

CAPITULO IV

AVALANCHAS Y MAREAS DE TEMPESTAD

4.1 INTRODUCCION

Al tratar en capítulos anteriores, de los ciclones tropicales y tornados, nos hemos referidos a los fenómenos meteorológicos que pueden causar desastres debidos completamente, o al menos principalmente, a las mismas condiciones meteorológicas que pueden causar desastres debidos completamente, o al menos principalmente, a las mismas condiciones meteorológicas. En los ciclones tropicales los vientos y la lluvia, separados o en combinación, pueden ser la causa de las condiciones que producen los desastres. En los tornados los instrumentos de destrucción son los vientos giratorios y las fuertes fuerzas de succión que se producen en el embudo de nubes. Desde luego, se puede argüir que ha de haber otros factores también que contribuyen a este fenómeno. Un ciclón tropical produce más daños en una gran ciudad que en una zona de campo abierto, porque en la ciudad están en peligro más personas, propiedades e instalaciones, aunque la causa principal es desde luego el fenómeno meteorológico.

No obstante, como se ha explicado en el Capítulo I, existen otros fenómenos naturales que pueden constituir un peligro y son causados por distintos grupos de factores, uno de los cuales es el estado de la atmósfera que ejerce una función directa o indirecta. Se pueden citar numerosos ejemplos, pero será suficiente decir que en cualquier desastre relacionado con el medio ambiente del hombre las condiciones meteorológicas constituirán siempre, con mucha probabilidad, un importante factor, si no en el mismo desastre en sus ulteriores consecuencias. En aviación, los factores meteorológicos tales como las turbulencias en aire claro y la niebla son considerados como posiblemente peligrosos, pero no hacen que el avión se estrelle al menos que existan también otros factores adversos. Consideremos otro ejemplo: si un accidente ocurrido en una central nuclear causase la liberación de sustancias reoadactivas en la atmósfera, las condiciones meteorológicas serían de gran importancia para determinar las zonas afectadas por la contaminación y el grado de esta contaminación.

El presente capítulo contiene algunas explicaciones sobre las avalanchas y mareas de tempestad que han sido elegidas con objeto de ilustrar esta categoría de fenómenos naturales, que son el resultado de varios factores que

actúan conjuntamente, incluidas las condiciones atmosféricas.

Las avalanchas han venido adquiriendo cada vez más importancia como desastre natural, en parte a causa de la creciente popularidad de los deportes de invierno y quizás, con carácter más significativo, a causa del crecimiento de la población en los países en desarrollo que poseen altas cordilleras, por ejemplo, el Himalaya y los Andes, lo cual pone en peligro a mayor número de personas.

Las mareas de tempestad son de especial trascendencia porque no se limitan a las regiones tropicales ni al momento en que se producen ciclones tropicales, tifones o huracanes. En cualquier zona del mundo en donde existan condiciones especiales del mar, línea costera y fondo del océano, cualquier depresión intensa, aunque no posea la violencia de un ciclón tropical, puede contribuir a producir una marea de tempestad y posiblemente un desastre. Tanto si se produce en las zonas tropicales o en cualquier otro lugar, la marea de tempestad constituye un fenómeno separado y las explicaciones contenidas en este capítulo deben ser consideradas como una aplicación de lo que tan brevemente se ha expuesto a este respecto en los Capítulos I y II.

4.2 AVALANCHAS

Las avalanchas se producen en todas las zonas montañosas del mundo en donde la inclinación de las laderas es suficientemente acentuada y exista una gran proporción de precipitación en forma de nieve. La observación sistemática de las avalanchas comenzó en la región alpina alrededor del año 1870, y en el presente siglo se han creado institutos de investigación de las avalanchas en Norteamérica, Japón, Unión Soviética y en otros pocos países más.

Las medidas de protección contra las avalanchas corresponden principalmente a dos tipos: a corto plazo y a largo plazo. Las medidas a corto plazo consisten en la difusión de avisos de avalancha y en el desencadenamiento de avalanchas por medios artificiales. Estas medidas dependen de la experiencia local acumulada durante muchos años, ya que actualmente no existe ninguna teoría universalmente aceptada en lo que respecta a estos fenómenos. Este tema es muy complejo y queda mucho aún por aprender sobre la acción mutua que ejercen los

factores meteorológicos, el terreno y la capa de nieve, y sobre el mecanismo que decide cuándo y dónde ha de producirse una avalancha.

