Naciones Unidas

C E P A L

P N U M A

Distr.
RESERVADA

E/CEPAL/PROY.3/L.INF.12
25 de octubre de 1979

ESPAÑOL
Original: Inglés

Reunión de Expertos Designados
por Gobiernos para Revisar el Borrador
del Plan de Acción para la Región
del Gran Caribe

Caracas, Venezuela, 28 de enero a 1° de febrero de 1980

PROGRAMA AMBIENTAL DEL CARIBE

PLAN DE ACCION

LOS DESASTRES NATURALES EN EL AREA DEL GRAN CARIBE: UN ESTUDIO GENERAL

PNUMA/CEPAL

1979

El presente documento ha sido preparado como contribución al proyecto mixto PNUMA/CEPAL sobre el Medio Ambiente del Caribe (FP-1000-77-01). Las opiniones en él expuestas no son necesariamente las del PNUMA o la CEPAL

INDICE

I Parte

PELIGROS GEOLOGICOS

1. Introducción

Entre los diversos peligros naturales que amenazan las orillas del Caribe ninguno se equipara en el alcance de su violencia destructiva, con los dos fenómenos geológicos: el terremoto y la erupción volcánica. Los terremotos, como el de Jamaica en 1692, el de Caracas en 1812 y el de Guadalupe en 1843, demolieron la mayoría de las estructuras de albañilería y mataron acerca de un tercio de población; además causaron daños de consideración a los edificios en zonas de varios cientos de kilómetros de longitud. Hay pocas ciudades de fundación antigua, en el Caribe, que en los últimos 300 años no hayan sido devastadas siquiera una vez por un terremoto fuerte.

Los efectos volcánicos son más localizados, tanto por el número de islas del Caribe donde pueden ocurrir como por la superficie que queda devastada con una sola erupción, pero los daños que causan pueden ser aún más intensos. En la erupción del Monte Calvo, en la Martinica, que tuvo lugar en 1902, toda la ciudad de St. Pierre y su población de 28 000 habitantes, con excepción de una o dos personas, fueron aniquiladas.

Los propósitos de esta parte del panorama son los de describir la naturaleza de estas dos clases de peligros geológicos, el intervalo de recurrencia que se puede prever entre episodios separados, las perspectivas de predicción futura de episodios separados y las diversas medidas que se pueden tomar para proteger las vidas y los bienes materiales. Puesto que hay diferencias sustanciales entre los terremotos y las erupciones volcánicas, en lo que toca a su distribución, efectos y pronosticabilidad, se tratarán los dos temas separadamente.

2. Distribución y magnitud de terremotos según los registros instrumentales

En cualquier región del mundo la evaluación del peligro de sismos estará limitada por la cantidad y calidad de las observaciones disponibles. En la región del Caribe, los datos pertinentes se componen, primero, de las mediciones instrumentales, que en los últimos 80 años se han ido realizando con

/creciente precisión;

creciente precisión; segundo, de los informes históricos de terremotos que se han sentido y que han causado perjuicios, informes se inician unos 300 años atrás y que, como las mediciones instrumentales, se han ido haciendo cada vez más detallados y confiables, desde el comienzo hasta el fin del lapso señalado.

Las mediciones instrumentales constituyen el conjunto más importante de datos y forman la base de los mapas de epicentros (gráficos 1 y 2), donde se ve la distribución geográfica de la actividad reciente, y de los cortes transversales (gráficos 3 y 4) que ilustran la profundidad de los focos y la orientación de las zonas de fallas activas, bajo la superficie. Las mediciones instrumentales también ofrecen una base para determinar las dimensiones de la zona de ruptura, las características de atenuación de la energía, y los efectos debidos a las capas sin compactar, próximas a la superficie, en sitios que ofrecen interés particular.

El rasgo más sobresaliente de la distribución de terremotos en el Caribe es el hecho de que, en el período de 55 años que va de 1898 hasta 1952, los terremotos de grado 5 o más en la escala de Richter se distribuyeron de manera más o menos uniforme alrededor de los límites septentrional, oriental y meridional del Mar Caribe, lo cual confirma el concepto de que en esa zona el lecho del mar es una placa de litosfera, internamente rígida, que tiene tasas uniformes de desplazamiento a largo plazo, a lo largo de su límite con la placa atlántico-americana que la rodea.

En contraste con el gráfico 1, la distribución de terremotos en el período de 1953-1976, más corto y más reciente (gráfico 2), muestra varios vacíos sísmicos notables en la faja que rodea el Caribe, entre ellos uno de 1 200 km de longitud, desde las Islas Caimán hasta Haití, que muestra desde 1953, una ausencia notable de terremotos importantes: ausencia que se acentúa (ningún terremoto de grado superior a 5.4) desde 1954. El déficit en la liberación de energía sísmica en esta parte de la faja sísmica, calculada en función de la tasa media de liberación de energía en los últimos 80 años, en torno a todos los límites del Caribe, equivale a un solo terremoto de grado 8 1/4 de la escala de Richter. Otros dos segmentos más pequeños del cinturón que rodea el Caribe, que se han mantenido quietos desde 1953, son las Antillas Menores meridionales, entre los 11.5°y 14° N, y la parte nororiental de

/Gráfico 1

Gráfico 1

EPICENTROS DE TERREMOTOS EN EL CARIBE 1898-1952

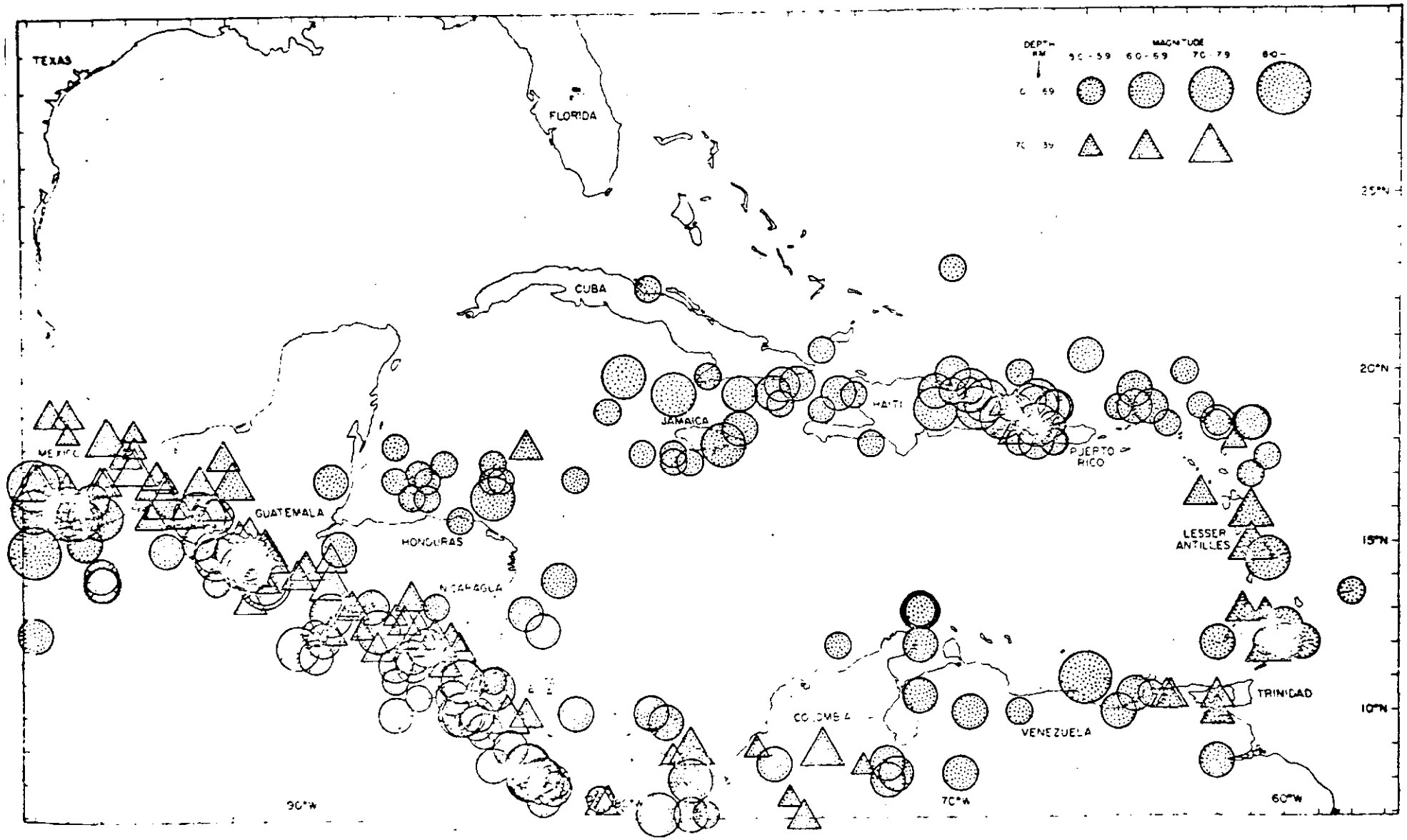
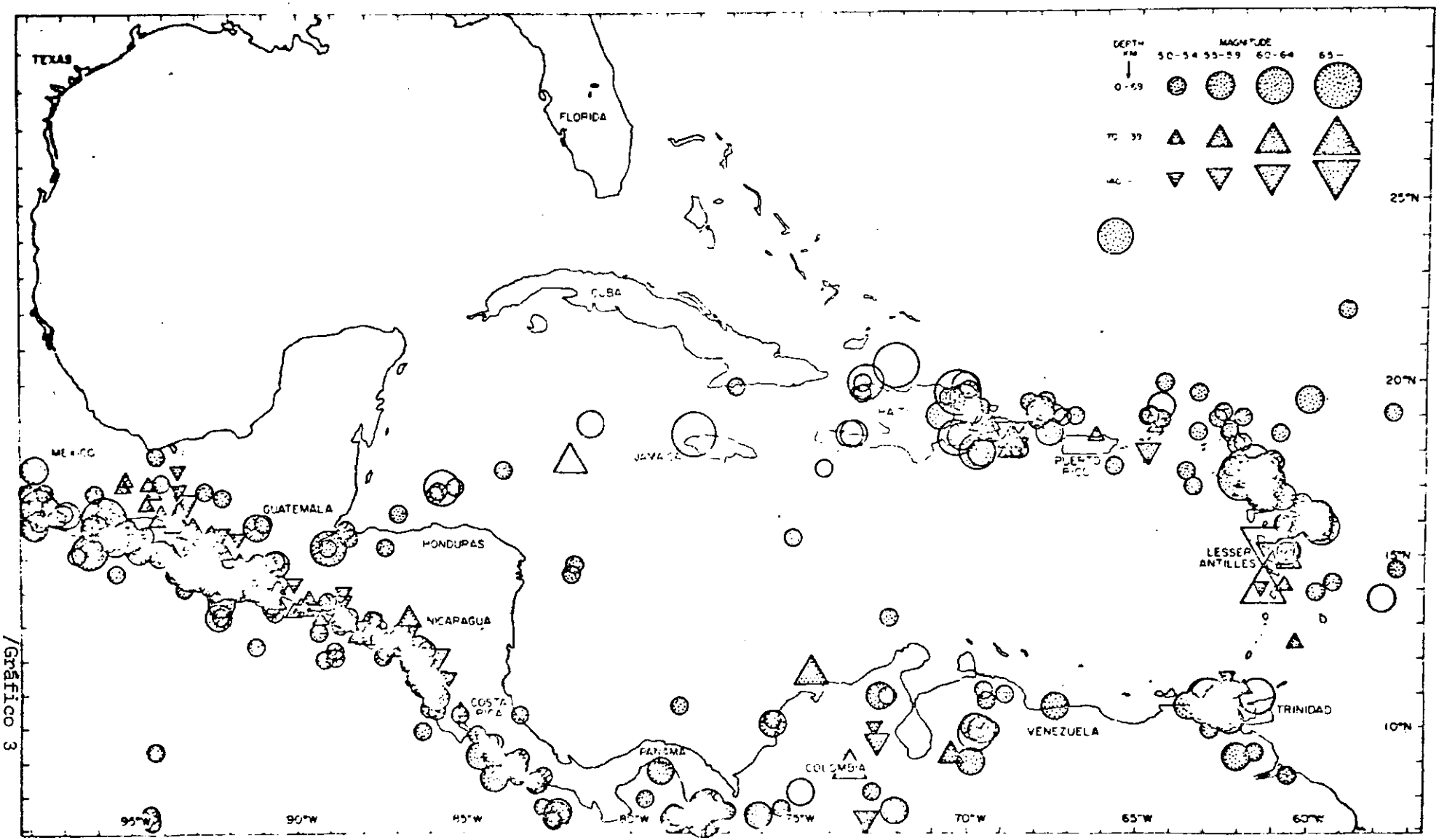


Gráfico 2

TERREMOTOS EN EL CARIBE 1953-1963 (CIRCULOS EN BLANCO) Y 1964-1976 (CIRCULOS PUNTEADOS)



/Gráfico 3

Gráfico 3

CORTES TRANSVERSALES NORMALES AL EJE DE LAS ANTILLAS MENORES, QUE MUESTRAN EPISODIOS DEL INTERVALO 1964-1970 PROYECTADOS EN PERFILES QUE REPRESENTAN EL NORTE (ARRIBA), CENTRO (CENTRO) Y SUR (ABAJO) DE LA ZONA DE SUBDUCCION

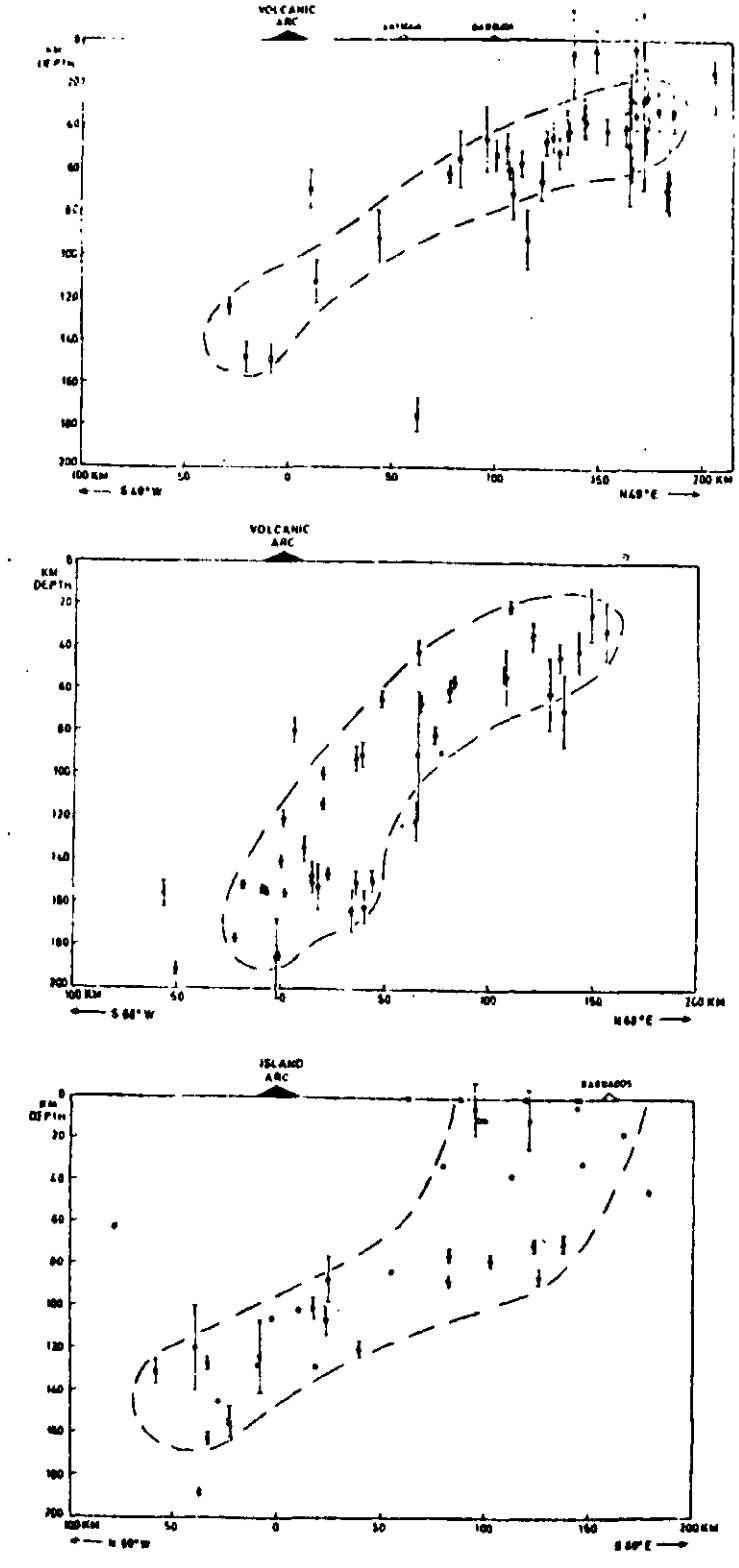
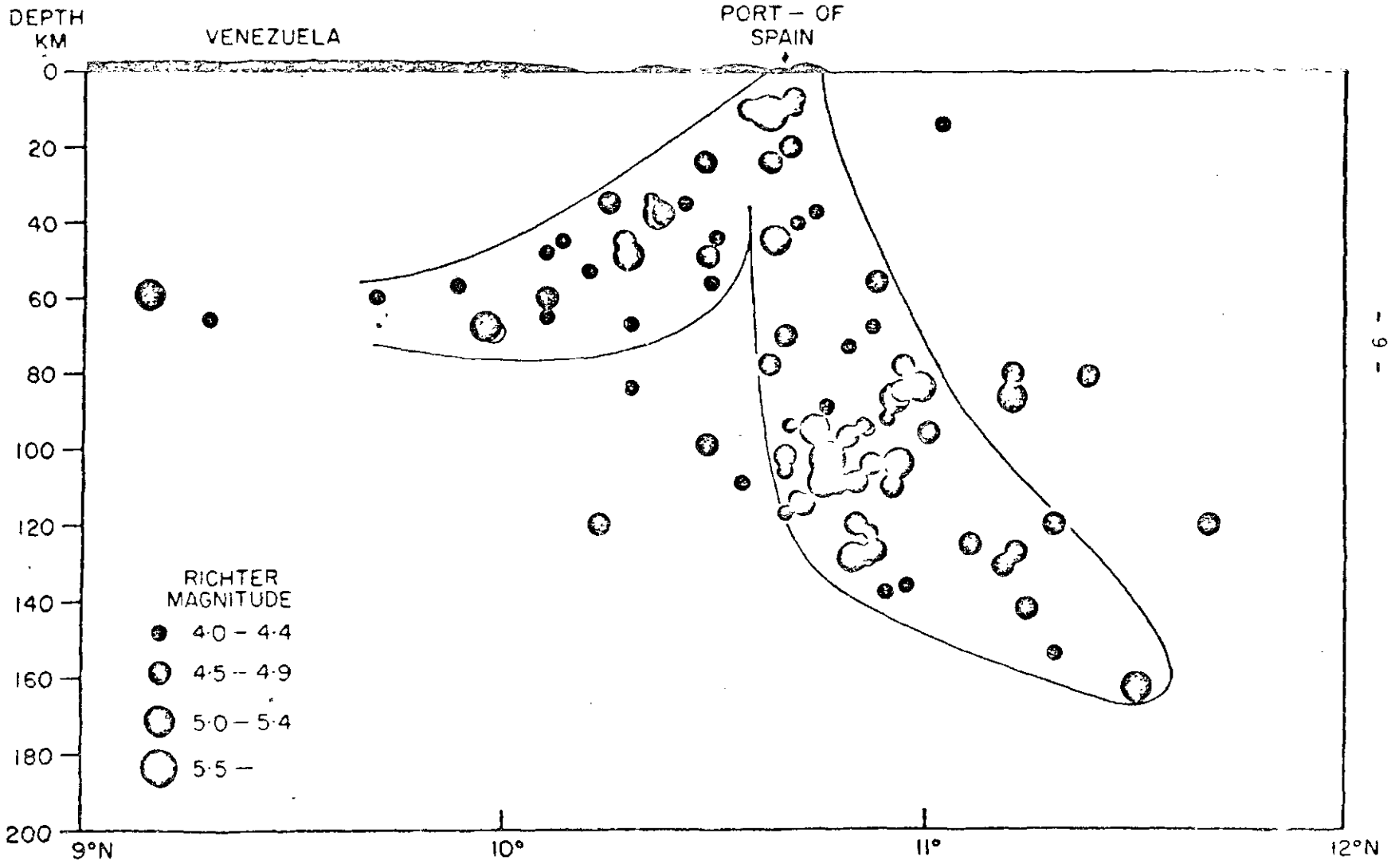


Gráfico 4

CORTE TRANSVERSAL QUE MUESTRA LOS TERREMOTOS MAS FUERTES CERCA DE TRINIDAD (ENTRE 61º Y 63ºW EN LOS AÑOS 1964-1972), PROYECTADOS EN UN SOLO PERFIL NORTE-SUR. EL LOBULO DE LA DERECHA REPRESENTA LA ZONA DE LA FALLA DE EL PILAR, CON ACTIVIDAD HASTA 160 KM DE PROFUNDIDAD; A LA IZQUIERDA, LA ACTIVIDAD EN LA ZONA DE LOS BAJOS, EN SU MAYOR PARTE A MENOS DE 70 KM DE PROFUNDIDAD



/Venezuela, entre

Venezuela, entre los 64° y 67° W. Las tres zonas mencionadas, donde hay vacíos sísmicos recientes, tuvieron actividad normal en el intervalo anterior, entre 1898 y 1952 (gráfico 1), lo que induce a concluir que los actuales déficit en liberación de energía sísmica son transitorios y que se verán compensados, en último término, por una actividad superior a la normal. Cuanto más prolongados sean el intervalo y el segmento geográfico del cinturón sísmico que permanezca en esta quietud anómala, tanto mayor es el potencial de un terremoto de grandes proporciones (Kelleher et al., 1973).

La comparación de la tasa de liberación de energía sísmica por unidad de longitud de la faja tectónica señala que la tasa media, en el cinturón del Caribe, equivale a alrededor de un tercio de la tasa de la costa del Pacífico, en Centroamérica, y a dos tercios de la tasa de la costa de California.

3. Estimaciones probabilísticas del peligro basadas en datos instrumentales

En ausencia de precursores cuya identificación sea fácil, en la mayoría de los grandes terremotos, lo mejor que se puede hacer es estimar el peligro en términos probabilísticos. Para los fines de la ingeniería y la planificación del uso de la tierra, se ha hecho común la práctica de expresar el peligro por medio de un valor como es la aceleración máxima del lecho de roca, con una probabilidad de excedencia del 10% en 50 años, y dibujar mapas de los contornos de isoaceleración. Para obtener una estimación de este valor de aceleración hay que proceder en cuatro etapas básicas, como sigue:

a) determinar los intervalos de recurrencia de cada magnitud en una serie ascendente de escalones, desde el grado 5 de la escala de Richter, aproximadamente. Para esto es preciso tomar valores medios en un segmento de la faja sísmica y en un intervalo determinados, ambos de dimensión suficiente para que ofrezcan un conjunto de observaciones de magnitud que tengan significado estadístico;

b) determinar las dimensiones y orientación de la zona o zonas de origen de los terremotos locales. Esto abarca el estudio detenido de los mapas y perfiles transversales de los hipocentros sísmicos y estructuras geológicas, como son las principales fallas;

/c) adoptar

c) adoptar una serie de valores que representen las relaciones entre: a) la magnitud del terremoto; b) la distancia desde la falla causante, y c) la aceleración del lecho de roca, y que se estimen adecuados para la región en cuestión. En el Caribe, lo dicho significa adoptar una serie de valores empíricos que se han obtenido en una o más partes distintas del mundo donde se han realizado las mediciones necesarias. Esto supone, pero no establece, que la atenuación de las ondas sísmicas con la distancia es igual en las diferentes zonas;

d) calcular la suma de probabilidades, en todos los niveles de magnitud considerados, de que se excederá una aceleración dada, durante el intervalo elegido y en el lugar o zona de interés.

En el cuadro 1 se da un ejemplo de dicho cálculo en su forma más elemental, según la cual, de acuerdo con las razones medias de magnitud-recurrencia determinadas para toda la faja circuncaribeña en el intervalo 1898-1976 y mediante las curvas de magnitud-distancia-aceleración de Schnabel y Seed (1973), el valor de aceleración de la roca fundamental que tiene una probabilidad del 10% en 50 años es 0.39 G en un punto que queda directamente adentro, esto es, en el afloramiento superficial de una de las principales zonas de origen de sismos. Cabe observar en el cuadro 1 que el terremoto de grado más alto (Richter 8 1/2), cuya probabilidad de ocurrir dentro de una distancia peligrosa del punto que interesa es bajísima, representa una contribución ligeramente menor a la suma de probabilidades que un sismo de grado Richter 7, cuya energía inferior se ve compensada con creces por la probabilidad relativamente alta de ocurrencia dentro de una distancia crítica del punto de interés.

Se han elaborado diversas técnicas de computación (por ejemplo, Cornell, 1968) para sumar los efectos de las distintas zonas de origen y para dibujar mapas de isoaceleración. Conviene tener siempre presente, sin embargo, que la confiabilidad de los resultados que arrojen tales computaciones dependerá casi por completo de la calidad y cantidad de las observaciones sísmicas y geológicas que se han usado como insumos, y que la manipulación numérica nunca podrá reducir la incertidumbre inherente de aquellas mediciones cuyo número es escaso o que resultan dudosas por su calidad o su validez en la región que se estudia.

/Cuadro 1

Cuadro I

CALCULO DE PROBABILIDAD DE ACELERACION DEL LECHO DE ROCA 0.1G EN TERREMOTOS EN EL CARIBE

M	grado Richter	M_S	8½	8¼	8	7¾	7½	7¼	7	6¾	6½	6¼	6	5¾	5½	5¼
R	radio ≥ 0.1G	km	110	103	96	88	80	71	62	53	44	40	37	33	29	11
A =	ΠR^2 = área de de ≥ 0.1G	$km^2 x 10^3$	38	33	29	24	20	16	12	9	6	5	3.6	3.4	2.6	0.4
L	Longitud de ruptura	km	600	450	300	250	200	150	100	80	60	45	30	20	12	8
A_e	Area extra debida a ruptura	$km^2 x 10^3$	120	90	58	44	32	21	12	8.4	5.3	3.6	2.2	1.3	0.7	0.2
A_t	Area total de ≥ 0.1G	$km^2 x 10^3$	158	123	87	68	52	37	25	17	11	8.6	5.9	4.7	3.3	0.6
A_p	A_t como proporción del sector $200x10^3$	km^2	.79	.62	.44	.34	.26	.19	.12	.09	.06	.04	.03	.024	017	.003
D =	factor de profunidad de episodios profundos de escasa magnitud		1	1	1	1	1	1	.8	.66	.53	.45	.37	.31	.05	.11
N	No. de episodios en 50 años en el sector $200x10^3$ km^2		.07	.10	.15	.23	.35	.52	.80	1.2	1.8	2.8	4.2	6.5	10	15
A_pDN	No. de episodios ≥ 0.1G en la zona A en 50 años		.06	.06	.07	.08	.09	.10	.08	.06	.05	.05	.04	.05	.04	-
P_{50}	Probabilidad de ≥ 0.1G en la zona A en 50 años		.06	.06	.07	.08	.09	.10	.08	.06	.05	.05	.04	.05	.04	-
$\Sigma P_{50} = 1-(1-P_{8½})(1-P_{8¼})$ etc.				.12			.31			.46				.56		.58

4. Estimación de peligro de sismos según los registros históricos de daños

Si bien las mediciones instrumentales de terremotos se iniciaron hace unos 80 años solamente, y al comienzo fueron primitivas, desde hace unos 300 años hay registros de los efectos superficiales que han tenido los terremotos más grandes en la región que rodea el Caribe (Robson, 1964, Tomblin y Robson, 1977). La ventaja evidente del registro histórico de daños está en que se extiende a lo largo del intervalo de tiempo que corresponde al período de retorno de los sismos más importantes y, en teoría, debería ayudar a probar la importancia de cualesquiera fluctuaciones de la actividad en períodos más cortos, como ocurre en el caso de las ausencias o concentraciones de actividad en determinados segmentos de la faja, que se identificaron en el registro instrumental más breve.

Las principales desventajas del registro histórico de daños residen en que se refiere sólo a las localidades y a los tipos de estructuras que existían antaño, y que los datos que contiene no ofrecen una base adecuada para estimar los valores numéricos tales como la aceleración, ni para identificar las zonas de origen de sismos. Con todo, los registros históricos sí confirman que la mayoría de las cuidades de fundación antigua que rodean las orillas del Caribe han sufrido a lo menos un terremoto devastador, y también que han ocurrido varios terremotos que, a juzgar por la extensa longitud de la zona de destrucción, por ejemplo 650 km desde Mérida hasta Caracas, en 1812, fueron probablemente de grado 8 a 8 1/2 en la escala de Richter.

La frecuencia de terremotos destructores, derivada del registro histórico total, fluctúa entre 3 y 8 por siglo, en diversas islas de las Antillas Menores, hasta 14 por siglo en Puerto España, Trinidad, y 17 en Kingston, Jamaica. La menor frecuencia de daños en las Antillas Menores, en comparación con Trinidad y Jamaica, refleja la mayor distancia que media entre la mayoría de las islas de las Antillas Menores y la zona primaria de origen del sismo (compárense los gráficos 3 y 4 ya mencionados).

/5. Aumentos

5. Aumentos recientes en la exposición al peligro sísmico

El rasgo más perturbador de los peligros geológicos del Caribe, en particular en el caso de terremotos, está en que el nivel de exposición a ellos ha aumentado tanto en los últimos decenios. La razón principal de ello es la tendencia general a construir edificios de albañilería (en especial los de gran altura), en lugar de las casas tradicionales de madera o de barro, y el elevado nivel de inversión en complejos industriales y estructuras similares, como presas, tuberías, redes de transmisión de energía eléctrica e instalaciones portuarias, todas ellas vulnerables a los terremotos. Esto significa que un terremoto que hace 50 años hubiera podido dañar el 5% del total de bienes materiales y afectado al 5% del producto nacional bruto, en la que entonces era una comunidad fundamentalmente agrícola que vivía en casas sencillas de madera y barro, hoy puede destruir el 50% del total de bienes materiales y dislocar durante varios años una proporción parecida de la producción industrial.

También es cierto, aunque tal vez no todos lo comprendan, que si bien las casas de albañilería, dado que su masa es más grande, ofrecen una resistencia muy superior a los huracanes que las estructuras livianas de madera, ocurre lo contrario en caso de terremoto. La vulnerabilidad ha cambiado también a parejas con los cambios en la base del producto nacional bruto: en el pasado éste dependía principalmente de la agricultura, la que estaba mucho más expuesta a los daños por huracanes que por sismos; en cambio, la actual tendencia a acrecentar el desarrollo industrial hace que las pérdidas económicas debidas a un producto agrícola disminuido por acción de los huracanes tengan menos importancia. De lo anterior se desprende que el nivel del temblor de la tierra que hace 50 años representaba en el Caribe sólo un riesgo de escasa importancia, hoy se ha convertido en un peligro mucho más serio.

/6. Peligros

6. Peligros volcánicos: distribución geográfica y propiedades físicas

Los peligros volcánicos afectan a una zona mucho más restringida que los movimientos sísmicos. En el Caribe las erupciones pueden causar daños de consideración, con mayor probabilidad, dentro de unos 10 km de los volcanes inactivos de las islas de Barlovento y Sotavento, en el arco interno entre Granada y Saba (véase el gráfico 5), y sólo excepcionalmente a distancias mayores.

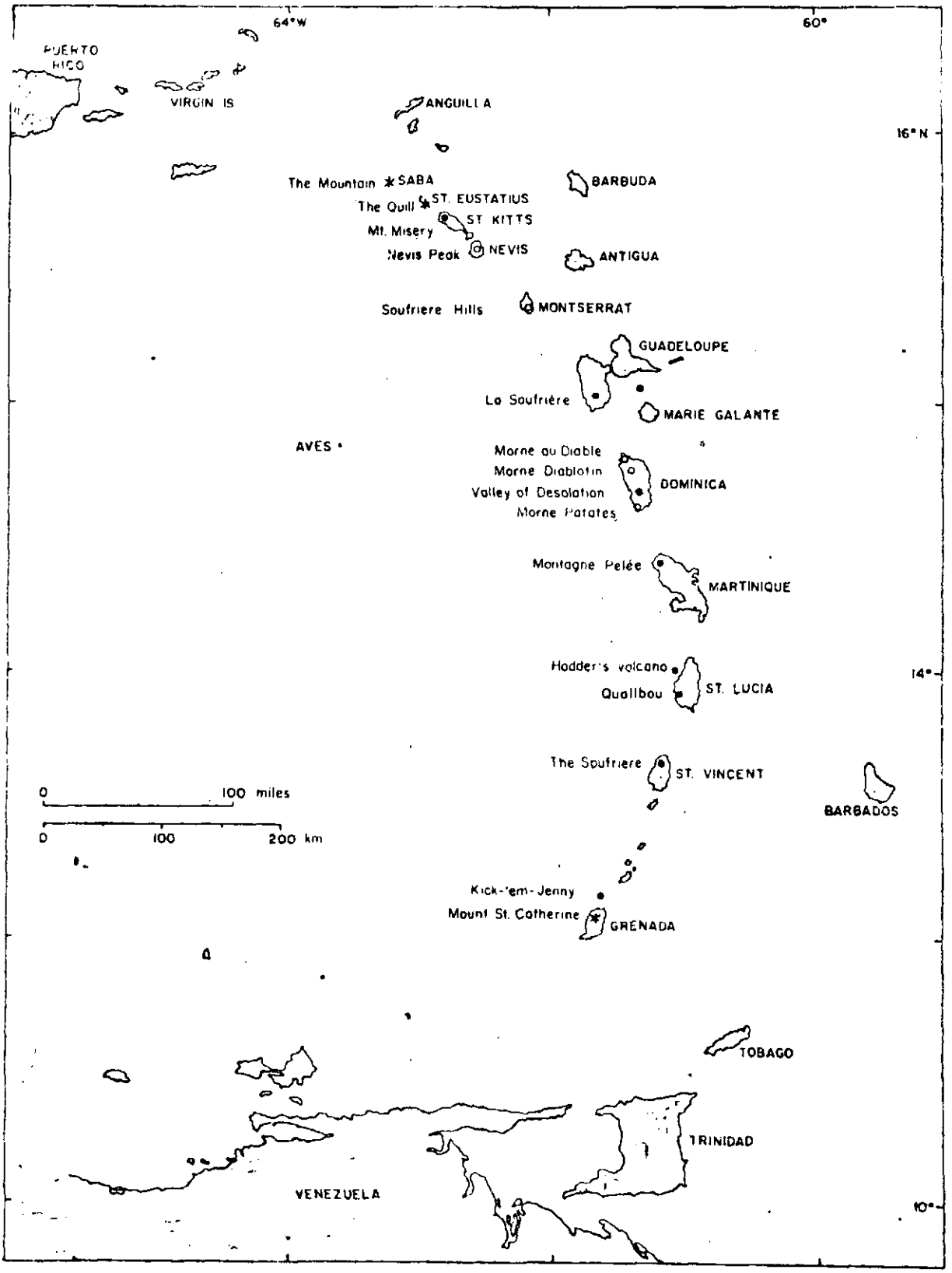
El tipo de peligro volcánico más serio es bajo el que surge de la erupción de avalanchas ardientes. Estas son nubes de alta densidad y temperatura, compuestas de fragmentos y polvo de lava suspendidos en gases en rápida expansión, cuya temperatura, al salir del orificio de emisión, bordea los 1 000° C. La mayor parte de este material es más denso que el aire circundante, por lo que permanece cerca del suelo y fluye de preferencia por los valles de ríos u otras depresiones topográficas. La corriente surge con mayor frecuencia por la parte más baja del borde del cráter, pero si la erupción es suficientemente grande, el material fluirá radialmente desde el cráter en todas direcciones. El elevado contenido de gas y la alta presión con que se produce la emisión desde el cráter conducen a la rápida expansión de la avalancha ardiente y le dan una capacidad de autopropulsión ladera abajo a velocidades que pueden superar los 100 km por hora.

