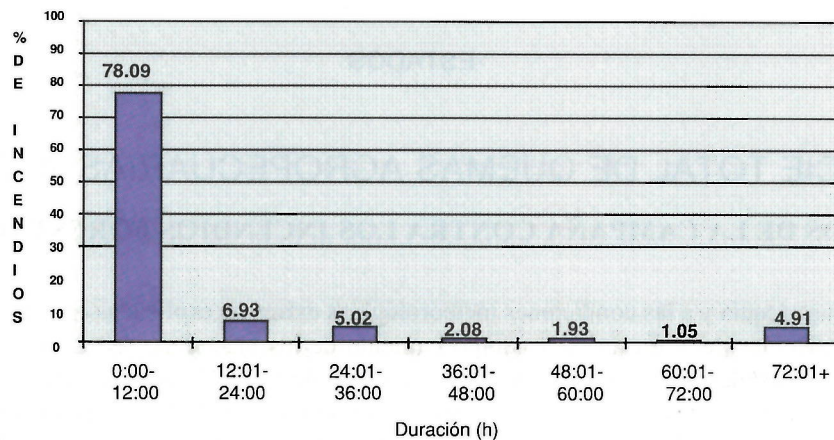
Concepto	Promedio anual 1992-1997 (ha)	1998 (ha)	Diferencia (ha)
Número de Incendios	7,198	14,445	101
Superficie Afectada (ha)	181,103	849,632	369
Promedio (ha/incendio)	25	58.82	135

- Es relevante destacar que de la superficie total de 849,632 ha afectadas, el 77% correspondió a pastizales, vegetación arbustiva y herbácea, que si bien es afectada por los incendios, tiene una recuperación relativamente rápida en el período de lluvias subsecuente. El 23% restante de los incendios, se presentaron en zonas arboladas donde se registraron incendios aéreos o de copa, que afectaron en diversos grados a dichas áreas.

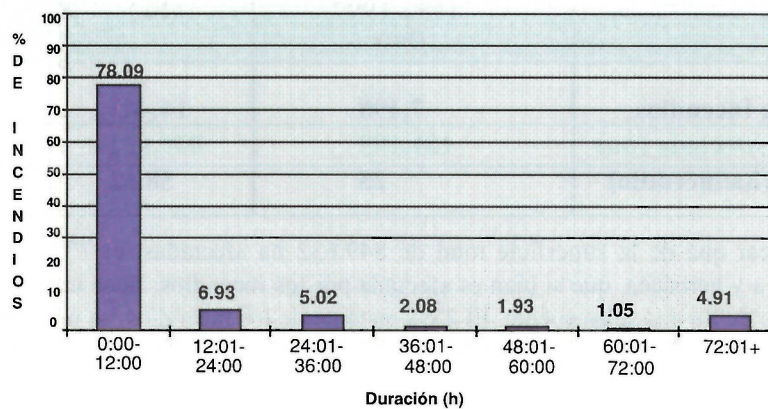


Concepto	Promedio anual 1992-1997 (ha)	1998 (ha)	Diferencia (%)
Forestal	49,269	198,487	303
Arbustos y matorrales	61,650	298,903	385
Pastizales	70,184	352,242	402
Total	181,103	849,632	369

➤ **Proporción de Duración de los Incendios.-** Al efectuar el análisis del tiempo de duración de los incendios registrados durante 1998, se identifica que el 85% de los siniestros tuvieron una duración menor a 24 hs lo cual demuestra que los incendios en su gran mayoría se detectaron y combatieron con oportunidad.



➤ **Proporción de Superficie Afectada por Incendios Forestales.-** Al igual que la proporción del tiempo de duración de los incendios, el valor porcentual de la superficie afectada por los siniestros durante 1998, registra que el 82.98% tuvieron una afectación menor a 25 ha.



