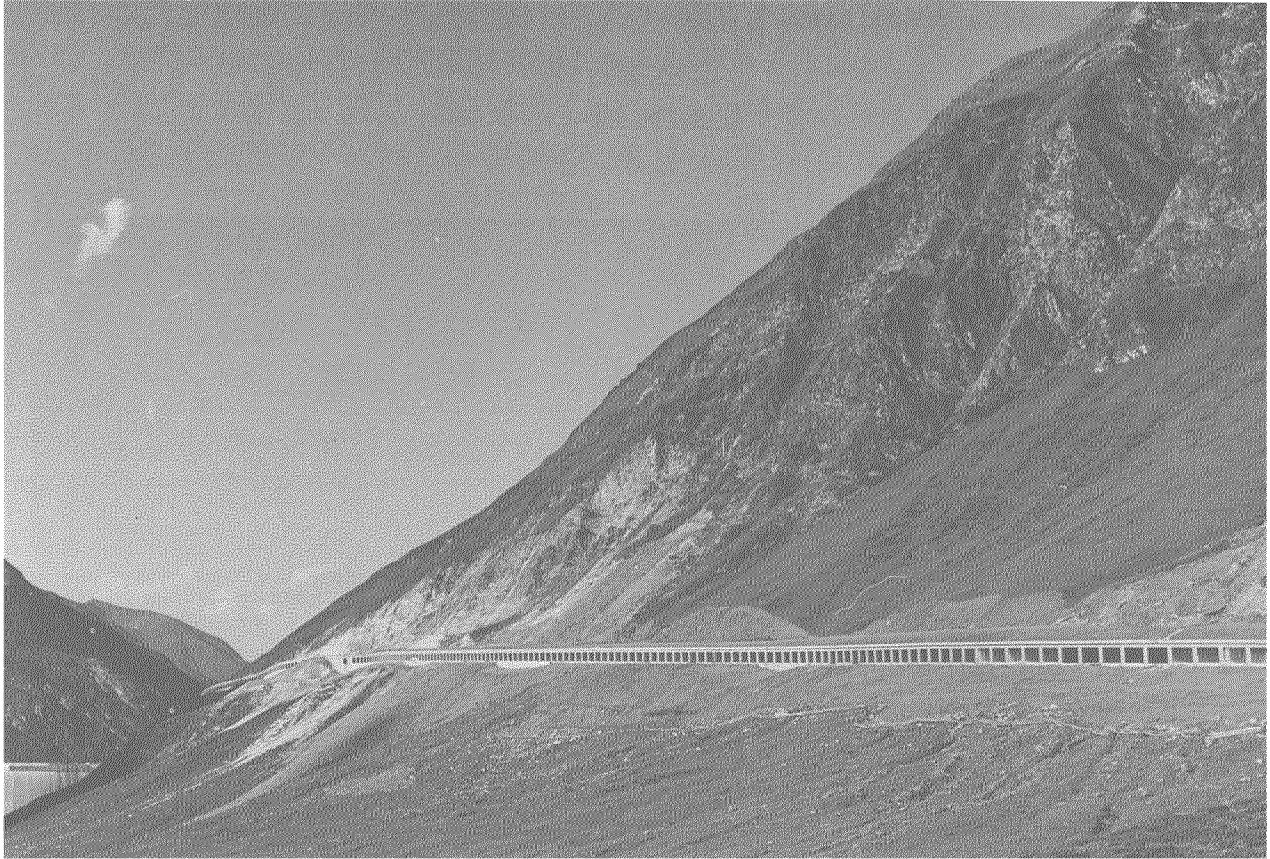


Figura 11



Las medidas citadas son de mayor utilidad contra las denominadas avalanchas de flujo, cuyo movimiento se produce principalmente a lo largo de la superficie del terreno y en las cuales cada una de las partículas de nieve permanecen en contacto unas con otras. Por el contrario, es muy difícil detener las avalanchas de nieve en polvo.

4.2.5 Medidas de planificación

La planificación exige un conocimiento detallado de los antecedentes históricos de las avalanchas en la zona de que se trate. El estudio de los registros de años anteriores, de los datos climatológicos y de las condiciones del terreno deberán permitir trazar un mapa del riesgo de avalanchas, para el que conviene utilizar escalas de 1:10.000 ó 1:25.000. Por regla general, en estos mapas se indican tres zonas de riesgo:

- i) Zona roja: áreas de gran riesgo, con avalanchas frecuentes de todos los tamaños y, ocasionalmente, con avalanchas muy grandes.
- ii) Zona azul: áreas de poco riesgo, donde pueden producirse pequeñas avalanchas de vez en cuando, o áreas que limitan con la zona roja.
- iii) Zona amarilla: áreas donde el riesgo de avalancha es muy pequeño o en donde pueden producirse grandes avalanchas con una frecuencia inferior a 1 en 300 años.