La distancia que recorra una avalancha ardiente depende principalmente del volumen que se emita en una sola explosión. Es común que las avalanchas ardientes más grandes viajen hasta 5 a 10 km desde el cráter. La distancia máxima que ha recorrido una avalancha ardiente histórica fue de 30 km en 1956, en Bezymianny (Gorshkov, 1959): a esta distancia hubo árboles derribados e incendiados. En Crater Lake, Oregón, se han rastreado avalanchas ardientes prehistóricas hasta distancias de 55 km en línea recta desde su origen (Williams, 1942). El espesor de los depósitos debido a una sola corriente varía, pero puede pasar de 20 m en ciertos puntos, en particular en antiguos valles.

/Gráfico 5

Gráfico 5

VOLCANES INACTIVOS DE LAS ANTILLAS MENORES. CIRCULOS LLENOS = VOLCANES CON ERUPCIONES REGISTRADAS. CIRCULOS EN BLANCO = VOLCANES QUE MUESTRAN EMISION DE VAPOR, PERO SIN ERUPCIONES HISTORICAS. ASTERISCOS = VOLCANES CON MORFOLOGIA BIEN CONSERVADA, QUE PROBABLEMENTE HICIERON ERUPCION DENTRO DE LOS ULTIMOS MILES DE AÑOS



La combinación de alta velocidad y alta densidad produce una corriente piroclástica de una energía cinética tremenda. Es normal que se arrastre toda la vegetación, incluso los bosques y a veces hasta los troncos de árboles son arrastrados y el terreno desnudado de toda tierra sin consolidar o de capas de ceniza. En la ciudad de St. Pierre, durante la erupción del monte Calvo en 1902, los macizos edificios de piedra fueron demolidos y los barcos surtos en la bahía perdieron toda su superestructura.

Los efectos fisiológicos que se producen en el hombre y los animales son habitualmente mortales; parece que la principal causa de muerte es la asfixia por respirar una mezcla de vapor y polvo caliente. Además de las quemaduras internas de la boca y del sistema respiratorio, puede haber quemaduras externas graves en aquellas partes del cuerpo que no están protegidas con ropas. En St. Pierre, en la Martinica, muchas personas fueron despedazadas por escombros arrojados al aire, pero este hecho no se ha informado como efecto frecuente en otras erupciones históricas.

7. Otros tipos de actividad volcánica que constituyen peligro para las poblaciones humanas

Las avalanchas ardientes son con mucho las características más peligrosas de las erupciones de las Antillas, pero hay otros dos tipos de actividad volcánica que también pueden causar daños de importancia: ellas son las erupciones vulcanianas y los ríos de lodo. Las grandes erupciones submarinas, que originan los maremotos, también pueden ser causa indirecta de catástrofe considerables.

Las erupciones vulcanianas son grandes explosiones verticales en las cuales los piroclastos son lanzados a muchos miles de pies de altura antes de volver a caer sobre las laderas del volcán y más allá de ellas. Las zonas próximas al cráter activo, en especial las que están a Sotavento, son las más vulnerables. Las piedrecillas y fragmentos más grandes pueden herir y matar a las personas, en tanto que los piroclastos de mayor tamaño pueden perforar los techos de las casas y, si su temperatura es suficientemente elevada, pueden causar incendios. Los gruesos depósitos de cenizas finas, que ocurren con mayor probabilidad a sotavento del volcán, también pueden causar el derrumbe de los techos. En 1929, cerca del volcán japonés Komagatake (Kozu, 1934), hasta 11 km a sotavento del volcán los techos se

/hundieron bajo

hundieron bajo el peso de depósitos de piroclastos de más de 1 metro de espesor, cuyos trozos más grandes medían hasta 10 cm de diámetro, en tanto que a 6.5 km de distancia los bloques de más de 40 cm, cuyo interior estaba al rojo, incendiaron muchas casas. En la Soufrière de San Vicente, en 1902 (Anderson y Flett, 1903), hubo bloques hasta de 25 cm de diámetro que cayeron a una distancia de 8 km del cráter y otros hasta de 5 cm que cayeron a una distancia de 20 km del cráter.

Las vidas también están expuestas a daños y peligros a causa de los ríos de lodo, que constituyen un peligro especial en los volcanes que tienen grandes lagos en el cráter (por ejemplo, la Soufrière, en San Vicente, en las Antillas). El agua mezclada con antiguos depósitos del fondo del lago y junto con nuevos materiales piroclásticos, suele salir lanzada al exterior con las primeras explosiones fuertes, al comienzo de una erupción. Los ríos de lodo son una mezcla de materiales sólidos y líquidos, y bajan por los principales valles del volcán, en particular aquellos que llegan hasta la parte más baja del borde del cráter. La distribución de los ríos de lodo es comparable, pues, a la de las avalanchas encendidas. Se producen ríos de lodo "secundarios", cuando caen lluvias torrenciales sobre las laderas cubiertas con cenizas volcánicas sin consolidar, los cuales pueden constituir un peligro durante períodos de fuertes lluvias, tanto durante la erupción como por varios años después de ella.

Los maremotos o tsunami se originan en el desplazamiento súbito de un gran volumen de agua del mar; una de las causas posibles de este fenómeno es una erupción vaolcánica grande bajo la superficie o en la superficie del mar. El ejemplo más dramático y desastroso que se encuentra en el registro histórico es la erupción del volcán Krakatoa, frente a Java, en 1883 (Neumann van Padang, 1951). La erupción de este volcán insular comenzó el 20 de mayo de 1883 y llegó a su punto culminante entre el 26 y el 28 de agosto del mismo año, cuando hicieron erupción enormes cantidades de magma nuevo, y después las dos terceras partes de la isla (unas 4 millas cúbicas de volumen) se hundieron bajo el nivel del mar. Una ola gigantesca, que en algunas bahías llegó a 120 pies de altura, barrió las costas vecinas de Java y Sumatra, hasta 200 km de distancia del volcán, y 36 000 personas perecieron ahogadas. Este es el desastre humano más grande que se ha registrado a consecuencias de una erupción volcánica.

/En el

En el Caribe oriental, en tiempos históricos, se ha informado de cuatro volcanes submarinos en actividad, y es probable que haya muchos otros en la región que hayan hecho erupción en tiempos históricos o prehistóricos recientes, pero que no están identificados. Un maremoto muy pequeño se generó el 25 de octubre de 1965 (Robson y Tomblin, 1966) luego de una explosión submarina en el volcán Kick-'em Jenny, al norte de la isla Granada. Aunque en los últimos 200 años no ha ocurrido en las Antillas ninguna erupción submarina grande, queda la posibilidad de una futura erupción de tal tipo. En las Antillas Menores gran número de los habitantes viven y trabajan a no más de sesenta pies por encima del nivel del mar, y una ola de tal altura podría ahogar a muchos miles de personas. Si un volcán submarino amenazare entrar en actividad violenta, podría ser prudente que personas y bienes transportables se alejen de las zonas costeras bajas de las islas adyacentes.

8. Predicción y estadísticas de probabilidades de erupciones volcánicas destructivas

El problema fundamental de la predicción volcánica no está en identificar el inicio de una erupción sino en estimar el nivel al cual llegará por último la actividad, y la velocidad con que llegará a ese nivel. No hay precursores específicos de la emisión de avalanchas ardientes, por lo que es preciso estimar la situación sobre una base probabilística, con uso de los elementos siguientes:

a) estadísticas globales del inicio de la emisión de avalanchas ardientes en función del tiempo transcurrido desde el comienzo de la erupción;

b) estadísticas regionales sobre la razón entre las erupciones con emisión de avalanchas ardientes y aquellas que no emitieron avalanchas;

c) un factor de ponderación que tome en cuenta la tendencia de actividad, creciente o decreciente, de la erupción en cuestión.

Los estudios recientes realizados en la Unidad de Investigación Sísmica, sobre los dos primeros elementos mencionados, han permitido determinar el intervalo de tiempo entre el comienzo de la erupción y la emisión de la primera avalancha ardiente, en el caso de las 43 erupciones con avalancha ardiente que han ocurrido en el mundo y que están descritas mejor. Estos intervalos permiten estimar la probabilidad de que la primera avalancha

/ardiente esté

ardiente esté aún por emitirse, en función del tiempo transcurrido desde el comienzo de la erupción. Entre las 43 erupciones estudiadas, 4 (9%) avanzaron hasta emisión de nube ardiente en menos de 2 1/2 horas, y 19 (44%) llegaron a la primera nube ardiente dentro de 2 días del comienzo de la erupción. Lo anterior permite concluir, a la inversa, que si en una erupción ha de haber una avalancha ardiente, a los 2 días de iniciada la erupción hay un 56% de probabilidades de que la primera avalancha esté todavía por emitirse.

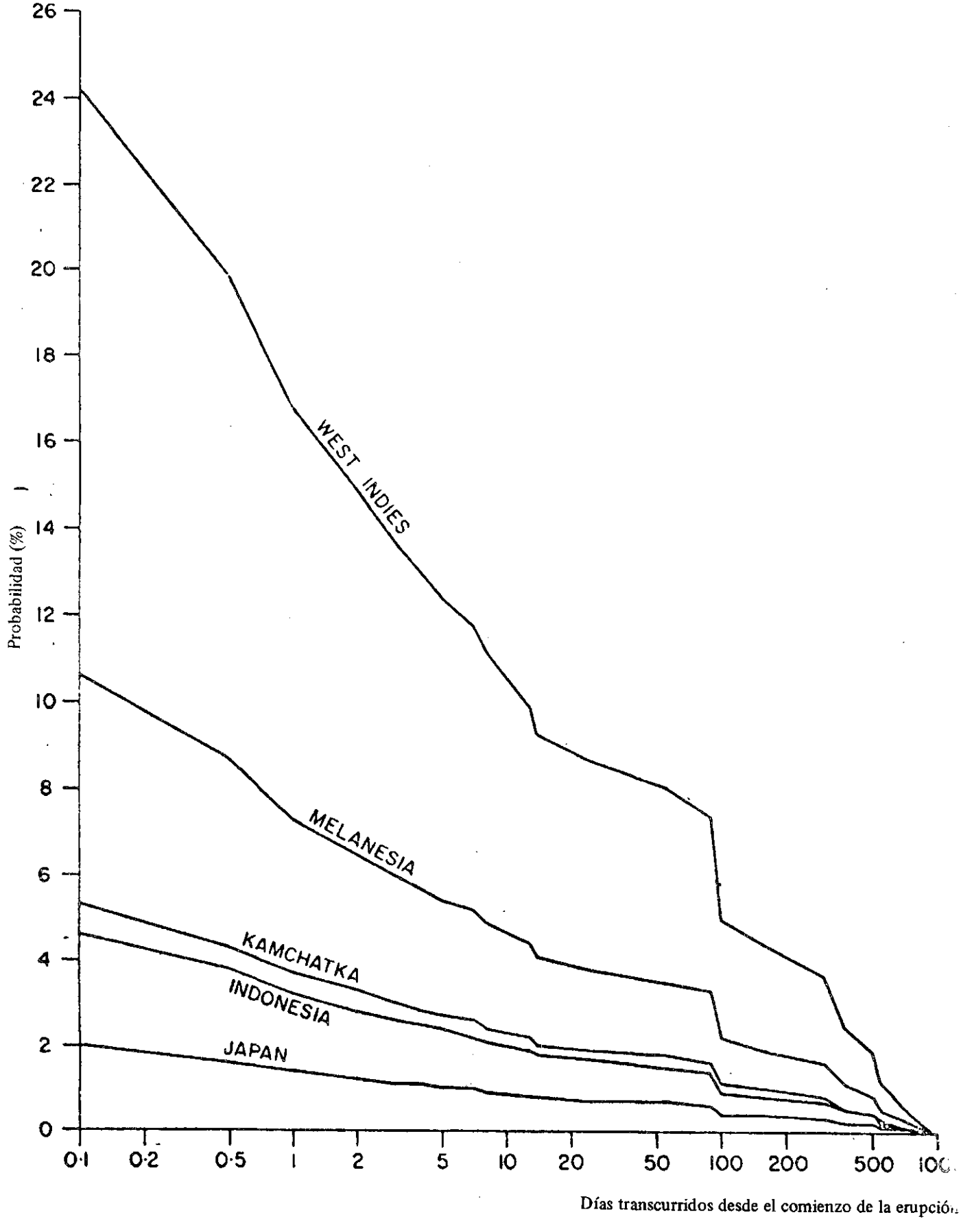
Con el fin de estimar el peligro de avalanchas ardientes en función del comienzo de cualquier erupción, se reunieron datos de 11 regiones volcánicas donde han producido avalanchas encendidas históricas, y se vio que las Antillas Menores, donde 4 (y tal vez 5) entre 15 erupciones históricas han emitido avalanchas ardientes, han tenido una proporción de avalanchas ardientes, en el total de erupciones, mucho mayor que cualquiera otra región del mundo (compárese con Melanesia, con 11 entre 106; Kamchatka con 7 entre 120; Indonesia, con 28 entre 550, y Japón con 5 entre 229).

Para obtener la probabilidad de que cualquiera erupción va a emitir una avalancha ardiente, en función del tiempo transcurrido, los valores de probabilidad de emisión de la primera nube ardiente en función del tiempo transcurrido se dividen por los distintos factores regionales del coeficiente de avalanchas ardientes en el total de erupciones. Las curvas respectivas se ven en el gráfico 6, la cual ilustra que en las Antillas hay un 10% de probabilidad de que cualquiera erupción, una vez iniciada, va a avanzar hasta emitir una avalancha ardiente, en algún momento dentro del primer día; que al final del primer día hay un 17% de probabilidad de que se emitirá una avalancha ardiente en algún momento posterior, durante el curso de la erupción; que después de 10 días esta probabilidad es del 11% y que pasados 100 días la probabilidad es el 5%. Estas estadísticas dan por sentado que los datos mundiales relativos a los intervalos de tiempo entre comienzo de la erupción y emisión de la primera avalancha tienen aplicación en las Antillas, y que no hay diferencias uniformes entre los distintos volcanes de las Antillas en cuanto a la probabilidad de que el inicio de una erupción vaya a culminar en una avalancha ardiente. Nuestro conocimiento geológico actual no contradice tales presunciones.

/Gráfico 6

Gráfico 6

PROBABILIDAD DE QUE LA PRIMERA NUBE ARDIENTE TODAVIA ESTE POR EMITIRSE. CURVA BASADA EN 43 ERUPCIONES



Por último, y de máxima importancia, habrá que ponderar las estadísticas de probabilidad citadas por un factor que corresponda a la tendencia de la actividad de la erupción en curso. No es posible establecer con facilidad una fórmula que sirva para cuantificar los diversos parámetros observados, pero el factor de ponderación debe basarse en el criterio colectivo de los científicos observadores y debidamente experimentados.

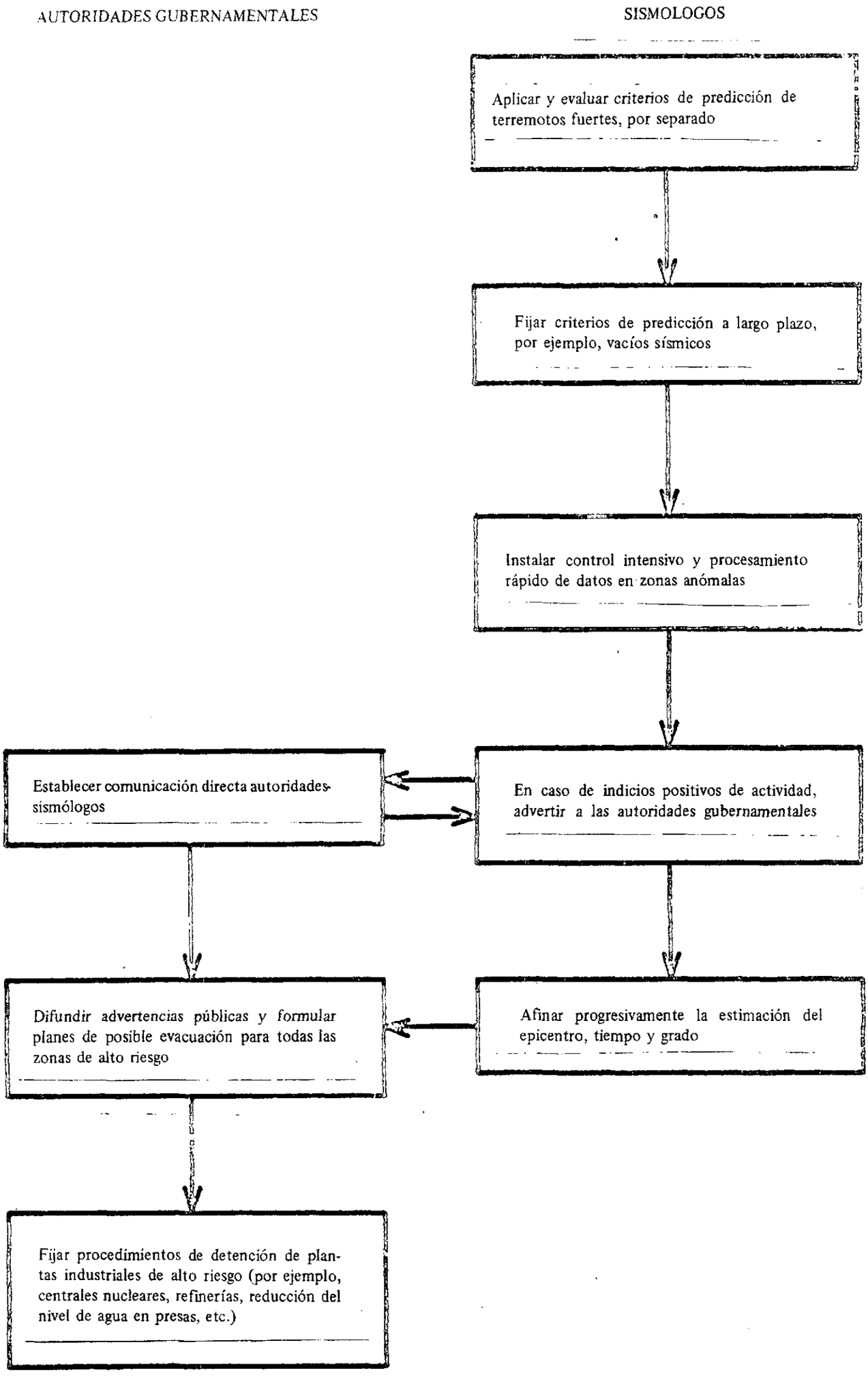
9. Mitigación de los riesgos

Las medidas que se necesitan para reducir las pérdidas futuras debidas a peligros sísmicos y volcánicos se dividen en dos categorías principales. Primero, la recolección, por parte de los científicos, de las mejores mediciones posibles en torno a la naturaleza, intervalos de recurrencia y extensión geográfica de los peligros, además del desarrollo de una capacidad para la predicción confiable de episodios por separados. Segundo, de parte de las autoridades civiles, se necesita una estimación del nivel de riesgo que resulta aceptable a la luz de las condiciones económicas y sociales nacionales existentes, y el establecimiento y ejecución de reglamentos apropiados para el uso de la tierra y la construcción asísmica. Los cuadros 2 y 3 contienen una pauta general acerca del papel que corresponde a los científicos y a las autoridades civiles, junto con la secuencia de medidas que se necesitan por ambas partes y las interacciones entre ellas, respecto de terremoto y emergencia volcánica, respectivamente. Cabe observar que hay grandes discrepancias entre distintos países del Caribe en cuanto al equilibrio entre el nivel de exposición a peligros y el nivel de interés científico o gubernamental por vigilar los peligros. En un trabajo de Tomlin (1977) se identifican algunas de las deficiencias más sobresalientes en los programas científicos de vigilancia.

/Cuadro 2

Cuadro 2

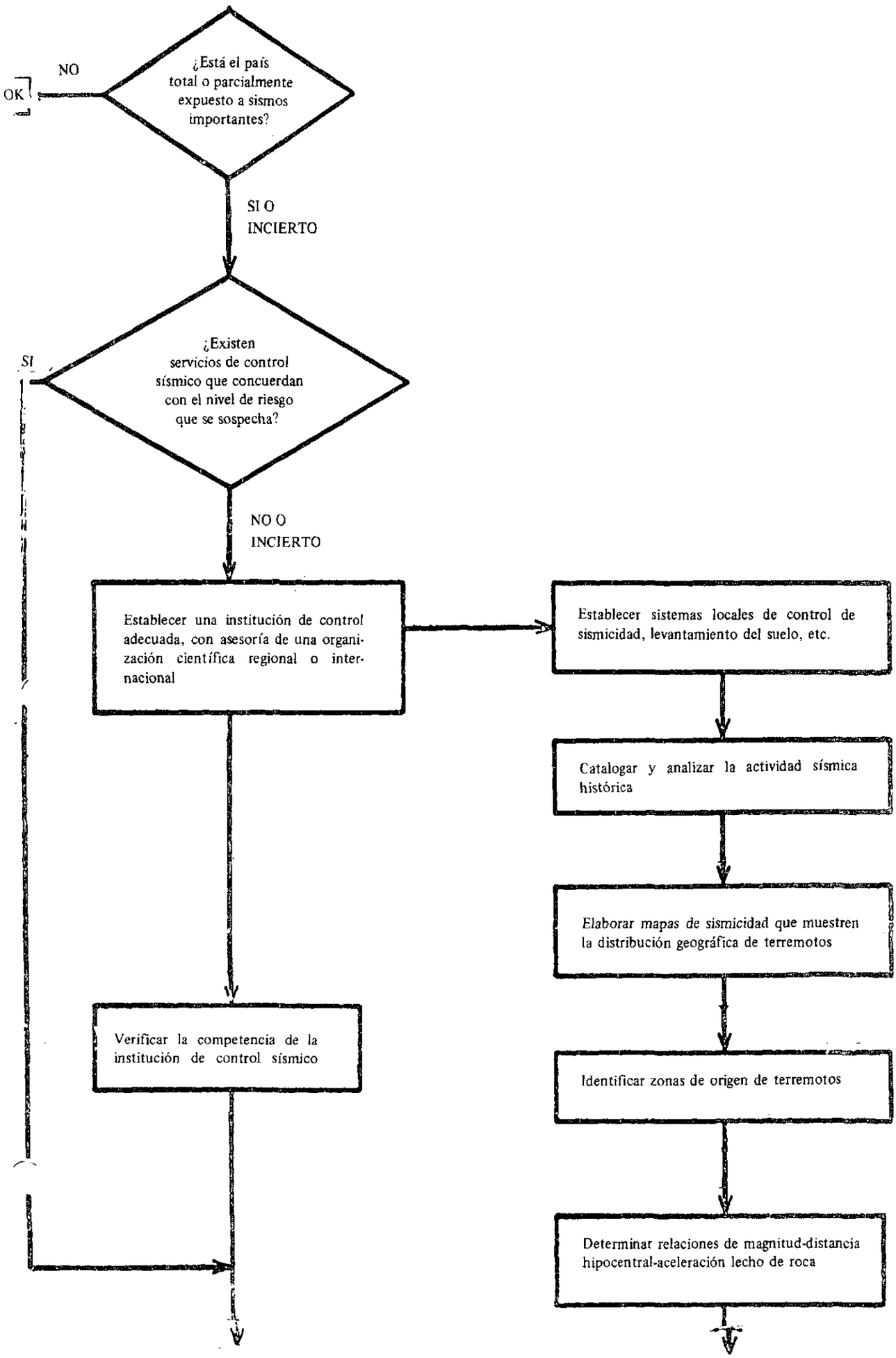
A. PREDICCION DE EPISODIOS DETERMINADOS

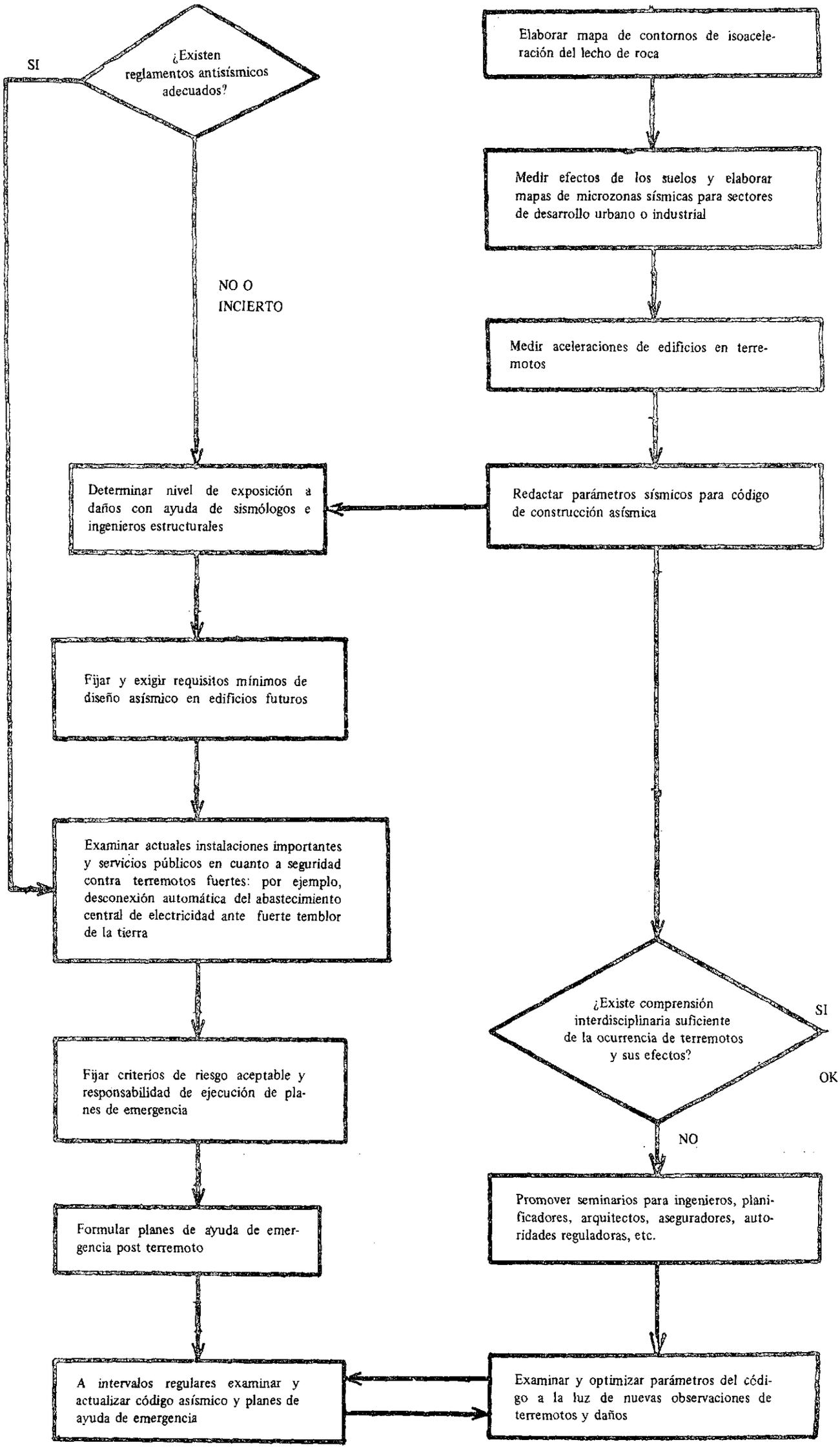


B. PLANIFICACION PARA MITIGAR LOS DESASTRES SISMICOS

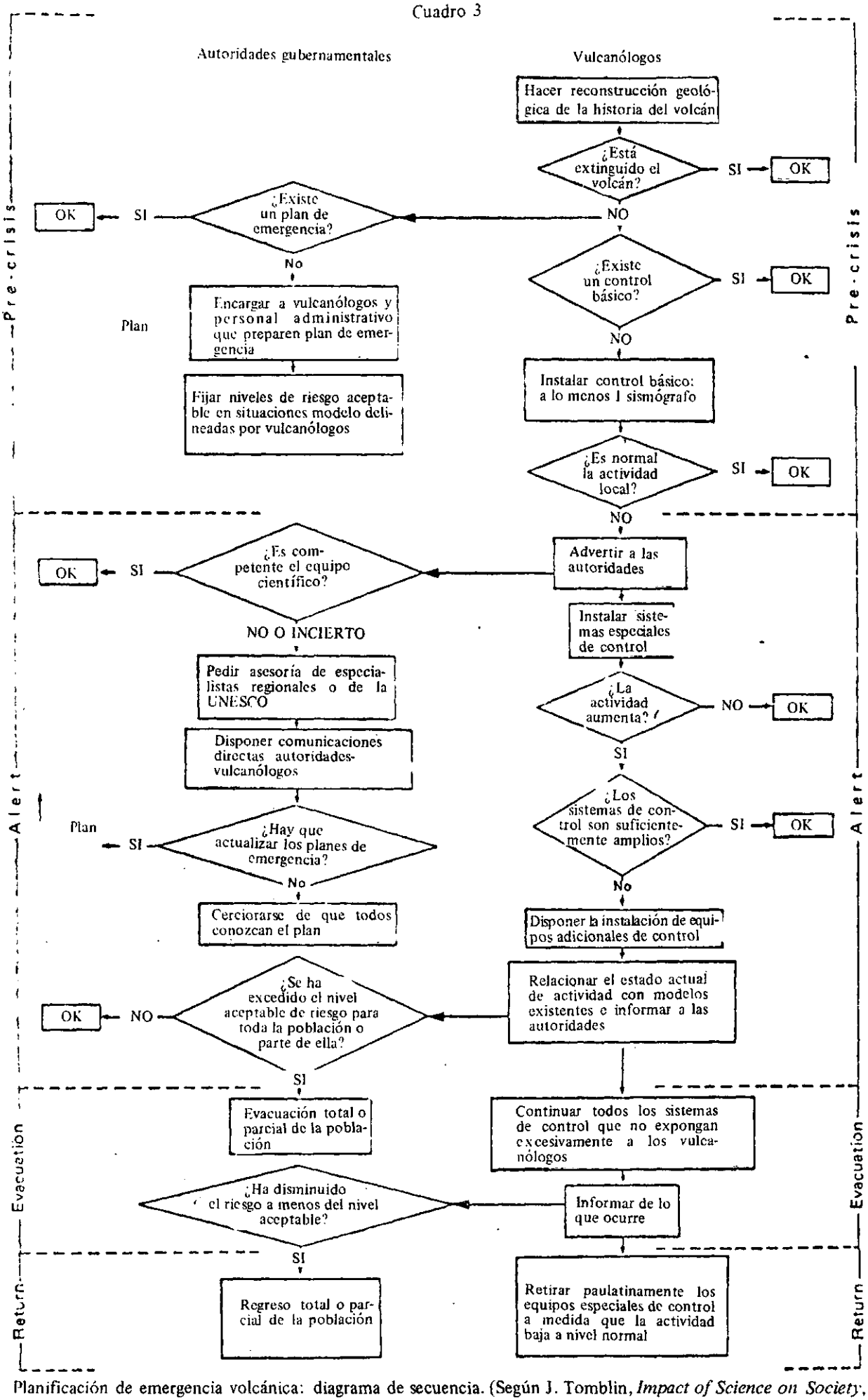
PLANIFICACION A LARGO PLAZO

AUTORIDADES GUBERNAMENTALES | SISMOLOGOS




¿Existen reglamentos antisísmicos adecuados?
SI
NO O INCIERTO
Elaborar mapa de contornos de isoaceleración del lecho de roca
Medir efectos de los suelos y elaborar mapas de microzonas sísmicas para sectores de desarrollo urbano o industrial
Medir aceleraciones de edificios en terremotos
Redactar parámetros sísmicos para código de construcción asísmica
Determinar nivel de exposición a daños con ayuda de sismólogos e ingenieros estructurales
Fijar y exigir requisitos mínimos de diseño asísmico en edificios futuros
Examinar actuales instalaciones importantes y servicios públicos en cuanto a seguridad contra terremotos fuertes: por ejemplo, desconexión automática del abastecimiento central de electricidad ante fuerte temblor de la tierra
Fijar criterios de riesgo aceptable y responsabilidad de ejecución de planes de emergencia
Formular planes de ayuda de emergencia post terremoto
A intervalos regulares examinar y actualizar código asísmico y planes de ayuda de emergencia
¿Existe comprensión interdisciplinaria suficiente de la ocurrencia de terremotos y sus efectos?
SI
OK
NO
Promover seminarios para ingenieros, planificadores, arquitectos, aseguradores, autoridades reguladoras, etc.
Examinar y optimizar parámetros del código a la luz de nuevas observaciones de terremotos y daños

Cuadro 3



Planificación de emergencia volcánica: diagrama de secuencia. (Según J. Tomblin, *Impact of Science on Society*, Vol. 27, Nº 1)

/Referencias

Referencias

Anderson, T., and Flett, J.S., 1903, Report on the eruptions of the Soufrière in St. Vincent, en 1902, and on a visit to Montagne Pelée in Martinique, pt. I: Phil. Trans. R. Soc., ser. A, v. 200 pp. 353-553.

Cornell, C.A., 1968, Engineering seismic risk analysis. Bull. Seism. Soc. Am., v. 58, pp. 1583-1606.

Gorshkov, G.S., 1959, Gigantic eruption of volcano Bezymianny: Bull. volcanol., Ser. 2, v. 20, pp.77-109.

Kelleher, J., Sykes, L.R., and Oliver, J., 1973, Possible criteria for predicting earthquake locations and their application to major plate boundaries of the Pacific and the Caribbean. J. Geophys. Res., v. 78, pp. 2547-2585.

Kozu, S., 1934, The great activity of Komagatake in 1929: Tschermaks miner. petrog. Mitt., v. 45, pp 133-174.

Neumann van Padang, M., 1951, Catalogue of the active volcanoes of the world, pt. I, Indonesia: Napoli, Internat. Assoc. Volcan., p. 271.

Robson, G.R., 1964, An earthquake catalogue for the eastern Caribbean, 1530-1960. Bull. Seism. Soc. Am., v. 54, pp. 785-832.

Robson, G.R., and Tomblin, J.F., 1966, Catalogue of active volcanoes of the world, pt. XX, West Indies: Roma, Internat. Assoc. Volcan., p. 56.

