



## SUBPROYECTO No. 6



Mapa de evacuación para la ciudad de Esmeraldas, que muestra las zonas esperadas de inundación por tsunamis (en rojo) y las rutas de escape señaladas por flechas.

### Preparación para los efectos destructivos de los Tsunamis en Esmeraldas, Santa Elena, Manta y Bahía de Caráquez y Mitigación de sus efectos.

La plataforma continental de la Provincia de Esmeraldas es el área generadora de los sismos más fuertes en el Ecuador, superando a los ocurridos al interior del continente, y en el presente siglo este segmento de plataforma submarina ha generado tres tsunamis, los que ocurrieron en los años 1906, 1958 y 1979, siendo el primero de ellos generado por un sismo de magnitud 8.7 Richter, considerado como uno de los sismos más intensos ocasionados en el mundo. Debido a diversos factores, los daños en las costas esmeraldeñas, han sido mínimos comparados con los ocurridos en las costas colombianas que limitan con el Ecuador. Sin embargo la amenaza para toda la costa ecuatoriana es permanente como consecuencia de la subducción de la Placa Nazca, por debajo de la Placa Sudamericana, que forma una fosa o trinchera que corre más o menos paralela a la costa entre 50 y 70 Kms. de distancia frente a Esmeraldas.

Considerando los antecedentes ya expuestos y con el objeto de proteger la vida y propiedades de la población costera que reside en las áreas bajas potenciales de sufrir daños por tsunamis o maremotos, el



Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), con el apoyo técnico y económico de DHA/UNDRO/USAID-OFDA, realiza desde 1987 varios estudios a lo largo de la costa continental ecuatoriana con la finalidad de identificar las poblaciones costeras que pueden ser afectadas por un tsunami y poder preparar los Planes de Emergencia y Evacuación, labor que corresponde a la Dirección Nacional de Defensa Civil a través de sus Juntas Provinciales

El INOCAR, responsable dentro del Proyecto ECU/91/004, del Mapa de los Peligros en las áreas amenazadas por Tsunamis en la ciudad de Esmeraldas, ha completado y entregado el citado mapa, con el Informe Técnico correspondiente a la Dirección Nacional de Defensa Civil. En dicho informe se determina la altura de las olas que afectaría a la ciudad (alrededor de 5 mts.), el tiempo estimado de llegada de la primera ola (4 a 6 minutos) y el área que sería impactada por el Tsunami. La Dirección Nacional de Defensa Civil ha encomendado a la Junta Provincial de Esmeraldas la confección del Plan de Emergencia y Evacuación, frente a un Tsunami, el cual deberá basarse en los antecedentes concretos y reales proporcionados por el Mapa de inundaciones del INOCAR. El Plan está listo para realizar la capacitación a la población, y en el mes de agosto de 1993, se realizaron ejercicios de evacuación frente a la hipótesis de Tsunami que afectaría a la

ciudad, en el lugar denominado las Palmas donde se evacuaron alrededor de 2.500 personas, incluyendo estudiantes, pobladores, trabajadores del sector portuario, etc., para lo cual se contó con la participación de voluntarios de Defensa Civil, Bomberos, Policía, Cruz Roja y Fuerzas Armadas, actividad que fue organizada y desarrollada por la Dirección Nacional de Defensa Civil y la Junta Provincial de Defensa Civil de Esmeraldas. El Municipio de Esmeraldas deberá considerar el Mapa de Riesgo por Tsunami dentro de su planificación de desarrollo urbano en áreas libres de riesgo y determinar la factibilidad de la erradicación de la población, o de una parte de ella, que habita en la zona que sería afectada por un Tsunami.