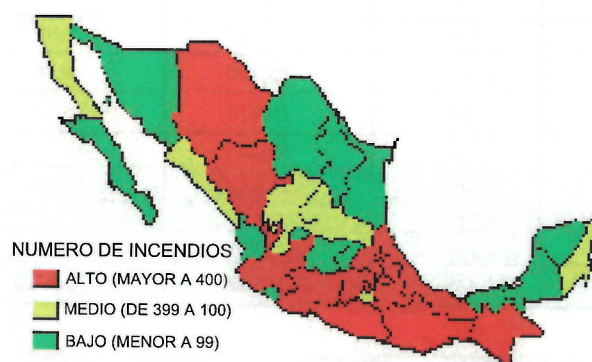
- **Indicadores de Eficiencia por Año 1992-1997 contra 1998.**- En este rubro, también como consecuencia de la gran problemática representada por la elevada presencia de incendios durante 1998, al comparar los indicadores de eficiencia de la temporada recientemente transcurrida, con respecto a los promedios del período 1992-1997, éstos tuvieron importante incrementos del 127%, 51% y 299% en los tiempos de detección, llegada y combate, respectivamente.

Concepto	Promedio anual 1992-1997* (horas)	1998* (horas)	Diferencia (%)
Detección	1:08	1:17	13
Llegada	1:28	1:22	-6.8
Combate	9:25	16:54	79.5

\*Información al 30 de noviembre

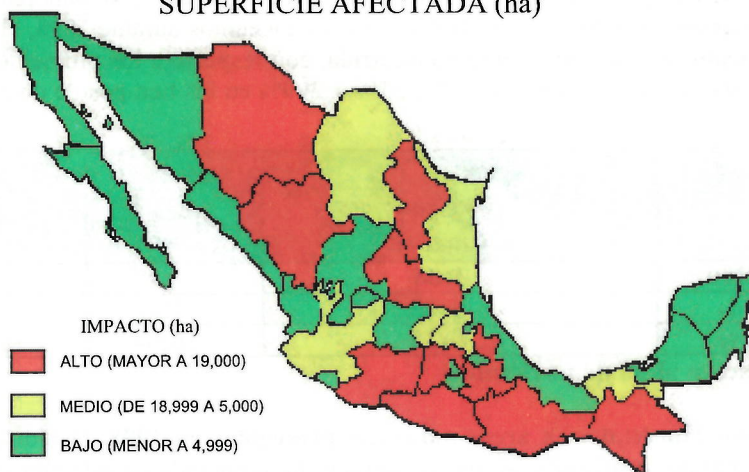
- **Atención de incendios forestales en áreas naturales protegidas en 1998.** Debido a la alta importancia que revisten las áreas naturales protegidas, se otorgó durante la temporada pasada una especial atención a dichas zonas, teniendo hasta el 30 de abril los siguientes registros: Se presentaron 531 incendios en 32 distintas áreas enclavadas en 32 entidades federativas, en los cuales participaron 25,322 combatientes de la SEMARNAP, SEDENA, Gobiernos Estatales y voluntarios. En apoyo a las acciones de combate, se utilizaron los servicios de 14 helicópteros (6 de SEMARNAP, 7 de SEDENA y uno de PROBOSQUE), así también se asignó la participación de un avión anfíbio especializado CL-415. Dentro de estas áreas protegidas destacan la Zona de la Mariposa Monarca, Los parques Nacionales “El Chico, Hgo.”; “La Marquesa” y “El Desierto de los Leones”, entre otros.
- A continuación se presentan las entidades federativas que resultaron más afectadas por el número de incendios registrados y la superficie afectada.

#### NÚMERO DE INCENDIOS



ESTADO	NÚMERO DE INCENDIOS	SUPERFICIE AFECTADO (ha)	INDICADOR SUP/INC (ha)
1. MÉXICO	3,649	25,847	7.08
2. DISTRITO FEDERAL	1,932	5,735	2.97
3. MICHOACÁN	1,793	25,790	14.38
4. CHIHUAHUA	921	27,502	29.86
5. PUEBLA	544	19,835	36.46
6. VERACRUZ	539	9,690	17.98
7. GUERRERO	496	19,293	38.72
8. TLAXCALA	439	8,832	20.12
9. DURANGO	436	68,960	158.17
10. JALISCO	428	18,196	42.51
SUBTOTAL	11,177	229,680	20.55
% DEL TOTAL NACIONAL	77.38	27.03	
OTROS	3,268	619,952	189.70
TOTAL NACIONAL	14,445	849,632	58.82