Tomblin, J.F., 1977, Development of an action plan for sound environmental management in the wider Caribbean area. Natural disasters: identification of problems and recommendations for program development. Typescript for UNEP, Port of Spain, Trinidad, p. 7.

Tomblin, J.F., 1971, West Indian volcanic eruptions and the hazard to human populations. Trans. Fifth Caribbean Geol. Conf., Geol. Bull. N°5, Queens College Press, New York, pp. 147-150.

Tomblin, J.F., 1978 (in press), Earthquake parameters for engineering design in the Caribbean. Trans. First Caribbean Earthquake Enginnering Conf.

Tomblin, J.F. and Robson, G.R., 1977, A catalogue of felt earthquakes for Jamaica, with references to other islands in the Greater Antilles, 1564-1971. Mines and Geology Division, Spec. Publ. N° 2, p.243.

Williams, H., 1942, The geology of Crater Lake National Park, Oregon: Publ. Carnegie Inst., N°540, p. 162.

II. Parte

HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES

1. Descripción

En este apartado se presenta una breve descripción de algunos de los aspectos físicos que presenta el problema de los huracanes y tormentas tropicales en la región del Gran Caribe. Esta descripción abarca las características meteorológicas; frecuencia e intensidad de los episodios; principales riesgos que surgen de tales episodios; y las zonas geográficas más vulnerables dentro de la región. No tiene por objeto servir como análisis fundado de tales características, tampoco es posible referirse en detalle los fenómenos mencionados, respecto de determinados territorios. Tal información se debe consultar en la literatura más amplia. El presente apartado sólo intenta presentar una visión general panorámica.

a) Características meteorológicas

Las denominaciones depresión tropical, tormenta tropical y huracán son términos meteorológicos que se aplican a los ciclones tropicales en los cuales la velocidad superficial sostenida del viento, cerca del centro del sistema, es inferior a 18 ms^{-1}, de 18 a 33 ms^{-1} o superior a 33 ms^{-1}, respectivamente.

Un huracán típico puede tener un diámetro superior a los 450 km, un ojo central entre 50 y 80 km, y una circulación vertical hasta de 15 km.

La energía del sistema proviene del calor y la humedad que se absorbe desde la superficie tibia del mar tropical. El patrón de la circulación del aire es hacia adentro (hacia el centro de baja presión) y hacia arriba, en una espiral contraria a los punteros del reloj. La zona de mayor precipitación (y mayor liberación de energía) está próxima a la "pared" exterior del ojo central. El ojo es una zona de relativa calma, con escasa lluvia.

El movimiento de traslación del huracán es relativamente lento, y varía entre 9 ms^{-1} durante su período de formación y 25 ms^{-1} durante su vida extratropical.

Un aumento en la irregularidad del relieve terrestre junto con la pérdida de la fuente primaria de energía (agua caliente) conduce habitualmente a la disminución de la actividad y finalmente a la disipación.

/b) Frecuencia

b) Frecuencia e intensidad

La temporada de huracanes reconocida oficialmente se extiende desde el 1° de junio hasta el 30 de noviembre, aunque en raras ocasiones ha habido huracanes fuera de esta temporada (en mayo y en diciembre). Si bien se observan todos los años unos 100 huracanes "en potencia", un 10% solamente alcanza fuerza de tormenta y menos del 6% de ellos alcanza fuerza de huracán, y de estos últimos no todos afectan directamente a ningún territorio.

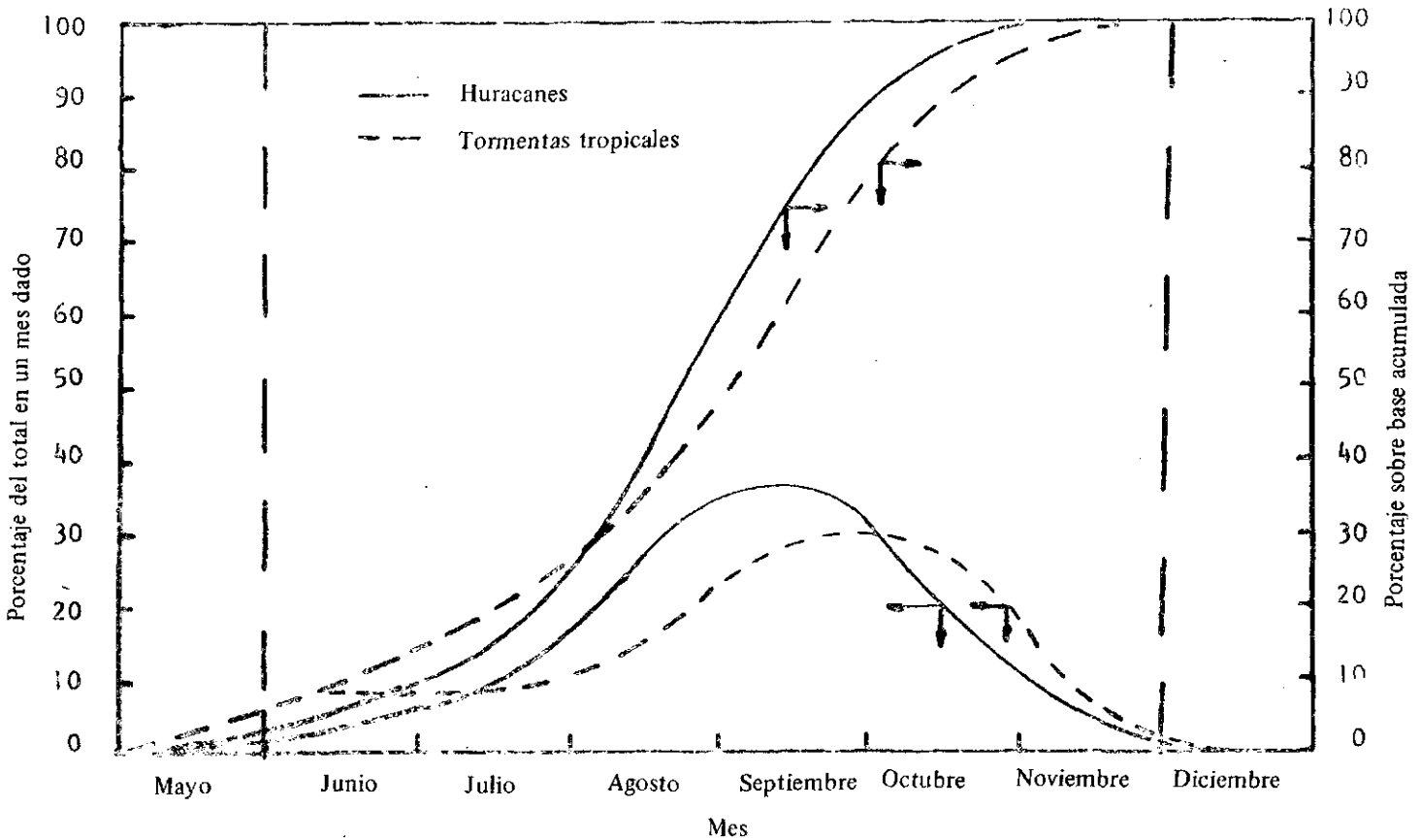
El gráfico 7 es un gráfico indicativo que muestra la distribución mensual y acumulada de tormentas tropicales y huracanes en al Atlántico norte, durante el período de 85 años que va de 1886 a 1970. De el gráfico se desprende que el período de actividad más intensa se manifiesta entre agosto y octubre, con un máximo en septiembre. El 84% de todos los huracanes han tenido lugar en dicho período. Al comienzo de la temporada y hacia su final la actividad de tormentas tropicales es mayor que la de huracanes. Ello se debe, probablemente, a que las condiciones físicas (en particular las temperaturas de la superficie del océano) no favorecen la ulterior evolución de una tormenta tropical hasta convertirse en huracán.

Los estudios de la distribución de frecuencia de huracanes y tormentas tropicales en un período de 92 años, desde 1886 a 1977, señala que de año en año hay variaciones marcadas en el número de episodios, y que hay períodos de relativa inactividad, seguidos de períodos de actividad pronunciada (véase el gráfico 8 más adelante). No obstante, no aparece una periodicidad cíclica de ningún tipo que permita predecir el nivel posible de actividad que ocurriría en un año dado. Aun así, con fines de planificación conviene notar el promedio de episodios en 85 años (hasta 1970), de tormentas tropicales y huracanes en el Atlántico norte. Las cifras correspondientes se indican a continuación por meses en el cuadro 4.

/Gráfico 7

Gráfico 7

OCURRENCIA DE HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES POR MES, Y PORCENTAJE ACUMULADO CORRESPONDIENTE AL ATLANTICO NORTE, MAYO-DICIEMBRE 1886-1970



Fuente: con datos de Waltraud A.R. Brinkmann (1975).

/Cuadro 4

Cuadro 4

CANTIDAD PROMEDIO DE TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES, POR MES, EN EL ATLANTICO NORTE. MAYO-DICIEMBRE, 1886-1970

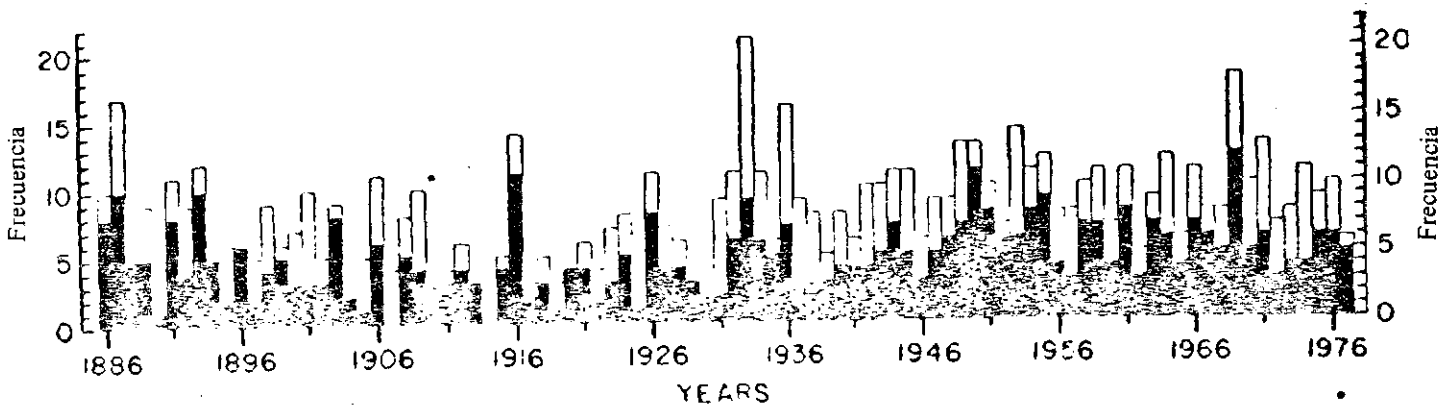
	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Tormentas tropicales	0.09	3	0.31	9	0.27	8	0.48	14	1.01	30	0.94	28	0.20	6	0.02	1	3.33	100
Huracanes	0.04	1	0.24	5	0.36	7	1.35	28	1.78	37	0.90	19	0.17	3	0.02	4	4.86	100
Total	0.13	2	0.55	7	0.63	8	1.83	22	2.79	34	1.84	23	0.37	5	0.04	4	8.19	100

Fuente: Adaptado de Waltraud A.R. Brinkmann (1975).

/Gráfico 8

Gráfico 8

DISTRIBUCION ANUAL DE LOS 761 CICLONES TROPICALES DEL ATLANTICO REGISTRADOS QUE ALCANZARON POR LO MENOS LA FUERZA DE TORMENTA TROPICAL (BARRA EN BLANCO) Y LOS 448 QUE ALCANZARON FUERZA DE HURACAN (BARRA LLENA). DE 1886 A 1977. EL PROMEDIO DE DICHAS TORMENTAS ES DE 8.3 Y 4.9 RESPECTIVAMENTE (VEASE EL CUADRO 4)



Fuente: NOAA (1976).

/De el

De el gráfico 8 se desprende que en el período de 1931 a 1977 hubo un aumento en el número de tormentas y huracanes, en comparación con el período de 1886 a 1930. La ocurrencia media anual de estos dos fenómenos en dichos períodos fue de 4.8 y 5.6 (1931 a 1976) y de 2.9 y 3.6 (1886 a 1930), respectivamente, contra las medias del período total de 92 años, que son de 3.4 y 4.9, respectivamente.

No se ha podido determinar la razón de este aparente aumento en el número de episodios, pero es posible que el aumento no haya sido tal sino que se deba más bien a la detección de un mayor número, gracias a mejores métodos para detectarlos. Sin embargo, no hay que eliminar la posibilidad de cambios climáticos.

c) Peligros principales

Los principales efectos destructivos de un huracán se deben a las ondas de tormenta, el niento, la lluvia y los tornados.

La onda de tormenta es la elevación de las aguas costeras por encima del nivel medio del mar. Es uno de los efectos más destructivos del huracán y se le atribuye alrededor del 90% de las muertes en zonas costeras (American Meteorological Society, 1973). Se han observado ondas de tormenta hasta de 7.5 m, puede haber inundaciones graves en más de 160 km a cada lado del ojo, y según la elevación del terreno, la zona afectada puede extenderse varios kilómetros tierra adentro. En bahías y estuarios, por su estrechez, puede aumentar la altura de la marejada.

El viento con velocidades próximas a 90 ms^{-1} puede llegar hasta 30 a 50 km del ojo de los huracanes más fuertes, con ráfagas que pueden pasar de los 100 ms^{-1}. La velocidad del viento baja rápidamente al alejarse del ojo del huracán.

A continuación se da una relación empírica entre la velocidad del viento y los daños producidos a los bienes materiales (Brinkmann, p. 9).

Velocidad del viento	Daños
22 a 35 ms^{-1}	Daños menores
36 a 45 ms^{-1}	Rotura de ventanas y otros daños intermedios
Más de 45 ms^{-1}	Daños a estructuras

/Además de

Además de los daños causados directamente por el viento, pueden haber graves daños a los bienes materiales, muertes y heridas en los seres humanos debido a escombros arrastrados por el viento, tales como trozos de edificios, árboles arrancados y líneas de transmisión eléctrica derribadas.

Lluvia. La precipitación que acompaña a los huracanes es sumamente variable y depende, entre otros factores, de la velocidad de avance del huracán y de la topografía del terreno sobre el cual va pasando. No se puede calcular la precipitación sobre la base de la velocidad del viento o de la presión mínima dentro de un sistema de huracán. No obstante, el paso de un huracán o de una tormenta tropical va a menudo acompañado de inundaciones graves en el interior, causadas por la lluvia.

Los tornados a menudo acompañan al cuadrante delantero derecho de un huracán y habitualmente se forman alrededor de 6 a 12 horas antes de la aparición de los vientos con fuerza de huracán.

d) Zonas más vulnerables en el Gran Caribe

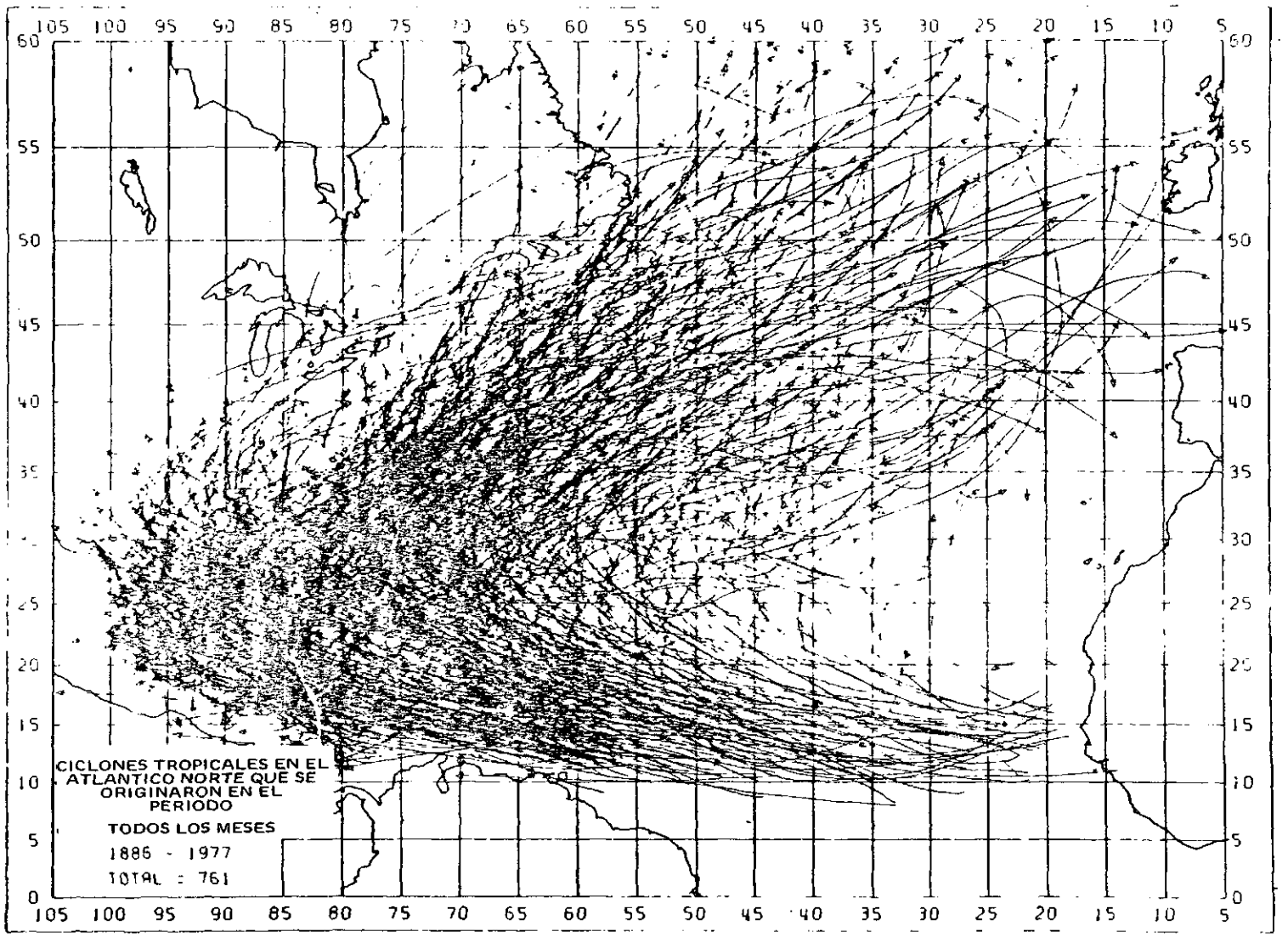
El centro climático nacional de los Estados Unidos, en colaboración con el centro nacional de huracanes, ha publicado los trayectos de todos los huracanes y tormentas tropicales conocidos en el período de 1871 a 1977 (NOAA, 1978), por año. La aglomeración que se observa en el gráfico 9, señala que las únicas partes de la zona del Gran Caribe que están relativamente libres de ellos son los países de América del Sur septentrional y Panamá. Este gráfico, sin embargo, no permite determinar cuáles son los territorios más vulnerables ni los que exhiben la mayor probabilidad de sufrir huracanes y tormentas tropicales con mayor frecuencia.

El gráfico 10 se preparó sobre la base de los gráficos anuales publicados por NOAA (op. cit.). Este gráfico demuestra claramente que durante el período de 107 años (1871 a 1977) el territorio que ha sufrido mayor número de huracanes fue la península de Florida meridional (55, esto es un promedio de uno cada dos años). Los otros territorios que tuvieron episodios con mayor frecuencia fueron: Cuba occidental (41 = 2 cada 5 años); las islas de Barlovento en las Antillas Menores (39 = 4 cada 11 años); y Florida septentrional (32); el sur de las Bahamas (29); las islas de Sotavento de las Antillas Menores (28); Texas sudoccidental (25) y el norte de la península de Yucatán (25). (Es decir, frecuencias que van desde 3 cada 10 años hasta 4 cada 17 años.)

/Gráfico 9

Gráfico 9

GRAFICO DE COMPUTADOR QUE MUESTRA EL TRAYECTO DE LOS 761 CICLONES TROPICALES DEL ATLANTICO CONOCIDOS QUE ALCANZARON POR LOS MENOS INTENSIDAD DE TORMENTA TROPICAL (VEASE EL APARTADO 4.a) EN EL PERIODO DE 92 AÑOS DE 1886 A 1977



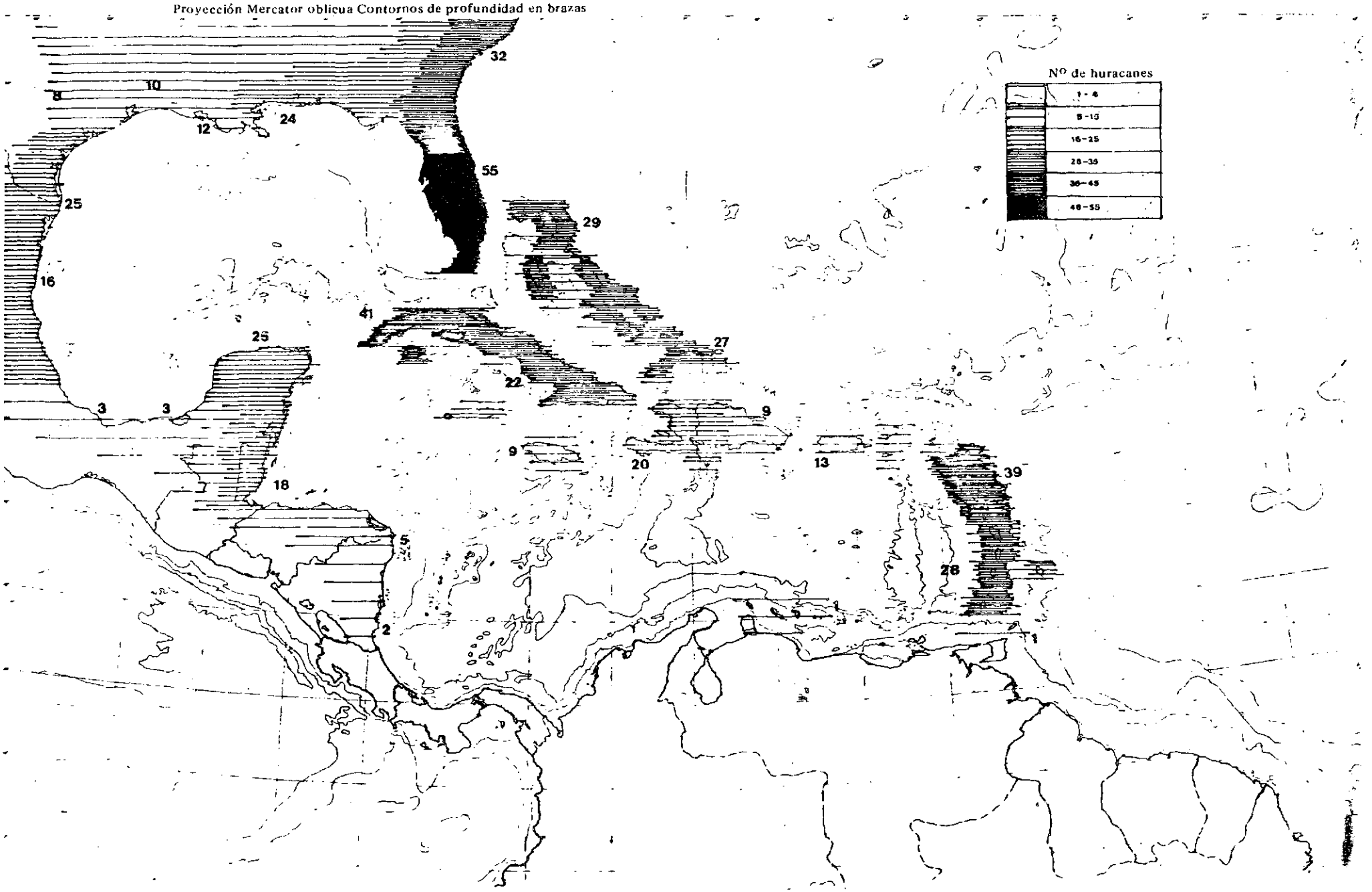
Fuente: (NOAA 1978).

/Gráfico 10

de la naturaleza y los recursos naturales
G. Carleton Ray, Investigador jefe y ecólogo marino
James A. Dubbin, Planificador de recursos marinos y costeros
M. Geraldine McCormick-Ray, Investigador asociado
Rodney V. Salm, Ayudante
David G. Campbell, Ayudante

Gráfico 10

CANTIDAD DE HURACANES O TORMENTAS TROPICALES QUE AFECTARON UNA MASA TERRESTRE DETERMINADA 1871-1977



Por cierto que tales estadísticas gruesas, promediadas, no dan ningún indicio de la fuerza del huracán, ni de las muertes o daños materiales. Estos aspectos constituirán el tema del apartado siguiente. Sin embargo, un mapa como el que se da en el gráfico 10 puede servir para la planificación regional y subregional de emergencia.

Con fines de planificación tienen importancia también las variaciones bien establecidas, en el tiempo y el espacio, de la formación de ciclones tropicales. Así, pues, "los ciclones tropicales de comienzos de la temporada se limitan casi exclusivamente al Caribe occidental y el Golfo de México" (NOAA, op. cit.). A medida que avanza la temporada se produce un movimiento constante hacia el este, en dirección a las islas de Cabo Verde, que coincide con un aumento simultáneo de la intensidad. Pasado mediados de septiembre la intensidad de los huracanes disminuye y las zonas de formación se trasladan otra vez al oeste, hacia el Caribe occidental y el Golfo de México.

2. Daños causados por huracanes y tormentas tropicales en el Gran Caribe

Con miras a compilar un catálogo de los desastres causados en la región por huracanes y tormentas tropicales, se pidió información a cada uno de los institutos meteorológicos nacionales de los países que abarca este panorama.

En parte, sobre la base de las respuestas recibidas se preparó el cuadro 5. Un número relativamente pequeño de países de la región han compilado un catálogo de los desastres causados por fenómenos meteorológicos; tampoco parece que las instituciones subregionales hayan hecho este trabajo. Aun cuando se prepararon catálogos, se evaluaron, al parecer, muy pocos datos cuantitativos acerca de daños a la infraestructura, daños a viviendas y agricultura, tampoco el costo de dichos daños. Una excepción notable la constituye Estados Unidos, donde se dispone de abundante información.

El resto de este apartado analiza brevemente los daños causados en la región, desde 1870 a 1978, por huracanes y tormentas tropicales, sobre la base de los datos que se entregan en el cuadro siguiente.

/Cuadro 5

Cuadro 5

HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES QUE HAN AFECTADO AL CARIBE INSULAR (1870-1978)

Año	País	Nombre/ Intensidad de huracanes más tormenta	Muertos y (heridos)	Daños y Costos
1870-1879				
1876	Antillas Neerlandesasb/	-/-	-	Considerable
1876	Antillas Neerlandesasc/	-/-	-	Menores
1877	Antillas Neerlandesasc/	-/-	70	US$ 2 000 000
1880	Jamaicad/	-/-	30	-
1880-1889				
1886	Antillas Neerlandesasc/	-/-	-	Considerables; muchos barcos perdidos, edificios dañados
1887	Antillas Neerlandesasc/	-/100 mph	-	-
1887	Antillas Neerlandesasc/	-/ 60 mph	-	-
1888	Bahamas	-/ 50 mph	-	Pocos daños
1889	Antillas Neerlandesasb/	-/ 60 mph	-	-
1889	Antillas Neerlandesasb/	-/100 mph	-	-
1890-1899				
1891	Martinica	-/violento	700 (mil)	Daños considerables/ 50 000 000 F
1891	Antillas Neerlandesasb/	-/100 mph	-	-
		-/ 50 mph	-	-
		-/100 mph	-	-
1891	Bahamas	-/no se registra viento fuerte	-	No se registran daños
1892	Antillas Neerlandesasc/	-/100 mph	-	Buque perdido
1893	Bahamas	-/ 37 mph	-	Pocos daños
1893	Antillas Neerlandesasb/	-/120 mph	-	-
1894	Antillas Neerlandesasb/	-/100 mph	-	-
1895	Bahamas	-/ 35 mph	-	Pocos daños
1895	Antillas Neerlandesasc/	-/120 mph	-	-
1896	Bahamas	-/ 35 mph	-	Parece que no hubo daños
1896	Antillas Neerlandesasb/	-/120 mph	-	-
		-/120 mph	-	-

Cuadro 5 (cont.)

Año	País	Nombre/ Intensidad de huracanes más tormenta	Muertos y (heridos)	Daños y Costos
1897	Antillas Neerlandesasc/	-/ 50 mph	-	-
1898	Antillas Neerlandesasb/	-/100 mph	-	Considerables
		-/ 60 mph	-	Considerables
		-/ 60 mph	-	Considerables
1898	San Vicentede/	-/ 74 mph	300	-
1899	Bahamas	-/174 mph	-	Edificios viejos y cultivos dañados, botes hundidos
1899	Puerto Ricod/	-/-	3 000	Considerables
1899	Antillas Neerlandesasb/	-/100 mph	1	Considerables:50 casas destruidas
	b/	-/ 80 mph	0	-
	b/	-/120 mph	2	Daños considerables: más de 100 casas
1900-1909				
1900	Antillas Neerlandesasb/	-/ 50 mph	-	-
1901	Antillas Neerlandesasc/	-/ 50 mph	-	-
	b/	-/ 35 mph	-	-
1903	Bahamas	-/ 90 mph	-	Inundaciones. Extensos daños
1903	Jamaicad/	-/-	65	£125 000
1903	Antillas Neerlandesasb/	-/ 30 mph	-	-
1903	Martinica	-	31 (70)	-
1906	Antillas Neerlandesasb/	-/100 mph	-	-
1908	Antillas Neerlandesasb/	-/ 80 mph	-	-
	b/	-/ 60 mph	-	-
	b/	-/ 60 mph	-	-
1908	Bahamas	-/ 24 mph oleaje fuerte	-	-
1908	Bahamas	-/ 80 mph	-	Daños extensos
1909	Bahamas	-/ 41 mph	-	Arboles dañados
1909	Antillas Neerlandesasb/	-/ 90 mph	-	-
	c/	-/ 40 mph	-	-
	b/	-/ 40 mph	-	-

Cuadro 5 (cont.)

Año	País	Nombre/ Intensidad de huracanes más tormenta	Muertos y (heridos)	Daños y Costos
1910-1919				
1910	Antillas Neerlandesas b/	-/ 50 mph	-	-
	b/	-/ 90 mph	-	-
1912	Bahamas	-/ 15 mph	-	-
1912	Jamaica	-/-	142	Considerables
1915	Antillas Neerlandesas b/	-/ 90 mph	-	-
1916	Antillas Neerlandesas b/	-/ 40 mph	-	-
	b/	-/100 mph	-	-
	b/	-/100 mph	-	-
	b/	-/ 75 mph	-	-
1917	Antillas Neerlandesas b/	-/ 80 mph	-	-
1918	Antillas Neerlandesas c/	-/ 50 mph	-	-
	c/	-/ 80 mph	-	-
1919	Bahamas	-/ 56 mph	-	Arboles, botes dañados
1920-1929				
1922	Antillas Neerlandesas b/	-/115 mph	-	-
1923	Bahamas	-/ 40 mph	-	-
1923	Antillas Neerlandesas b/	-/ 50 mph	-	-
1924	Antillas Neerlandesas b/	-/ 40 mph	-	-
	b/	-/100 mph	-	-
1924	Montserrat d/	-/-	30	£ 100 000
1926	Bahamas	-/120 mph	-	Daños extensos
1926	Bahamas	-/120 mph	-	Casas dañadas, botes hundidos
1926	Bahamas	-/ 75 mph	-	-
1928	Guadalupe	Violento	1 200	Centro de la isla devastada, 17 buques perdidos
1928	Bahamas	-/ 35 mph	-	-
1928	Bahamas	-/120 mph	-	Edificios, botes dañados
1928	Montserrat d/	-/-	42	£ 150 000
1928	Antillas Neerlandesas b/	-/130 mph	-	-
1929	Bahamas	-/140 mph	Muertes	Daños extensos a edificios y botes

Cuadro 5 (cont.)

Año	País	Nombre/ Intensidad de huracanes más tormenta	Muertos y (heridos)	Daños y Costos
1930-1939				
1930	República Dominicanad/	-/-	2 000	Considerables
1930	Antillas Neerlandesasb/	-/100 mph	-	-
1931	Antillas Neerlandesasc/	-/ 40 mph	-	-
	b/	-/ 90 mph	-	-
1932	Antillas Neerlandesasc/	-/100 mph	-	No se conocen
	b/	-/ 40 mph	-	-
	b/	-/120 mph	-	-
1933	Bahamas	-/ 20 mph	-	-
		-/ 30 mph	-	-
		-/ 35 mph	-	-
1933	Antillas Neerlandesasc/	-/100 mph	-	No se conocen
	c/	-/ 40 mph	-	-
	b/	-/ 50 mph	-	-
	b/	_/ 40 mph	-	-
	b/	-/ 50 mph	-	-
	b/	-/ 40 mph	-	-
1934	Antillas Neerlandesasb/	-/ 50 mph	-	-
	b/	-/ 50 mph	-	-
1935	Bahamas	-/ 25 mph	-	-
1937	Antillas Neerlandesasb/	-/ 40 mph	-	-
1938	Antillas Neerlandesasb/	-/ 65 mph	-	-
1939	Antillas Neerlandesasb/	-/ 30 mph	-	-
		-/ 30 mph	-	-
1940-1949				
1940	Antillas Neerlandesasb/	-/ 50 mph	-	-
1941	Bahamas	-/ 75 mph con ráfagas hasta 85 mph	-	Algunos edificios y botes dañados
1941	Antillas Neerlandesasc/	-/ 75 mph	-	-
1942	Antillas Neerlandesasb/	-/ 30 mph	-	-
1943	Antillas Neerlandesasb/	-/ 40 mph	-	-
1944	Jamaica	-/-	26	-
1945	Bahamas	-/ 35 mph, ráfagas hasta 60 mph	-	Algunas casas dañadas
1945	Antillas Neerlandesasb/	-/ 55 mph	-	-
		-/ 50 mph	-	-
1947	Bahamas	-/ 40 mph con ráfagas hasta 55 mph	-	Escasos daños

Cuadro 5 (cont.)