El INOCAR, en el estudio realizado en la costa Norte y Sur de la provincia de Esmeraldas, que incluye hasta la zona fronteriza con Colombia, determinó altura de olas a nivel de playa, y la Dirección Nacional de Defensa Civil, el Asesor Técnico Principal del Proyecto ECU/91/004 y Fundación Natura, realizaron estudios topográficos y de afectación del Medio Ambiente desde la ciudad de Ancón (Palma Real), frente a Colombia hasta Muisne extremo sur de la Provincia de Esmeraldas, para precisar el grado del impacto que tendría un Tsunami sobre los habitantes del lugar y realizar el mapa de riesgo que servirá para confeccionar los Planes de Emergencia y Evacuación. Se visitaron y se estudiaron 28 pequeñas ciudades, pueblos y aldeas y 16 mapas de riesgos por Tsunami, fueron hechos en los siguientes lugares

de norte a sur de la provincia. Ancón (Palma Real en la frontera con Colombia); Pampanal de Bolívar; San Lorenzo; Valdéz (Limones); La Tola; Rocafuerte; Río Verde; Palestina; Camarones; Tachina, Tonsupa; Atacames; Sa; Tonchigüe; Galera y Muisne. Cada mapa muestra la zona de impacto y en algunos casos zona de inundaciones por Tsunami, especialmente en las zonas de los ríos que desembocan en el mar. También las áreas de seguridad y una descripción completa de la situación real de cada lugar, se incluye en el Informe Técnico que acompaña a los mapas de riesgos, considerando los problemas de contaminación ambiental y de aguas, salud y situaciones epidémicas, comunicaciones y alumbrado público y también deforestación de los manglares debido a la ubicación de piscinas camaroneeras a lo largo de la costa.

En el caso de la Península de Santa Elena de la provincia del Guayas, existe un buen Plan de Evacuación el cual ha sido comprobado en su funcionamiento mediante el desarrollo de simulacros realizados por la población en peligro y coordinado por la Junta Provincial de la Defensa Civil del Guayas y la Dirección Nacional, faltando solamente el equipo de comunicaciones de emergencia que debe ser instalado a lo largo de las costa y que servirá para alertar a la población de la ocurrencia de un tsunami. El equipo será adquirido por DHA/UNDRO a fines de 1993 o el próximo año



El INOCAR también ha realizado estudios sobre Tsunamis en el Norte de la provincia del Guayas y en la provincia de Manabí, incluyendo a Manta y Bahía de Caráquez, ciudades que ya cuentan con mapas de riesgo por Tsunamis financiados por el Proyecto DHA/UNDRO, y a petición de la Dirección Nacional de Defensa Civil. Dichos estudios han determinado los sectores poblados de la costa que se encuentran en situación de mayor riesgo, en base a su elevación sobre el nivel del mar, así como cálculos preliminares de altura de olas de Tsunamis en la playa. Con los antecedentes ya mencionados la Dirección Nacional de Defensa Civil, ha realizado un Mapa de Peligros



*Nuevos asentamientos en las orillas del Río Esmeraldas. (INOCAR).*



*Población de Tonchigüe, zona de alto riesgo frente a un posible tsunami. (DHA/UNDRO).*

por Tsunami en las ciudades de Manta y Bahía de Caráquez, y la Junta Provincial de Defensa Civil de Manabí ha confeccionado un Plan de Emergencia y Evacuación frente a un Tsunami. En el mes de agosto pasado, se ha desarrollado un ejercicio de evacuación selectiva en el sector de Los Esteros en la ciudad de Manta dirigido por la Dirección Nacional y la coordinación de la Junta Provincial de Defensa Civil. En el ejercicio participaron habitantes del sector, alumnos de varias escuelas, voluntarios de Defensa Civil, miembros de la Base Aérea de Manta, Policía, Bomberos, Cruz Roja, etc., con un total de 400 pobladores evacuados y un gran número de alumnos. Al mismo tiempo y basado en los estudios