Los mapas del riesgo de avalanchas constituyen una ayuda indispensable para las numerosas personas responsables que participan, de muy diversa manera, en la planificación local y regional, y también en el proyecto de instalaciones de transporte. Con estos mapas se puede organizar la evacuación a corto plazo de los pueblos amenazados por las avalanchas y, por otra parte, se pueden ubicar correctamente los nuevos edificios y sistemas de transporte de modo que estén fuera de peligro.

4.2.6 Educación del público

Es de la mayor importancia que el público y funcionarios de las autoridades locales estén bien informados de los peligros que constituyen las avalanchas y de las precauciones de que se dispone. Los habitantes de las regiones montañosas, los turistas, las personas que trabajan en la montaña, los controladores de transporte, etc., todos deben conocer bien las causas de las avalanchas y la manera de buscar protección.

4.3 MAREAS DE TEMPESTAD

Las mareas de tempestad han venido siendo la causa principal de la gran mortandad y destrucción que han acompañado a los peores desastres motivados, en principio, por los ciclones tropicales. Por esta razón, existe la tendencia de considerar a las mareas de tempestad como un fenómeno típico de las regiones tropicales, pero en realidad su distribución en el mundo es mucho más amplia. Cualquier región costera de poca altitud, expuesta, aunque sea con poca frecuencia, a la influencia de fuertes depresiones, es vulnerable a las

inundaciones procedentes del mar. El riesgo es máximo cuando los fuertes vientos dirigidos hacia la costa y las mareas se refuerzan mutuamente.

La vulnerabilidad ante las mareas de tempestad que ofrecen las regiones costeras de poca elevación, tanto si están situadas en las zonas tropicales como en cualquier otro lugar, puede reducirse mediante medidas de protección a largo plazo, y también con el funcionamiento de una organización de emergencia que cuente con un servicio de aviso de mareas de tempestad o de mareas de temporal, como también se les denomina algunas veces. Los Países Bajos, cuya región costera está en gran parte por debajo del nivel del mar y donde vive más de la mitad de la población del país, siempre tuvo que enfrentarse con los problemas referentes a las mareas de tempestad. La forma con que los Países Bajos han afrontado estos problemas puede servir de guía muy útil a otros países expuestos también a estos fenómenos.

4.3.1 Medidas para impedir o reducir las inundaciones

La finalidad principal es contener la marea de tempestad a su nivel natural y favorecer su rápida recesión mediante el aumento de la capacidad de almacenamiento de agua o bien diversificando su flujo con objeto de distribuirla más ampliamente. En los Países Bajos se pueden citar numerosos ejemplos de estos distintos métodos.

Construcción de diques

En los casos en que resulte demasiado caro o muy difícil impedir que el nivel del agua alcance valores críticos, se puede utilizar un sistema de diques como se viene haciendo desde hace siglos en los Países Bajos con gran seguridad. No obstante es preciso mantener una continua vigilancia y un mantenimiento regular, ya que se pueden plantear graves problemas de ingeniería y de estructura inopinadamente como consecuencia de la presión ejercida por el nivel de la marea y por el impulso de las olas. Resulta pues esencial saber cuándo se han de producir las mareas altas, de modo que se puedan poner en funcionamiento todos los medios de lucha contra las inundaciones. Esto a su vez depende del funcionamiento de una organización encargada de observar y predecir los niveles del agua.

Control del aprovechamiento de la tierra

Puede ser útil y conveniente que se inunde determinada zona con objeto de impedir la inundación en otra región más vulnerable. En los Países Bajos se acepta que se inunden algunas zonas costeras y riberas de inundación situadas cerca de las cuencas de algunos ríos principales. En dichas zonas se deben aplicar necesariamente estrictos reglamentos referentes al aprovechamiento de la tierra.^{13/} No se debe permitir que se constituyan grandes concentraciones de población ni tampoco que se llegue a un gran desarrollo industrial. Sin embargo, estas zonas quizás no estén completamente deshabitadas, de modo que la seguridad de las personas debe conseguirse mediante la creación de una organización de evacuación y, también, mediante la construcción de terraplenes. En esta caso también el servicio de aviso ha de desempeñar una importante función.

4.3.2 Factores técnicos

Los principales factores técnicos en lo que se refiere a la ocurrencia de las mareas de tempestad son las mareas oceánicas, los vientos y la altura de los diques.

Mareas

La marea en el Mar del Norte se produce cada 12 horas, de modo que dos veces al día se produce marea alta y marea baja. La naturaleza de la marea varía a lo largo de la costa de los Países Bajos. La mayor diferencia media de altura entre la marea alta y baja ocurre en Flushing y su magnitud es de 3,80 m. Esta diferencia decrece hacia el norte hasta Den Helder, en donde la magnitud es de 1,40 m, y aumenta de nuevo hacia el este hasta el estuario Eems, donde la diferencia es de 2,80 m.

^{13/} Para más información véase el Volumen 5 : Aspectos relativos al Aprovechamiento de la Tierra, Prevención y Mitigación de Desastres, publicado por la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en casos de Desastre, Ginebra (Suiza), 1977.