Año	País	Nombre/ Intensidad de huracanes más tormenta	Muertos y (heridos)	Daños y Costos
1947	Antillas Neerlandesasb/	-/ 40 mph	-	-
1949	Bahamas	-/ 46 mph con ráfagas hasta 80 mph	-	Edificios, botes dañados
1949	Antillas Neerlandesasb/	-/ 60 mph	-	-
		-/ 50 mph	-	-
1950-1959				
1950	Antillas Neerlandesasb/	Baker/70 mph	-	-
		Dog/120 mph	-	US$ 70 000
1951	Martinica	Dog/	5	95% de la cosecha de plátano destruida. 35 000 000F
1951	Jamaicad/	Charlie/-	152	£ 10 000 000
1952	Bahamas	Fox/25 mph con ráfagas hasta 48	-	-
1953	Antillas Neerlandesasb/	Edna/ 40 mph	-	-
1954	Antillas Neerlandesasb/	Edna/ 40 mph	-	-
	c/	Hazel/120 mph	-	US$ 350 000
1955	Antillas Neerlandesasb/	Hilda/ 40 mph	-	Menores
	c/	Janet/ 80 mph	-	Menores
1956	Bahamas	Betsy/ 18 mph, ráfagas hasta 29	-	-
1956	Antillas Neerlandesasb/	Betsy/ 90 mph	-	-
1956	Guadalupe	Betsy	-	1200 casas destruidas; 4500 casas dañadas; daños a la agricultura y equipos 40 000 000F.
1958	Antillas Neerlandesasb/	Ella/ 40 mph	-	-
1959	Antillas Neerlandesasb/	Edith/ 50 mph	-	-
1960-1969				
1960	Antillas Neerlandesasb/	Donna/145 mph	-	Considerables
1960	Gustavia (Fr.)	Donna	-	80 000 000 F
1961	Antillas Neerlandesasc/	Ana/ 70 mph	-	-
	b/	Frances/ 40 mph	-	-
	b/	Inga/ 30 mph	-	-

Cuadro 5 (cont.)

Año	País	Nombre/ Intensidad de huracanes más tormenta	Muertos y (heridos)	Daños y Costos
1962	Antillas Neerlandesasb/	Daisy/ 40 mph	-	-
1963	Cuba + Haitíd/	Flora/	4 000	Considerables
1963	Antillas Neerlandesasc/	Flora/110 mph	-	-
	b/	Helena/ 50 mph	-	-
1963	Martinica	Edith	10 (50)	Daños a la agricultura y equipos: 300 000 000 F
1963	Guadalupe	Helena	5 (14)	50% caña de azúcar, 95% plátanos destruidos
1964	Guadalupe	Cleo	13 muertos muchas decenas de heridos	Plátano, caña de azúcar destruidos, 10 000 casas dañadas
1964	Antillas Neerlandesasb/	Cleo/100 mph	-	-
1965	Bahamas	Betsy/ 80 mph, ráfagas hasta 120	-	Daños extensos a edificios, árboles, botes
1965	Antillas Neerlandesasb/	Betsy/ 55 mph	-	-
1966	Bahamas	Inés/ 40 mph, ráfagas hasta 63	-	Inundaciones y tornado
1966	Antillas Neerlandesasb/	Faith/ 90 mph	-	-
		Inés/130 mph	-	-
1966	Guadalupe	Inés	27/600	100 000 personas sin hogar 250 000 000 F
1967	Martinica	Beulah	14/2500	Destrucción de instalaciones públicas; agricultura; industria; 71 000 000 F 450 personas sin hogar
1969	Antillas Neerlandesasc/	Francalia/30		-

Cuadro 5 (concl.)

Año	País	Nombre/ Intensidad de huracanes más tormenta	Muertos y (heridos)	Daños y Costos
1970-1978				
1970	Guadalupe	Dorothy	44/4000	Destrucción de instalaciones públicas, agricultura, industria, 170 000 000 F 700 personas sin hogar
1971	Antillas Neerlandesasc/	Edith/ 70 mph	-	-
	c/	Irene/ 30 mph	-	-
	b/	Doria/ 30 mph	-	-
1973	Antillas Neerlandesasb/	Cristina/ 45 mph	-	-
1974	Antillas Neerlandesasb/	Carmen/ 35 mph	-	-
1975	Antillas Neerlandesasb/	Eloisa/ 35 mph	-	Daños menores en caminos
1978	Antillas Neerlandesasb/	Cora/ 35 mph	-	-
	c/	Greta/ 45 mph	-	-

Nota: Los datos de las Bahamas y Antillas Neerlandesas se refieren a todos los huracanes y tormentas que pasaron a menos de 100 millas de los territorios. En el caso de las Bahamas, la información se refiere a Nassau solamente.

a/ Para los fines de este cuadro: $<$ 40 mph = depresión
$>$40 $<$ 73 mph = tormenta tropical
$>$73 mph = huracán.

b/ Antillas Menores, Caribe oriental.

c/ Aruba, Bonaire/Curaçao.

d/ Tomado de Tomblin J. (1979). Seminario de Sta. Lucía, op. cit.

/a) Muertos

a) Muertos y heridos

No hay estadísticas amplias sobre el número de personas muertas o heridas en la región. Los datos obtenidos sobre las Antillas francesas o neerlandesas, y las Bahamas, señalan que el total de muertos en esos territorios durante los últimos 50 años pasó de 1 300. Los datos que da TOMBLIN (1979) 1/ indican que más de 30 000 personas perecieron en el Caribe insular como resultado directo de huracanes, en los últimos 250 años (del total de muertes, más de 6 000 ocurrieron en los últimos 50 años). Los datos de los Estados Unidos entregan un total de 5 500 muertes causadas en ese país por huracanes, entre 1920 y 1969. (Brinkmann, op. cit.)

En cuanto a pérdidas de vidas humanas, el huracán más catastrófico de los últimos tiempos fue el FIFI, que en 1974 (entre el 16 y el 20 de septiembre) causó la muerte de entre 8 000 y 10 000 personas.2/

Los datos que existen se refieren únicamente a los muertos y heridos que se pueden atribuir directamente al episodio en cuestión. Es decir que no incluyen las muertes, heridas o enfermedades que pudieron tener su origen en factores ambientales debidos a la destrucción de servicios públicos (en particular el suministro de agua, eliminación de desechos y falta de techo).

b) Daños a la infraestructura, vivienda y otros edificios

Desde el punto de vista del efecto que tienen sobre la población, los daños que afecta a las viviendas y a las infraestructuras son los mayores. Dentro de este estudio el daño a la infraestructura se refiere al que surge de la interrupción en el suministro de electricidad y agua potable, eliminación de desechos y comunicaciones. La inmovilización parcial o total de estos servicios en el momento en que más se les necesita intensifica, por supuesto, los efectos que tiene el desastre sobre la población entera.

1/ TOMBLIN J. "Natural Disasters in the Caribbean: A Review of Hazards and Vulnerability", Seminario sobre prevención de desastres naturales y apercibimiento, Sta. Lucía, 10-20 de junio.

2/ República de Honduras, Servicio de Meteorología Nacional, Proyecto HON/72/00 Meteorología e hidrología (1975). "Análisis preliminar de la precipitación producida por el Huracán 'FIFI' a su paso por Honduras."

/La interrupción

La interrupción o la contaminación del abastecimiento de agua exige que se la hierva antes de beberla; pero la interrupción de las comunicaciones terrestres a menudo determina la escasez (entre otras cosas) del combustible que se necesita para hervir el agua.

Así, todas las condiciones para que broten epidemias se magnifican y en consecuencia la tasa de mortalidad puede ser muy superior a la que cause sólo el huracán o la tormenta.

A nivel personal, los daños a las viviendas pueden ser muy grandes. Por ejemplo, en Guadalupe, en 1966, un total de 100 000 personas (la tercera parte de la población total) sufrió pérdidas como consecuencia del huracán Inés.

Menos información aún existe sobre el costo de los daños. Se podría suponer, sin embargo, que el costo aumentaría con cada episodio sucesivo, como consecuencia del desarrollo más avanzado y de la mayor población, salvo que dicho desarrollo tuviera lugar en las zonas más protegidas. Los datos relativos a los Estados Unidos (gráfico 11) confirman esta hipótesis.

Tocante a los daños, tormentas y huracanes son igualmente destructivos. Por ejemplo, en 1966 el huracán Inés causó daños en Guadalupe estimados en 250 millones de francos, en tanto que en 1970 la tormenta tropical Dorothy causó daños por 174 millones de francos en la Martinica.

c) Daños a la agricultura

La agricultura es tal vez la actividad más vulnerable, en lo que se refiere a los efectos de huracanes y tormentas, en especial en los territorios insulares. Las consecuencias económicas también pueden ser desastrosas, en vista de que muchas de las islas dependen de uno o dos cultivos de exportación para recibir sus ingresos en divisas.

La tormenta tropical Helena destruyó en 1963 el 50% de la caña de azúcar y el 95% del plátano en Guadalupe. En la Martinica, el total de los daños causados a la agricultura por las tormentas tropicales Beulah (1967) y Dorothy (1970) se estimó en 57.5 millones de francos.

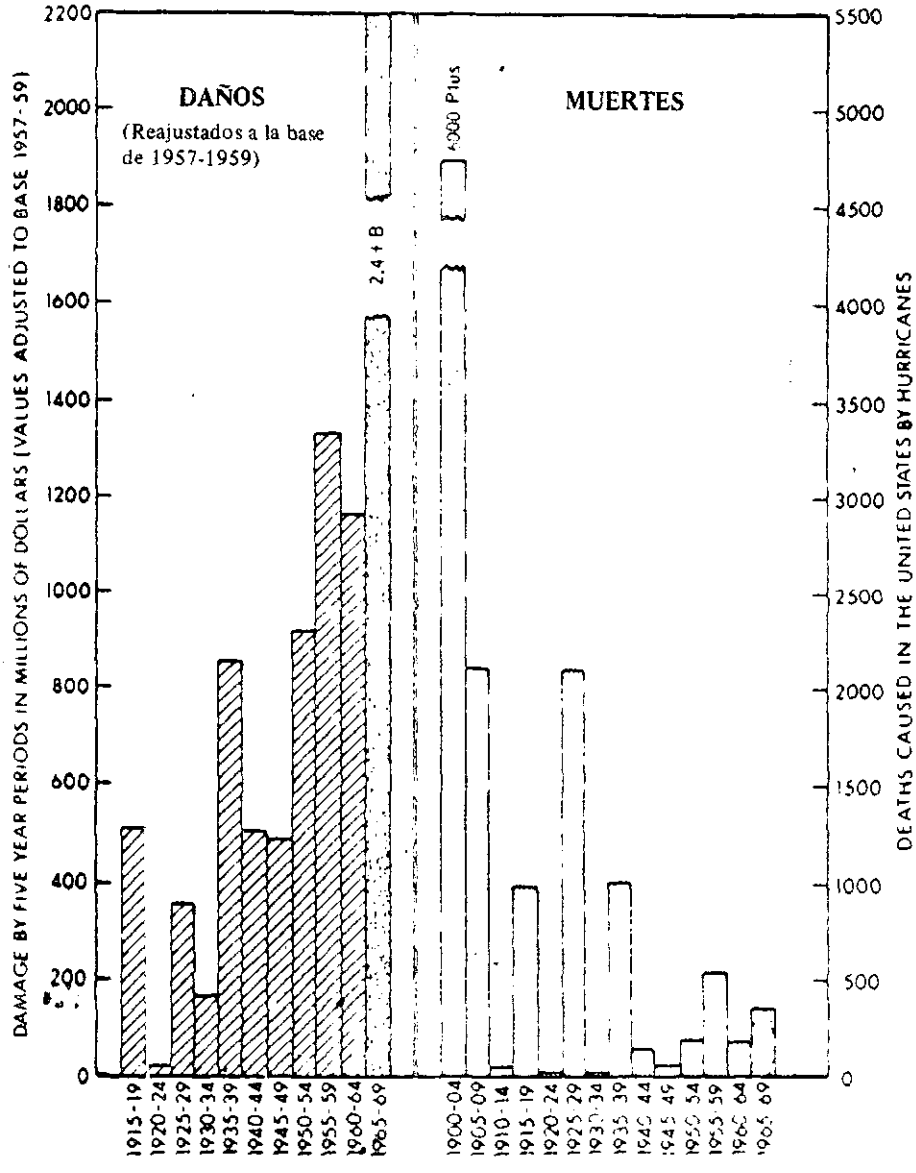
Las cifras citadas no toman en cuenta las pérdidas courridas en años posteriores debido a la destrucción o a la salinidad de la tierra inundada por onda de tormenta.

/Gráfico 11

Gráfico 11

MUERTES Y DAÑOS DEBIDOS A HURACANES EN LOS ESTADOS UNIDOS

(National Oceanic and Atmospheric Administration, 1972)



/Por ejemplo,

Por ejemplo, se estimó en Honduras que las pérdidas en la producción de plátano como consecuencia del huracán FIFI (septiembre de 1974) fueron del 20% en 1974 y 50% en el año siguiente (Honduras Proyecto HON/72/006 1975 op. cit.) y determinaron una pérdida de divisas de 122 millones de dólares en total, aproximadamente. Además, se perdieron unas 60 000 cabezas de ganado (avaluadas en 12 millones de dólares).

3. Consideraciones ambientales

Los efectos ambientales debidos a los desórdenes meteorológicos graves tienen íntima relación con las características naturales, físicas y vegetativas de la tierra, y con el uso y modificación de esas características por el hombre.

Los ecosistemas de la región, que han evolucionado durante milenios, han estado siempre expuestos a los ataques de huracanes y tormentas y es de suponer que han coexistido en una suerte de equilibrio dinámico.

Por ejemplo, BRINKMANN (1975) informó que: "con un huracán fuerte de sólo medio día de duración, la reconfiguración de la costa puede ser tal que se anulen los resultados de un siglo o más de acción corriente de las olas".

Al mismo tiempo, aunque los arrecifes de coral pueden sufrir algunos daños, ellos ayudan a disipar la fuerza de la acción de las olas.

Las dunas de arena y los manglares (costeros) también desempeñan un papel de importancia en la reducción de la acción de olas. La eliminación de estas barreras naturales expone a la costa a riesgos mucho mayores por las marejadas, o exige que se les reemplace a muy alto costo con defensas marítimas artificiales, las cuales, en todo caso, quizás no resulten tan eficaces como el sistema natural al que están reemplazando.

Dada su gran fertilidad y su topografía uniforme, los llanos inundados están ocupados, generalmente, por comunidades agrícolas y otras colonias humanas. Esta costumbre expone, por cierto, a la población y a los bienes materiales a un riesgo considerable ante las ondas de tormenta o inundaciones debidas a fuertes precipitaciones.

La incidencia y gravedad de las inundaciones se ve acrecentada también por las actividades como la limpieza de vegetación (en especial la deforestación de laderas y montañas) y el recubrimiento de la tierra con materiales

/impermeables como

impermeables como son el asfalto y el hormigón. Estas acciones del hombre pueden aumentar el escurrimiento superficial de la precipitación y originar el embancamiento de ríos y corrientes de agua. El peligro de derrumbes también aumenta notablemente.

La eliminación de la cubierta vegetal, en particular de los bosques, expone al ambiente natural y artificial a daños por acción del viento más graves que los que se causarían en condiciones completamente naturales. Por ejemplo, en Cuba se observó que hubo mucho menos daño causado por el viento en zonas cubiertas de bosques espesos que allí donde se había eliminado la protección vegetal.

Los edificios de gran altura también afectan la acción del viento y se producen presiones muy elevadas de barlovento y presiones bajas de sotavento, con lo cual se acentúa el poder destructor del fenómeno.

Otra consideración que a menudo se pasa por alto es la de la posibilidad de inundación o de daños estructurales en instalaciones industriales. Aparte de las ramificaciones económicas evidentes, esos daños plantean la amenaza de una contaminación grave del ambiente por liberación accidental de materias tóxicas en el agua y en el aire.

En este sentido el riesgo de que durante la temporada de huracanes ocurran importantes derrames accidentales de petróleo, ya sea por accidentes a los buques petroleros o por daños a las refinerías, debe de ser muy elevado. Una proporción considerable (52%) de la capacidad de refinación de la región y todas las instalaciones de transbordo están situadas en los territorios insulares; y hay en estudio nuevas instalaciones de este último tipo.

En el Caribe oriental las zonas costeras de producción de petróleo están situadas, afortunadamente, al sur de las zonas expuestas a huracanes, donde el riesgo de un ataque directo son mínimos. En cambio, no ocurre lo mismo en el Golfo de México, donde las instalaciones costeras de producción están expuestas a un riesgo considerable.

/4. Apercibimiento

4. Apercibimiento para desastres y medidas de prevención en la región

De acuerdo con la terminología que usa la United Nations Disaster Relief Office (UNDRO), se han adoptado las siguientes definiciones:

Apercibimiento para desastres: acciones dirigidas a minimizar la pérdida de vidas y los daños materiales, y organizar con oportunidad y eficacia el salvamento, la ayuda y la rehabilitación en casos de desastre.

El apercibimiento se apoya en las leyes necesarias y significa la disposición para enfrentar situaciones de desastre o emergencias similares que no se pueden evitar. El apercibimiento abarca los pronósticos y avisos, la educación y capacitación de la población, la organización y dirección en casos de desastre, e incluye la formulación de planes operativos, formación de grupos de socorro, acumulación de existencias de víveres y asignación de los fondos necesarios.

Prevención de desastres: medidas dirigidas a impedir que los fenómenos naturales causen desastres o conduzcan a desastres o a otras situaciones de emergencia conexas.

La prevención abarca la formulación y ejecución de políticas y programas de largo plazo para impedir o eliminar la ocurrencia de desastres. Sobre la base de análisis de vulnerabilidad de todos los riesgos, la prevención abarca la legislación y las medidas reglamentarias, principalmente en los campos de la planificación física y urbana, obras públicas y construcción.

a) Apercibimiento para desastres

Todos los territorios del Caribe, casi sin excepción, tienen un plan de apercibimiento para desastres. Dichos planes se componen, por lo general, de los elementos siguientes: procedimientos para dar aviso de la amenaza con antelación; la composición y obligaciones de los comités gubernamentales interdepartamentales permanentes; medidas de protección y otras que deben tomar los vecinos separadamente; mecanismos para coordinar las actividades de socorro y otras de emergencia después del episodio. En el anexo 1 se da un ejemplo típico de los planes nacionales en uso en la región.

/En un

En un seminario que se celebró últimamente en Sta. Lucía (op. cit.) se destacó que el elemento clave en el apercibimiento para desastres era la elaboración y mantención de planes nacionales actualizados, para casos de desastre.

Este aspecto tiene, por cierto, la mayor importancia, dados la rápida evolución de los modelos de desarrollo y de las colonias humanas, y también los cambios en las poblaciones y en los niveles de percepción y experiencia entre el público general. Tampoco cabe pasar por alto al sector privado ni a las organizaciones intergubernamentales, pues les toca desempeñar un papel clave en la ejecución de todo plan.

Niveles de percepción y experiencia del público

De importancia crítica para mitigar la incidencia elevada de muertos y heridos es la percepción que tenga el público general de los peligros auténticos que acompañan a los fenómenos meteorológicos de gran intensidad. A las personas que nunca han conocido un huracán o una tormenta tropical les resulta difícil comprender todas las consecuencias de no tomar medidas adecuadas en el momento oportuno. Aun quienes han pasado por uno de estos fenómenos olvidan muy pronto el efecto total del desastre. Incluso se ha encontrado, en estudios realizados en los Estados Unidos, que ciertas personas se sienten más seguras por haber sobrevivido a un huracán relativamente ilesas.3/

En el cuadro 6 se hace una tentativa de determinar el número de personas y el porcentaje de la población total de los territorios insulares de la región que tenían menos de diez años de edad (o que no habían nacido) cuando el territorio respectivo experimentó por última vez un huracán. No se pudo hacer esta estimación respecto de los países de Centroamérica continental, pues no se dispuso de datos sobre la población en situación de riesgo en dichos países; en cambio, en las islas se podía suponer sin temor que toda la población está en situación de riesgo.

3/ Brinkmann (1975), op. cit., p. 45.

/Cuadro 6

Cuadro 6

INDICADORES DE EXPERIENCIA DE HURACANES ENTRE LA POBLACION EN SITUACION DE RIESGO, EN EL CARIBE INSULAR

País	(1) Número de años desde el último ataque directo de huracán	(2) Población actual que tenía más de 10 años cuando el último huracán	(3) (2) en porcentaje de la población total
Antigua	27	20 600	31.8
Bahamas	12	95 200	56.4
Barbados	22	117 500	47.5
Islas Caimán	22	5 000	47.4
Cuba	8	7 094 700	75.4
Dominica	21	36 000	48.0
República Dominicana	11	2 102 000	52.5
Granada	22	46 100	48.0
Guadalupe	11	179 100	57.3
Haití	11	2 792 400	58.8
Jamaica	26	587 900	32.4
Martinica	12	204 800	64.0
Monserrat	27	4 400	38.6
Antillas neerlandesas	16	111 200	50.9
Puerto Rico	21	1 195 900	44.1
St. Kitts/Nevis/Anguilla	22	16 900	35.6
Sta. Lucía	10	64 000	64.1
San Vicente	22	44 600 [a]	48.0 [a]
Trinidad y Tabago	14	670 200	62.0
Islas Turcos y Caicos	14	2 900	52.9
Islas Vírgenes (R.U.)	24	5 500 [a]	50.0 [a]
Islas Vírgenes (EE.UU.)	24	28 900	46.3
Total/Promedio	-	15 425 800	60.6

[a]Estimado por CEP.

'Cuadro 7

Cuadro 7

AÑOS DESDE QUE EL PAIS SUFRIO POR ULTIMA VEZ UN HURACAN (CENTRO AMERICA Y MEXICO) (EN 1977)

País	*Número de años*	*Observaciones*
Belice	3	Huracán Fifí
Costa Rica	90	Tormenta: el país queda al sur de la zona de huracanes
El Salvador	66	Tormenta: se considera que el país en general queda fuera de la zona de huracanes
Guatemala	8	Huracán de Francalia
Honduras	3	El huracán Fifí recorrió toda la costa septentrional causando extensos daños (8 000 a 10 000 muertos y daños por 75 millones de dólares)
México	2 11 0	Carmen – península de Yucatán Inés – región de Tampico Anita – costa nororiental
Nicaragua	66	El país está relativamente libre de huracanes, salvo el extremo nororiental.

/El cuadro

El cuadro 6 demuestra que más de 10 millones de personas (el 40% de la población total en situación de riesgo) que viven en las islas no tienen experiencia de huracanes. La cifra dada corresponde al 40%, aproximadamente, de la población total. El país que tiene el mayor nivel de experiencia es Cuba (75%);4/ en cambio, el nivel de experiencia de la población de Jamaica es de sólo 32%.

Aunque no se dispone de una distribución detallada respecto de ningún país, se estima que la inmensa mayoría de las muertes debidas a huracanes han sido por inmersión. La Office for Emergency Preparedness de los Estados Unidos, ha estimado que en ese país, "la mayor pérdida de vidas debida a huracanes es por inmersión, a razón de casi nueve contra uno" (OEP, 1972) y que dichas muertes por inmersión se deben en su mayoría a las ondas de tormenta.

Las consecuencias desastrosas en potencia que acompañan a las ondas de tormenta colocan en la situación de mayor peligro a las personas que viven en zonas costeras bajas y en los llanos adyacentes. Aun cuando no existe información detallada sobre la distribución de la población costera en la región, se puede suponer sin peligro que todas las capitales de las islas están en situación de riesgo. Las ciudades capitales de la mayoría de los territorios insulares, además, contienen una proporción relativamente grande del total de la población (23 al 30%) y, en términos generales, debido a la migración urbana, esas ciudades están creciendo más rápidamente que el conjunto de la población.

En los Estados Unidos se ha estimado que más de 6 millones de personas están expuestas al peligro de marejada, y en su mayoría viven a lo largo de la costa del Golfo (principalmente en Luisiana). En 1972 el total estimado de la población de los Estados Unidos que corría peligro por vientos huracanados llegaba casi a 100 millones.5/

4/ Cabe señalar, sin embargo, que por su mayor tamaño, ningún huracán afecta por sí solo a toda la población.

5/ Brinkmann, W.A.R. (1975), op. cit., pp. 11 y 13 (este gráfico se refiere a todas las costas del Atlántico y del Golfo en los Estados Unidos).

/Lo anterior

Lo anterior sirve para ilustrar la necesidad de mantener a la población informada constantemente sobre los peligros que corre, en caso de huracán o tormenta tropical, y completamente consciente de la responsabilidad individual (y colectiva) que le toca, lo mismo que de las medidas que es preciso tomar para mitigar las muertes y la destrucción. También destaca la necesidad de actualizar constantemente los planes nacionales de preparación a la luz de los cambios en las condiciones internas de cada país.

b) Prevención de desastres

La prevención de desastres abarca una amplia gama de medidas de largo plazo dirigidas a reducir los riesgos a la población y a los bienes materiales que causan los fenómenos naturales intensos como son los huracanes y tormentas. Entre dichas medidas se cuentan la planificación física y urbana, obras públicas y edificios, políticas y programas.

Las organizaciones que se necesitan para tomar las medidas preventivas son muy complejas, exigen un enfoque multidisciplinario, multisectorial y necesitan un esfuerzo de investigación considerable.

No se pretende que este panorama entre en detalles respecto de los pasos y acciones que hacen falta para elaborar medidas sanas de prevención de desastres. Dichos aspectos se analizan de manera exhaustiva en "Pautas para la prevención de desastres y el apercibimiento para desastres en zonas de ciclones tropicales".6/

Entre los aspectos más importantes que deben abarcar las medidas de prevención de desastres, para que sean eficaces, se cuentan los siguientes:

i) análisis de peligros y riesgos, y preparación de mapas de microzonas de riesgo respecto de todos los peligros;

ii) leyes de uso de la tierra y de separación de zonas, con el fin de restringir o impedir el desarrollo industrial o residencial en zonas donde el riesgo es alto, por ejemplo, en llanos inundados y regiones costeras bajas expuestas a marejadas;

6/ Publicación conjunta de ESCAP, OMM y la Liga Internacional de la Cruz Roja, Ginebra/Bangkok, 1977.

/iii) códigos

iii) códigos de construcción que fijen normas mínimas de seguridad en zonas vulnerables a los ciclones tropicales;

iv) medidas de conservación de la tierra y vegetación como defensa contra la erosión;

v) medidas de ingeniería relativas al ordenamiento y control de los ríos, canales y demás zonas vulnerables a las inundaciones o marejadas;

vi) medidas de salud pública relativas a la higiene (aire, agua, eliminación de desechos) y asuntos conexos.

Es obvio que los aspectos mencionados deben estar incorporados en leyes adecuadas y deben concordar con las condiciones socioeconómicas vigentes en el país. Tampoco se pueden concebir esas leyes aisladas de los objetivos ambientales y de desarrollo globales que tienen que ver con las colonias humanas, industrialización, ordenamiento de cuencas, silvicultura, etc. En otras palabras, la prevención de desastres debe formar parte integrante de todo el proceso de desarrollo y tiene que guardar proporción con los recursos humanos, financieros y tecnológicos de las respectivas naciones.

El primer requisito previo para la elaboración de un plan amplio es la evaluación de riesgos, esto es, un análisis de la vulnerabilidad que presenta un país ante el desastre. A nivel macro esto exige determinar la susceptibilidad histórica de todo el país al ataque de huracanes o tormentas tropicales; entre tanto, a nivel micro hay que descubrir cuáles partes del país son las más vulnerables, para lo cual los mapas de microzonas han resultado de gran utilidad. A nivel micro la vulnerabilidad comprende la exposición a los vientos y ondas de tormenta, con los daños consiguientes, y la magnitud y extensión de las inundaciones que es dable esperar luego de precipitaciones fuertes y sostenidas (por lo común hasta de 250 mm en un período de 12 horas).

Entre todos los estudios y acciones que se necesitan para elaborar un plan amplio, el análisis de riesgo es probablemente el que cuesta menos y determina el mayor retorno sobre la inversión. Sin ellos, desde luego, es virtualmente imposible realizar análisis de costo-beneficio respecto de la localización de las actividades humanas. Se pueden realizar tales estudios con relativa facilidad mediante el uso de registros meteorológicos e hidrológicos de largo plazo, y donde no existan se les puede suplir incluso

/con datos

con datos provenientes de países vecinos, siempre que se pueda establecer quelos patrones climatológicos y las características fisiogeográficas son las mismas.

A juzgar por la información que han enviado las instituciones meteorológicas nacionales, parecería que pocos países han realizado alguna evaluación de riesgo a nivel micro; tampoco han incorporado la prevención de desastres en su planificación física, en el sentido de fijar zonas para el uso de la tierra.

A nivel macro es preciso analizar los registros climatológicos para determinar la frecuencia de los ataques de ciclones tropicales de distintas intensidades. El gráfico 12 da un ejemplo de mapa que se puede elaborar resumiendo la probabilidad de que haya un episodio en un año dado cualquiera. Se hizo este ejercicio en las Bahamas, con cuadrados de 2 1/2° y se obtuvo como resultado el mapa que se muestra en el gráfico 13.

Cooperación regional

Respecto a la formulación y ejecución de planes y programas, la región IV de la OMM tiene un Comité permanente de huracanes y un Grupo de Trabajo sobre hidrología.

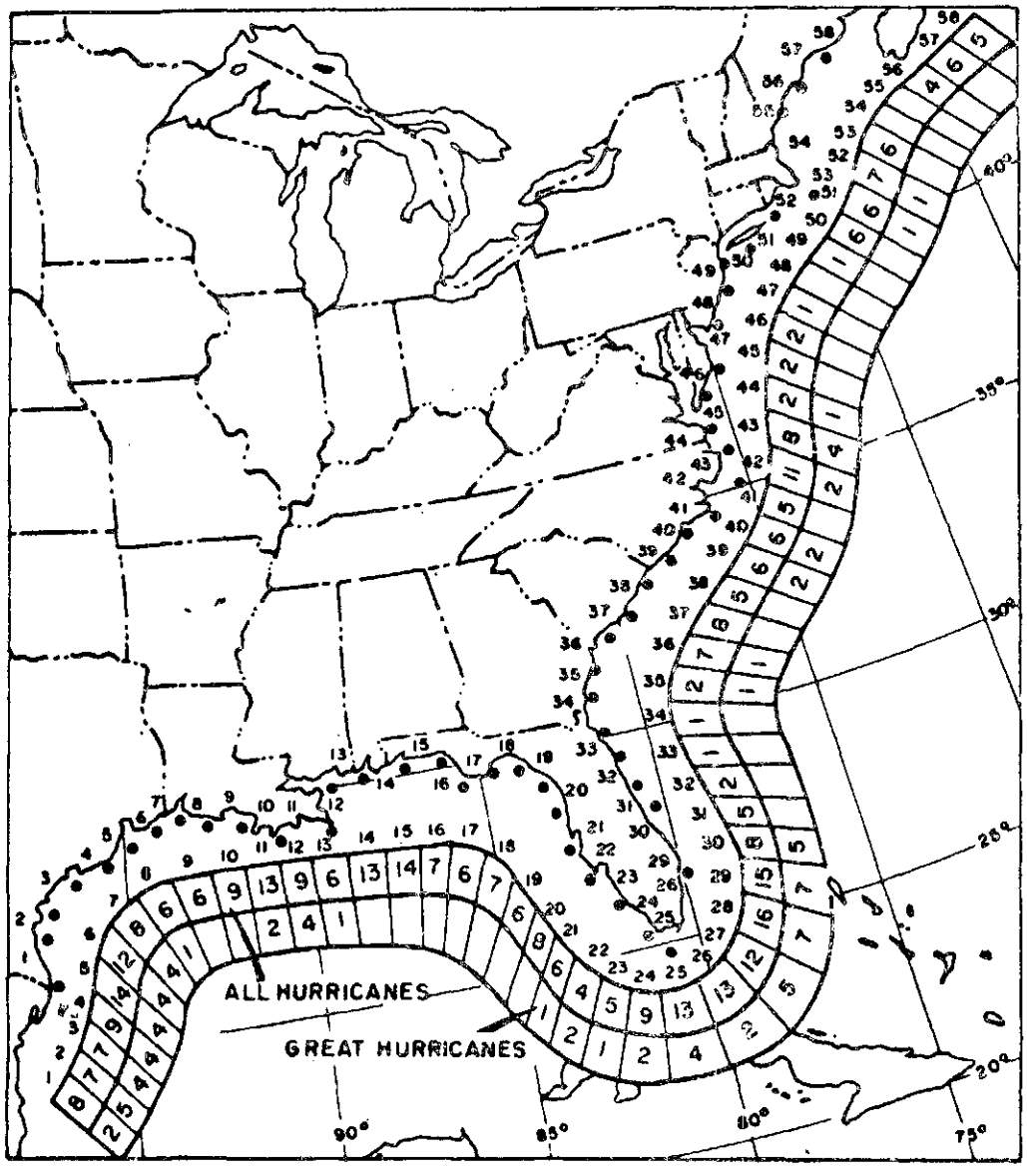
Estos grupos se ocupan, entre otras cosas, de los sistemas nacionales y regionales actuales de pronóstico y aviso de huracanes, y actividades relativas a la prevención de desastres y al apercibimiento para ellos; estudio de los efectos de cada temporada de huracanes; elaboración y ejecución de un plan operativo regional para huracanes, y formulación de un plan técnico y programa para ejecutarlo.

Las actividades mencionadas constituyen de por sí un plan de acción en lo que se refiere a huracanes y tormentas tropicales. En tal calidad se encuentran al final de este panorama los dos planes preparados por el Comité de huracanes de la RA IV (anexos I y III).

/Gráfico 12

Gráfico 12

PROBABILIDAD (PORCENTAJE) DE QUE EN UN AÑO DADO CUALQUIERA VA A OCURRIR UN HURACAN (VIENTOS SUPERIORES A 33 ms^{-1}) O HURACAN GRANDE (VIENTOS SUPERIORES A 56 ms^{-1}) EN UN SEGMENTO DADO DE LA COSTA (SEGUN SIMPSON Y LAWRENCE, 1971)



Nota: Cada segmento tiene una longitud de 80 km, aproximadamente.

