

AGENTES PERTURBADORES DE ORIGEN QUIMICO

Entre los agentes perturbadores de origen químico de mayor incidencia en el territorio nacional, se encuentran los incendios y las explosiones, que con frecuencia son efectos de las actividades que desarrollan las crecientes concentraciones humanas y de los procesos propios del desarrollo tecnológico aplicado a la industria, que conllevan al uso amplio y variado de energía y de sustancias y materiales volátiles e inflamables susceptibles de provocar incendios y explosiones. Dentro de este tipo de calamidades merecen especial atención los incendios forestales, dado que éstos llegan a ocasionar graves pérdidas económicas y materiales.

Otros fenómenos de origen químico que también se presentan en el territorio nacional, pero con una frecuencia relativa menor, son los envenenamientos por fugas de sustancias peligrosas y daños causados por radiaciones, sin embargo, estos últimos, aunque son de carácter grave, no son tan frecuentes debido a las medidas de control establecidas para el manejo y uso de materiales o productos radiactivos, así como de los desechos que estos mismos generan.

INCENDIOS Y EXPLOSIONES

DESCRIPCION DEL FENOMENO

Los incendios y explosiones son fenómenos comúnmente asociados, ya que uno puede generar al otro; en este apartado se da mayor énfasis a los incendios, por tratarse del fenómeno más generalizado en el territorio nacional.

Se define como incendio la ignición no controlada de materiales inflamables y explosivos tanto en las instalaciones de la industria y el comercio, como en las viviendas, dado el uso inadecuado de combustibles, fallas en instalaciones eléctricas defectuosas, y el inadecuado almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas, ya sea como materia prima o como productos terminados.

Las explosiones se definen como una liberación súbita y violenta de energía que para su ocurrencia requiere de productos explosivos tales como sustancias químicas, gas, combustibles, etcétera y de la acción de un detonador como temperatura, fuego, presión, choque u otro.

Por su magnitud y destructividad los incendios se pueden clasificar en:

Conato

Inicio de un incendio que se puede apagar utilizando extintores comunes.

Incendio

Fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita, gradual o instantánea y requiere para su eliminación y control, de hidrantes, mangueras y extintores de carro. Sus efectos destructivos alcanzan hasta un 25% del sistema afectable.

Conflagración

Es aquel incendio que destruye significativa o totalmente un inmueble del 26% al 100%.

Los incendios por su lugar de origen, se clasifican en urbanos y forestales.

Por su origen los incendios urbanos se deben principalmente a cortocircuitos en instalaciones defectuosas; sobrecargas o falta de mantenimiento en los sistemas eléctricos; fallas u operación inadecuada de aparatos electrodomésticos; falta de precaución en el uso de velas, veladoras y anafres; manejo deficiente de equipo para soldar; negligencia en el manejo o desconocimiento de sustancias peligrosas e inflamables y otros errores humanos. Estos incendios por el lugar donde se producen pueden ser domésticos, comerciales e industriales.

Los incendios forestales son producidos principalmente por quemas de limpia para uso del suelo en la agricultura; quemas de pasto para la obtención del "pelillo" que sirva como forraje, o con objeto de combatir plagas y otros animales dañinos; fogatas en los bosques; arrojado de objetos encendidos sobre la vegetación herbácea; tormentas eléctricas; desprendimiento de las líneas de alta tensión y acciones incendiarias intencionales. Generalmente este tipo de incendio es el que produce más daño en términos de valor económico y destrucción ecológica.

Según las propiedades de combustión de los materiales y consecuentemente de las técnicas de combate que se emplean y la forma en que se desarrolla el fuego en cada caso, se han establecido cuatro clases de fuego:

Fuego tipo "A"

En esta clasificación se identifica el fuego que se produce en materiales sólidos, tales como: madera, estopa, papel, cartón, fibras sintéticas, telas, basura, etcétera. Se caracteriza porque al arder se forman brasas y cenizas y se propaga de afuera hacia dentro. Para apagar incendios de estos materiales se emplea de preferencia el enfriamiento con agua.

Fuego tipo "B"

Se produce en combustibles líquidos derivados del petróleo e inflamables como gasolina, diesel, alcoholes, tiner, lubricantes y grasa. Como en estos líquidos inflamables lo que arde son los vapores, para apagar el fuego se emplean métodos de eliminación de oxígeno por medio de productos químicos o espumas sofocantes. El empleo de agua en forma de chorro no extingue el fuego y si alienta su propagación al dispersarse el líquido combustible; en cambio, la aplicación de agua a presión en forma de rocío, es útil para extinguirlo.