### SUPERFICIE AFECTADA (ha)



ESTADO	NÚMERO DE INCENDIOS	SUPERFICIE AFECTADA (ha)	INDICADOR SUP/INC (ha)
1. OAXACA	419	241,708	576.87
2. CHIAPAS	405	198,808	490.88
3. DURANGO	436	68,960	158.17
4. NUEVO LEÓN	96	28,155	293.28
5. CHIHUAHUA	921	27,502	29.86
6. SAN LUIS POTOSÍ	249	27,181	109.16
7. MEXICO	3,649	25,847	7.08
8. MICHOACÁN	1,793	25,790	14.38
9. PUEBLA	544	19,835	36.46
10. GUERRERO	496	19,203	38.72
<b>SUBTOTAL</b>	<b>9,008</b>	<b>682,989</b>	<b>75.82</b>
<b>% DEL TOTAL NACIONAL</b>	<b>62.36</b>	<b>80.39</b>	
<b>OTROS</b>	<b>5,437</b>	<b>166,643</b>	<b>30.65</b>
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>14,445</b>	<b>849,632</b>	<b>58.82</b>



Fig. 6.- Combate de incendio forestal por brigada de la SEMARNAP

➤ En el siguiente cuadro se muestra la información estadística de los incendios forestales por Entidad Federativa.

**INFORMACION ESTADISTICA DE INCENDIOS EN AREAS FORESTALES POR ENTIDAD FEDERATIVA  
INFORME AL 31 DE DICIEMBRE DE 1998**

DELEGACION	INCENDIOS Y SUPERFICIE AFECTADA ( DEL 1° DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1998)					INDICADORES DE EFICIENCIA (PROMEDIOS)			
	NUMERO DE INCENDIOS ACUMULADOS	SUPERFICIE AFECTADA				SUP/INC.  ha	TIEMPO (HORAS)		
		PASTIZAL	FORESTAL	OTROS *	TOTAL		DETECCION	LLEGADA	DURACION
		(HECTAREAS)							
AGUASCALIENTES	5	5	63	99	167	33.40	0:24	1:30	19:06
BAJA CALIFORNIA	233	2482	3	3009	5494	23.58	0:10	0:29	4:43
BAJA CALIFORNIA SUR	12	17	10	2	29	2.42	0:22	0:25	5:08
CAMPECHE	76	182	5071	0	5253	69.12	5:15	4:06	127:15
COAHUILA	41	2004	2093	10505	14602	356.15	0:54	2:58	120:38
COLIMA	64	85	28	1078	1191	18.61	4:18	1:19	18:21
CHIAPAS	405	85335	65883	47590	198808	490.88	9:42	8:23	91:50
CHIHUAHUA	921	10435	9071	7996	27502	29.86	0:09	0:43	13:20
DISTRITO FEDERAL	1932	4705	316	714	5735	2.97	0:05	0:27	2:15
DURANGO	436	24191	20422	24347	68960	158.17	1:30	2:30	49:04
GUANAJUATO	61	134	1648	1029	2811	46.08	12:54	2:42	28:42
GUERRERO	496	11682	2012	5509	19203	38.72	1:41	1:20	24:57
HIDALGO	420	5984	3351	5222	14557	34.66	0:18	0:38	11:16
JALISCO	428	8208	3867	6121	18196	42.51	1:28	1:46	21:01
MEXICO	3649	9616	3881	12350	25847	7.08	0:15	0:39	3:39
MICHOACAN	1793	8553	5922	11315	25790	14.38	0:14	0:39	5:35
MORELOS	330	336	246	1778	2360	7.15	0:05	0:55	7:23
NAYARIT	71	231	1777	276	2284	32.17	2:01	1:22	16:32
NUEVO LEON	96	502	2556	25097	28155	293.28	6:52	2:50	160:34
OAXACA	419	144694	35340	61674	241708	576.87	10:20	6:33	42:45
PUEBLA	544	5745	5230	8860	19835	36.46	0:31	1:08	21:03
QUERETARO	96	776	1136	15612	17524	182.54	1:17	4:21	34:54
QUINTANA ROO	234	880	1409	3920	6209	26.53	10:54	5:37	72:08
SAN LUIS POTOSI	249	4058	9343	13780	27181	109.16	1:03	1:10	27:09
SINALOA	129	2757	4595	859	8211	63.65	2:16	2:25	15:33
SONORA	26	1194	93	380	1667	64.12	1:13	2:38	36:35
TABASCO	67	5436	3133	5369	13938	208.03	2:43	3:47	82:20
TAMAULIPAS	91	466	2514	14846	17826	195.89	0:25	0:34	70:00
TLAXCALA	439	4819	1396	2617	8832	20.12	0:15	0:51	2:45
VERACRUZ	539	1730	4146	3814	9690	17.98	0:19	0:49	12:04
YUCATAN	41	2454	935	2008	5397	131.63	0:41	0:51	14:40
ZACATECAS	102	2546	997	1127	4670	45.78	0:29	1:32	21:22
<b>RESULTADOS 1998</b>	<b>14,445</b>	<b>352,242</b>	<b>198,487</b>	<b>298,903</b>	<b>849,632</b>	<b>58.82</b>			
<b>PORCENTAJE (%)</b>		<b>41.4%</b>	<b>23.4%</b>	<b>35.2%</b>	<b>100%</b>				
<b>PROMEDIO</b>							<b>1:17</b>	<b>1:22</b>	<b>16:54</b>
<b>PROMEDIO 1992/1997</b>	<b>7,198</b>	<b>70,184</b>	<b>49,269</b>	<b>61,650</b>	<b>181,103</b>	<b>25.16</b>	<b>1:08</b>	<b>1:28</b>	<b>9:25</b>
<b>COMPAR 98/PROMEDIO 92/97 (%)</b>	<b>101%</b>	<b>402%</b>	<b>303%</b>	<b>385%</b>	<b>369%</b>	<b>134%</b>	<b>13.0%</b>	<b>-6.8%</b>	<b>-79.5%</b>