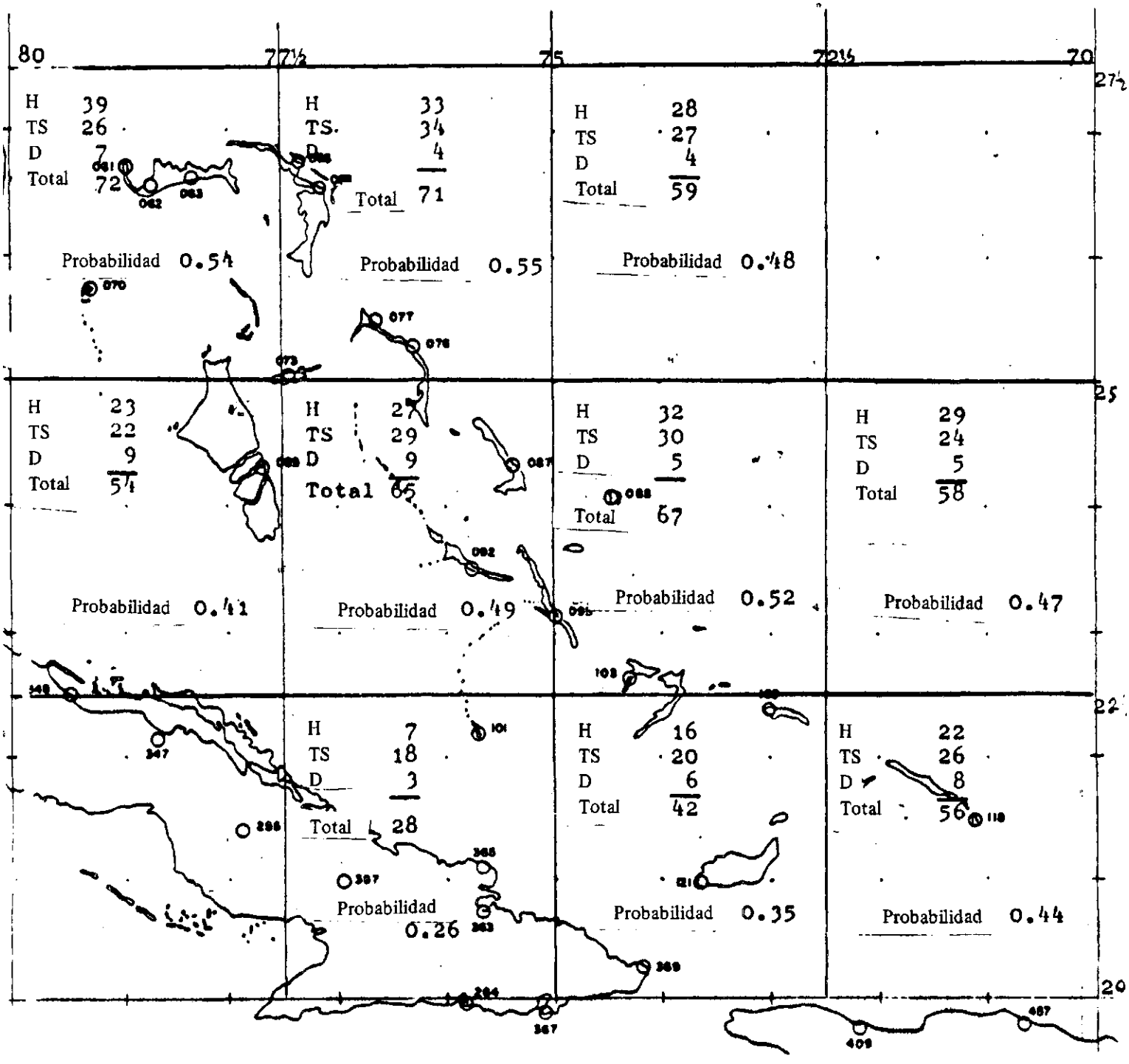
/Gráfico 13

Gráfico 13

NUMERO DE TORMENTAS QUE PASARON POR CADA CUADRADO DE 2½ GRADOS DURANTE EL PERIODO DE 84 AÑOS 1886-1969

Las cifras que se identifican con H, TS y D, corresponden al número de tormentas que eran Huracanes, Tormentas Tropicales o Depresiones, respectivamente, en el momento de entrar a estos cuadrados de 2½ grados. La cifra de probabilidad es la probabilidad de que pase a los menos un huracán o tormenta tropical por el cuadrado respectivo en un año.

Basado en datos del Memorandum Técnico SR-55 del NOOA.



III Parte

RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION DE DESASTRES NATURALES Y APERCIBIMIENTO PARA ELLOS

Las orillas del Caribe están expuestas a tres de los desastres naturales más violentos: terremotos, erupciones volcánicas, huracanes y tormentas tropicales. Los peores episodios de estos tipos de desastres, en la región, han causado muertes que se cuentan por decenas de miles y pérdidas materiales que suman muchos cientos de millones de dólares. Casi todas las capitales de los países del Caribe han sido destruidas por terremotos a lo menos una vez en los últimos 300 años, en tanto que en las Antillas Menores y Centroamérica las erupciones volcánicas destructivas han causado numerosas muertes. Los huracanes y tormentas tropicales causan todos los años la destrucción masiva de la agricultura, muertes y daños materiales.

Si bien no hay manera de impedir que ocurran estos fenómenos, hoy, por medio del control y la planificación adecuados, es posible reducir considerablemente la escala de dichos desastres, en especial la pérdida de vidas humanas. En muchas partes de la región del Gran Caribe se ha avanzado relativamente poco hacia un control de corte moderno, en particular de los fenómenos sísmicos, o bien, donde existe el control básico, no se hace el análisis de los datos obtenidos con miras a una evaluación pronta y detenida del peligro. El propósito de estas recomendaciones será el de examinar aquellos aspectos de estimación y mitigación de los peligros que se piensa que son capaces de reducir los riesgos ambientales de origen sísmico, volcánico y meteorológico en la región.

Las etapas esenciales son: a) la realización de observaciones de campo de buena calidad; b) el procesamiento rápido y la interpretación de los datos con fines de estimación del riesgo, y c) la instauración de los mecanismos de reacción necesarios, por parte de las autoridades civiles, para el aprovechamiento cabal y seguro de los resultados científicos. Se identifican proyectos particulares que, en opinión de las autoridades representan la dirección en la cual se puede progresar de manera significativa, en la región del Caribe, hacia la mitigación de desastres. El primero de estos proyectos representa los estudios de viabilidad que proporcionarán las pautas necesarias para la ejecución futura. Los demás proyectos son aptos para una ejecución inmediata.

/1. Prevención

1. Prevención de desastres naturales

En el apartado 4 b) se da un resumen de las directrices que se necesitan para las medidas preventivas adecuadas que hay que incorporar en la planificación del desarrollo de un país, con el fin de reducir el riesgo que corren las vidas humanas y los bienes materiales como consecuencia de los fenómenos naturales intensos.

Está implícito en estas directrices que las medidas preventivas relativas a desastres naturales de todos los tipos deben elaborarse de manera integrada. Lo dicho tiene particular importancia para la formulación de códigos de construcción adecuados, puesto que las estructuras resistentes a los huracanes no son forzosamente asísmicas y viceversa.

En consonancia con las recomendaciones que surgieron de un Seminario sobre planificación y apercibimiento para desastres, que se celebró últimamente (Sta. Lucía, 1979, op. cit.), se reproducen las recomendaciones siguientes:

a) Política general

Cada país debe examinar y evaluar sus responsabilidades en caso de desastre y fijar políticas y programas para la prevención y mitigación de desastres, apercibimiento para ellos y acción de emergencia. La planificación anticipada para casos de desastre debe abarcar disposiciones sobre legislación, provisión de fondos, educación, organización, logística, abastecimiento, comunicaciones, coordinación de los organismos de recursos, y relaciones con organizaciones regionales, bilaterales e internacionales.

b) Información para planificación; riesgo aceptable

Los gobiernos deben identificar claramente los grupos oficiales que proporcionarán asesoría científica y las fuentes a las cuales habría que comunicar la información, y, si fuere necesario, desarrollar tales grupos. La información que proporcionan los científicos debe ser lo más amplia posible. Los gobiernos deben determinar y fijar los niveles de riesgo que son aceptables en sus países.

c) Desarrollo de redes nacionales de control sísmico

Uno de los requisitos primordiales del apercimiento es el de reunir datos científicos que permitan hacer pronósticos y estimaciones de riesgo. El núcleo de un sistema de recolección de datos es una red nacional o

/subregional de

subregional de sismógrafos, y se recomienda que aquellos países que no posean una red semejante tomen las medidas para establecerla.

Como primer paso, en la ejecución de estas recomendaciones, se debe hacer todo lo posible por poner en práctica (a nivel nacional) las recomendaciones del Comité de huracanes de la región IV de la OMM.

Se recomienda, además, que se instituya un comité permanente del "Gran Caribe" para la prevención de desastres naturales y apercibimiento para ellos. Este comité se compondría de miembros procedentes de organismos tales como la RAIV, las instituciones meteorológicas subregionales como el Instituto Meteorológico del Caribe, y los organismos nacionales encargados de la planificación global para casos de desastre. Dicho comité podría funcionar de manera parecida al Comité de huracanes de la RAIV.

2. Apercibimiento para desastres naturales

Si bien en la mayoría de los países de la región hay planes de preparación para desastres, no está claro si se les somete o no a modificaciones periódicas a la luz de los patrones de colonización, constantemente cambiantes, del desarrollo general y de las informaciones nuevas acerca de los fenómenos que causan desastres.

Dada la situación insatisfactoria generalizada que se percibe, se reproducen a continuación las recomendaciones siguientes que se hicieron en la reunión de Sta. Lucía (1979, op. cit.):

a) Estructura administrativa para planificación y socorro en casos de desastre

El organismo nacional encargado de la planificación para casos de desastres y operaciones de socorro debe estar bajo la autoridad directa del jefe de gobierno, quien puede delegar esta responsabilidad en un ministro, sobre la base de leyes particulares que definan la función que toca a cada sector y el comité interministerial al cual corresponde coordinar las operaciones de socorro y reconstrucción.

b) Requisitos y alternativas en la planificación previa al desastre

Se debe elaborar un plan modelo de preparación pre y post desastre, para la región del Caribe. Los países deben formular por separado su plan nacional, o modificar el plan existente, sobre la base de un modelo regional.

/Se podría

Se podría estimular el interés de los gobiernos y su dedicación a la planificación previa para casos de desastres, mediante referencias a desastres recientes ocurridos en países vecinos, los efectos económicos, sociales y políticos adversos, la disponibilidad de asistencia internacional y la posibilidad de asistir a otros países que puedan ser víctimas de un desastre.

c) Conciencia de la amenaza de desastre

Se debe mejorar los niveles actuales de conciencia de la amenaza de desastre y de los métodos de mitigarlos, y extender esos niveles de conciencia hasta: i) los encargados de tomar las decisiones; ii) los que dirigen la opinión pública, y iii) el público general. Se debe diseñar medios audiovisuales y materiales impresos para este fin.

d) Comunicaciones

Cada gobierno debe establecer una política de comunicaciones y un sistema de comunicaciones confiable en casos de desastre o emergencia. Se debe formar equipos de planificación de comunicaciones, a nivel nacional y regional, los que deben examinar los sistemas de comunicaciones existentes y preparar esquemas de comunicaciones para casos de desastre.

e) Función de los medios informativos

Todo plan para casos de desastre debe comprender un capítulo relativo a la función de los medios informativos en los períodos pre, intra y post desastre. Los gobiernos deben proporcionar a los medios una corriente rápida y exacta de informaciones sin censurar. El gobierno debe reconocer la responsabilidad social de los medios informativos y el papel educativo que desempeñan en la preparación y la capacitación. Los medios informativos deben abstenerse de difundir informaciones infundadas que puedan alarmar al público.

Dos aspectos prioritarios principales necesitan acción inmediata. Ellos son:

a) la evaluación de rutas de evacuación, su uso, capacidad y aptitud; la determinación del tiempo mínimo de alarma que se necesita para evitar la pérdida de vidas. Al mismo tiempo, hay que examinar constantemente la ubicación de refugios seguros, y

b) la preparación de materiales audiovisuales dirigidos a mejorar el nivel de conciencia pública en torno al potencial para causar desastres que encierran los terremotos, volcanes, huracanes y tormentas tropicales.

/Se recomienda

Se recomienda que se maximice la colaboración regional y la asistencia internacional mediante la elaboración de metodologías comunes y el acceso compartido a las experiencias y material fílmico. Se puede preparar materiales audiovisuales en centros subregionales tales como el Instituto Meteorológico del Caribe y la Unidad de sismología de la Universidad de las Antillas, para el Caribe anglófono.

Se debe tomar contacto con las instituciones internacionales de financiamiento con el fin de obtener fondos para dichos proyectos.

3. Proposiciones de proyectos

Respecto de la mitigación de riesgos de terremotos y erupciones volcánicas, se presentan a continuación cinco proposiciones de proyectos:

Proyecto 1: Análisis de las necesidades de recolección de datos en aquellas partes de la región donde no se ha ejecutado ni elaborado ningún programa concreto de control: la República Dominicana, Haití, Cuba, Islas Caimán y Antillas neerlandesas.

Los países de la región mencionados carecen todavía, hasta donde el autor sabe, de un plan para la instalación y funcionamiento de equipos modernos destinados a determinar la localización y energía de los terremotos. Dos consultores visitarán dichos países con miras a: 1) identificar las necesidades de equipos, capacitación de personal y apoyo logístico para la instalación de redes sismográficas nacionales; 2) recomendar lugares concretos para estaciones de campo, formular estimaciones pormenorizadas de los tipos de equipos más apropiados, ofrecer un calendario estimado de instalación, delinear técnicas apropiadas de procesamiento de datos y programas apropiados de capacitación del personal nacional permanente que estará encargado de manejar y mantener la red, junto con estimaciones completas de costos.

Los consultores serán sismólogos, uno de ellos, de preferencia, con experiencia en instrumentación e instalaciones de campo, y uno con especialización en administración de redes y procesamiento de datos. Pasarán tres semanas, aproximadamente, en el terreno, con una semana más para analizar los resultados y redactar recomendaciones detalladas. El tiempo total de trabajo será de 8 semanas-hombre. El informe constituirá un manual

/completo que

completo que contendrá pautas de orientación para las autoridades nacionales científicas o financieras, o para las fuentes extranjeras de financiamiento, en cuanto a los recursos humanos y financieros que se necesitan para iniciar y mantener el programa de control.

Proyecto 2: Constitución de un grupo de trabajo para casos de emergencias volcánicas en Centroamérica y las Antillas Menores.

El objeto de este proyecto será el de realizar un estudio de factibilidad sobre la creación de una "unidad comando" especializada, compuesta de científicos y equipos, la cual se pueda movilizar rápidamente a investigar la actividad anormal de cualquier volcán de la región.

Se necesitarán tres consultores con experiencia combinada en instrumentación y técnicas para control de actividad volcánica, dirección de operaciones de campo en volcanes activos y enlace con las autoridades civiles para la estimación del riesgo.

Los consultores prepararán un informe en que se identifique los volcanes de la región que sean peligrosos en potencia y se enumere los riesgos respectivos. Describirán y estimarán los distintos métodos de control de volcanes y harán recomendaciones precisas, con costos, para la formación de una existencia de equipos portátiles de control y la constitución de un grupo internacional (regional, de preferencia) de especialistas que puedan participar sin previo aviso en operaciones de emergencia. Los tres consultores necesitarán pasar seis semanas en el terreno más dos semanas para analizar sus resultados y preparar su informe.

Proyecto 3: Análisis de los datos existentes sobre terremotos, con fines de predicción a mediano y corto plazo, en la región del Caribe.

Este proyecto no es un estudio de factibilidad sino que se presta para ejecución inmediata. Comprenderá el análisis de la localización de terremotos recientes, y de sus parámetros de tiempo y energía, con miras a identificar las zonas de actividad anómala, por ejemplo, los vacíos sísmicos, para efectuar predicciones de más largo plazo. Para la predicción de corto plazo se iniciará la investigación de patrones de actividad representativos, previos a terremotos fuertes ocurridos recientemente, y se elaborarán técnicas de computación dirigidas a caracterizar tales secuencias presísmicas y reconocer las recurrencias futuras comparables.

/Entre los

Entre los consultores se debe contar, de preferencia, un sismólogo con especialización en procesamiento de datos, a quien se pueda contratar por un período de tres meses a lo menos. Sería conveniente contar con un mes, a lo menos, con el apoyo de un especialista en análisis de sistemas de computación. Se debe prever la continuación del apoyo a este proyecto si ha producido buenos resultados y si las perspectivas ulteriores son favorables.

El producto de los cuatro primeros meses-hombre será un informe pormenorizado que describa todos los intentos de análisis de los datos y señale los que han tenido éxito y las técnicas que habría que emplear para aplicarlos en tiempo real a datos futuros.

Proyecto 4: Análisis de la resistencia sísmica de las casas y edificios comerciales típicos en la región.

El objeto de este estudio será el de mostrar cómo se puede optimizar, sin costo adicional, la resistencia sísmica de las casas particulares y edificios de mayores dimensiones. Se propone el uso de dos consultores, con experiencia conjunta en ingeniería sísmica, sismicidad regional y análisis de daños por terremotos, quienes trabajen durante ocho semanas en reunir y analizar los datos relativos a los tipos de construcción más comunes en la región.

En el informe se comparará el comportamiento de cada tipo de edificio, en teoría y, en lo posible, también en la práctica. Se analizarán los méritos y desventajas respectivos de cada tipo de construcción, en términos que sean fácilmente comprensibles para las autoridades de planificación, arquitectos y pequeños constructores locales.

Proyecto 5: Análisis de peligros a las presas.

El objeto principal de este proyecto será el de examinar el riesgo de daños sísmicos a las presas existentes y proyectadas en la región, incluyendo no sólo el comportamiento que deberá tener la presa, sino también la extensión de las pérdidas humanas y materiales que podrían producirse si la estructura fallara inesperadamente.

El proyecto necesitará 6 semanas de estudio con dos consultores, uno especializado en ingeniería sísmica y uno con conocimientos de la sismotectónica regional. Se necesitarán dos semanas más para terminar el informe y las recomendaciones, las que estarán destinadas a los ingenieros de obras públicas y autoridades de planificación para casos de emergencia.

/Anexo I

Anexo I

PLAN NACIONAL DE APERCIBIMIENTO PARA HURACANES

I Parte - Plan nacional de aviso de huracanes

A. Aspectos meteorológicos

Si un ciclón tropical puede alcanzar condiciones de tormenta en algún punto del país, dentro de 60 horas, se emite un anuncio de huracán 3 o 4 veces por día, señalando las zonas que podrían ser afectadas.

Si un ciclón tropical puede producir condiciones de tormenta o huracán en el país dentro de 36 horas, se agrega una alerta de huracán al comienzo del anuncio, señalando las zonas amenazadas y las medidas precautorias que hay que tomar.

Si un ciclón tropical puede producir condiciones de huracán dentro de 24 horas en el país, se agrega un aviso de huracán antes del anuncio, que señala las zonas amenazadas y las precauciones que hay que tomar.

Una vez que ha pasado la amenaza, así se dice en el anuncio junto con las demás precauciones que fueren necesarias.

B. Aspectos administrativos y operativos

1. Comunicaciones

Los anuncios se difunden como sigue:

1. por transmisión por la estación local de radio, en cuanto se reciben y, si se trata de avisos, se repiten luego a intervalos frecuentes;
2. por radio marítima a las embarcaciones;
3. por grabación en el sistema de pronósticos meteorológicos telefónicos, capaz de recibir hasta 10 llamadas a la vez;
4. por el organismo de telecomunicaciones a todas las islas del archipiélago, mediante arreglos internacionales;
5. por radio teléfono de la policía, si fallan todos los demás medios de comunicación.

/II Parte

II Parte - Precauciones para huracanes

Precauciones estacionales

A comienzos de junio, todo jefe de familia debe:

a) revisar la casa, afirmar las tejas o tejuelas sueltas; reparar los postigos de las ventanas según sea necesario; mantener una existencia de tablas para cerrar las ventanas que no tengan postigos;

b) revisar los alrededores, recortar o retirar los árboles secos o los que se están secando; recortar los árboles próximos a líneas de energía, suspendidas para que las ramas no toquen los cables. Si hay dudas acerca de la seguridad de este procedimiento, llamar a la empresa de electricidad. Anclar los objetos movibles, como tarros de basura y madera suelta; retirar todos los escombros;

c) tener a mano linternas y pilas de repuesto, velas, fósforos, una radio a pilas, reserva de alimento y recipientes para agua potable;

d) mantener el tanque de gasolina del automóvil razonablemente lleno; no esperar hasta que esté vacío antes de volver a llenarlo;

Precauciones cuando se emite un anuncio de huracán

Cuando se emite un anuncio de huracán, cada persona debe:

a) pasar revista a las "precauciones estacionales" que se enumeran más arriba;

b) abstenerse de telefonear a la Oficina Meteorológica o a la Radio NAME para pedir información; la consulta estorbará sus labores; las últimas informaciones se transmiten por la Radio NAME y en ciertos lugares se pueden escuchar por el "Servicio meteorológico telefónico" (marcar el número XXX);

c) si va a salir de su casa, desconectar el interruptor principal de electricidad y el suministro de gas.

Precauciones cuando se anuncia alerta de huracán

Si el anuncio de huracán señala alerta de huracán en la zona, se debe:

a) fijar postigos de huracán en los pisos superiores de los edificios de varios pisos y asegurarse de que estén a mano los postigos para las ventanas del piso bajo;

b) trasladar las embarcaciones a una rada segura;

c) cerciorarse de que los tarros de basura, muebles de jardín, maderas sueltas, etc., estén bien sujetos;

/d) desmantelar

d) desmantelar las antenas de televisión y radio;

e) limpiar y llenar las tinas de baño y otros recipientes con agua potable;

f) cerciorarse de que haya suficientes alimentos;

g) escuchar los sucesivos anuncios de huracán, en la Radio NAME y seguir las instrucciones que se den en ellos.

Precauciones cuando se anuncia aviso de huracán

Cuando se anuncia aviso de huracán en la zona, se debe:

a) cerciorarse de que estén tomadas todas las precauciones mencionadas más arriba;

b) fijar los postigos de huracán en todas las ventanas restantes; no demorar esta tarea, con los fuertes vientos es imposible realizarla después;

c) escuchar todos los avisos de huracán de la Radio NAME y seguir los consejos que se den en ellos. Estos consejos señalarán si hay que abandonar las zonas bajas y refugiarse en los refugios o si hay que quedarse en la casa;

d) las personas que acuden a los refugios deben llevar consigo alimento, agua y una frazada;

e) no prestar atención a rumores. Seguir los consejos de los avisos del huracán o de las autoridades responsables;

f) mantener la calma; la capacidad de cada uno para enfrentar la emergencia ayudará a los demás;

g) no descuidar las precauciones si hay una calma en la tormenta. La calma puede deberse a que el ojo de la tormenta está pasando por encima y luego vendrán vientos huracanados en dirección opuesta. La alarma por radio anunciará cuándo se pueda salir sin peligro.

Precauciones después del huracán

Después de que ha pasado el huracán, todas las personas deben tomar las siguientes precauciones:

a) permanecer en refugio hasta que los anuncios radiales o las autoridades responsables adviertan que se puede salir;

/b) procurar

b) procurar asistencia médica en un Puesto de primeros auxilios de la Cruz Roja, para cualquier persona herida durante la tormenta;

c) evitar los alambres sueltos o colgantes, y denunciarlos a la empresa de electricidad;

d) denunciar a la Empresa de agua potable las matrices de agua potable dañadas;

e) examinar los alimentos que están en el refrigerador; pueden estar descompuestos si el corte de corriente ha sido prolongado;

f) alejarse de las zonas de desastres, salvo que se esté calificado particularmente para ayudar;

g) no conducir salvo que sea imprescindible; los caminos deben quedar despejados para los vehículos de emergencia. En todo caso, conducir con mucho cuidado; es probable que haya escombros o derrumbes en los caminos;

h) retirar los postigos y guardar las maderas para el futuro;

i) hay peligro de que el agua esté contaminada, de modo que es preciso hervirla.

III Parte - Planificación de precauciones

Se ha constituido un Comité permanente de huracanes compuesto por los siguientes miembros:

Secretario del Gabinete (Presidente)
Secretario permanente, Ministerio de Obras y Servicios Públicos
Secretario permanente, Ministerio del Trabajo y del Interior
Comisionado de Policía
Secretario permanente, Ministerio de Educación y Cultura
Secretario permanente, Ministerio de Salud y Previsión nacional
Director de Aviación civil
Director de Agricultura y Pesca
Director del gobierno local
Director del Departamento meteorológico
Gerente, Estación de radio
Director de la Cruz Roja
Comodoro, Organismo de socorro de emergencia

/Gerente general,

Gerente general, Empresa de electricidad

Gerente general, Compañía de teléfonos

cuyas funciones son:

1) dirigir un programa destinado a educar al público acerca de los peligros de huracanes y las medidas de protección que se necesitan;

2) iniciar y coordinar los planes de los principales Ministerios y organizaciones civiles para las acciones que se necesitan en caso de amenaza de huracán.

Cada Ministerio y organismo público debe emitir sus propias instrucciones de precaución en caso de huracán. Se deben enviar copias de estas instrucciones al Secretario del Gabinete para que informe al Primer Ministro y al Comité de huracanes, con el fin de asegurar la coordinación. El Director del Gobierno local está encargado de emitir instrucciones a todas las zonas insulares del NAME incluso la CITY.

Protección de edificios públicos

El Secretario del Gabinete, cumpliendo instrucciones del Primer Ministro, está encargado de autorizar al Director de Obras Públicas para colocar postigos a los edificios públicos de Nueva Providencia y para encargarse de los asuntos de emergencia que no estén cubiertos en los planes.

El Director del Departamento Meteorológico está encargado de mantener al Director de Obras Públicas informado sobre las amenazas de huracanes en la Región, teniendo presente que se necesitan 36 horas de antelación para que este último pueda pedir autorización al Secretario del Gabinete para colocar a tiempo los postigos en los edificios públicos. El Director del Departamento Meteorológico también comunicará al Secretario del Gabinete todo anuncio de alerta o aviso de huracán que se emita.

El Ministerio de Obras Públicas, con la colaboración de los Ministerios ocupantes o de los Departamentos respectivos, está encargado de colocar los postigos en todos los edificios públicos de Nueva Providencia y en el edificio principal de la Cruz Roja, con excepción de los de la Policía, la Empresa de Telecomunicaciones, la Empresa de Electricidad, los edificios del Ministerio de Salud, el Departamento de Tierras y Levantamientos y los edificios del aeropuerto. El Departamento de Gobierno local está encargado de velar por que haya postigos disponibles para los edificios públicos de las Islas Family y de que haya refugios adecuados.

/Cada Ministerio

Cada Ministerio u organismo público ocupante está encargado de verificar con el Ministerio de Obras los planes para ocuparse de los edificios que están bajo su responsabilidad y de tener disponible la mano de obra para colocar los postigos. Cuando existen postigos adecuados y en particular en aquellos edificios que poseen celosías o persianas que se cierran desde el interior del edificio, el Ministerio u organismo público ocupante debe encargarse de que su propio personal las cierre o asegure. En todo caso, cada Ministerio o Departamento debe mantener a un funcionario superior de turno hasta que estén colocados los postigos, ya sea para supervisar a sus propios equipos de trabajo o para colocar con los equipos del Ministerio de Obras y permitirles la entrada.

Todo Ministerio u organismo público que alquile oficinas a empresas privadas o se las dé en alquiler debe estudiar las condiciones de su contrato de alquiler para determinar si la colocación de postigos en el edificio es responsabilidad del arrendatario o del arrendador. Si la responsabilidad corresponde al Ministerio u organismo público respectivo, éste debe informar al Ministerio de Obras para que tome las medidas del caso.

Cada Ministerio u organismo público debe examinar, en junio de cada año, sus disposiciones para colocar postigos y debe informar al Ministerio de Obras acerca de cualquier aspecto defectuoso del sistema, cuando dicho Ministerio esté encargado de los edificios en cuestión.

Comunicación por radio

La Policía está encargada de mantener una red radiotelefónica de emergencia (Canal 3), por si fallare el sistema telefónico, que conecte los siguientes puntos:

1. Oficina de control de la policía - Dirección
2. Casa de Gobierno - Salón, Casa de Gobierno
3. Residencia del Primer Ministro - Escritorio del Primer Ministro
4. Oficina del Gabinete - Secretario de la Oficina del Gabinete
5. Telco - Oficina del Gerente General
6. Oficina meteorológica - Oficina de pronósticos del Aeropuerto internacional
7. Radio NAME - Sala de prensa

/8. Funcionario

8. Funcionario médico principal - Biblioteca médica
9. Ministro de Obras - Oficina del Secretario permanente
10. Prisión - Oficina del Alcaide
11. Central eléctrica NAME - Oficina del Subgerente general
12. Oficina principal de la Cruz Roja - Oficina del Subdirector
13. Edificio del Banco Central - Oficina del Gobernador (Vestuario)
14. Residencia del Gobernador, Dirección - Salón
15. NAME - Oficina del Administrador
16. Compañía de Electricidad - Oficina del Subgerente general.

Estos equipos se activarán y funcionarán con personal, en cada puesto, cuando se anuncie alerta de huracán para ciertas localidades. La Radio NAME suministrará un enlace separado de radiocomunicación de emergencia, entre ZNS y la Oficina del Gabinete.

Refugios

El Ministerio de Educación y Cultura está encargado de suministrar como refugios las siguientes escuelas, que están provistas de postigos:

El Director de cada escuela estará encargado del refugio y en caso de ausencia se le nombrará un alterno. Se darán a la policía los nombres y direcciones respectivas. Los refugios se abrirán cuando se anuncie alerta de huracán para la localidad.

Habrá Puesto de refugio y primeros auxilios de la Cruz Roja en los siguientes puntos:

Se considerarán puestos adicionales si se cuenta con voluntarios.

Se debe hacer una lista de las personas que entren a los refugios de la Cruz Roja y a las escuelas, o que salgan de ellos, para que luego se les pueda rastrear.

IV Parte - Operaciones posteriores al huracán

El Primer Ministro se hará cargo de todas las operaciones posteriores al huracán, dirigirá las medidas que cabe tomar y nombrará los Comités de Ministros o Funcionarios que hagan falta.

El Comité de huracanes se reunirá en la primera oportunidad, luego de que haya pasado el huracán, para analizar la situación, informar al Primer Ministro y coordinar las medidas de asistencia que sean necesarias.

/Se pueden

Se pueden formar equipos de reconocimiento post-huracán, si el Primer Ministro así lo señala. En lo posible, comprenderían un funcionario administrativo, un funcionario del Ministerio de Obras, un funcionario médico de Salud, un miembro del Comité de la Cruz Roja, un funcionario de la Empresa de Electricidad y un funcionario de Telecomunicaciones. Los Secretarios permanentes deben mantener listas de los nombres, direcciones y números de teléfono de los funcionarios con quienes se puede contar en caso necesario.

El Departamento de Gobierno local, junto con el Ministerio del Trabajo y del Interior, y la Cruz Roja, bajo la dirección del Primer Ministro, se encargará de obtener y despachar víveres y materiales de socorro.

/Anexo II

Anexo II

PANORAMA DE DESASTRES NATURALES

Apéndice II

Borrador

RA IV - PLAN OPERATIVO PARA HURACANES

CAPITULO I

1.1 Introducción

El objeto de este plan es el de reforzar los esfuerzos que desplieguen en colaboración los Miembros pertenecientes a la Región IV de la OMM, con el fin de cumplir sus funciones de preparación para los ciclones tropicales que afecten a la región y de difundir pronósticos y avisos sobre ellos. Se definen las responsabilidades de los Miembros. Se explican los comunicados sobre ciclones tropicales que emite el Centro Meteorológico Regional (RMC) de Miami, y se dan ejemplos. Se analizan las plataformas de observación, el radar terrestre, los satélites y el reconocimiento aéreo. Se describen los procedimientos de comunicación con especial atención a los encabezamientos que se necesitan para que el procesamiento por computador y la distribución de los mensajes sean correctos. Se incluyen las listas de nombres de huracanes y el Mar Caribe, Golfo de México, Océano Atlántico Norte y Pacífico Nororiental.

1.2 Terminología normalizada de la RA IV

Advertencia: anuncio oficial emitido por una Oficina de Aviso de huracanes, en que se da información de aviso, junto con detalles acerca de la localización, intensidad y movimiento del ciclón tropical, y precauciones que habría que tomar. En lo posible, la advertencia del RMC de Miami contendrá un resumen de todos los avisos en vigencia.

/Boletín: comunicado

Boletín: comunicado público de una oficina meteorológica, emitido en caso de ocurrencia o pronóstico de ocurrencia de mal tiempo, incluyendo la etapa de desarrollo de un ciclón tropical o después de que se han suspendido las advertencias oficiales relativas a un huracán o ciclón tropical. Los boletines acentúan los rasgos que tienen importancia para la seguridad del público y resumen todos los avisos en vigencia.

Aviso de temporal: aviso de vientos entre 63 y 117 km/h (39-73 millas por hora) (34 a 63 nudos), en promedio.

Aviso de tormenta tropical: aviso de vientos entre 89 y 117 km/h (55 a 73 millas por hora) (48 a 63 nudos) inclusive.

Huracán/tifón: ciclón tropical de núcleo tibio en que el viento de superficie máximo (media 1 minuto) promedia 119 km/h (74 millas por hora) (4 nudos) o más.

Centro u ojo del huracán: zona de relativa calma cerca del centro de la tormenta. En esta zona los vientos son leves y a menudo el ciclo está cubierto sólo parcialmente.

"Temporada" de huracanes: parte del año en que hay una incidencia relativamente alta de huracanes. En el Atlántico, Caribe y Golfo de México se considera normalmente que es el período desde junio a noviembre; en el Pacífico oriental, hasta el 15 de noviembre y en el Pacífico Central, normalmente, de junio a octubre.

Aviso de huracán: aviso de que se prevé que en una zona costera particular se producirá cualesquiera de los dos efectos peligrosos de un huracán, o ambos, dentro de 24 horas o menos: a) vientos de 119 km/h (74 mph) (64 nudos) o más, en promedio; b) marea peligrosamente alta o combinación de marea peligrosamente alta con olas excepcionalmente grandes, aun cuando los vientos que se pronostican tengan menos fuerza que un huracán.

Alerta de huracán: anuncio dirigido a zonas determinadas, de que un huracán o un estado de huracán incipiente amenaza las comunidades costeras y del interior. Todas las personas que se encuentren en las zonas señaladas deben verificar los requisitos de apercibimiento, mantenerse al tanto de las últimas advertencias y boletines, y estar preparadas para actuar con celeridad si se difunde un aviso para la zona respectiva.

/Declaración de

Declaración de acción local: comunicado público preparado por una Oficina de servicio meteorológico situada en una zona amenazada o cerca de ella, que da pormenores específicos para la zona del país cuya responsabilidad le corresponde, sobre: a) estado del tiempo; b) zona que es preciso evacuar; c) otras precauciones necesarias para proteger vidas y bienes materiales.

Ciclón tropical: Ciclón no frontal de escala sinóptica, que se forma sobre aguas tropicales o subtropicales y que tiene una circulación organizada y definida.

Perturbación tropical: Sistema discreto de convección aparentemente organizada, que tiene su origen en el trópico o subtrópico, de carácter migratorio no frontal y que ha mantenido su identidad durante 24 horas o más. Puede ir acompañada o no de una perturbación detectable del campo de vientos. Constituye como tal la designación genérica que se puede clasificar luego, en etapas sucesivas de intensificación, como onda tropical, depresión, tormenta o huracán.

Onda tropical: un seno o máxima curvatura ciclónica en los alisios solanos. La onda puede alcanzar su amplitud máxima en la troposfera media inferior, o puede ser el reflejo de una zona fría de baja presión en la troposfera superior o una extensión ecuatorial de un seno de latitud media.

Depresión tropical: ciclón tropical en que el viento de superficie máximo (media 1 minuto) es de 63 a 117 km/h (39-73 mph) (34-63 nudos) inclusive, en promedio.

Tormenta tropical: ciclón tropical bien organizado, de núcleo tibio, donde el viento máximo de superficie (media 1 minuto) promedia 63 a 117 km/h (39-73 mph) (34-63 nudos) inclusive.

Significado de otros términos empleados

Posición del centro: localización del centro de un ciclón tropical obtenida por medios distintos de la penetración de aviones de reconocimiento, es decir: observaciones terrestres, satélite, barcos, radar terrestre.

Posición del vórtice: localización del centro de un ciclón tropical obtenida por penetración de aviones de reconocimiento.