Fuego tipo "C"

Esta clase de fuego se produce en todo equipo o maquinaria que funcione por medio de electricidad, como motores, alternadores, generadores, subestaciones, máquinas de soldar, tableros de control, transformadores, etcétera. Para extinguirlo es necesario cortar la corriente eléctrica y utilizar extintores de polvo químico (universal) de bióxido de carbono.

Fuego tipo "D"

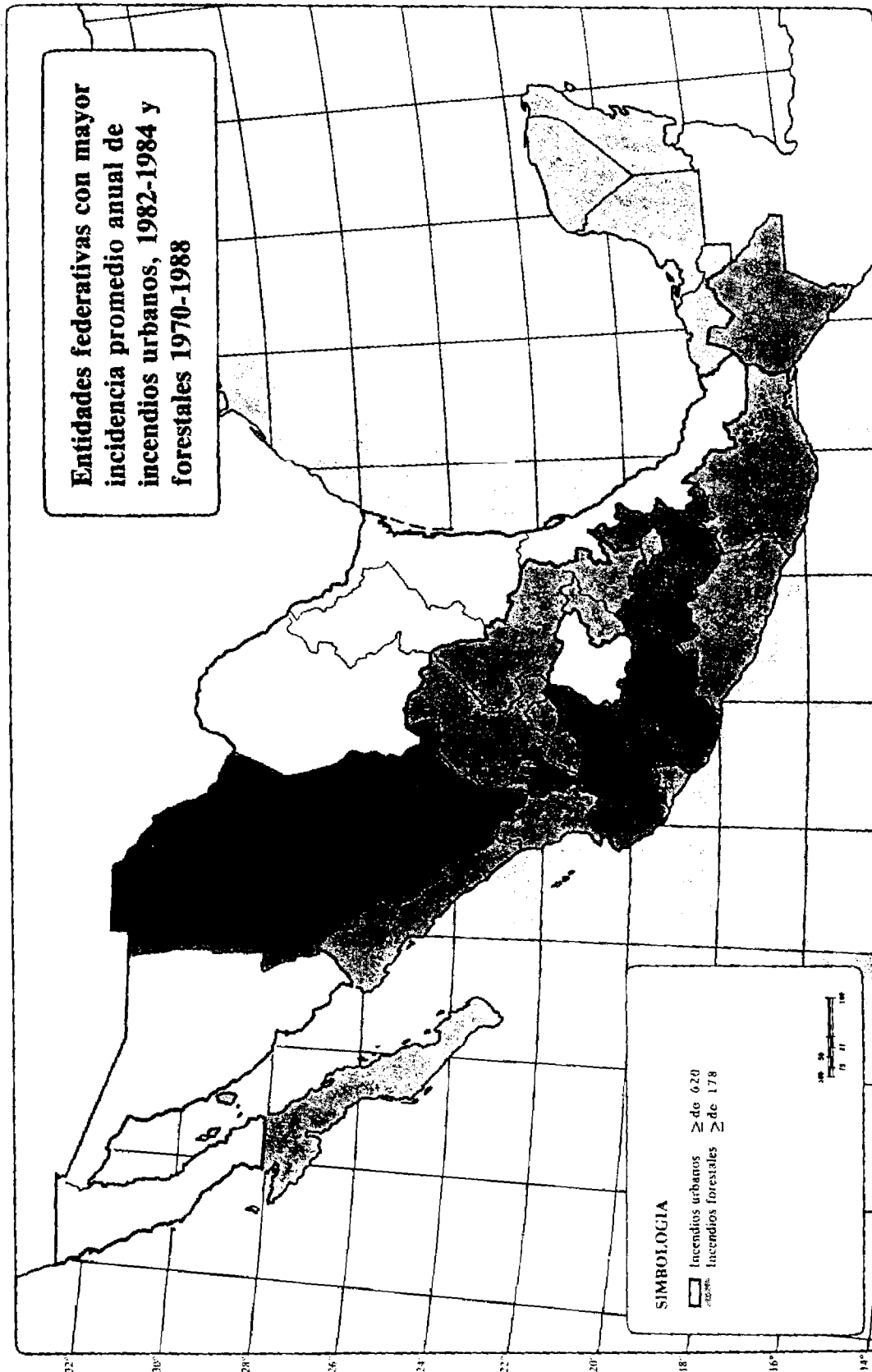
Se produce en cierto tipo de materiales combustibles como magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, aluminio o zinc en polvo, entre otros. No se recomienda usar extintores comunes, ya que en la mayoría de los casos existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego, debido a reacciones químicas entre el agente extintor y el metal ardiente.