\* COMPRENDE VEGETACION ARBUSTIVA Y MATORRALES

## VII PROGRAMA Y ACCIONES REALIZADAS EN 1998.

El desarrollo del programa contra incendios forestales comprende 3 grandes grupos de acciones: La Prevención, La Detección y El Control de los siniestros. Estas acciones se realizan por las Delegaciones de la SEMARNAP en las 32 Entidades Federativas y con el auxilio de diversas Secretarías de Estado, Gobiernos Estatales, Municipales, Servicios Técnicos Forestales, Poseedores de los Terrenos Forestales y Voluntarios en general. Los resultados se describen a continuación:

<b>Acción</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultados</b>
<b>a) Acciones de Prevención</b>		
←Actos públicos estatales de inicio de campaña	32	57
←Spots de radio y televisión (Impactos/Emisoras)		280,850/ 372 Radiodifusoras 71 Televisoras
←Producción de material divulgativo (Ejemplares)	5,031,504	7'453,628*
←Brechas corta fuego (km.)	5,413	8,509
←Quemas controladas (ha.)	26,182	91,412
←Extensionismo en áreas forestales (Comunidades)	2,991	3,690
←Capacitación (cursos)	491	671
←Integración de grupos voluntarios (Grupos)	1,668	2,111
←Siembra de Veza de Invierno (ha.)	N/P	1,512
←Coordinación de acciones con Secretarías de Estado, Gobiernos Estatales y Sector Social y Privado (Acciones)	NP	96
←Difusión de la Norma Oficial Mexicana del uso de fuego en el campo a nivel nacional	1	1
<b>b) Acciones de Detección</b>		
←Detección terrestre (Recorridos)	40,758	42,446
←Vuelos de reconocimiento (Vuelos)	498	2,780
←Operación de torres de observación (torres)	122	122 Torres
←Operación de centros de control (Centros)	36	35
←Torres de observación (torres)	122	122
←Atención de reportes de instituciones y ciudadanía (Reportes)	NP	2,248
<b>c) Acciones de Protección y Control</b>		
←Operación de Brigadas SEMARNAP, Gobiernos Estatales Productores Forestales, etc.	154	1,561* Brigadas
←Operación de equipo aéreo de detección	NP	57 Avionetas
←Operación de equipo aéreo de combate de incendios	NP	92 Aviones (incluye 1 Avión cisterna) 47 Helicópteros (incluye 3 helicópteros cisterna)