/Ciclones subtropicales:

Ciclones subtropicales: sistemas no frontales de baja presión que inicialmente comprenden circulaciones baroclínicas que se forman sobre aguas subtropicales. Hay dos tipos: 1) el frente frío de baja presión donde la circulación se extiende a la capa superficial y los vientos sostenidos máximos ocurren por lo general en un radio de alrededor de 160 km (100 millas) o más del centro de presión. Estos ciclones suelen sufrir una metamorfosis y se convierten en tormentas tropicales o huracanes, 2) un ciclón de escala intermedia que se origina en una zona de frontólisis cuyo radio de vientos máximos sostenidos tiene generalmente menos de 48 km (30 millas). La circulación completa a veces abarca una zona de no más de 160 km (100 millas) de diámetro. La estructura de estos ciclones marinos puede cambiar de núcleo frío a caliente. Aunque por lo general son de corta duración, pueden convertirse finalmente en huracanes fuertes o en ciclones extra onda tropical.

Los ciclones subtropicales se clasifican según su intensidad, como sigue:

1) Depresión subtropical. Ciclón subtropical en que los vientos superficiales sostenidos máximos (media 1 minuto) son de 61 km/h (33 nudos) (38 mph) o menos.

2) Tormenta subtropical. Ciclón subtropical en que el viento superficial máximo sostenido (media 1 minuto) es de 63 km/h (34 nudos) (39 mph) o más.

Onda de tormenta. Diferencia entre la marea real afectada por una perturbación meteorológica (es decir, la gran marea de temporal) y la marea que hubiera ocurrido en ausencia de dicha perturbación meteorológica (es decir, marea astronómica). La onda de tormenta es el resultado de los efectos combinados de una presión barométrica baja y el movimiento del agua hacia la tierra bajo la presión del viento.

Presión del viento. Factor dominante en la onda de tormenta.

Gran Marea de temporal. El nivel real del agua afectado por una perturbación meteorológica. La gran marea de temporal comprende la marea astronómica normal y la onda de tormenta.

/Términos equivalentes

Términos equivalentes

Inglés	Francés	Español
Advisory	Bulletin météorologique	Advertencia
Hurricane season	Période des cyclones (en Francia, del 15 de julio al 15 de octubre)	"Temporada" de huracanes
Hurricane warning	Alerte cyclone - consignes ORSEC Nº 2	Aviso de huracán
Hurricane watch	Pré-alerte cyclone - Consignes ORSEC Nº 1	Alerta de huracán

Relación entre la intensidad del huracán y la inundación potencial de las zonas costeras

La escala* de uno a cinco, basada en la intensidad presente del huracán, que da una estimación de los daños materiales e inundaciones en potencia, a lo largo de la costa, debido al huracán, es la siguiente:

Uno. Vientos 119-153 km/h (74-95 mph) u onda de tormenta 1.2-1.5 m (4-5 pies) sobre lo normal. No hay daños reales a los edificios. Daños principalmente a casas rodantes sin anclar, arbustos y árboles. Ligera inundación de caminos costeros y daños menores en atracaderos.

Dos. Vientos 155-177 km/h (96-110 mph) u onda de tormenta 1.8-2.4 m (6-8 pies) sobre lo normal. Algún daño en techos, puertas y ventanas de edificios. Daño considerable a la vegetación, casas rodantes expuestas, y atracaderos. Inundación de rutas de escape costeras y de bajo nivel, 2-4 horas antes de la llegada del centro. Las embarcaciones ancladas en radas sin protección rompen las amarras.

Tres. Vientos 179-193 km/h (111-130 mph) u onda de tormenta 2.7-3.7 m (9-12 pies) sobre lo normal. Algún daño estructural a residencias pequeñas y edificios de servicio, con pequeña cantidad de fallas en muros de contención. Destrucción de casas rodantes. La inundación cerca de la costa destruye las estructuras menores y los escombros flotantes dañan las estructuras mayores. El terreno de nivel inferior a 1.5 m (5 pies) puede inundarse hasta 13 km (8 millas) tierra adentro o más.

*/ Esta escala fue elaborada por Saffir y Simpson, y se la conoce comúnmente como Escala de huracanes Saffir/Simpson (SSH).

/Cuatro. Vientos

Cuatro. Vientos 195-223 km/h (131-155 mph) u onda de tormenta 4-5.5 m (13-18 pies) sobre lo normal. Fallas más extensas en muros de contención con destrucción total de techos en residencias pequeñas. Erosión importante de las zonas de playa. Daños considerables a estructuras próximas a la costa. Inundación del terreno tierra adentro hasta 9.7 km (5 millas).

Cinco. Vientos sobre 233 km/h (155 mph) superior a 5.5 m (18 pies) sobre lo normal. Derrumbe completo de techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos derrumbes de edificios completos, las pequeñas construcciones de servicio se destruyen o se vuelcan de costado. Daños importantes a los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m (15 pies) sobre el nivel del mar y dentro de 460 m (500 yardas) de la orilla.

/CAPITULO II

CAPITULO II

Responsabilidades de los Miembros

2.1 Pronósticos y avisos para el público general

En la Región IV la responsabilidad de preparar y difundir avisos se distribuye como sigue:

Antigua	- Las islas y aguas costeras de Antigua, Anguila, Barbuda, Islas Vírgenes británicas, Montserrat, Nevis, St. Kitts.
Bahamas	- Las islas y aguas costeras de las Bahamas, Islas Turcos y Caicos.
Barbados	- Las islas y aguas costeras de Barbados, Dominica, Sta. Lucía, San Vicente.
Belice	- Las aguas costeras y zonas interiores de Belice.
Canadá	- Las aguas costeras y zonas interiores de Canadá.
Colombia	- Las islas, aguas costeras y zonas interiores de Colombia.
Costa Rica	- Las aguas costeras y zonas interiores de Costa Rica.
Cuba	- Las islas, aguas costeras y zonas interiores de Cuba.
República Dominicana	- Las aguas costeras y zonas interiores de la República Dominicana.
El Salvador	- Las aguas costeras y zonas interiores de El Salvador.
Guatemala	- Las aguas costeras y zonas interiores de Guatemala.
Honduras	- Las aguas costeras y zonas interiores de Honduras.
Jamaica	- Las aguas costeras e islas de Jamaica, e Islas Caimán.
Francia	- Las aguas costeras e islas de Martinica, Guadalupe (Grande Terre y Basse Terre), Marie-Galante, Desirade y Les Saintes.
México	- Las aguas costeras y zonas interiores de México.
Nicaragua	- Las aguas costeras y zonas interiores de Nicaragua.
Panamá	- Las aguas costeras y zonas interiores de Panamá.
Trinidad y Tabago	- Las islas y aguas costeras de Trinidad, Tabago, Granada y las Granadinas.

/Estados Unidos

Estados Unidos de América - Las aguas costeras y zonas interiores de los Estados Unidos, incluso Puerto Rico y las Islas Vírgenes norteamericanas. Además, Estados Unidos (por intermedio de Puerto Rico) ha accedido a difundir avisos para Haití, las Antillas neerlandesas (Aruba, Bonaire, Curaçao, Saba, San Eustaquio, St. Maarten), Francia (San Bartolomé, San Martín), y sus aguas costeras. Estados Unidos suministra información a Bermuda sobre tormentas tropicales y huracanes. Los pronósticos que difunde Estados Unidos se tratan en el Capítulo III.

La difusión de estos avisos dentro de cada país o territorio corresponde a ese país o territorio.

2.2 Pronósticos y avisos para mar abierto

Estados Unidos de América se encarga de preparar pronósticos y avisos de ciclones tropicales marinos para el Mar Caribe, Golfo de México y Océano Atlántico Norte.

2.3 Observaciones

1) Radar. Antigua, el Instituto Meteorológico del Caribe, Barbados, Belice, Cuba, Francia (Martinica y Guadalupe), Jamaica, Antillas Neerlandesas (Curaçao), Trinidad y Tabago, y los Estados Unidos realizarán y difundirán observaciones de radar cuandoquiera que haya un ciclón tropical dentro del alcance del radar. La frecuencia y las horas de las observaciones estarán de acuerdo con los procedimientos respectivos de los Estados Unidos o de la OMM.

2) Reconocimiento. Estados Unidos entregará todas las observaciones operativas de reconocimiento obteridas en relación con perturbaciones tropicales.

3) Satélite. Los satélites en órbita cuasi-circumpolar y geoestacionaria están a la disposición de los países que posean los equipos receptores necesarios. (Véase la publicación Nº 411 de la OMM.)

4) Superficie. A solicitud del RMC de Miami, los países miembros tomarán observaciones adicionales, además de las de rutina.

5) Atmósfera superior. A solicitud del RMC de Miami, los países miembros tomarán observaciones adicionales con rawinsonda, cada seis horas, además de las observaciones de rutina.

/2.4 Comunicaciones

2.4 Comunicaciones

Los países miembros difundirán los pronósticos, avisos y observaciones de acuerdo con los encabezamientos de comunicaciones establecidos que se presentan en este plan y el Manual de la OMM-VMM sobre el Sistema global de telecomunicaciones (OMM, N°386).

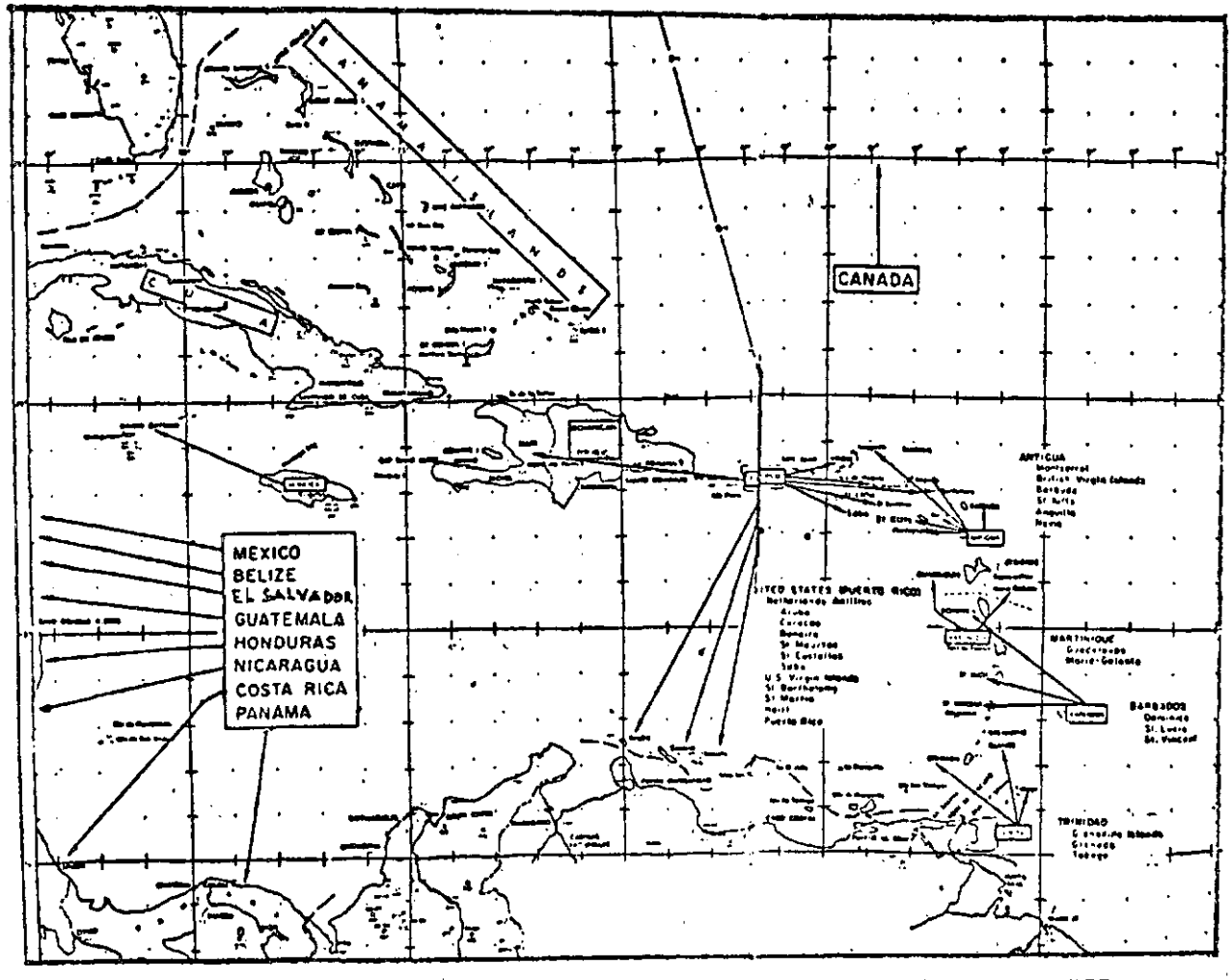
2.5 Información

El RMC de Miami sirve también como centro regional de información sobre ciclones tropicales. Dicha función se cumple durante los períodos activos de ciclones tropicales y también como fuente de información sobre actividad pasada de ciclones tropicales.

/Apéndice C

Apéndice C

RESPONSABILIDADES EN MATERIA DE AVISO DE CICLONES TROPICALES DE LOS PAISES DE LA AR IV DE LA OMM



/CAPITULO III

CAPITULO III

EMISIONES SOBRE CICLONES TROPICALES DESDE LOS ESTADOS UNIDOS

3.1 Pronóstico meteorológico tropical

El RMC de Miami prepara el Pronóstico meteorológico tropical desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre. El Pronóstico se transmite a las 0530, 1130 y 1730, hora local del Este, y abarca normalmente sólo el Atlántico tropical y subtropical, el Caribe y el Golfo de México. En él se señalan cuáles zonas se prevé que permanecerán estables y cuáles zonas perturbadas o sospechosas van tornándose favorables para la formación de una tormenta tropical dentro de los próximos días.

También se usa el Pronóstico para depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes que no se prevé que amenacen las zonas terrestres alrededor del Golfo de México, del Caribe o el Atlántico noroccidental. En tales casos, el Pronóstico dará brevemente la localización, dimensión, movimiento e intensidad. Para dar la localización no se emplearán coordenadas de mapa. Cuando se emiten advertencias de ciclón tropical al oeste de los 35° W, el Pronóstico tropical puede abarcar las zonas amenazadas o las que no estarán amenazadas.

Dentro del Pronóstico se incluirán también resúmenes mensuales del tiempo tropical, con el fin de describir brevemente la actividad o pasividad de los ciclones tropicales en el período y determinar, en lo posible, en qué forma los patrones generales de circulación atmosférica influyeron en esos episodios.

Ejemplo:

ABCA KMIA 091530

PRONOSTICO METEOROLOGICO TROPICAL PARA EL ATLANTICO ... EL MAR CARIBE Y EL GOLFO DE MEXICO

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL MIAMI FL

1130 AM EDT MIERCOLES 9 DE JUNIO 1976

/ESTA MAÑANA

ESTA MAÑANA LAS IMAGENES DE SATELITE INDICAN QUE LA ACTIVIDAD DE PRECIPITACIONES SOBRE EL MAR CARIBE NOROCCIDENTAL Y ZONAS TERRESTRES ADYACENTES HA AUMENTADO CONSIDERABLEMENTE DESDE EL MARTES. NO HAY SEÑALES DE QUE SE ESTE FORMANDO UN CENTRO DE BAJA PRESION EN ESTE MOMENTO ... PERO PUEDE HABER LLUVIAS FUERTES LOCALIZADAS EN LAS ISLAS DEL CARIBE NOROCCIDENTAL Y PARTES DE BELICE ... HONDURAS ... Y NICARAGUA.

3.2 Advertencias públicas

Los pronósticos primarios de ciclón tropical que se emiten al público desde los Estados Unidos son advertencias. En el Atlántico, Golfo de México y Caribe se difundirá una advertencia pública inicial sobre todos los ciclones tropicales. Se continuarán difundiendo advertencias públicas sobre todos los ciclones tropicales que amenacen o que se prevea que van a amenazar las zonas terrestres de Golfo de México, Mar Caribe y Atlántico Noroccidental. En caso contrario, los pronósticos de ciclón tropical formarán parte del Pronóstico Meteorológico Tropical. En el Pacífico se difundirán advertencias públicas sobre aquellas tormentas tropicales o huracanes que se prevé que van a afectar el territorio de los Estados Unidos dentro de 48 horas. Las advertencias públicas terminarán normalmente cuando los ciclones tropicales tengan una fuerza inferior a la de tormenta.

3.2.1 Advertencias de depresión tropical

Las advertencias públicas de depresión tropical se difunden solamente acerca del Atlántico, Caribe y Golfo de México. La advertencia inicial se difundirá en el momento en que la depresión se convierta en amenaza para la tierra. Las difusiones ulteriores se distribuirán normalmente a las mismas horas que se usan para las advertencias de tormenta tropical y huracán. Sin embargo, la hora y frecuencia de la difusión pueden variar según la situación.

La advertencia se referirá a la localización de la depresión en términos generales y no con coordenadas de mapa. Se darán el pronóstico tanto del momento como para 24 horas. También se dará una descripción de la depresión en cuanto a dimensión, fuerza del viento, efectos en las mareas, precipitación potencial y potencial de tornado.

/Las advertencias

Las advertencias públicas de depresión tropical, salvo una excepción, no estarán numeradas; tampoco se numerarán ni se dará nombre a las depresiones. Las advertencias públicas de depresión tropical se numerarán sólo cuando un ciclón tropical con nombre vuelva a convertirse en depresión tropical. La numeración continuará mientras se difundan advertencias. En la última parte de cada advertencia se dará la hora de la próxima advertencia y el apellido del pronosticador. La información que contenga la advertencia se dará en orden decreciente de importancia.

Ejemplo:

BOLETIN

ADVERTENCIA DE DEPRESION TROPICAL

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL MIAMI, FL

500AM CDT LUN 11 OCT 1976

EL CENTRO NACIONAL DE HURACANES ADVIERTE A LAS 5 AM CDT QUE LA DEPRESION TROPICAL EN EL MAR CARIBE NOROCCIDENTAL ESTABA CENTRADA 350 MILLAS AL SUR DE GRAN CAIMAN. IBA AVANZANDO AL NORNOROESTE A 10 MPH Y DEBE DE CONTINUAR IGUAL HASTA LA MAÑANA DEL MARTES. VIENTOS DE 30 A 35 MPH HASTA 300 MILLAS AL NORTE Y ESTE DE SU ACTUAL POSICION. ESTOS VIENTOS COMENZARAN A AFECTAR A JAMAICA OCCIDENTAL ESTA TARDE Y A LAS ISLAS CAIMAN ESTA NOCHE. LA DEPRESION DEBE DE CONTINUAR CON LA MISMA FUERZA HASTA ENTRADO EL MARTES. LAS EMBARCACIONES PEQUEÑAS ALREDEDOR DE JAMAICA Y LAS ISLAS CAIMAN NO DEBEN ALEJARSE MUCHO DE PUERTO. LA PRECIPITACION DEBIDA A LA DEPRESION DEBE DE COMENZAR HOY SOBRE JAMAICA OCCIDENTAL Y ESTA NOCHE SOBRE LAS ISLAS CAIMAN. TODOS LOS INTERESADOS ALREDEDOR DEL MAR CARIBE OCCIDENTAL DEBEN CONTINUAR MANTENIENDOSE INFORMADOS SOBRE ESTA DEPRESION.

LA PROXIMA ADVERTENCIA SERA DIFUNDIDA POR EL CENTRO NACIONAL DE HURACANES HOY A LAS 11 AM CDT.

PELISSIER

3.2.2 Advertencia de huracán y tormenta tropical

Solamente Estados Unidos difundirá advertencias de tormenta tropical y huracán sobre una base regional. La advertencia inicial de tormenta tropical se difundirá cuando la velocidad del viento de un ciclón tropical

/alcance la

alcance la fuerza de tormenta tropical o se prevea que la alcanzará pronto, o bien cuando la presión central baja a 1005 milibaras o menos, o se prevea que caerá pronto a ese nivel. Después de la advertencia inicial se continuarán difundiendo advertencias mientras la tormenta inicial o el huracán amenacen o se prevea que van a amenazar las zonas terrestres del Golfo de México, Mar Caribe o Atlántico Noroccidental. De otro modo, los pronósticos de tormenta tropical y huracán formarán parte del Pronóstico Meteorológico Tropical. A los ciclones tropicales se les dará un nombre en la advertencia inicial y se continuará usando este nombre hasta que se difunda la última advertencia. Las advertencias iniciales y programadas del Atlántico, Caribe y Golfo tendrán numeración consecutiva, comenzando con cada tormenta nueva que se nombre. Una vez que comience la numeración, se continuará con ella mientras se difundan advertencias, aun cuando la tormenta disminuya a la fuerza de depresión tropical. En el Pacífico Nororiental las advertencias públicas iniciales recibirán el mismo número que la advertencia marina con la cual se difundan.

a. Horas de difusión. En el Atlántico, Caribe y Golfo de México las advertencias programadas se difundirán a las 0400, 1000, 1600 y 2200, hora de Greenwich (GMT). Cuando no contenga avisos costeros, la advertencia de las 0400 GMT se puede difundir a las 230 GMT. En el Pacífico nororiental las horas programadas son las 0300, 0900, 1500 y 2100 GMT, para las horas de posición 0000, 0600, 1200 y 1800 GMT, respectivamente. La transmisión misma de las advertencias se hará 30 minutos antes de la hora de emisión. Se prepararán advertencias sin numerar, denominadas advertencias intermedias, a intervalos de 2 o 3 horas, entre las advertencias programadas, cuando haya un aviso en vigencia para las zonas terrestres.

b. Advertencias especiales. Las advertencias programadas o intermedias se actualizarán siempre que se cumplan los criterios siguientes:

1) Las condiciones exigen que se imponga una alerta o aviso de huracán.
2) Una tormenta tropical se convierte en huracán o viceversa.
3) Las condiciones exigen que se cambie o anule un aviso costero existente.

/4) Se

4) Se produce una amenaza de tornado.

5) Se presenta cualquier otro cambio de importancia, a juicio del pronosticador.

Estas advertencias especiales se numerarán consecutivamente con las advertencias programadas.

c. Formato y contenido. Todas las advertencias comenzarán con un "titular" que destaque el contenido. Este titular quedará superado del resto de la advertencia. La información que contenga el resto de la advertencia se presentará en orden decreciente de importancia o de urgencia. Al término de la advertencia se repetirá la posición de la tormenta y se dará la hora y la oficina responsable de la próxima advertencia. En seguida, se incluirá el nombre del pronosticador.

Las advertencias resumirán todos los avisos y alertas que están vigentes y deben señalar aquellas zonas donde los navegantes en embarcaciones pequeñas deban tomar precauciones. La primera advertencia en que se mencione una alerta o aviso de huracán señalará la hora en que entrará en vigencia.

Todas las advertencias indicarán la localización del ciclón tropical, en distancia y dirección, a partir desde algún punto conocido, y en latitud y longitud del centro. El movimiento actual se indicará en lo posible, hasta 16 puntos de la rosa. Se dará un pronóstico de movimiento y velocidad en las próximas 24 horas en cuanto a continuación o desviación del movimiento y velocidad en curso. Dicho pronóstico se puede reducir a 12 horas si las condiciones no permiten que la probabilidad de verificación, en el caso del pronóstico más prolongado, sea suficiente. Toda incertidumbre en cuanto a la situación o movimiento de la tormenta se explicará en la advertencia.

Aun cuando los pronósticos sobre movimiento se refieren al centro de la tormenta, los pronósticos del punto en que el centro toque tierra se harán con precaución, para evitar que el público reciba una impresión falsa de seguridad. Se hará hincapié en que los efectos de la tormenta no se limitarán a una zona pequeña.

/Los otros

Los otros parámetros que se emplearán para describir la tormenta serán el viento, la presión, la gran marea de temporal y la precipitación. Se dará el radio de los vientos, tanto los de fuerza de huracán como los de fuerza de temporal, junto con la velocidad de los vientos sostenidos máximos. Se pueden dar valores de ráfagas de viento cuando los vientos máximos sostenidos sean superiores a 90 mph. En otros casos se emplearán frases como: "ráfagas breves de mayor intensidad", "vientos más fuertes en rachas", etc. Se indicará la presión del centro sólo cuando se disponga de un valor confiable y reciente. Cuando se tenga valores observados de la altura de las grandes mareas de temporal, a lo largo de la costa, se darán dichos valores respecto de puntos determinados.

En todas las advertencias se harán pronósticos de viento y, cuando corresponda, pronósticos de inundaciones inducidas por marea de temporal o lluvias fuertes, lo mismo que cualquier amenaza de tornado. Los pronósticos de intensidad se harán con validez de 12 horas solamente y se señalarán como aumento, disminución o continuación de la intensidad actual. También se puede comparar la tormenta con algún huracán memorable o se la puede referir a una escala de intensidad relativa. Los pronósticos de viento señalarán las horas aproximadas de vientos con fuerza de temporal o de huracán en las costas continentales o cadena de islas. Los pronósticos de mareas de temporal señalarán la hora en que éstas llegarán a alturas importantes a lo largo de la costa y, en lo posible, incluirán información sobre olas.

Ejemplos:

BOLETIN
TORMENTA TROPICAL ANNA ... ADVERTENCIA NUMERO 4
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, MIAMI, FLORIDA
600 AM EDT LUN AG 21 1978
--- ANNA AVANZA AL OESTE ... NO HAY AMENAZA TERRESTRE INMEDIATA ---
A LAS 6 AM EDT ... 1000Z ... EL CENTRO NACIONAL DE HURACANES
ADVIERTE QUE LA TORMENTA TROPICAL ANNA TENIA SU CENTRO CERCA
DE LATITUD 14.6 NORTE LONGITUD 76.5 OESTE O A UNAS 240 MILLAS
AL SUR DE KINGSTON, JAMAICA. LA TORMENTA AVANZABA HACIA EL OESTE
A 10 MPH Y DEBE DE CONTINUAR EN LA MISMA DIRECCION HASTA EL MARTES
POR LA MANAÑA.

/SE ESTIMO

SE ESTIMO QUE LA PRESION MAS BAJA DE LA TORMENTA ERA DE 29.50 PULGADAS O 999 MILIBARAS. SE PREVE QUE LA INTENSIDAD DE ANNA AUMENTE ESTA NOCHE; A LAS 6 AM LOS VIENTOS MAXIMOS SOSTENIDOS ERAN DE 60 MPH CERCA DEL CENTRO CON TEMPORALES QUE SE EXTENDIAN HASTA 75 MILLAS AL NORTE Y 50 MILLAS AL SUR DEL CENTRO.
EN NICARAGUA, HONDURAS, GUATEMALA, BELICE Y LA PENINSULA DE YUCATAN, EN MEXICO, LOS INTERESADOS DEBEN MANTENERSE EL CONTACTO ESTRECHO CON LOS ANUNCIOS FUTUROS SOBRE ESTA TORMENTA.
REPETICION DE LA LOCALIZACION A LAS 6 AM EDT.... 14.5N 76.5W.
EL CENTRO NACIONAL DE HURACANES DE MIAMI DIFUNDIRA LA PROXIMA ADVERTENCIA SOBRE LA TORMENTA ANNA A LAS DOCE EDT.
LAWRENCE.

BOLETIN
HURACAN LADY ADVERTENCIA NUMERO 7
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL SAN JUAN PUERTO RICO
6 PM AST MIE SEPT 14 1978
... LADY MUY PELIGROSO ... CONTINUA HACIA ISLAS SOTAVENTO ...
SOBRE LA BASE DE INFORMES DE RECONOCIMIENTO AEREO Y FOTOGRAFIAS DE SATELITE A LAS 6 PM AST ... 2200Z ... SE ESTIMABA QUE EL CENTRO DEL PELIGROSO HURACAN LADY ESTABA SITUADO CERCA DE LATITUD 12.0 NORTE ... LONGITUD 51.2 OESTE O A UNAS 560 MILLAS AL ESTE DE BARBADOS. AVANZA AL OESTE A UNAS 15 MPH Y SE PREVE QUE MANTENDRA ESE RUMBO Y ESA VELOCIDAD ESTA NOCHE.
LOS VIENTOS MAXIMOS SOSTENIDOS CERCA DEL CENTRO SON DE ALREDEDOR DE 140 MPH Y HAY VIENTOS CON FUERZA DE HURACAN QUE SE EXTIENDEN HASTA 50 MILLAS EN TODAS DIRECCIONES. HAY VIENTOS CON FUERZA DE TEMPORAL HASTA 150 MILLAS EN EL SEMICIRCULO BOREAL Y 100 MILLAS EN EL AUSTRAL. LA PRESION MAS BAJA ES 27.75 PULGADAS O UNAS 940 MILIBARAS. SE PREVE INTENSIFICACION PAULATINA DURANTE LAS PROXIMAS 244 HORAS.
TODOS LOS INTERESADOS ALREDEDOR DE LAS ISLAS SOTAVENTO Y BARLOVENTO ... ISLAS VIRGENES Y PUERTO RICO DEBEN MANTENERSE EN CONTACTO ESTRECHO CON LOS ANUNCIOS FUTUROS A MEDIDA QUE SIGUE ACERCANDOSE ESTE PELIGROSO HURACAN.

/EN LAS

EN LAS ANTILLAS MENORES DESDE GRANADA AL NORTE TODAS LAS EMBARCACIONES MENORES DEBEN PERMANECER EN PUERTO. LOS BARCOS QUE NAVEGUEN EN EL TRAYECTO DEL HURACAN DEBEN TOMAR PRECAUCIONES MAXIMAS.
REPETICION DE LA POSICION A LAS 6 PM ... 12.0N ... 51.2W ...
LA OFICINA DEL SERVICIO METEOROLOGICO DE SAN JUAN DIFUNDIRA LA PROXIMA ADVERTENCIA A LAS 9PM AST.
COLON

BOLETIN
HURACAN LADY ADVERTENCIA NUMERO 9
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL SAN JUAN PUERTO RICO
6 AM AST JU SEPT 15 1978
... HURACAN AMENAZA PARTES DE ISLAS SOTAVENTO Y BARLOVENTO ...
A LAS 6 AM AST EL SERVICIO METEOROLOGICO DE BARBADOS DIFUNDIO AVISO DE HURACAN PARA LAS ISLAS DE BARBADOS ... SAN VICENTE ... STA LUCIA ... Y DOMINICA. A LAS 6 AM AST EL SERVICIO METEOROLOGICO DE MARTINICA TAMBIEN DIFUNDIO AVISO DE HURACAN PARA MARTINICA. LUEGO, LOS AVISOS DE HURACAN SE EXTIENDEN DESDE SAN VICENTE AL NORTE HASTA DOMINICA. LOS AVISOS DE TEMPORAL Y ALERTA DE HURACAN CONTINUAN SOBRE GRANADA Y LAS GRANADINAS, Y DESDE EL NORTE DE DOMINICA HASTA ANTIGUA.
A LAS 6 AM ... 1000Z ... POR INFORMES DE RECONOCIMIENTO AEREO SE ESTIMABA QUE EL CENTRO DEL HURACAN LADY ESTABA CERCA DE LA LATITUD 12.5 NORTE ... 55.0 OESTE O ALREDEDOR DE 300 MILLAS AL ESTE DE BARBADOS. AVANZA AL OESTE NOROESTE A ALREDEDOR DE 15 MPH Y SE PREVE QUE CONTINUARA CON EL MISMO RUMBO Y VELOCIDAD HOY.
LOS VIENTOS MAXIMOS SOSTENIDOS CERCA DEL CENTRO SON DE 150 MPH CON RAFAGAS HASTA DE 180 MPH. LOS VIENTOS CON FUERZA DE HURACAN SE EXTIENDEN HASTA 50 MILLAS EN TODAS DIRECCIONES. LOS VIENTOS CON FUERZA DE TEMPORAL SE EXTIENDEN HASTA 150 MILLAS EN EL SEMICIRCULO BOREAL Y 100 MILLAS EN EL AUSTRAL. LA PRESION MAS BAJA ES DE 930 MILIBARAS ... 27.46 PULGADAS. ES PROBABLE QUE SE INTENSIFIQUE ALGO MAS DURANTE EL DIA.

/LOS VIENTOS

LOS VIENTOS CON FUERZA DE TEMPORAL LLEGARAN A BARBADOS ESTA TARDE Y AUMENTARAN HASTA FUERZA DE HURACAN EN LAS PRIMERAS HORAS DE LA NOCHE. EN OTROS LUGARES DE LA ZONA DE AVISO DE HURACAN COMENZARAN VIENTOS CON FUERZA DE TEMPORAL ESTA NOCHE Y CON FUERZA DE HURACAN EL VIERNES POR LA MAÑANA. ES PROBABLE QUE EL VIERNES POR LA MAÑANA LOS VIENTOS TENGAN FUERZA DE TEMPORAL O SUPERIOR DESDE GRANADA HASTA ANTIGUA.

ESTAN COMENZANDO A SUBIR LAS MAREAS Y SE PREVE QUE ALCANZARAN HASTA 5 PIES SOBRE EL NIVEL NORMAL ESTA NOCHE DENTRO DE LA ZONA DE AVISO DE HURACAN Y HASTA 10 A 15 PIES SOBRE EL NIVEL NORMAL EL VIERNES POR LA MAÑANA ALREDEDOR DE BARBADOS A MEDIDA QUE EL HURACAN SE APROXIMA A LA ISLA.

EN LAS DEMAS ISLAS SOTAVENTO Y VIRGENES DOS INTERESADOS DEBEN MANTENERSE EN CONTACTO ESTRECHO CON LOS ANUNCIOS FUTUROS. DESDE TRINIDAD HASTA PUERTO RICO LAS EMBARCACIONES PEQUEÑAS DEBEN PERMANECER EN PUERTO.

REPETICION DE LA POSICION A LAS 6 AM AST 12.5N ... 55.0W.

LA OFICINA DEL SERVICIO METEOROLOGICO DE SAN JUAN DIFUNDIRA LA PROXIMA ADVERTENCIA A LAS 8 AM AST.

COLON

La información que se difunda en las advertencias y boletines del RMC Miami (EE.UU) y que se refieran a los Miembros se coordinarán también, en lo posible, con los Servicios Meteorológicos Nacionales interesados.

3.2.3 Advertencias marinas

Sólo los centros de huracanes de los Estados Unidos preparan las advertencias marinas de ciclones tropicales. Estas corresponden a todas las depresiones tropicales, tormentas tropicales o huracanes que queden dentro de la zona de responsabilidad del centro respectivo. Las advertencias cesarán cuando los ciclones tropicales disminuyan a menos de la etapa de depresión o hayan avanzado tierra adentro y los vientos sobre el mar hayan disminuido a menos de la fuerza de temporal.

/a. Hora

a. Hora de emisión

En el Atlántico, Caribe y Golfo de México estas advertencias deben distribuirse 30 minutos antes del horario de vigencia: 0400, 1000, 1600 y 2200 GMT. En el Pacífico Nororiental las advertencias se programan a las 0300, 0900, 1500 y 2100 GMT respecto de las posiciones a las 0000, 0600, 1200 y 1800 GMT, respectivamente. Las advertencias del Pacífico Nororiental se transmitirán 15 minutos antes de la hora de vigencia.

b. Advertencias especiales

Se emitirán advertencias especiales cuando haya cambios importantes en los ciclones tropicales, como son cambios de dirección, intensidad, etc. Además, se emitirán advertencias marinas, especiales cuandoquiera se emitan advertencias públicas especiales.

c. Nombre y numeración de ciclones y advertencias

Las depresiones tropicales se numerarán consecutivamente y cada temporada comenzará con el número uno. Si una depresión tropical se convierte en tormenta tropical o huracán se le dará un nombre y se abandonará el número. Más adelante, si la tormenta con nombre vuelve a convertirse en depresión tropical, tendrá nuevamente el mismo número que tenía antes de que se le diera nombre.