Los metales más peligrosos son el magnesio, el sodio y el potasio, ya que generan su propio oxígeno y al contacto con el agua producen reacciones violentas y hasta explosivas. La forma de combatir estos incendios es mediante el uso de extintores con polvo químico.

UBICACION GEOGRAFICA

En las últimas décadas se ha registrado un notable incremento en la magnitud y frecuencia de los incendios y explosiones. Ello ha dado lugar a que los programas preventivos de protección civil cobren una especial relevancia, particularmente en las ciudades donde se encuentran instalados grandes complejos industriales, comerciales y de servicios.

En la **figura 18** se muestran las entidades federativas que en promedio anual tienen mayor incidencia de incendios urbanos y forestales. Entre los primeros destacan Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Guanajuato, México, Distrito Federal y Veracruz.



Entre las entidades más afectadas por los incendios forestales figuran: Durango, Jalisco, Michoacán, México, Distrito Federal, Morelos, Puebla, Chiapas y Chihuahua.

De lo anterior se concluye que en los estados de México, Chihuahua y el Distrito Federal, se presentan los dos tipos de incendios con mayor frecuencia.

En la **figura 19** se identifican aquellas entidades federativas que reportan mayor incidencia, promedio anual de incendios domésticos, comerciales e industriales las cuales son: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Guanajuato, México, Distrito Federal, Tamaulipas, Sinaloa, Jalisco y Veracruz; resaltando que en las primeras ocho entidades se presentan los tres tipos de incendio.

De la misma manera, en la **figura 20** se puede observar cierta asociación entre las áreas susceptibles de incendios industriales y la localización de las industrias generadoras de energía eléctrica y de transformación del petróleo. En este aspecto sobresalen los estados de Guanajuato, Nuevo León y Sonora, con mayor número de instalaciones y cantidad de incendios industriales.

AFECTABILIDAD

La ocurrencia de incendios en zonas urbanas implica un grave peligro para los habitantes y sus bienes. La propagación de incendios en áreas urbanas depende de diversos factores como: el almacenamiento y manejo de productos inflamables, combustibles o explosivos; las características físicas y de distribución de los asentamientos humanos; la dirección y velocidad del viento, así como el clima de la región y la existencia y efectividad del equipo de control y combate contra incendios.

Estos fenómenos muchas veces se agravan al incidir en o cerca de áreas industriales o de almacenamiento, que al afectarse pueden incrementar la magnitud del incendio y producir un encadenamiento de calamidades como explosiones y envenenamientos por fugas de sustancias tóxicas o radiactivas.

En el lapso de 1982 a 1984 se produjo en el país un promedio anual de 20,026 incendios urbanos, con un promedio anual de pérdidas económicas de 7,078 millones de pesos y un saldo de 484 muertos (**cuadro 17**); por la mayor incidencia de incendios urbanos, destacan el Distrito Federal, Nuevo León, Sonora, Baja California, Chihuahua y Coahuila, los cuales representan el 60% del total nacional; 59% de las pérdidas económicas del país, y 28% del total de defunciones.

En poco más de una década (1973-1984), se dieron 29,979 incendios urbanos en la Ciudad de México. Las delegaciones Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo fueron las más afectadas, con el 21.1%, 10.6% y 10.4%, respectivamente, del total de incendios presentados (**cuadro 18**).