NP: No Programable

\*Incluye reforzamiento

➤ **Personal Participante**

INSTANCIA	DIAS/HOMBRE	% DE PARTICIPACIÓN
Voluntarios, Servicios Técnicos Forestales y otros	264,346	31.9
SEMARNAP	93,184	11.3
SEDENA	359,279	43.4
Gobiernos de los Estados y Otras Dependencias	110,730	13.4
<b>TOTAL</b>	<b>827,539</b>	<b>100</b>



Fig. 7.- Brigadas equipadas de control de incendios de la SEMARNAP.

- **Equipo aéreo utilizado en 1998.-** Tradicionalmente se utiliza un reducido número de aeronaves para apoyar en el control de incendios. En el presente año dadas las condiciones tan especiales que se presentaron y al gran número de incendios registrados, se tuvo que utilizar equipo aéreo como nunca antes se había hecho en la historia de este País. Los helicópteros intervinieron principalmente en el combate a incendios relevantes que amenazaban con salirse de control, y que pudieron haber dañado superficies mayores de no haberse atacado oportunamente.

Al comparar los promedios en el uso de equipo aéreo del período comprendido de 1995 a 1997 contra los resultados de 1998, se observa que se tuvieron importantes incrementos: del 955% en el número de aeronaves utilizadas; del 308% en el número de personal combatiente transportado, del 531% en el número de horas de vuelo efectuadas y del 5,642% en los litros de agua descargados en los incendios.

Uso del equipo aéreo de 1995 a 1997 (Promedio)				
Tipo	Número	Personal transportado	Descargas de agua y retardantes	Horas de vuelo
Avionetas o aviones para detección de incendios.	3	0	0	229:33
Helicópteros.	6	4 165	383 (306 400 litros)	432:58
Total	9	4 165	383 (306 400 litros)	662:31



Fig. 8.- Avión anfíbio CL-415 con capacidad de 6,500 lts. de agua utilizado para el control de los incendios en el Ajusco, Tepoztlán, Mariposa Monarca y Ría Lagartos.

Uso del equipo aéreo en 1998				
Tipo	Número	Personal transportado	Descargas de agua y retardantes	Horas de Vuelo
Avionetas o aviones (Detección).	57	294	0	315:49
Helicópteros.	15	16 685	3 702 (4 442 400 litros)	2,689:42
Avión anfíbio CL-415, con capacidad de 6 200 litros de agua.	1	0	383 (2 365 025 litros)	159:35
Helicóptero «Sky Crane», con capacidad de 7 600 litros de agua.	3	0	1 967 (8 325 197 litros)	389:52
Helicópteros MI-8 y MI-17 de la SEDENA	19	—	985 (2,462,500 litros)	625:00
Total	95	16 979	7,037 (17,595,122 litros)	4,179:58

Sin duda alguna el equipo aéreo jugó un papel de suma importancia en el control de los incendios forestales; al reducir los tiempos de traslado de los combatientes, al apoyar con las descargas de agua y al salvar las vidas de los combatientes.

- **Recursos aplicados por la SEDENA en 1998.** - La Secretaría de la Defensa Nacional está constituida desde hace muchas décadas como la principal institución que brinda apoyo en las acciones de combate, control y extinción de los incendios forestales, pero de manera especial, durante la recién transcurrida campaña de combate de incendios, se caracterizó por el gran número de recursos humanos y equipo aéreo que proporcionó para tan importante cruzada:

Sin el apoyo de esta importante institución los resultados pudieron verse afectados considerablemente y haberse obtenido consecuencias más catastróficas.

● Elementos participantes:	142,168
● Días hombre:	359,279
● Incendios atendidos:	3,110 (416,388 ha)
● Entidades Federativas atendidas:	31
● Aeronaves	19 combate (helicópteros) 55 detección (aviones)



Fig. 9.- Helicóptero MI-8 de la SEDENA con helibalde de 2,500 lts. apoyando en el control de incendios.