En el Atlántico, Caribe y Golfo de México, las advertencias tendrán numeración consecutiva, comenzando con cada nueva depresión. Cuando la depresión se convierta en tormenta o huracán la numeración de las advertencias volverá al número uno y comenzará de nuevo. Las advertencias especiales también llevarán número.

En el Pacífico Nororiental las advertencias llevarán numeración consecutiva, la que comenzará con cada nueva depresión y continuará consecutivamente si la depresión se convierte en tormenta o huracán. Las advertencias especiales se numerarán en secuencia con las advertencias programadas. Las advertencias del Pacífico Nororiental no se numerarán en secuencia con las advertencias del CNH respecto de tormentas que crucen Centroamérica y pasen al Pacífico.

Todas las advertencias marinas respecto de tormentas tropicales y huracanes se referirán solamente a pronósticos de 12 y 24 horas.

/d. Contenido

d. Contenido de las advertencias

Las advertencias marinas o de aviación contendrán las informaciones siguientes:

1) Hora de emisión.
2) Encabezamiento, número de la advertencia, corregido o relocalizado, tipo de ciclón y nombre o número correspondiente, hora y día.
3) Avisos en vigencia.
4) Posición, en grados y décimas.
5) Hora de la posición en GMT.
6) Exactitud de la posición.
7) Movimiento actual.
8) Vientos actuales:
   a) Vientos máximos sostenidos y ráfagas.
   b) Vientos máximos sostenidos y ráfagas superiores a 16 km/h (10 millas) al interior de la costa (Atlántico, Golfo de México y Caribe solamente).
   c) Radio de vientos sostenidos de 119 o 93 o 63 km/h (64 o 50 o 34 nudos) (Atlántico, Golfo de México y Caribe solamente)
   d) Radio de vientos sostenidos de 161 o 93 o 63 km/h (100 o 50 o 34 nudos) (Pacífico oriental solamente).
9) Radio de olas de 4.6 m (15 pies) o más (Atlántico, Golfo de México y Caribe solamente).
10) Repetición de la posición del centro y hora.
11) Pronósticos:
   a) Pronósticos de 12 horas:
      1) Vientos máximos sostenidos y ráfagas en 12 horas.
      2) Vientos máximos sostenidos y ráfagas sobre tierra (Atlántico solamente).
      3) Radio de vientos sostenidos de 93 km/h (50 nudos) en 12 horas.
   b) Pronóstico de 24 horas:
      1) Vientos máximos sostenidos y ráfagas en 24 horas.
      2) Vientos máximos sostenidos y ráfagas sobre tierra (Atlántico solamente).
      3) Radio de vientos sostenidos de 93 km/h en 24 horas.
12) Pronóstico de gran marea de temporal.
13) Pronóstico de precipitación fuerte.

/Ejemplos:

Ejemplos:

DEPRESION TROPICAL TRES ADVERTENCIA MARINA NUMERO 4
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL MIAMI FL
1000Z JUL 3 1976
CENTRO DE DEPRESION SITUADO CERCA DE 15.2 NORTE 82.4 OESTE A LAS 031000Z. POSICION BUENA BASADA EN RECONOCIMIENTO NOAA HORA DE POSICION 030819Z.
MOVIMIENTO ACTUAL NORTE NOROESTE O 340 GRADOS A 9 NUDOS
VIENTOS MAX SOSTENIDOS DE 30 NUDOS HASTA 200 MN AL NORTE Y ESTE DEL CENTRO.
PRONOSTICO 24 HORAS RIGE 041000Z 19, ON 82.7W
VIENTOS MAX SOSTENIDOS DE 30 KT HASTA 200 MN AL NORTE Y ESTE DEL CENTRO
PROXIMA ADVERTENCIA A LAS 031600Z

TORMENTA TROPICAL BONNY ADVERTENCIA MARINA NUMERO 2
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL SAN FRANCISCO CA
0900A AG 4 1976
CENTRO DE LA TORMENTA TROPICAL SITUADO CERCA DE 19.0 NORTE 109.0 OESTE A LAS 040600Z
POSICION EXACTA DENTRO DE 60 MILLAS BASADA EN SATELITE
MOVIMIENTO ACTUAL OESTE NOROESTE O 300 GRADOS A 12 NUDOS
DIAMETRO DEL OJO 10 MN
VIENTOS MAX SOSTENIDOS 40 NUDOS CON RAFAGAS HASTA 65 NUDOS
RADIO DE VIENTOS DE 34 NUDOS 50 MN
REPETICION CENTRO SITUADO 19.0N 109.0W A LAS 040600Z
PRON VALIDO 041800Z 19.5N 113.0W
VIENTOS MAX SOSTENIDOS DE 60 NUDOS CON RAFAGAS HASTA 75 NUDOS
RADIO DE VIENTOS DE 50 NUDOS 25 MN
PRON VALIDO 050600Z 23.0N 115.0W
PROXIMA ADVERTENCIA A LAS 041500Z

/HURACAN LADY

HURACAN LADY ADVERTENCIA MARINA NUMERO 9
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL MIAMI FL
1000Z SEP 15 1978
AVISOS DE HURACAN VIGENTES PARA BARBADOS ... SAN VICENTE ... STA LUCIA ... DOMINICA Y MARTINICA. AVISOS DE TEMPORAL Y ALERTA DE HURACAN VIGENTES PARA GRANADA Y LAS GRANADINAS Y DESDE EL NORTE DE DOMINICA HASTA ANTIGUA
CENTRO DEL HURACAN SITUADO CERCA DE 12.5 NORTE ... 55.0 OESTE A LAS 15/1000Z
POSICION BUENA BASADA RECONOCIMIENTO DOD HORA DE POSICION 150830Z INFORME SATELITE Y BARCO
MOVIMIENTO ACTUAL NOROESTE O 285 GRADOS A 12 NUDOS
VIENTOS MAX SOSTENIDOS 130 NUDOS CON RAFAGAS HASTA 160 NUDOS
RADIO DE VIENTOS DE 64 NUDOS SONE 24SE 25SW 50NW
RADIO DE VIENTOS DE 50 NUDOS 75NE 50SE 50SW 75NW
RADIO DE VIENTOS DE 34 NUDOS 150NE 100SE 100SW 150NW
RADIO DE OLAS DE 15 PIES O MAS 150 NE 100SE 100SW 150NW
REPETICION CENTRO SITUADO 12.5N 55.0W A 15/1000Z
PRONOSTICO VALIDO 15/1800Z 13.0N 56.5W
VIENTOS MAX SOSTENIDOS DE 140 NUDOS CON RAFAGAS HASTA 170 NUDOS
RADIO DE VIENTOS DE 50 NUDOS 100NE 75SE 75 SW 100NW
PRONOSTICO VALIDO 16/0600Z 13.3N 59.0W
VIENTOS MAX SOSTENIDOS DE 140 NUDOS CON RAFAGAS HASTA 170 NUDOS
RADIO DE VIENTOS DE 50 NUDOS 100NE 75SE 75SW 100NW
MAREA DE TEMPORAL HASTA 5 PIES SOBRE NIVEL NORMAL EN LA ZONA DE AVISO DE HURACAN ESTA NOCHE AUMENTANDO HASTA 10-15 PIES ALREDEDOR DE BARBADOS HACIA LAS 16/1200Z
PROXIMA ADVERTENCIA A LAS 15/1600Z

/CAPITULO IV

CAPITULO IV

OBSERVACIONES TERRESTRES CON RADAR

4.1 Descripción

Durante los ciclones tropicales los informes de radar se cuentan entre las observaciones más importantes y útiles de que dispone el pronosticador de huracanes y los encargados de difundir avisos. Es indispensable que se hagan observaciones continuas por radar cada vez que haya un ciclón tropical bajo vigilancia de un radar en particular, y que todos los funcionarios responsables colaboren para asegurar que las observaciones se distribuyan a los centros de huracanes y demás oficinas meteorológicas interesadas.

Las estaciones de radar de los Estados Unidos codificarán sus observaciones en los formatos que se especifican en el Manual Meteorológico Federal Número 7. Observaciones meteorológicas por radar.

El cumplimiento de las medidas siguientes, cuando se observe un ciclón tropical por radar, aumentará el valor de dichas observaciones para los usuarios.

4.1.1 Observaciones programadas

Transmitir observaciones completas a las horas programadas regularmente. Estas observaciones comprenderán datos sobre el ojo cuando se le observe.

Observaciones especiales

Toda observación que contenga una posición de ojo o centro se denominará observación especial. Incluir la latitud y longitud del ojo o centro y cualquier otro comentario pertinente.

4.1.2 Definición del ojo o centro

Derivar la posición del ojo a partir de una secuencia continua y lógica de observaciones. En condiciones ideales, el ojo observado por radar aparece con facilidad como una zona circular libre de eco y rodeada por la nube circundante. Dar el centro geométrico de esta zona libre de eco como posición del ojo. Cuando la nube circundante no está completamente cerrada

/por lo

por lo general siempre se puede derivar una posición del ojo dibujando el círculo u óvalo más pequeño que se pueda inscribir dentro de la parte observada de la nube. Cuando se identifique circulación, pero no se observa nube circundante, se debe dar el centro de circulación como centro.

4.1.3 Terminología

Cuando la región central de una tormenta se define con una identificable, dar la región central como "OJO". Si se puede reconocer el centro de circulación, pero sin que esté bien definido por una nube circundante, dar el centro como "CNTR". Si el ojo o centro se reconoce sólo ocasionalmente, o bien si hay razones para que la organización central aparezca sospechosa, se debe dar la posición como "OJO PSBL" o "CNTR PSBL".

Cuando se dé la posición del ojo, dar indicación del grado de exactitud de la posición. Cuando la nube circundante esté cerrada o casi cerrada y el ojo sea simétrico, se usará normalmente el término "POSICION BUENA". Cuando la nube circundante tiene mala formación o el ojo es asimétrico, emplear el término "FIJACION MALA". Usar el término "FIJACION RELATIVA" para expresar un nivel de confianza intermedio.

4.1.4 Uso de bandas espirales sobrepuestas

Se pueden usar bandas espirales sobrepuestas para estimar la situación del ojo cuando el centro de un huracán o tormenta tropical queda sobre agua. Cuando se usan bandas espirales sobrepuestas, lo normal es que se observe 90°, por lo menos, y de preferencia 180°, del arco de la banda espiral. Se puede hacer sobreposiciones normales con ángulos de cruce de 10°, 15° y 20°. Puesto que el ángulo de cruce de una banda espiral dada puede aumentar desde cerca de 0°, en el ojo, hasta más de 20° a distancias superiores a 160 km (100 millas) del centro, los mejores resultados se obtienen con aquella superposición de bandas espirales que calce mejor con la parte intermedia de la banda (por lo general 45-140 kilómetros (25-75 millas náuticas) del ojo). Cuando se usen bandas espirales superpuestas se deben ajustar los controles del radar para que refuercen la definición de la banda espiral. Cuando se empleen bandas espirales superpuestas, agregar un término que especifique el ángulo de cruce empleado.

/4.2 El

4.2 El Servicio Meteorológico Nacional de los EE.UU. mantiene radares costeros en los lugares siguientes:

	Identificación	*Radar*	*Latitud*	*Longitud*
Apalachicola, FL	AQQ	WSR-57	29°44'N.	84°59'W.
Atlantic City, NJ	ACY	WSR-57	39°27'N.	74°35'W.
Baton Rouge, LA	BTR	WR-100-5	30°32'N.	91°09'W.
Brownsville, TX	BRO	WSR-57	25°54'N.	97°26'W.
Brunswick, ME	NHZ	WSR-57	43°54'N.	69°56'W.
Cape Hatteras, NC	HAT	WSR-57	35°16'N.	75°33'W.
Charleston, SC	CHS	WSR-57	32°54'N.	80°02'W.
Chatham, MA	CHH	WSR-57	41°39'N.	69°54'W.
Daytona Beach, FL	DAB	WSR-57	29°11'N.	81°03'W.
Galveston, TX	GLS	WSR-57	29°18'N.	94°48'W.
Jackson, MS	JAN	WSR-57	32°19'N.	90°05'W.
Key West, FL	EYW	WSR-57	24°33'N	81°45'W.
Lake Charles, LA	LCH	WSR-57	30°07'N.	93°13'W.
Miami, FL	MIA	WSR-57	25°43'N.	80°17'W.
New York, NY	NYC	WSR-57	40°46'N.	73°59'W.
Patuxent, MD	NHK	WSR-57	38°17'N.	76°25'W.
Pensacola, FL	NPA	WSR-57	30°21'N.	87°19'W.
San Juan, PR	MJSJ	FPS-67*	18°16'N.	65°46'W.
Slidell, LA	SIL	WSR-57	30°17'N.	89°46'W.
Tampa, FL	TBW	WSR-57	27°42'N.	82°24'W.
Victoria, TX	VCT	WR-100-5	28°51'N.	96°55'W.
Volens, VA	7VM	WSR-74S	36°57'N.	79°00'W.
Waycross, GA	AYS	WSR-57	31°15'N.	82°24'W.
Wilmington, NC	ILM	WSR-57	34°16'N.	77°55'W.

4.3 Radar de Panamá

Howard FFB Zona del Canal*	MBHO	FPS-77	08°77'N	79°36'W

*Manejado por los EE.UU.

/4.4 Radar

4.4 Radar canadiense

Aeropuerto Int. Halifax, N.S.	CYHX	44°55'	63°31'

4.5 Red de la Organización Meteorológica Caribeña

	Identificación	*Radar*	*Latitud*	*Longitud*
Aeropuerto Internacional Belice, Belice	MZBZ	MITSUBISHI RC-32B	17°32'	88°18'
Kingston, Jamaica	MKJP	"	18°04'	76°51'
Aeropuerto Coolidge, Antigua	MKPA	"	17°07'	61°47'
Aeropuerto Crown Point, Tabago	MKPT	"	11°09'	60°50'
Bridgetown, Barbados	MKPB	"	13°09'	59°37'
Aeropuerto Timehri, Georgetown, Guyana	MLTM	"	6°30'	58°15'

4.6 Radares cubanos (encabezamiento colectivo SDCU MUHV)

Habana	78325	23°10'	82°21'
Camagüey	78255	21°25'	77°51'
La Bajada	78311	21°55'	80°28'
Punta del Este	78324	21°34'	82°33'
Gran Piedra	78366	20°00'	75°38'

4.7 Radares franceses

Fort-de-France, Martinica	MFFD	OMERA RP 41		
Lamentin, Martinica	MFFF	OMERA ORP 350	14°36'	61°00'
Le Raizet, Guadalupe	MFFR	OMERA RP 41	16°16'	61°32'
Rochambeau, Guayana francesa	MOOO	OMERA RP 41	4°50'	52°22'

4.8 Radares de las Antillas holandesas

Aeropuerto Dr. A. Plesman Curaçao, Antillas holandesas	MACC	TEXAS INSTR. 10cm/90 mi	12°11'	68°58'
Willemstad Curaçao, Antillas holandesas*	MACC	WSR-745 10cm/250 mi	12°00'	68°58'

4.9 Radar de Suriname

Aeropuerto Zanderij, Suriname	MEZY	5°27'	55°12'

*Por entrar en funcionamiento en enero de 1979.

CAPITULO V

VIGILANCIA DE CICLONES TROPICALES Y SUBTROPICALES, POR SATELITE

5.1 Satélites meteorológicos manejados por los Estados Unidos

a) Satélite Ambiental Operativo Geoestacionario (GOES)

El sistema GOES se compone de tres satélites: dos operativos y uno de reserva. Los productos principales del GOES son fotografías cada media hora, con mallas implantadas que se aplican automáticamente a todos los sectores. Durante las horas del día se producen sectores normales fijos visibles de resolución 0.8 km, 1.6 km y 3.2 km (1/2 milla, 1 milla y 2 millas), y durante la noche se producen sectores IR (infrarrojos) equivalentes de 1.6 y 3.2 km (1 milla y 2 millas). Además, a horas determinadas se intensificarán ciertas fotografías IR con el fin de acentuar diversas características y se pueden producir sectores flotantes de resolución 0.8 km, 1.6 km y 3.2 km (1/2 milla, 1 milla y 2 millas), según se desee, para aumentar la cobertura de los sectores normales. Durante las 24 horas del día se producen fotografías infrarrojas (IR) de disco completo, de resolución 6.4 km, cada 30 minutos. Todos los productos se entregan en tiempo casi real a las Estaciones de Servicio de Campo para Satélites (SFSS), al Servicio Nacional de Satélites Ambientales (NESS), en su Rama de Análisis y Evacuación, y a las Oficinas de Pronóstico del Servicio Meteorológico.

b) Satélites de órbita circumpolar, de la NOAA

Los satélites de órbita circumpolar, de la NOAA (Administración Oceánica y Atmosférica Nacional), fotografías visibles e IR globales, con resolución 0.8 km (1/2 milla), dos veces al día, los cuales se reciben, procesan y difunden centralmente. Además, cualquiera nación que posea la capacidad de recibir la transmisión automática de fotografías (APT) puede obtener dichas fotografías.

5.2 Estaciones de servicio de campo para satélites (SFSS)

a) Concepto de apoyo. De acuerdo con el concepto de apoyo al NESS con SFSS, la distribución de las imágenes del GOES para apoyar a los servicios de aviso de huracanes está a cargo de la Oficina Central de

/Distribución de

Distribución de Datos, situada en Marlow Heights, Maryland, la que las envía las SFSS situadas en Miami, San Francisco, Honolulu y Washington. Estas SFSS están en paralelo con las unidades de pronóstico de huracanes, del Servicio Meteorológico Nacional (NWS) y están encargadas de proporcionarles apoyo.

b) Contacto con las estaciones. Se puede establecer contacto con el meteorólogo de satélite de la SFSS como sigue:

1) Miami - entre 0630-1630 EDT y 20000-0400 EDT al (305) 350-4310.

2) San Francisco - las 24 horas del día 415-470-9122/9123.

5.3 Rama de Análisis y Evaluación del NESS (AEB). La AEB funciona las 24 horas del día para suministrar apoyo al Centro Meteorológico Nacional (NMC) con datos de satélite del GOES y la NOAA.

En el Cuadro 1 del Apéndice A se resumen los datos que se pueden obtener de diversos satélites de los Estados Unidos.

/Cuadro 1

Cuadro 1

SATELITES Y DATOS DE SATELITE DISPONIBLES PARA LA TEMPORADA DE HURACANES DE 1978

Satélite	*Tipo de datos*	*Hora local*	
GOES-1 (Este) 75.0°W SMS-2/GOES (Oeste) 135.0°W SMS-1/GOES (reserva) 105.0°W	VISSR	#Cada 30 minutos (24 horas/día) (Se dispone de barrido limitado para observación de intervalos cortos.)	1. Sectores normales visibles resolución ½, 1 y 2 millas que abarcan el oeste, medio oeste y este de los EE,UU; (horas diurnas). 2. Sectores normales IR equivalentes 1 y 2 millas, todo el país (horas nocturnas). 3. Imágenes IR equivalentes intensificadas 4. Sectores flotantes resolución ½, 1 y 2 millas (visibles e IR equivalentes) 5. IR de disco completo (día y noche) 6. Circuitos de película 7. Análisis del viento
ITOS (serie NOAA)	SR (almacenados) APT (directos) VTPR VHRR	0900/2100	1. SR digitizados graficados (imágenes de capa de nubes) 2. Análisis de temperatura de la superficie del mar 3. Análisis de humedad 4. Sondeos

Salvo interrupciones programadas para mantención preventiva (PM), v.g., un período de 2½ horas por satélite en días alternados: GOES-1 PM 0450 hasta 0720 GMT y SMS-2 PM, 0505 hasta 0735 GMT. Durante estos períodos se dará IR de disco completo.

VTPR	– Radiómetro vertical de perfil de temperatura
APT	– Transmisión automática de imágenes
SR	– Radiómetro de barrido
VHRR	– Radiómetro de muy alta resolución
VISSR	– Radiómetro giratorio de barrido para visible-infrarrojo
VHR	– Muy alta resolución (Radiómetro de barrido visual ½ mn)
HR	– Alta resolución (Radiómetro de barrido visual 2 mn)
WHR	– Muy alta resolución (Radiómetro de barrido infrarrojo ½ mn)
MI	– Alta resolución (Radiómetro de barrido infrarrojo 2 mn)
ITOS	– Satélite Operativo TIROS perfeccionado
SMS	– Satélite meteorológico sincrónico
GOES	– Satélite Ambiental Operativo Geoestacionario
IR	– Infrarrojo

CAPITULO VI

RECONOCIMIENTO AEREO

6.1 El sistema de reconocimiento de ciclones de tropicales, de los Estados Unidos, estará preparado normalmente para generar hasta cinco salidas diarias de aviones de reconocimiento en las zonas del Atlántico y Pacífico Nororiental. El RMC Miami debe dar aviso de las necesidades, en general, con antelación suficiente para dejar un margen de 16 horas, más tiempo de vuelo en ruta, y asegurar así que el avión llegue puntualmente a la zona.

6.2 Datos de reconocimiento aéreo:

6.2.1 Requisitos de parámetros. Los datos necesarios son los siguientes, en orden de prioridad:

1) Posición geográfica del centro del vórtice (centro de la superficie, si se conoce).
2) Presión central a nivel del mar (por radiosonda lanzable o extrapolación desde dentro de 1500' de la superficie del mar).
3) Altura mínima de 700 milibaras (mb) (si se conoce).
4) Datos de perfil del viento (superficie y nivel de vuelo).
5) Temperatura (nivel de vuelo).
6) Temperatura de la superficie del mar.
7) Temperatura a punto de rocío (nivel de vuelo).
8) Altura de la pared del ojo.

6.2.2 Capacidad de los instrumentos meteorológicos. Las capacidades exigidas a los instrumentos de datos de los aviones de reconocimiento son las siguientes:

1) Posiciones de los datos - dentro de 18.5 km (10 mn).
2) Presiones a nivel del mar - $\pm$ 2 milibaras.
3) Alturas de presión - $\pm$ 10 metros.
4) Temperatura (incluyendo punto de rocío y superficie del mar (SST) - $\pm$ 0.5 grados C.
5) Vientos - velocidad $\pm$ 9 km/h ($\pm$ 5 nudos); dirección - $\pm$ 10 grados.

/6.3 Identificación

6.3 Identificación de la misión. Cada informe de reconocimiento llevará la identificación de la misión como texto inicial del mensaje. Los mensajes regulares de reconocimiento del tiempo y huracanes llevarán el indicador de agencia/avión, de 5 dígitos, seguido del indicador asignado al sistema de misiones. Los elementos de identificación de la misión son:

Indicador de agencia - avión - indicador del sistema de misiones

Número de agencia - avión	Nº de misiones	Nº DT o XX	
AF más 3 últimos dígitos del número de cola	de este sistema (2 dígitos)	si no es DT o mayor (2 dígitos)	Nombre de la tormenta o palabras CICLON o PERTURB
NOAA más último dígito del número de registro			

Ejemplos:

AF985 01XX PERTURB (1a. misión por una perturbación)

AF987 0503 CICLON (5a. misión por la depresión Nº 3, tropical o subtropical)

NOAA2 0701 AGNES (7a. misión por la DT Nº 1 que ha recibido el nombre de Agnes)

6.4 Numeración y contenido de las observaciones

1) La primera observación meteorológica llevará agregadas, como observaciones, la identificación de la estación de salida, de cuatro letras, establecida por la OACI, la hora de salida y la hora estimada de llegada (ESTA) a las coordenadas o a la tormenta. Se transmitirá tan pronto como sea posible después del despegue.

Ejemplo:

AF966 0308 EMMY OB 1

97779 TEXTO TEXTO ... SALIO KBIX A LAS 102100Z ETA

31.5N 75.0W A LAS 110015Z

2) Todas las observaciones de las misiones relativas a ciclones tropicales, que hayan solicitado los Centros de huracanes, se numeran correlativamente desde la primera hasta la última.

6.5 Codificación e información meteorológicas de reconocimiento aéreo

6.5.1 Horizontal y vertical. Las observaciones meteorológicas horizontales y las observaciones verticales se codificarán y transmitirán en clave RECCO y TEMP DROP, respectivamente. Las observaciones en RECCO que se hagan en la ruta se realizarán y transmitirán cada hora, por lo menos, hasta que el avión esté dentro de 370 km (200 mn) del centro de la tormenta, momento en que la frecuencia de las observaciones será de 30 minutos, por lo menos.

/6.5.2 Datos

6.5.2 Datos de torbellino. Toda información relativa a la posición observada del torbellino irá en el Mensaje detallado de datos de torbellino (Formulario 1, Apéndice A) que se prepare y transmita para todas las posiciones programadas, y en todos los Mensajes detallados de datos de torbellino que se preparen y transmitan "según necesidad", para posiciones intermedias no programadas. En caso de posiciones intermedias se puede enviar un Mensaje abreviado de datos de torbellino (Apéndice A, formulario, ítem A-H) en vez del mensaje detallado. Dichos mensajes deben transmitirse lo antes posible.

6.5.3 Datos suplementarios sobre torbellino. La penetración y recolección de datos suplementarios sobre torbellino, en vuelos operativos, comenzará normalmente a 700 milibaras, con un radio de 148 km (80 mn) del centro, según lo determine el meteorólogo del vuelo. Los datos suplementarios que se necesitan sobre el torbellino se encuentran en el formulario 2 del Apéndice.

6.5.4 Codificación e información meteorológicas por reconocimiento aéreo

Aparte de los mensajes con datos de torbellino y datos complementarios de torbellino, los mensajes enviados por teletipo sobre observaciones por reconocimiento aéreo tendrán el formato siguiente: 9xxx9 $GGggi_d$ $YQL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oBf_c$ $h_ah_ah_ad_td_a$ dd fff TTT_dT_dw m_wjHHH 4ddff y $9V_iT_wt_wt_w$ 95559 $GGggi_d$ $YQL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oBf_c$ ddfff TTT_dT_dw m_wjHHH 4ddff más $9V_iT_wT_wT_w$. El monitor meteorológico agregará grupos codificados de latitud y longitud, grupo de viento a nivel de vuelo o grupo de viento de superficie, después del último grupo del informe en RECCO.

Identificación de símbolos

9xxx9	- grupo indicador en RECCO que especifica el tipo de observación
xxx = 222	- observación básica sin datos de radar
555	- observación intermedia
777	- observación básica con datos de radar
GGgg	- hora de observación (horas y minutos - GMT)

/i_d

i_d - indicador de humedad (0-sin humedad; 4-°C punto de rocío)

y - día de la semana (Dom-1)

Q - octante del globo (0-0° - 90°W N.H.) (1-90° - 180°W N.H.)

$L_aL_aL_a$ - latitud en grados y décimas

$L_oL_oL_o$ - longitud en grados y décimas

B - turbulencia (gama 0 - ninguna a 9 - frecuente, fuerte)

fc - cantidad de nubes (gama 0 - menos de 1/8 a 9 - entre nubes todo el tiempo).

$h_ah_ah_a$ - altitud absoluta del avión (decámetros)

d_t - tipo de viento (gama 0 - viento localizado a 9 promediado sobre más 740 km (400 m.n.))

d_a - confiabilidad del viento (gama 0 - confiable 90% a 100% a 7 - sin confiabilidad, y 8 - sin viento)

dd - dirección del viento a nivel de vuelo (decenas de grados, astronómica)

fff - velocidad del viento a nivel de vuelo (nudos)

TT - temperatura (grados C enteros); temperatura (más 50 para temperaturas negativas)

T_dT_d - temperatura a punto de rocío (grados C enteros), (cuando // con i_d = 4 indica humedad relativa inferior al 10%)

w - tiempo actual (0-despejado, 4-polvo o bruma espesa, 5-llovizna, 6-lluvia, 8-chubascos, 9-tronadas)

m_w - observaciones sobre el tiempo (gama 0-leve intermitente a 5-fuerte continuo, y 6-con lluvia)

j - índice de nivel (0 - presión al nivel del mar en milibaras enteras (mb), miles omitidos; 1 - 1000 mb altura de superficie en metros de geopotencia, 500 sumando HHH si es negativo; 2-850 mb y 3 - 700 mb

/altura en

altura en gpm, miles omitidos; 4 - 500 mb, 5 - 400 mb y 6 - 300 mb altura en decâmetros de geopotencia; 7 - 250 mb altura en decâmetros de geopotencia, decenas de miles omitidos; 8 - D - valor en decâmetros de geopotencia, 500 sumado a HHH si es negativo; 9 - no se tiene altitud absoluta)

4 - indicador de grupo de dirección y velocidad del viento

V_i - visibilidad en vuelo (1 - 0 a 1.8 km)(0 a 1 m.n.); 2 - superior a 1.8 km (1 m.n.), pero inferior a 5.5 km (3 m.n.); 3 - superior a 5.5 km (3 m.n.)

$T_wT_wT_w$ - temperatura de la superficie del mar (grados y décimas C).

/Apéndice A

APENDICE A

Formulario 1

FECHA	HORA DE POSICION PROGRAMADA	NUMERO DEL AVION	ARWO

ENCABEZAMIENTO MANOP (PRESEDENCIA INMEDIATA)

IDENTIFICADOR DE MISION Y NUMERO DE OBSERVACION

MENSAJE DE DATOS DE TORBELLINO (ABREVIADO) (DETALLADO)

A					Z	FECHA Y HORA DE POSICION
B	GRADOS	MIN	N	S		LATITUD DE POSICION DE TORBELLINO
	GRADOS	MIN	E	W		LONGITUD DE POSICION DE TORBELLINO
C	MB				M	ALTURA MINIMA A NIVEL NORMAL
D					KT	ESTIMACION DE VIENTO DE SUPERFICIE MAXIMO OBSERVADO
E	GRADOS				MN	RUMBO Y EXTENSION DESDE EL CENTRO DEL VIENTO DE SUPERFICIE MAXIMO
F	GRADOS				KT	VIENTO MAXIMO A NIVEL DE VUELO CERCA DEL CENTRO
G	GRADOS				MN	RUMBO Y EXTENSION DESDE EL CENTRO DEL VIENTO MAXIMO A NIVEL DE VUELO
H					MN	PRESION MINIMA A NIVEL DEL MAR CALCULADA CON SONDA LANZADA O EXTRAPOLADA DESDE DENTRO DE 1500 PIES DE LA SUPERFICIE DEL MAR
I	C/				M	TEMP. MAX. A NIVEL DE VUELO/PRESION ALTITUD FUERA DEL OJO
J	C/				M	TEMP. MAX. A NIVEL DE VUELO/PRESION ALTITUD DENTRO DEL OJO
K	C/				C	TEMP. PUNTO DE ROCIO/TEMP. SUPERFICIE DEL MAR DENTRO DEL OJO
L						CARACTER DEL OJO (nube circundante cerrada, mal definida, abierta, etc.)
M						DIAMETRO DE ORIENTACION DE FORMA DEL OJO. Codificar forma del ojo: C=circular; CO=concéntrico; E=elíptico. Transmitir orientación del eje mayor en décimas de grado. 01-010 a 190, 17-170 a 350. Transmitir diámetro en millas náuticas Ejemplo, CB=Ojo circular diámetro 8 millas; E09/15.5=Ojo elíptico, eje mayor 090-270 longitud eje mayor 15 MN; CO8-14=ojo concéntrico, diámetro interior 8 MN, diámetro exterior 14 MN.
N	GRADOS	MIN	N	S		CONFIRMACION DE POSICION: coordenadas y hora
	GRADOS	MIN	E	W		
					Z	
O	/					POSICION DETERMINADA POR/NIVEL DE POSICION POSICION DETERMINADA POR: 1-Penetración; 2-radar; 3-viento; 4-presión; 5-temperatura. NIVEL DE POSICION: Indicar centro de superficie si es visible (indicar centros de superficie y nivel de vuelo sólo cuando sean iguales) 0-superficie; 1-1500 pies; 8-850 mb; 7-700 mb; 5-500 mb; 4-400 mb; 3-300 mb; 2-200 mb; 9-otros.
P	/				MN	NAVEGACION PRECISION DE POSICION/PRECISION METEOROLOGICA
Q						OBSERVACIONES

INSTRUCCIONES. Los rubros A hasta G (y H cuando se extrapole) se transmiten desde el avión inmediatamente después de determinar la posición. El resto del mensaje se transmite tan pronto esté disponible, en el caso de posiciones programadas y a criterio del ARWO en el caso de posiciones sin programar (intermedias). *VERIFICAR LA SUMA REQUERIDA EN WESTPAC.

/Apéndice A
Formulario 2

APENDICE A

Formulario 2

FECHA	NUMERO DE AVION	ARWO						
ENCABEZAMIENTO MANO (PRECEDENCIA INMEDIATA)								
IDENTIFICACION DE LA MISION Y NUMERO DE OBSERVACION								
MENSAJE DE DATOS SUPLEMENTARIOS DE TORBELLINO								
1 ACIMUT	2 ddGR GR	3 FLZZZ FL						
4 IZQUIERDA DERECHA	5 ADELANTE ATRAS	6 CUADRO						
7 DjHHH 8	8 DTTQQ 8	9 DjHHH 4	10 DTTQQ 4	11 DjHHH 3	12 DTTQQ 3	13 DjHHH 1	14 DTTQQ 1	
15 DjHHH 0	16 DTTQQ 8	17 64RRR 64	18 50RRR 50	19 34RRR 34	20 MXFFF MX	21 BBBRR	22 hhhhh	
23 IZQUIERDA DERECHA	24 ADELANTE ATRAS	25 CUADRO						
26 DjHHH 8	27 DTTQQ 8	28 DjHHH 4	29 DTTQQ 4	30 DjHHH 3	31 DjHHH 3	32 DjHHH 1	33 DTTQQ 1	
34 DjHHH 0	35 DTTQQ 0	36 64RRR 64	37 50RRR 50	38 34RRR 34	39 MXFFF MX	40 BBBRR	41 hhhhh	
42 IZQUIERDA DERECHA	43 ADELANTE ATRAS	44 CUADRO						
45 DjHHH 8	46 DTTQQ 8	47 DjHHH 4	48 DTTQQ 4	49 DjHHH 3	50 DTTQQ 3	51 DjHHH 1	52 DTTQQ 1	
53 DjHHH 0	54 DTTQQ 0	55 64RRR 64	56 50RRR 50	57 34RRR 34	58 MXFFF MX	59 BBBRR	60 hhhhh	
61 IZQUIERDA DERECHA	62 ADELANTE ATRAS	63 CUADRO						
64 DjHHH 8	65 DTTQQ 8	66 DjHHH 4	67 DTTQQ 4	68 DjHHH 3	69 DTTQQ 3	70 DjHHH 1	71 DTTQQ 1	
72 DjHHH 0	73 DTTQQ 0	74 64RRR 64	75 50RRR 50	76 34RRR 34	77 MXFFF MX	78 BBBRR	79 hhhhh	
Observaciones								

CODIGO DE CIFRAS	dd	– Dirección real en décimas de grado (patrón de orientación basado en dirección del movimiento de la tormenta).
	zzz	– Nivel de vuelo en cientos de pies (altitud absoluta inferior a 5 500 pies).
	D	– Indicador de grupo, designa la distancia del centro en millas náuticas (8-80, 4-45, 3-30, 1-15, 0-centro).
	hhhh	– Altura de la pared del ojo en pies.
	HHH	– Datos de presión y altura en formato RECCO.
	TTQQ	– Temperatura/punto de rocío en grados Celsius. Agregar 50 para valores negativos.
	FFF	– Velocidad máxima observada del viento en nudos.
	BBBRR	– Rumbo y extensión desde el centro de MXFFF.
	RRR	– Extensión radial de vientos de 64 nudos, 50 nuedos y 34 nudos desde el centro, en millas náuticas.
	//	– Los datos no se conocen o no se pueden obtener.