En el **cuadro 19** se cuantifica por entidad federativa el promedio anual de incendios de origen forestal, así como las hectáreas afectadas,

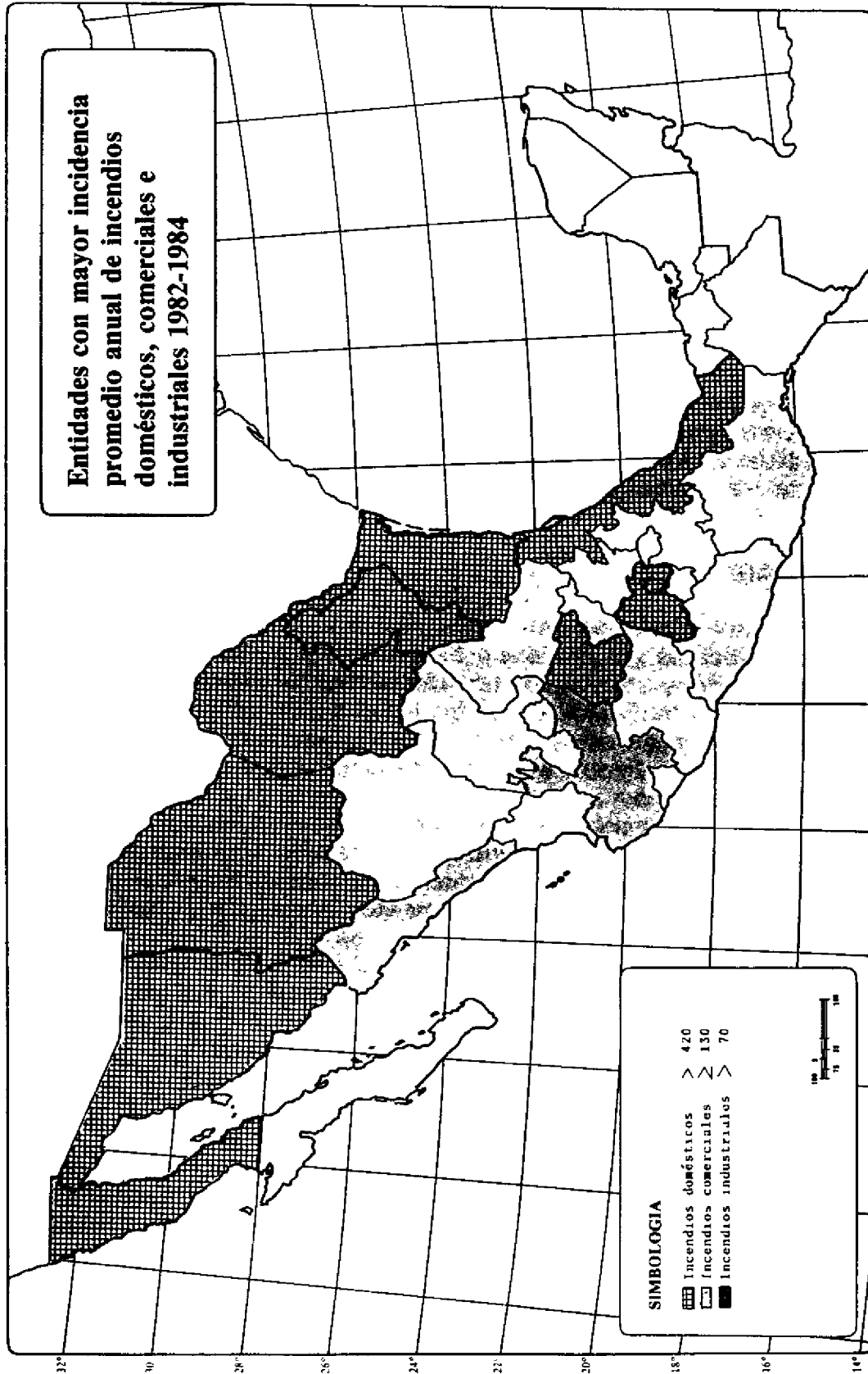


Figura 19

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

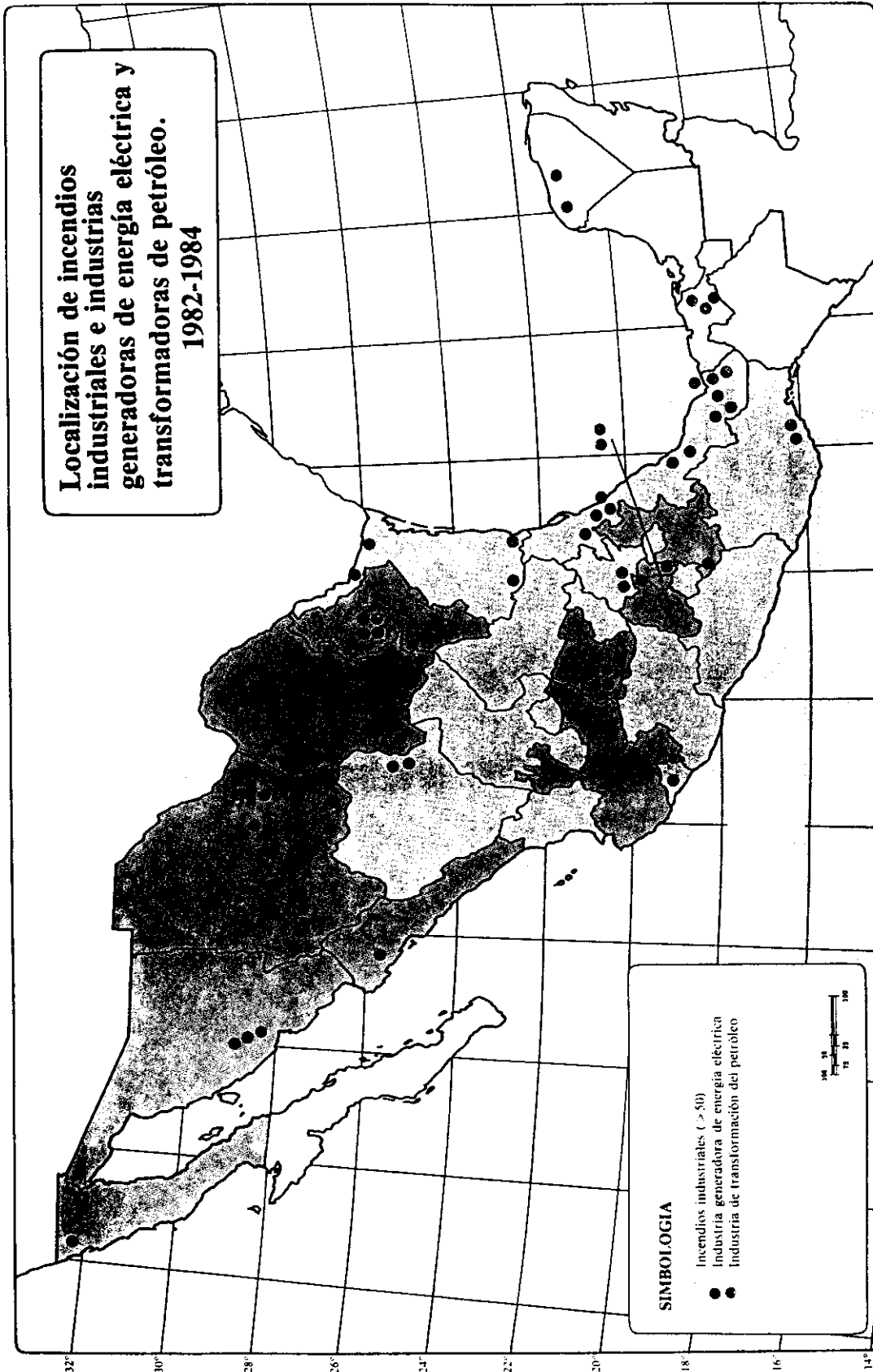


Figura 20

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto y Pemex

PROMEDIO ANUAL DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES URBANOS POR LUGAR DE OCURRENCIA EN EL PERIODO 1982-1984

ENTIDAD FEDERATIVA	INCENDIOS Y EXPLOSIONES (PROMEDIO ANUAL)	PERDIDAS ECONOMICAS (PROMEDIO ANUAL) *	No. DE MUERTOS
AGUASCALIENTES	173	40,328	2
BAJA CALIFORNIA	1,539	207,222	19
BAJA CALIFORNIA SUR	171	67,881	1
CAMPECHE	70	26,529	
COAHUILA	1,082	345,102	8
COLIMA	134	16,518	2
CHIAPAS	36	13,663	1
CHIHUAHUA	1,845	815,763	21
DISTRITO FEDERAL	3,474	1,185,315	15
DURANGO	252	41,300	7
GUANAJUATO	1,103	657,893	28
GUERRERO	167	89,628	1
HIDALGO	217	80,412	93
JALISCO	520	215,660	6
MEXICO	925	244,354	104
MICHOACAN	483	168,465	7
MORELOS	212	124,168	7
NAYARIT	163	65,262	8
NUEVO LEON	1,635	461,054	15
OAXACA	184	11,988	6
PUEBLA	367	42,848	13
QUERETARO	288	109,229	7
QUINTANA ROO	213	55,245	
SAN LUIS POTOSI	369	142,887	4
SINALOA	575	142,416	13
SONORA	1,787	1,184,814	62
TABASCO	206	38,014	3
TAMAULIPAS	971	266,601	10
TLAXCALA			
VERACRUZ	620	24,793	21
YUCATAN	205	177,026	
ZACATECAS	40	15,611	
TOTAL :	20,026	7,077,989	484