- **Presupuesto contra incendios forestales.**- En el cuadro siguiente se desglosan los montos presupuestales promedio asignados para la atención del Programa de Protección contra Incendios Forestales durante el período 1993-1997 y los recursos financieros que se derivaron para la atención de la temporada de 1998, datos que al compararlos arrojan un incremento del 295%, ésto sin considerar que a finales del año de 1997 se adquirió equipo por 21.9 millones de pesos para 1998.

Presupuesto del programa contra incendios forestales de la SEMARNAP 1998					
Concepto	Millones de pesos				
	Promedio 1993-1997	Original 1998	Reforzamiento 1998(1a Fase)	Reforzamiento 1998 (2ª Fase)	Total 1998
Gastos de operación Centralizado (para arrendamiento de equipo aéreo y adquisición de equipo, vestuario y herramientas para las Delegaciones)	17.16	33.1	28.4	43.0	104.5
Gastos de operación en las Delegaciones (combustibles, refacciones y viáticos).	4.42	11.9	12.3	—	24.2
Servicios personales (Salarios de las brigadas).	41.00	48.2	7.9	—	56.1
<b>Total</b>	<b>62.58</b>	<b>93.2</b>	<b>48.6</b>	<b>43.0</b>	<b>184.8</b>

*Nota: En 1997 se adquirió equipo por 21.9 millones de pesos para 1998*

## VIII. INCENDIOS RELEVANTES.

La campaña de combate contra incendios forestales de 1998 se constituyó en los registros históricos de nuestro país como la más crítica de las últimas décadas, debido principalmente a que las condiciones climáticas fueron extremas, caracterizándose éstas por elevadas temperaturas, prolongada sequía, intensas heladas y por la velocidad de los vientos, lo cual coadyuvó a que los incendios tuvieran condiciones más propicias para su propagación, y en muchas ocasiones para que se convirtieran en conflagraciones potenciales que ocasionaron graves impactos a los recursos forestales, a sus elementos asociados y principalmente, a la integridad física de un gran número de combatientes.

Los incendios de características más relevantes que ocurrieron durante 1998 se registraron en las siguientes entidades federativas:

1. Estado de Hidalgo: Municipios de Tulancingo, Santiago Tulantepec, Mineral del Chico, Zacualtipán, Zimapán y Molango.
2. Estado de México, Municipio de Texcoco y Villa de Allende (Zona de hibernación de la Mariposa Monarca).
3. Estado de Morelos, Municipio Huitzilac (Parque Nacional 'Lagunas de Zempoala').
4. Estado de Nuevo León, Municipios de Monterrey, Santa Catarina, Santiago, Linares y Rayones.
5. Estado de Coahuila, Municipio de Arteaga.
6. Estado de Puebla, Municipio de Texocuíxpan.
7. Estado de Chiapas, Municipios de Cintalapa y Ocozocuatla (Región de los Chimalapas).
8. Estado de Oaxaca, Municipios de Santa María y San Miguel Chimalapas (Región de los Chimalapas).
9. Estado de Michoacán, Municipios de Angangueo, Ocampo, Zitácuaro, y Contepec (Zonas de hibernación de la Mariposa Monarca).
10. Distrito Federal, Delegación Cuajimalpa (Parque Nacional 'El Desierto de los Leones').

De los incendios anteriormente señalados, los marcados con los números 1, 3, 6 y 9, se convirtieron en siniestros catastróficos, toda vez que en el combate de éstos se lamentó la pérdida de vidas humanas. Sólo en el correspondiente al Municipio de Texocuíxpan, Pue., perdieron la vida 18 campesinos voluntarios. Durante la campaña de 1998 sucumbieron en la lucha contra el fuego un total de 70 personas. Desde estas líneas les expresamos nuestro reconocimiento, lamentando la terrible tragedia y externando un sincero pésame a sus familiares.