/CAPITULO VII

CAPITULO VII

OBSERVACIONES DE SUPERFICIE Y ATMOSFERA SUPERIOR

7.1 Cuando un ciclón tropical constituye una amenaza inminente para los Miembros es preciso hacer observaciones adicionales, en lugares claves, además de las observaciones de superficie y atmósfera superior regularmente programadas. Las solicitudes de observaciones adicionales se inician normalmente en el RMC Miami. La frecuencia de las observaciones especiales depende de la situación de cada ciclón tropical. Las observaciones adicionales pueden exigir que una estación funcione durante las 24 horas.

7.1.1 Observaciones de superficie

A las estaciones que se enumeran en el Apéndice A se pueden solicitar observaciones adicionales de superficie a intervalos de una, tres o seis horas.

7.1.2 A las estaciones que se enumeran en el Apéndice B se les puede solicitar observaciones adicionales de la atmósfera superior.

7.1.3 Formulario de solicitud

A continuación se dan ejemplos de los formularios que se usan para solicitar observaciones adicionales de superficie o atmósfera superior, por medio de mensaje de teletipo:

MKCGYM
AT SR ROULSTONE
SOLICITO OBSERVACIONES ADICIONALES SUPERFICIE CADA UNA/TRES/SEIS
HORAS Y RAOBS CADA SEIS HORAS A PARTIR DE LAS / Z HASTA NUEVO
AVISO SALUDOS

FRANK

MHTGYM
AGRADECERIA OBSERVACIONES ADICIONALES A INTERVALOS DE UNA/TRES/SEIS
HORAS A PARTIR DE LAS / Z DESDE 701 706 708 711. SALUDOS

FRANK

/CAPITULO VII

CAPITULO VII

APENDICE A

Estaciones a las cuales se puede solicitar observaciones especiales de superficie durante ciclones tropicales:

	NOMBRE DE LA ESTACION	Nº DE BLOQUE Y ESTACION	INDICADORES INT. DE UBICACION PARA MENSAJES DIRIGIDOS
Antigua	Coolidge Field (Aux. AFB)	78861	MKPA
	Coolidge Airport	78862	MKPA
Bahamas	West End, Grand Bahama	78061	MYGW
	Freeport, Grand Bahama	78062	MYGF
	Green Turtle Cay, Abaco	78066	
	Alice Town, Bimini	78070	MYBS
	Nassau, New Providence	78073	MYNN
	Dunmore Town, Harbour Island, Eleuthera	78077	MYER
	Mangrove Cay, Andros	78085	
	The Bight, Cat Island	78087	
	Cockburn Town, San Salvador	78088	MYSM
	George Town, Exuma	78092	MYEG
	Clarence Town, Long Island	78095	
	Duncan Town, Ragged Island	78101	
	Albert Town, Long Cay, Crooked Island	78103	
	Abraham Bay, Mayaguana	78109	MYMM
	Matthew Town, Inagua	78121	MYIG
Barbados	Grantley Adams	78954	MKPB
Belice	Aeropuerto Internacional, Belice	78583	MZBZ
Canadá	Sable Island, N.S.	71600	CYSA
	Shearwater, N.S.	71601	CYAW
	Yarmouth, N.S.	71603	CYQI
	Eddy Point, N.S.	71604	CWOQ

/Gagetown, N.B.

	Gagetown, N.B.	71701	CYCX
	Sydney, N.S.	71707	CYOY
	Cape Race, Nfld.	71800	CWRA
	St. John's/Torbay, Nfld.	71801	CYYT
	St. Lawrence, Nfld.	71802	CWDS
	Argentia, Nfld.	71807	CYAR
	Stephenville, Nfld.	71815	CYJT
Islas Caimán	Grand Cayman	78384	MKCG
Colombia	San Andrés (Isla)	80001	MCSP
	Providencia (Isla)	80002	
Costa Rica	San José/Juan Santamría	78762	MROC
	Puerto Limón	78767	MRLM
Cuba	Nueva Gerona	78221	MUNG
	Havana/José Martí	78224	MUHA
	Varadero	78229	MUVR
	Cienfuegos	78244	MUCF
	Camagüey	78255	MUCM
	Manzanillo (ARPT)	78256	MUMZ
	Santiago de Cuba	78264	MUCU
	Guantánamo	78267	MUGT
	Baracoa	78268	MUBA
	Cabo San Antonio	78310	
	Matahambre	78312	MUMH
	Isabel Rubio	78313	
	Pinar Del Río	78315	MUPR
	Paso Real de San Diego	78317	
	Guira de Melena	78320	
	La Fe	78321	
	Casa Blanca	78325	
	Cayo Guano de Este	78340	
	Cienfuegos	78344	
	Caibarien	78348	MUCB
	Nuevitas	78353	
	Cabo Cruz	78360	
	Santiago de Cuba	78364	MUCU
	Puenta Lucrecia	78365	
	Punta de Maisi	78369	MUMA

/Dominica

Dominica	Melville Hall	78905	MKPD
	Roseau	78907	MKPR
República Dominicana	Montecristi	78451	
	Puerto Plata	78457	MOPP
	Santiago	78460	MOST
	Arroyo Barril	78466	
	Sabana de la Mar	78467	
	San Juan de la Maguana	78470	
	Bayaguana	78473	
	Cabo Engano	78478	
	Jianiani	78480	
	Barahona	78482	MDPH
	Caucedo	78485	MDSD
	Santo Domingo	78486	
Granada	Pearls Airport	78956	MKPE
Guadalupe	Le Raizet	78897	MFFR
Guatemala	Flores	78615	MGFL
	Huehuetenango	78627	MGHG
	Puerto Barrios	78637	MGPB
	Guatemala	78641	MGGT
	San José	78647	MGSJ
Haití	Cap Haitien	78409	
	Puerto Príncipe	78439	MTPP
	Cayes	78447	MTCH
Honduras	Islas del Cisne	78501	MHIC
	Guanaja	78701	MHNJ
	La Ceiba/Goloson	78705	MHLC
	Tela	78706	MHTE
	La Mesa/San Pedro Sula	78708	MHLM
	Puerta Lempira	78711	MHPL
	Catacamas	78714	MHCA
	Santa Rosa de Copán	78717	MHSR
	Tegucigalpa	78720	MHTG
	Choluteca	78724	MHCH

/Jamaica

Jamaica	Montego Bay	78388	MKJS
	Kingston	78397	MKJP
	Morant Point	78399	
Martinique	Le Lamentin	78925	MFFF
México	Isla Guadalupe, B.C.*	76151	
	Fraccionamiento Libertad,* Empalme, Son.	76256	
	Aeropuerto Internacional Monterrey, N.L.	76394	
	La Paz, B.C.*	76405	
	Colonia Juan Carrasco Mazstlan, Sin.*	76458	
	Isla Pérez, Yuc.	76490	
	Tampico	76548	
	Isla Lobos	76570	
	Arenas, Yuc.	76580	
	Felipe Carrillo, Puerto Isla Mujeres, Q. Roo.	76599	
	Tuxpan, Ver.	76640	
	Aeropuerto Internacional Mérida, Yuc.	76644	
	Cozumel	76648	
	Manzanillo, Col.*	76654	
	Aeropuerto Internacional México, D.F.	76679	
	Hacienda Ylang Ylang, Veracruz, Ver.	76692	
	Campeche, Camp.	76695	
	Isla Socorro, Col.*	76723	
	Coatzacoalcos, Ver.	76741	
	Chetumal, Q. Roo.	76750	
	Acapulco, Gro.*	76805	
	Salina Cruz, Oax.*	76833	
	Tapachula, Chis.*	76904	

* Estaciones en la costa del Pacífico.

/Antillas Neerlandesas

Antillas Neerlandesas	Juliana, St. Maarten	78866	MACM
	Oranjestad St. Eustatius	78873	MACE
	Prinses Beatrix Airport Aruba	78982	MACA
	Dr. A Plesman Airport Curaçao	78988	MACC
	Kralendijk, Bonaire	78990	MACB
Nicaragua	Puerto Cabezas	78730	MNPC
	Bluefields	78745	
Panamá	Tocumén	78792	MPTO
	David	78793	MPDA
	Howard AFB	78806	MBHO
St. Kitts	Basseterre	78857	
Sta. Lucía	Castries	78946	
	Vigie	78947	MKPC
	Hewanorra Intern. Airport	78948	MKPL
St. Vincent	Arnos Vale	78951	MKSV
Trinidad y Tabago	Scarborough/Crown Point Airport	78962	MKPT
	Piarco	78970	MKPP
Islas Turcas y Caicos	Grand Turk, Auxiliary AFB	78118	MKJT
	Grand Turks	78119	
Puerto Rico	San Juan	78526	MJSJ

Las estaciones costeras del continente harán observaciones adicionales si se les solicitan. Las solicitudes se dirigirán normalmente a CMN interesado, pero también se pueden dirigir directamente a la estación.

/CAPITULO VII

CAPITULO VII

APENDICE B

Estaciones a las cuales se puede solicitar observaciones especiales de la atmósfera superior durante ciclones tropicales:

	NOMBRE DE LA ESTACION	Nº DE BLOQUE Y ESTACION	INDICADORES INT. DE UBICACION PARA MENSAJES DIRIGIDOS
Antigua	Coolidge Field (Aux-AFB)	78861	MKPA
Bahamas	Nassau	78073	MYNN
Barbados	Grantley Adams	78954	MKPB
Canadá	Sablé Island, N.S.	71600	CYSA
	Gagetown, N.B.	71701	CYCX
	St. John's/Tarbay, Nfld.	71801	CYYT
	Stephenville, Nfld.	71815	CYST
	Shelbourne, N.S.	71399	CWOS
Islas Caimán	Georgetown, Gran Cayman	78384	MKCG
Colombia	San Andrés (Isla)	80001	MCSP
Costa Rica	San José/Juan Santamaría	78762	MROC
Cuba	Camagüey	78255	MUCM
	Habana	78325	MUHA
	Guantánamo	78367	MUGM
República Dominicana	Santo Domingo	78486	MDSD
Francia (St. Barthélémy)	Gustavia	78894	
Francia (Guadalupe)	Le Raizet	78897	MFFR
Francia (Martinica)	Le Lamentin	78925	MFFF
Guatemala	Ciudad de Guatemala	78641	MGGT
Haití	Puerto Príncipe	78439	MTPP
Honduras	Islas del Cisne	78501	MHIC
	Tegucigalpa	78720	MHTG

/Jamaica

Jamaica	Kingston	78397	MKJP
México	Isla Guadalupe, B.C.*	76151	
	Empalme, Son.*	76256	
	Monterrey, N.L.	76394	
	Mazatlán, Sin.*	76458	
	Mérida, Yuc.	76644	
	Manzanillo, Col.*	76654	
	Ciudad de México, D.F.	76679	MMMX
	Veracruz, Ver.	76692	
	Isla Socorro, Col.*	76723	
Antillas Neerlandesas	Aeropuerto Dr. A. Plesman Curaçao	78988	MACC
	Aeropuerto Juliana, St. Maarten	78866	MACM
Nicaragua	Puerto Cabezas**	78730	MNPC
	Managua	78741	MNMG
Panamá	Howard AFB	78806	MBHO
Trinidad y Tabago	Puerto España	78970	MKPP
Turcos y Caicos	Isla Turcos	78118	MKJT
EE.UU.	Estaciones de rawinsonda a menos de 300 millas de la costa.		

* Estaciones en la costa del Pacífico.

** Globo piloto solamente.

CAPITULO VIII

COMUNICACIONES

8.1 Antecedentes generales

Los circuitos fundamentales de comunicación para el intercambio de pronósticos, avisos y observaciones entre Miembros serán el Circuito Meteorológico Centroamericano (CEMET), el Circuito Meteorológico de las Antillas (AMNET) y las transmisiones del WBR Miami, CARMET y sinópticas. No obstante, la transmisión inicial de mensajes de varios países se pueden retransmitir por otros circuitos.

8.2 Para enviar observaciones de superficie y atmósfera superior se emplearán los encabezamientos, identificación de estaciones, números internacionales de bloque e índice de estación de comunicaciones de la OMM.

8.3 Los encabezamientos que deben usar los miembros en los avisos de ciclón tropical se enumeran en el Apéndice A.

Los encabezamientos que deben usar los miembros en los informes de radar se enumeran en el Apéndice B.

/CAPITULO VIII

CAPITULO VIII

APENDICE A

ENCABEZAMIENTO

	ENCABEZAMIENTO DE DEPRESION TROPICAL	ENCABEZAMIENTO DE TORMENTA TROPICAL O HURACAN
Antigua	WOCA31 MKPA	WHCA31 MKPA
Bahamas	WOBA31 MYNN	WHBA31 MYNN
Barbados	WOCA31 MKPB	WHCA31 MKPB
Belice	WOCA31 MZBZ	WHCA31 MZBZ
Canadá	WONT31 CYTO	WHNT31 CYTO
	NIL	WBCN1 CWHX
		WBCN1 CWQX
Costa Rica	WOCA31 MRSJ	WHCA31 MRSJ
Cuba	WOCA31 MUHV	WHCA31 MUHV
República Dominicana	WOCA31 MDSD	WHCA31 MDSD
Francia (Martinica)	WOCA31 MFFF	WHCA31 MFFF
Francia (Guadalupe)	WOCA31 MFFR	WHCA31 MFFR
Guatemala	WOCA31 MGGT	WHCA31 MGGT
Honduras	WOCA31 MHTG	MHCA31 MHTC
Jamaica	WOCA31 MKJP	WHCA31 MKJP
México	WOMX1 MMMX	WHMX1 MMMX
	WOMX2 MMMX	WHMX2 MMMX
Nicaragua	WOCA31 MNMG	WHCA31 MNMG
Trinidad	WOCA31 MKPP	WHCA31 MKPP
Estados Unidos:		
Miami, Fl.	WOCA31-35 KMIA	WHCA31-35 KMIA
Washington, D.C.	WONT31-35 KDCA	WHNT31-35 KOCA
Boston, Mas.	WONT31-35 KBOS	WHNT31-35 KBOS
San Juan, PR.	WOCA31-35 MJSJ	WHCA31-35 MJSJ
San Francisco, CA.	WOPN31-35 KSFO	WHPN31-35 KSFO
Honolulu, HI.	WOPN31-35 PHNL	WHPN31-35 PHNL

/CAPITULO VIII

CAPITULO VIII

APENDICE B

	ENCABEZAMIENTO	
Antigua	SDCA	MKPA
Barbados	SDCA1	MKPB
Belice	SDCA	MZBZ
Cuba	SDCA	MUHV
Jamaica	SDCA	MKJP
Francia (Guadalupe)	SDCA1	MFFR
Francia (Martinica)	SDCA1	MFFD
Antillas Neerlandesas (Curaçao)	SDCA1	MACC
Trinidad y Tabago	SDCA1	MKPT.
Estados Unidos *	SDUS1	RWRB
	SDUS1	RWRA

---

* Los identificadores de las distintas estaciones se encuentran en el Capítulo IV.

/ENCABEZAMIENTOS DE

ENCABEZAMIENTOS DE LOS ESTADOS UNIDOS PARA COMUNICADOS SOBRE CICLON TROPICAL

	PUBLICOS		MARINOS		PUBLICOS
	DEPRESION TROPICAL	TORMENTA TROPICAL O HURACAN	DEPRESION TROPICAL	TORMENTA TROPICAL O HURACAN	ZONA SOSPECHOSA
Miami, FL	WOCA31-35 KMIA	WHCA31-35 KMIA	WOCA21-25 KMIA	WHCA21-25 KMIA	WOCA41 KMIA
Washington, DC	WONT31-35 KDCA	WHNT31-35 KDCA			WONT41 KDCA
Boston, MA	WONT31-35 KBOS	WHNT31-35 KBOS			WONT41 KBOS
San Juan, PR	WOCA31-35 MJSJ	WHCA31-35 MJSJ			WOCA41 MJSJ
San Francisco, CA	WOPN31-35 KSFO	WHPN31-35 KSFO	WOPN21-25 KSFO	WHPN21-25 KSFO	WOPN41 KSFO
Honolulu, HI	WOPN31-35 PHNL	WHPN31-35 PHNL	WOPN21-25 PHNL	WHPN21-25 PHNL	WOPN41 PHNL

Nota: Los encabezamientos que se usan en los Estados Unidos en las advertencias están numerados de 1 a 5 y se reinician con la 6a, 11a, 16a depresión numerada o tormenta con nombre.

CAPITULO IX

NOMBRES DE LOS HURACANES

9.1 En los Apéndices A y B se enumeran los nombres destinados a ciclones tropicales del Mar Caribe, Golfo de México y Atlántico Norte, en 1979-1983, y del Pacífico nororiental en 1978-1981.

/APENDICE A

APENDICE A

Nombres del Atlántico

1979	1980	1981	1982	1983
Ana	Allen	Arlene	Alberto	Alicia
Bob	Bonnie	Bret	Beryl	Barry
Claudette	Charley	Carla	Chris	Chantal
David	Danielle	Dennis	Debby	Dean
Elena	Earl	Emily	Ernesto	Erin
Frederic	Frances	Floyd	Florence	Felix
Gloria	Georges	Gert	Gilbert	Gabrielle
Henri	Hermine	Harvey	Helene	Hugo
Isabel	Ivan	Irene	Isaac	Iris
Juan	Jeanne	Jose	Joan	Jerry
Kate	Karl	Katrina	Keith	Karen
Larry	Lisa	Lenny	Leslie	Luis
Mindy	Mitch	Maria	Michael	Marilyn
Nicolas	Nicole	Nate	Nadine	Noel
Odette	Otto	Ophelia	Oscar	Opal
Peter	Paula	Philippe	Patty	Pablo
Rose	Richard	Rita	Rafael	Roxanne
Sam	Shary	Stan	Sandy	Sebastien
Teresa	Tomas	Tammy	Tony	Tanya
Victor	Virginie	Vince	Valerie	Van
Wanda	Walter	Wilma	William	Wendy

/APENDICE B

APENDICE B

Nombres del Pacífico Oriental

1978	1979	1980	1981
Aletta	Andres	Agatha	Adrian
Bud	Blanca	Blas	Beatriz
Carlotta	Carlos	Celia	Calvin
Daniel	Dolores	Darby	Dora
Emilia	Enrique	Estelle	Eugene
Fico	Fefa	Frank	Fernanda
Gilma	Guillermo	Georgette	Greg
Hector	Hilda	Howard	Hilary
Iva	Ignacio	Isis	Irwin
John	Jimena	Javier	Jova
Kristy	Kevin	Kay	Knut
Lane	Linda	Lester	Lidia
Miriam	Marty	Madeline	Max
Norman	Nora	Newton	Norma
Olivia	Olaf	Orlene	Otis
Paul	Pauline	Paine	Pilar
Rosa	Rick	Roslyn	Ramon
Sergio	Sandra	Seymour	Selma
Tara	Terry	Tina	Todd
Vicente	Vivian	Virgil	Veronica
Willa	Waldo	Winifred	Wiley

/ANEXO III

Anexo III

PANORAMA DE DESASTRES NATURALES

Anexo a la Recomendación 2 (RA IV/HC-1)

PLAN TECNICO Y PROGRAMA DE EJECUCION DEL COMITE DE HURACANES DE LA RA IV

Elemento Meteorológico

El elemento meteorológico de este plan técnico se basa en los principios siguientes:

1) que los servicios meteorológicos nacionales de la zona deben estar adecuadamente desarrollados y provistos de personal y equipos suficientes para desempeñar sus responsabilidades;
2) que los sistemas de observaciones, telecomunicación y procesamiento de datos de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) serán ejecutados cabalmente por todos los Miembros situados en la zona de huracanes.

1. Desarrollo del sistema de observación meteorológica

1.1 Estaciones de superficie dotadas de personal

1.1.1 Los Miembros han de otorgar la más alta prioridad a la eliminación de defectos en los programas sinópticos de observación a las 0000 y 0600 GMT, en las estaciones pertenecientes a la red sinóptica básica regional de la RA IV que se encuentran en la zona entre las latitudes 5°N y 35°N y entre las longitudes 50°W y 140°W.*

1.1.2 Los Miembros que poseen grandes masas terrestre han de investigar las posibilidades de instalar estaciones sencillas que pueden funcionar con voluntarios y que suministrarían observaciones horarias de dirección y velocidad aproximada del viento, y de presión atmosférica solamente durante (las horas)

---

* Los rubros marcados con asteriscos forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/los períodos

los períodos en que un huracán se encuentra a unos 200 km de la estación. Estas estaciones podrían ubicarse mejor donde las estaciones de la red de VMM están separadas por más de 200 km.

1.1.3 Los miembros han de introducir la práctica de solicitar a las estaciones a lo largo de la costa que suministren observaciones adicionales a las que están en el programa regular, durante períodos de huracán y en particular cuando el Plan Operativo de Huracanes de la RA IV así lo exija.*

1.2 Estaciones de atmósfera superior

1.2.1 Los miembros interesados han de instalar las siguientes estaciones de atmósfera superior:*

76548	Tampico, Tamps.	Radioviento y radiosonda
76612	Guadalajara, Jal.	Radioviento y radiosonda
76805	Acapulco, Gro.	Radioviento
76833	Salina Cruz, Oax.	Radioviento
76840	Arriaga, Chis.	Radioviento
76904	Tapachula, Chis.	Radioviento
78311	La Bajada, Pinar del Río	Radioviento y radiosonda
78583	Aeropuerto Int. de Belice	Radioviento y radiosonda
78741	Managua	

1.2.2 Que se invite a Colombia a que estudie la instalación de una estación de radioviento y radiosonda en su costa septentrional, en lo posible en Barranquilla, y que tome las medidas necesarias para ingresar a la red sinóptica básica regional de la RA III.*

1.2.3 Los Miembros interesados han de ejecutar dos observaciones de radioviento por día en todas las estaciones de radioviento durante toda la temporada de huracanes.*

1.2.4 Hasta que se puedan cumplir los requisitos del párrafo 1.2.3 los Miembros han de hacer dos observaciones diarias de radioviento cada vez que haya un huracán con nombre a menos de 1000 km de la estación.*

1.2.5 Los Miembros interesados han de ejecutar las observaciones de atmósfera superior, a las 0000 GMT, que exige el plan de Vigilancia Meteorológica Mundial, con el fin de asegurar una cobertura suficiente durante las horas de la noche.

---

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/1.3 Informes

1.3 Informes meteorológicos de barcos

1.3.1 Los Miembros de la Región han de continuar sus esfuerzos por obtener la participación de barcos en el Programa Voluntario de Observaciones por Barcos, de la OMM, en particular mediante las medidas siguientes:

i) obtener la participación de barcos seleccionados y suplementarios que recorren los trópicos;*

ii) designar Funcionarios meteorológicos de Puerto.*

1.3.2 Los Miembros que manejan estaciones costeras de radio han de mejorar el enlace entre los servicios meteorológicos y las estaciones costeras de radio, y disponer la solicitud específica de informes de barcos en toda zona de actividad actual de huracán, aun cuando sea preciso transmitir tales informes en lenguaje corriente.*

1.4 Estaciones meteorológicas automáticas

1.4.1 Los Miembros interesados han de explorar la posibilidad de instalar dispositivos automáticos de información en las estaciones cuyo personal no sea suficiente para que funcionen durante las 24 horas; dichas estaciones podrían funcionar entonces de día con dotación de personal y de noche como estaciones automáticas, tal vez con un programa de observaciones reducido.

1.4.2 Los Miembros interesados han de explorar la posibilidad de instalar estaciones meteorológicas automáticas en aquellas localidades que se pueden considerar críticas para el sistema de avisos de huracán, para que funcionen a lo menos durante la temporada de huracanes.

1.5 Estaciones de radar

1.5.1 Todos los Miembros han de promover la instalación y funcionamiento de una red subregional de estaciones de radar de onda de 10 cm/5,6 cm de longitud.*

1.5.2 Los Miembros interesados han de instalar y manejar estaciones de radar de onda de 10 cm/5,6 cm de longitud, en las localidades siguientes o cerca de ellas:

a) zonas de Veracruz y Mérida* en la costa mexicana del Golfo de México y alrededor de los 97°W de longitud en la costa mexicana del Pacífico;

b) en El Salvador;

---

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/c) en

c) en la costa centroamericana del Golfo de México (entre las longitudes 83° y 84°W y las latitudes 14° y 16°N) ya sea en Honduras o en Nicaragua;

d) la costa septentrional de la República Dominicana;*

e) la costa septentrional de Colombia, latitudes 73° y 75° longitud W.

1.5.3 Los Miembros que manejan estaciones de radar de 10 cm/5,6 cm han de cerciorarse de que la información de radar, en especial las posiciones de ojo, se distribuya rápidamente a todos los demás países situados en la zona de huracanes, de acuerdo con el Plan Operativo de Huracanes para la Región IV.*

1.6 Vuelos de reconocimiento aéreo

El Comité aceptó el ofrecimiento de los Estados Unidos de emprender reconocimientos aéreos cuando sea necesario, de acuerdo con el Plan Operativo de Huracanes para la Región IV, y difundir la información a todos los interesados.*

1.7 Sistemas de satélites meteorológicos

1.7.1 Los Miembros han de instalar en su CMN, una estación terrestre receptora WEFAX, o bien han de modificar sus estaciones APT existentes para permitir la recepción regular de transmisiones de WEPAX desde el CMW, Washington, en 1691 MHz.*

1.7.2 Los Miembros han de cerciorarse de que sus estaciones APT estén correctamente mantenidas y en funcionamiento para recibir imágenes de nubes desde los satélites en órbita cuasi circumpolar, incluyendo todos los equipos modificados o nuevos que se necesiten para recibir informaciones desde la serie de satélites TIROS-N.*

1.8 Ondas de tormenta

1.8.1 Se insta a los Miembros a que instalen una red de estaciones de medición de mareas en aquellas zonas costeras donde es probable que ocurran ondas de tormenta.*

1.8.2 Se invita a los Miembros a cooperar cabalmente en los estudios que se han de emprender sobre ondas de tormenta, como subproyecto del Proyecto de Ciclones Tropicales, de la OMM, en la zona del Comité de Huracanes.*

---

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/1.9 Telecomunicaciones

1.9 Telecomunicaciones meteorológicas

1.9.1 Redes nacionales de telecomunicaciones

1.9.1.1 Los Miembros han de tomar medidas urgentes destinadas a asegurar el suministro de instalaciones de telecomunicaciones adecuadas para reunir en los CMN todos los datos de observaciones de las estaciones que pertenecen a la red sinóptica básica regional, de acuerdo con los requisitos de la VMM (v.g. que el 95% de los informes lleguen al centro dentro de 15 minutos de la hora en que los registró la estación observadora).*

1.9.1.2 Los Miembros han de estudiar la instalación, donde haga falta, de enlaces bilaterales de comunicación que permitan un contacto directo entre centros de aviso, a lo menos durante la temporada de huracanes.*

1.9.2 Red regional de telecomunicaciones

1.9.2.1 Los Miembros interesados han de hacer todo lo posible por ejecutar cabalmente el Plan Regional de Telecomunicaciones Meteorológicas, tal como lo adoptó la RA IV en las zonas del Caribe y Centroamérica.*

2. Elemento hidrológico

Este elemento del plan lo preparará el Grupo de Trabajo sobre Hidrología, de la RA IV, y se integrará al plan oportunamente.

3. Prevención de desastres y apercibimiento para ellos

3.1 Prevención de desastres

3.1.1 Los Miembros que carecen de políticas y programas de largo plazo para prevenir o eliminar la ocurrencia de desastres han de tomar medidas para formular y ejecutar tales políticas y programas, como actividad coordinada que interese cuanto antes a todas las autoridades y organismos pertinentes.*

3.1.2 Los Miembros que tengan o estén elaborando dichas políticas y programas han de tomar medidas para cerciorarse de que se basen sobre análisis adecuados de vulnerabilidad ante amenazas de desastre.*

3.1.3 Los Miembros han de llamar la atención de las autoridades sobre la necesidad de realizar análisis de vulnerabilidad, tomando en cuenta los factores meteorológicos e hidrológicos, con el fin de formular y aplicar

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/medidas legislativas

medidas legislativas y reguladoras, principalmente en los campos de la planificación física y urbana, zonificación del uso de la tierra, códigos de construcción y obras públicas, para mitigar los efectos de los huracanes y las ondas de tormenta e inundaciones resultantes.

3.1.4 Los Miembros han de asegurar el examen periódico de dichas políticas, programas y medidas, con miras a reflejar los cambios que determinan los factores como son los planes nacionales de desarrollo a largo plazo, nuevas obras públicas importantes y adelantos en los elementos meteorológico, hidrológico y otros.

3.1.5 Los Miembros han de reconocer el efecto potencial que tienen las políticas, programas y medidas de prevención contra desastres sobre otros Miembros, según corresponda, y han de consultar con ellos para asegurar que haya un enfoque coordinado de la prevención de desastres.

3.1.6 Se ha de llamar la atención del público al propósito de la planificación de prevención de desastres, junto con darle información acerca de los desastres naturales y de las políticas, programas y medidas emprendidos para eliminar o mitigar sus efectos.*

3.1.7 Los Miembros han de asegurar que a los planificadores y responsables de tomar decisiones en campos claves de preocupación (planificación urbana y regional, ingeniería civil y construcción, etc.) se les proporcione capacitación complementaria en técnicas de prevención de desastres.

3.2 Apercibimiento para desastres

3.2.1 Los Miembros que carecen de procedimientos nacionales de acción dirigidos a minimizar las muertes y daños en casos de desastres y a organizar y facilitar el salvamento, socorro y rehabilitación oportunos y eficaces en tales casos, han de preparar dichos procedimientos como actividad coordinada que interese cuanto antes a todas las autoridades y organismos pertinentes.*

3.2.2 Los Miembros que tienen procedimientos nacionales de apercibimiento para desastres han de tomar medidas para oficializar dichos procedimientos por medio de planes nacionales detallados para desastres, apoyados con las disposiciones ejecutivas y administrativas adecuadas y con las leyes que hagan falta, que asignen funciones a todas las autoridades y organismos

---

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/pertinentes, tanto

pertinentes, tanto gubernamentales como de beneficiencia, y que coordinen sus actividades tanto en planificación como en operaciones, de modo que cada uno pueda formular sus propios planes dentro de un marco coordinado.

3.2.3 Los Miembros han de disponer la transmisión pronta de pronósticos de huracanes e inundaciones al organismo central coordinador responsable de organizar medidas de protección y auxilio, y a los organismos coordinadores similares, a nivel regional, para permitir que dichos organismos difundan avisos oportunamente.*

3.2.4 Los Miembros han de asegurar que la responsabilidad de planificación y coordinación operativa a cada nivel de administración y en cada fase de la reacción contra desastres quede claramente asignada a una autoridad u organismo pertinente, cuya función conductora en tales circunstancias sea conocida y aceptada por otras autoridades y organismos contra los desastres.*

3.2.5 Los Miembros han de disponer programas adecuados de educación e información públicas, para asegurar que el público conozca la naturaleza de las amenazas de desastre y de los planes de apercibimiento dirigidos a hacer frente a esas amenazas, y que además sepa de las medidas personales y comunitarias adecuadas que será preciso tomar antes, durante y después de la ocurrencia de un episodio de desastre.*

3.2.6 Los Miembros han de continuar activamente con el suministro de refugios seguros en zonas proclives al desastre, y con la planificación de procedimientos de evacuación y refugio en tales zonas.*

3.2.7 Los Miembros han de almacenar alimentos, ropa, suministros y materiales de construcción, según corresponda, en apoyo de los planes contra desastres y para ayudar a socorrer a las víctimas de desastre, y han de asignar fondos para formar y mantener estas existencias.

3.2.8 Los Miembros han de incluir en sus planes de apercibimiento para desastre, a todos los niveles, disposiciones para la inspección y valoración rápidas de los daños y necesidades resultantes de los desastres.

3.2.9 Los Miembros han de tomar medidas para el apoyo logístico planificado de las operaciones contra desastres.

---

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/3.2.10 Los

3.2.10 Los Miembros han de cerciorarse de que los anuncios y advertencias oficiales relativos a pronósticos, avisos, medidas precautorias o de auxilio los hagan sólo personas autorizadas y que su difusión se realice sin modificaciones.

3.2.11 Los Miembros han de organizar programas de adiestramiento en apoyo de los planes de apercibimiento, destinados a los administradores en caso de desastres, los ejecutivos de control de desastres y los grupos de salvamento o auxilio, y los que trabajan en todas las autoridades y organismos contra desastres.

3.2.12 Los Miembros han de elaborar un código y organización adecuados de búsqueda y salvamento.

3.3 Ejercicios de revisión y ensayo

3.3.1 Los Miembros han de organizar revisiones periódicas de los planes tanto de prevención de desastres como de apercibimiento para desastres, con el fin de asegurar que estén activos y actualizados.*

3.3.2 Los Miembros han de realizar controles periódicos del personal y ejercicios de ensayo para probar la eficacia de los planes de apercibimiento para desastres, de preferencia sobre una base anual progresiva, previa a la aparición estacional prevista de amenazas de desastres naturales, y también respecto de los planes para hacer frente a desastres repentinos, sobre una base ocasional, sin previo aviso.

4. Adiestramiento

4.1 Los Miembros han de estimar las necesidades actuales y futuras previstas de adiestramiento del personal especializado que maneje los sistemas de aviso a todos los niveles, de acuerdo con la clasificación siguiente, y tomar las medidas adecuadas para organizar dichos programas de adiestramiento.*

i) programas que se pueden llevar a cabo con las instalaciones de adiestramiento que ya existen en los países Miembros,* y

ii) programas para los cuales se necesita asistencia de fuentes externas.*

---

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.

/4.2 Se

4.2 Se han de organizar seminarios o talleres sobre temas precisos de interés particular para los efectos de la predicción y avisos de huracanes y se dará preferencia, en el primer caso, a las técnicas de interpretación de datos de satélite y de predicción de ondas de tormenta.*

5. Investigación

5.1 Los Miembros han de cerciorarse de que la información sobre actividades de investigación realizadas en sus propios países esté a la disposición de los demás miembros del Comité; la OMM, cuando se le solicite, ha de facilitar el intercambio de información sobre estas actividades, y también sobre fuentes de datos disponibles para investigación.*

5.2 Se han de formular proposiciones de actividades conjuntas de investigación, para que las considere el Comité, con el fin de evitar la duplicación de esfuerzos y aprovechar al máximo los recursos y conocimientos disponibles.

5.3 Los Miembros han de disponer visitas de intercambio del personal entre centros nacionales de investigación.

---

* Los rubros marcados con asterisco forman parte del programa de ejecución para 1978-1979.