FUENTE: Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
* Cifras en miles.

**INCENDIOS OCURRIDOS POR AÑO EN LA CIUDAD DE MEXICO
POR DELEGACION EN EL PERIODO 1973-1984**

DELEGACION	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	TOTAL	%
1. GUSTAVO A. MADERO	237	212	223	223	237	251	311	322	301	280	319	263	3,179	10.60
2. VENUSTIANO CARRANZA	203	182	191	191	203	215	266	276	257	240	273	225	2,722	9.08
3. CUAUHEMOC	474	424	445	445	474	502	621	644	601	560	638	525	6,353	21.19
4. IZTACALCO	111	99	105	105	111	118	146	151	141	132	150	123	1,492	4.98
5. BENITO JUAREZ	185	166	174	174	185	196	243	252	235	219	249	205	2,483	8.28
6. IZTAPALAPA	148	133	139	139	148	157	194	201	188	175	199	164	1,985	6.62
7. COYOACAN	122	110	115	115	122	130	160	166	155	145	165	136	1,641	5.48
8. TLAHUAC	53	48	50	50	53	56	70	72	68	63	72	59	714	2.38
9. MILPA ALTA	6	5	5	5	6	6	8	8	7	7	8	7	78	0.26
10. XOCHIMILCO	39	35	36	36	39	41	51	53	49	46	52	43	520	1.73
11. TLALPAN	111	100	105	105	111	118	146	151	141	132	150	124	1,494	4.98
12. MAGDALENA CONTRERAS	25	22	23	23	25	26	33	34	32	29	33	28	333	1.11
13. ALVARO OBREGON	164	147	154	154	164	174	215	223	208	194	220	182	2,199	7.34
14. CUAJIMALPA	13	12	12	12	13	14	17	18	16	15	17	14	173	0.58
15. MIGUEL HIDALGO	233	209	219	219	233	247	306	317	296	276	314	258	3,127	10.43
16. AZCAPOTZALCO	111	99	104	104	111	117	145	151	141	131	149	123	1,486	4.96
T O T A L:	2,235	2,003	2,100	2,100	2,235	2,368	2,932	3,039	2,836	2,644	3,008	2,479	29,979	100.00

FUENTE: Secretaría General de Protección y Vigilancia, Septiembre de 1984.
* Porcentaje de incendios en relación al total de ellos, ocurridos en el periodo en la ciudad de México.

INCENDIOS DE ORIGEN FORESTAL SEGUN HECTAREAS AFECTADAS EN EL PERIODO (1970-1988)

ENTIDAD FEDERATIVA	INCENDIOS (PROMEDIO ANUAL)	HECTAREAS AFECTADAS (PROMEDIO ANUAL)
AGUASCALIENTES	8	1,071
BAJA CALIFORNIA	37	9,103
BAJA CALIFORNIA SUR	2	196
CAMPECHE	18	962
COAHUILA	21	17,095
COLIMA	12	647
CHIAPAS	264	24,355
CHIHUAHUA	294	13,829
DISTRITO FEDERAL	591	3,472
DURANGO	227	13,259
GUANAJUATO	15	1,611
GUERRERO	122	4,118
HIDALGO	106	1,536
JALISCO	279	20,656
MEXICO	1,667	10,344
MICHOACAN	685	11,111
MORELOS	420	2,283
NAYARIT	53	6,001
NUEVO LEON	19	3,698
OAXACA	105	7,531
PUEBLA	354	3,736
QUERETARO	16	804
QUINTANA ROO	34	6,193
SAN LUIS POTOSI	25	4,744
SINALOA	46	3,339
SONORA	13	6,893
TABASCO	3	458
TAMAULIPAS	10	5,937
TLAXCALA	157	2,167
VERACRUZ	103	1,116
YUCATAN	8	258
ZACATECAS	16	2,774
TOTAL:	5,730	191,297

FUENTE: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subdirección de Prevención y Combate de Incendios Forestales.