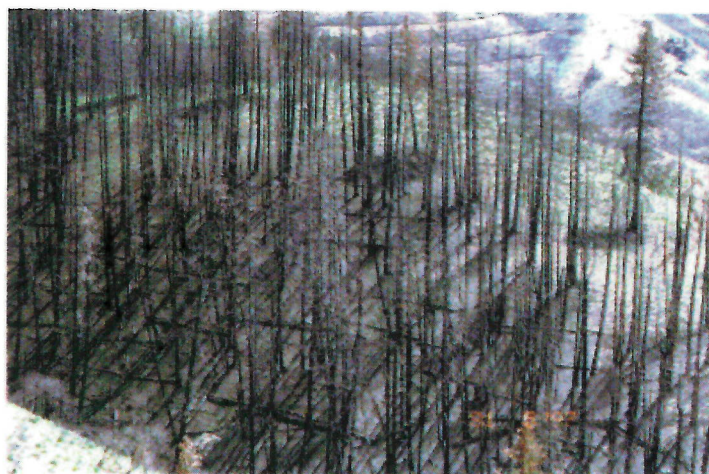


Fig. 10.- Efectos irreversibles de un incendio de copa.

**IX. COORDINACIÓN CON ESTADOS UNIDOS.-** En los incendios relevantes que se presentaron durante mayo y junio en Chimalapas, Oaxaca y El Triunfo, Chiapas, ubicados en zonas de vegetación tropical, por parte de la Agencia Internacional para el Desarrollo, de los Estados Unidos de América (USAID), se tuvo el apoyo de más de 50 especialistas, dotación de equipo y herramientas para 3,000 combatientes, toma de fotografías infrarrojas con 2 aviones del Servicio Forestal y apoyo económico para arrendamiento de helicópteros especializados. El total aportado superó los 5 millones de dólares (aproximadamente 45 millones de pesos).

A este respecto, se tuvo la visita a Cintalapa, Chiapas del Secretario de Agricultura y Jefe de la USAID de Estados Unidos, para conocer la problemática de incendios y determinar los apoyos procedentes en coordinación con las autoridades superiores de SEMARNAP, reconociendo que las acciones de control realizadas se venían efectuando de manera correcta.

## X. CONCLUSIONES

- > La presencia del fenómeno “El Niño” fue una de las principales causas en el comportamiento extremo de los incendios forestales.
- > El número de incendios forestales en 1998 fue de 14,445, cifra superior en 101% al promedio de siniestros ocurridos durante el período 1992-1997.
- > La superficie total afectada fue de 849,632 ha, que significó un incremento del 369%, con respecto al promedio 1992-1997. Asimismo, el promedio de hectáreas afectadas por incendio se incrementó en un 134%, al pasar de 25 (promedio del período 1992-1997), a 58.82 ha.
- > De la superficie total afectada, sólo el 23% correspondió a áreas arboladas con diversos grados de impacto y el 77% fueron pastos y arbustos, cuyos estratos de vegetación se recuperan rápidamente con la llegada de la temporada de lluvias.
- > La colaboración y participación de diversas instancias y la utilización del equipo aéreo especializado, permitieron controlar oportunamente la gran mayoría de los incendios. De no haber sido de esta manera, se estaría lamentando la pérdida de mayores superficies boscosas y posiblemente de un mayor número de vidas humanas.

Derivado de la información analizada y de los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- > Ante lo imprevisible de las condiciones climáticas que cada vez se ven más alteradas, será necesario fortalecer las acciones de la campaña de prevención, en término de las labores de difusión, divulgación, capacitación y de las actividades de ingeniería de campo (quemadas controladas, manejo de combustibles, apertura de brechas corta-fuego, etc.). Asimismo, impulsar las acciones oportunas de detección con el uso de avione-

tas y la utilización de helicópteros en el ataque inicial de los incendios, para efficientar su control y evitar o disminuir los incendios de grandes magnitudes que tanto dañan a los ecosistemas forestales.

- Se deberá identificar con la mayor precisión posible a aquellas áreas con alto riesgo de proliferación de incendios, para que mediante la ejecución de programas específicos se realice la protección contra ellos.
- De igual forma, se establecerá un sistema para determinar el nivel de riesgo para la ocurrencia de los incendios en el país, el cual será posible determinar a través del análisis de la información climática que procesa el Servicio Meteorológico Nacional, principalmente la relacionada con los datos de temperatura, viento y registro de lluvia. Dicho mecanismo permitirá identificar con la debida antelación el grado de riesgo del incendio, así como la atención oportuna a los siniestros de características relevantes.