Vientos fuertes

La altura de la marea puede estar afectada por los vientos fuertes. Los vientos de temporal que soplan de noroeste, con frecuencia después de un frente frío, pueden causar que el nivel del agua se eleve un metro o más, incrementando así el riesgo de inundación. El servicio meteorológico estará pues alerta ante la aproximación de los sistemas de presión que puedan causar fuertes vientos en dirección de las costas de los Países Bajos.

Altura de los diques

En los Países Bajos se llevó a cabo un de un detallado estudio meteorológico e hidrológico utilizando los registros correspondientes a muchos años, y así se obtuvieron estadísticas de las frecuencias del nivel de los diques debía ser equivalente a la alcanzada por la marea de tempestad cuya frecuencia de ocurrencia es de una vez cada 100 años. Este requisito tan exacto garantiza un alto nivel de protección contra las mareas de tempestad en general.

4.3.3 Función del Instituto Meteorológico

El servicio meteorológico elabora periódicamente predicciones de la velocidad y dirección del viento para el centro de avisos de marea de tempestad y difunde un mensaje especial siempre que se produce una elevación adicional del nivel de las aguas de 0,5 m o más con respecto al nivel previsto de la marea. El centro de avisos consulta entonces con el predictor con objeto de decidir si se debe o no difundir un aviso de vigilancia de los diques para todo la costa o parte de ella.

4.3.4 El servicio de aviso de mareas de tempestad

Como se indica en la Figura 12, la región occidental de los Países Bajos, que es parte del delta de los ríos Rhin-Meuse, de muy baja cota, está por debajo del nivel medio del mar, con excepción de los dorsales de las dunas. Esta zona se halla muy densamente poblada y está protegida por cientos de kilómetros de diques que aún hoy en día están siendo ampliados.

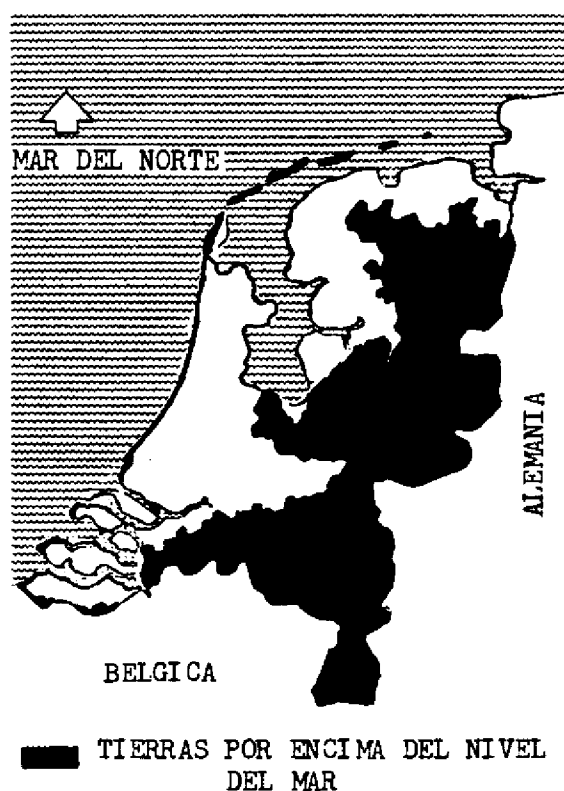


Figura 12

Países Bajos

Las zonas por encima del nivel medio del mar están sombreadas.

Las zonas por debajo del nivel medio del mar están sin sombrear.

El servicio de aviso de mareas de tempestad se encarga de informar a todas las autoridades competentes en el caso en que se espere que los niveles de agua alcancen o superen alturas peligrosas. Se difunden dos tipos de avisos: uno para una vigilancia limitada de los diques y otro para una vigilancia amplia de los diques. La costa de los Países Bajos está dividida en cinco sectores, para cada uno de los cuales se han establecido criterios referentes al nivel previsto de agua que se requiere para difundir un aviso que motive una vigilancia limitada o amplia de los diques.

Los mensajes de aviso se difunden generalmente unas seis horas antes del momento en que se ha previsto la marea alta y se les concede la mayor prioridad con objeto de garantizar su pronta llegada a todos los interesados.

Cuando se difunde un aviso de amplia vigilancia de los diques, las autoridades responsables ejercen considerable actividad para garantizar la seguridad de la población y también para aplicar otras medidas de protección. Se establecen continuas patrullas y los alcaldes, servicios de incendios, servicios de protección civil y personal militar proceden urgentemente a realizar las tareas que tienen asignadas. La Cruz Roja de los Países Bajos organiza centros de emergencia y hace lo necesario para reunir conductores de ambulancias. Se disponen trenes para la evacuación de la población.

Se informa al público a través de los boletines de noticias difundidos por radio y también mediante la emisión de predicciones meteorológicas. Al final de cada predicción meteorológica se indican los niveles previstos de marea en cada uno de los cinco sectores costeros. También se cita cualquier otro aviso que esté en vigor. Cada vez que se difunde un aviso de vigilancia amplia de los diques, se pide a la población que escuche continuamente la radio para que reciba el asesoramiento o las instrucciones que se imponen.