Cuadro 19

durante el periodo 1970-1988; resultando con mayor recurrencia: México, Michoacán, Distrito Federal, Morelos, Puebla, Chihuahua, Jalisco, Chiapas, Durango, Tlaxcala, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca y Veracruz, que conjuntamente suman un promedio anual de 5 378 incendios, representando el 93% del total nacional; y suman un promedio anual de 119 513 hectáreas afectadas, las cuales representan el 62% del total.

Entre 1982 y 1984 ocurrieron en el país los siguientes tipos de incendios: 13 535 incendios domésticos, registrando un promedio anual de 4 511 incendios; 4 162 incendios comerciales, con un promedio anual de 1 387 incendios; 2 327 incendios industriales, con un promedio anual de 775 incendios y explosiones. En lo referente a incendios forestales durante el periodo 1970-1988, se registraron 108 888 con un promedio anual de 5 730 incendios (**cuadro 20**).

El **cuadro 21** muestra las entidades más afectadas por incendios domésticos, comerciales e industriales en el periodo 1982-1984:

Domésticos: Distrito Federal, Sonora, Chihuahua, Baja California, Nuevo León, Guanajuato, Tamaulipas, Coahuila y México, los que llegaron a 9 742 casos, representando el 72% del total de incendios domésticos presentados en el país.

Comerciales: Distrito Federal, Chihuahua, Sonora, Nuevo León y Baja California, que en conjunto suman 2 027 casos, significando el 49% del total.

Industriales: Nuevo León, Distrito Federal, México, Sonora, Baja California, Chihuahua y Guanajuato, los cuales totalizaron 1 688 casos, que representan el 73% del total.

**PROMEDIO ANUAL Y CANTIDAD DE INCENDIOS, SEGUN AÑO DE OCURRENCIA
 DOMESTICOS, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y FORESTALES**

AÑO	PERIODO 1982-1984			FORESTALES ²
	DOMESTICOS ¹	COMERCIALES ¹	INDUSTRIALES ¹	
1970				4,751
1971				4,889
1972				3,361
1973				4,601
1974				5,114
1975				6,757
1976				6,448
1977				4,767
1978				5,387
1979				5,217
1980				4,242
1981				2,740
1982	4,769	1,533	860	5,599
1983	4,364	1,332	732	5,822
1984	4,402	1,298	736	6,120
1985				4,386
1986				8,482
1987				9,263
1988				10,942
T O T A L:	13,535	4,163	2,328	108,888
PROMEDIO ANUAL	4,511	1,387	776	5,730

FUENTE: ¹ Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
² Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Incendios Forestales).
 Cuadro 20

INCENDIOS Y EXPLOSIONES POR ENTIDAD FEDERATIVA EN EL PERIODO 1982-1984

ENTIDAD FEDERATIVA	DOMESTICOS	COMERCIALES	INDUSTRIALES
AGUASCALIENTES	111	48	14
BAJA CALIFORNIA	1,023	318	198
BAJA CALIFORNIA SUR	129	35	7
CAMPECHE	39	18	13
COAHUILA	736	256	90
COLIMA	106	21	7
CHIAPAS	20	12	4
CHIHUAHUA	1,317	376	152
DISTRITO FEDERAL	2,471	635	368
DURANGO	194	31	27
GUANAJUATO	824	130	149
GUERRERO	97	63	7
HIDALGO	134	73	10
JALISCO	313	142	65
MEXICO	510	195	220
MICHOACAN	370	89	24
MORELOS	131	59	22
NAYARIT	124	28	11
NUEVO LEON	911	331	393
OAXACA	158	24	2
PUEBLA	208	95	64
QUERETARO	186	78	24
QUINTANA ROO	137	27	49
SAN LUIS POTOSI	264	79	26
SINALOA	327	191	57
SONORA	1,212	367	208
TABASCO	123	67	16
TAMAULIPAS	738	188	45
TLAXCALA			
VERACRUZ	445	138	36
YUCATAN	144	44	17
ZACATECAS	33	4	3
TOTAL:	13,535	4,163	2,328

FUENTE: Secretaría de Programación y Presupuesto.

Cuadro 21