## **XI. RECONOCIMIENTOS**

Si bien la SEMARNAP como cabeza de sector es la responsable de la protección de los ecosistemas forestales, reconoce que los resultados presentados son producto de la coparticipación de diversas instancias, manifestándoles su agradecimiento y reconocimiento por su decidido apoyo y en especial a:

- Como un homenaje póstumo para todas aquellas personas que valerosa y heroicamente perdieron la vida al combatir los incendios.
- La Secretaría de la Defensa Nacional, en el control de incendios, ya que aportó 142,168 efectivos militares, que significaron un total de 359,279 días/hombre en el combate de 3,110 incendios, que se presentaron en 31 entidades federativas, con una superficie afectada de 416,388 ha, así como el apoyo con 19 helicópteros y 57 aviones para la detección, el combate, control y extinción de los incendios. Apoyo sin el cual los incendios pudieron haber sido de mayores consecuencias.
- A la Secretaría de Gobernación, que a través de la Dirección General de Protección Civil y sus Unidades en los estados, apoyó la coordinación de acciones en el control de los incendios.
- A todos los Gobiernos de las Entidades Federativas y en particular a los de: México (PROBOSQUE), Distrito Federal (CORENA), Nuevo León, Tamaulipas, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, Jalisco, Guerrero, San Luis Potosí y Zacatecas, quienes con su decidida voluntad apoyaron el desarrollo de las acciones operativas para el control de los incendios.
- Como es tradicional, de manera especial el reconocimiento a los ejidos, comunidades y pequeños propietarios que participaron en la prevención y combate de éstos siniestros, así como a los responsables técnicos de los predios bajo aprovechamiento en la organización y dirección de las diversas brigadas de control de incendios.

## FE DE ERRATAS

**1.- Pag. 9** 1er. Cuadro del Cap. VI

Dice: como unidad de medida presenta (ha)

Debe decir: Las columnas del promedio anual 1992-1997 y 1998, no deben tener como unidad de medida (ha).

Solo la columna "Diferencia" debe presentar el símbolo de %.

**2.- Pag. 10** Primera gráfica (estratos vegetales)

Dice: Al margen izquierdo de la escala, falta la unidad de medida, y en el margen derecho falta la referencia en color que indique los periodos.

Debe decir: Al margen izquierdo, la unidad de medida es (ha), el color rojo corresponde al periodo 1992/1997 y el color verde al periodo de 1998.

**3.- Pag. 11** Párrafo de indicadores de eficiencia 4º renglon.

Dice:...incrementos del 127%, 51% y 299% en los tiempos de detección, llegada y combate.

Debe decir:...incrementos del 13% y 79.5% en los tiempos de detección y combate. Por otra parte, el promedio de tiempo de llegada decreció en un 6.8%.

**4.- Pag. 19** Cap. IX Coordinación con Estados Unidos 2º renglón

Dice:...se presentaron durante mayo y junio en Chimalapas, Oaxaca y El Triunfo, Chiapas.

Debe decir: ...se presentaron durante mayo y junio en Chimalapas, Oaxaca y El Ocote, Chiapas.



(Nombre asignado en el concurso realizado por la SEMARNAP a la ardillita que representa la mascota de incendios forestales. SA-VI significa lluvia en lengua mixteca).

*DESDE EL INTERIOR DE LA REPÚBLICA, REPORTE SIN COSTO LA PRESENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A LOS TELÉFONOS 01-800-00-77-100 01-800-712-32-13.*

En el DF 5554-0612, 5653-0048 y 5554-7097 (fax).

Para mayor información dirigirse a:

Dirección General Forestal.

Av. Progreso No. 5, Col. El Carmen, Coyoacán, México, D.F.

CP. 04110

Email: [rmartinez@semarnap.gob.mx](mailto:rmartinez@semarnap.gob.mx)

<http://www.semarnap.gob.mx>