Las medidas de protección a largo plazo tienen por objeto impedir la formación de avalanchas, y entre ellas podemos citar la repoblación forestal y la construcción de determinadas estructuras de distinta clase. No obstante, dentro de este tipo de medidas a largo plazo, existen problemas fundamentales referentes a la delimitación sistemática de las zonas peligrosas situadas en los lugares más vulnerables ^{12/}.

4.2.1 Clasificación de avalanchas

Las avalanchas se dividen en tres categorías principales, en función de sus dimensiones:

- i) Desprendimientos. Pequeños desprendimientos de nieve cuya longitud y anchura son inferiores a 50 metros.
- ii) Avalanchas de ladera. De tamaño medio, no llegan al fondo del valle.
- iii) Avalanchas de valle. Grandes avalanchas que alcanzan el fondo del valle y en casos extremos causan desastres.

En los párrafos explicativos siguientes se trata principalmente de las avalanchas de valle, que son las de mayor importancia, especialmente para la planificación local y regional y para efectos del trazado de accesos de transporte.

4.2.2 Avisos de avalanchas

El requisito previo fundamental para que funcione satisfactoriamente un servicio de aviso es disponer de una red de estaciones en donde se efectúen

^{12/} Véase el Volumen VI: Engineering Aspects, Disaster Prevention and Mitigation, (en preparación).

diariamente observaciones y medidas meteorológicas (temperatura del aire, viento, nubosidad, precipitación), de las condiciones de la nieve (nieve reciente, profundidad total, temperatura de la nieve) y den cuenta de cualquier avalancha que hayan observado. Estas estaciones deben ser representativas de sus alrededores y la densidad de la red en las regiones alpinas debe ser de una estación por cada 300-500 km². Las observaciones efectuadas en cada estación deben ser transmitidas con rapidez al centro de aviso de avalanchas.

La resultante de las fuerzas que ejercen las tensiones y compacidad de la nieve determinan el momento y lugar en que se producirá una avalancha. Esta cuestión y otros factores asociados con ella son tenidos en cuenta por el experto en avalanchas, fundándose en su larga experiencia, de modo que la decisión de si ha de difundirse o no un aviso de avalancha depende en gran medida de su juicio personal. Sin embargo, al poder reunir datos correspondientes a un período de 20 años o más, se ha tratado de deducir relaciones estadísticas que indiquen la probabilidad de ocurrencia de una avalancha. Por otra parte, es necesario aclarar que se está aún muy lejos de poder establecer una teoría completa sobre las avalanchas, de modo que los avisos han de ser necesariamente de carácter general, sin poder precisar ningún lugar u hora.

4.2.3 Provocación artificial de las avalanchas

Si durante una fuerte nevada se acumulan grandes masas de nieve en las laderas situadas por encima de algún lugar vulnerable, es aconsejable hacer que estas masas caigan por etapas antes que sean demasiado grandes. De este modo se puede conjurar el riesgo de que una fuerte avalancha ejerza efectos desastrosos en un asentamiento humano o pueda dañar las comunicaciones. Se deben tomar precauciones de seguridad, como por ejemplo la construcción de barreras que desvíen la caída de la nieve y posiblemente la evacuación de la población amenazada, antes de iniciar cualquier acción de provocación artificial de avalanchas.

La provocación artificial de avalanchas se lleva a cabo, bajo la estrecha supervisión de un experto, mediante explosiones por encima o justamente por debajo de la capa de nieve. Hasta la fecha se han utilizado para ello con éxito los morteros, cohetes y cargas explosivas lanzadas a mano, pero es

evidente que todos estos medios han de ser utilizados por expertos. La Figura 9 da un ejemplo de estas técnicas.

Figura 9



4.2.4 Construcción de estructuras

En las zonas situadas por encima del límite del bosque, se construyen barreras permanentes para contener la capa de nieve en las zonas de salida. Se trata de estructuras permanentes en el sentido de que se espera que la protección que ejercen dure varios decenios.

En las zonas de salida de la nieve situadas en el bosque, una de las medidas más eficaces es la repoblación forestal con árboles adecuados al clima y a la posición de la ladera de la montaña. Se construyen barreras temporales en las zonas recientemente plantadas, con las que se consigue protección hasta