realizados por el INOCAR, en la provincia de Manabí. La Dirección Nacional de Defensa Civil, el Asesor Técnico Principal del Proyecto ECU/91/004 y Fundación Natura, realizaron estudios topográficos y de contaminación en la zona comprendida entre Cojimíes por el Norte y Salango por el Sur, para precisar el grado de impacto que tendría un Tsunami, sobre los habitantes del lugar, realizar el mapa

de riesgo que servirá de base para confeccionar los Planes de Emergencia y Evacuación, por parte de la Junta Provincial de Defensa Civil de Manabí. Se visitaron y estudiaron 17 poblaciones y aldeas y se confeccionaron 12 Mapas de Riesgo por Tsunami, de los siguientes lugares de Norte a Sur de la provincia de Manabí: Cojimíes; Pedernales, Canoa; San Vicente; San Clemente, San Jacinto; Crucita, Jaramijó, Puerto Cayo; Machalilla;

Puerto López y Salango. Cada mapa muestra la zona de impacto y en ocasiones zona de inundación por Tsunami, especialmente en los lugares cuyos ríos desembocan en el mar y la Memoria Técnica contiene una descripción de los problemas, tales como: agua potable, alumbrado público, epidemias, etc., que afectan a la población de las áreas estudiadas.

## ACTIVIDADES FUTURAS DEL PROYECTO

Las actividades científicas del Proyecto ECU/91/004, estarán terminadas la mayoría de ellas a fines de 1993, y los equipos de monitoreo alerta y alarma, como: sismógrafos, inclinómetros, hidrométricos y de comunicación de emergencias, estarán en pleno funcionamiento y con estos antecedentes los Planes de Emergencia y Evacuación, podrán ser desarrollados por la Dirección Nacional y las Juntas Provinciales de Defensa Civil

La capacitación tanto a nivel escolar, como barrial y poblacional estará en pleno proceso de ejecución en forma coordinada con las Direcciones Provinciales de Educación, mediante simulacros de evacuación, organizados y supervisados por Defensa Civil, de tal manera que todos los habitantes de las zonas de alto riesgo puedan salvar sus vidas y sus bienes cuando ocurra un fenómeno natural, que cause un desastre.

Finalmente, los Municipios de las ciudades involucradas en el Proyecto, habrán considerado todas las medidas técnicas propuestas por los organismos científicos y universidades, relacionadas con las zonas de riesgo o de peligro, y las habrán incorporado en sus planificaciones futuras de desarrollo urbano, lo que permitirá que las ciudades crezcan hacia áreas seguras y libres de riesgo.



## EXPERIENCIAS Y ENSEÑANZAS

Aún cuando los resultados del Proyecto ECU/91/004, no están evaluados en su totalidad, dado que sus actividades terminan por lo menos la mayoría de ellas, a fines de 1993, es válido tratar de formular algunas conclusiones que emanan del mismo, las cuales se pueden traducir en enseñanzas que permitirán seguir con las acciones programadas y mejorar aquellos aspectos que se consideran importantes para los logros finales del Proyecto.

1. En general, podemos señalar que entre los resultados más importantes, uno de ellos fue la progresiva comprensión y apoyo a los objetivos del Proyecto, por parte de las Autoridades de la Dirección Nacional de Defensa Civil y de los diversos organismos político-administrativos a nivel nacional y provincial, lo cual permitió que las actividades planificadas se pudieran realizar sin mayores contratiempos.
2. Por otra parte, ha sido fundamental la formación de equipos de trabajo interinstitucionales, lo que ha permitido la incorporación a las actividades del Proyecto de profesionales de muy alto nivel técnico y de distintas disciplinas, con un objetivo y voluntad común, quienes asumieron de acuerdo al rol encomendado a cada organismo representado, las responsabilidades y tareas respectivas, con un alto espíritu de trabajo y de cumplimiento de los compromisos asignados, firmándose como consecuencia de este entendimiento de los objetivos del Proyecto y de su importancia en relación con las medidas de Pre-

vencción y Mitigación frente a desastres naturales en el país, Convenios Interinstitucionales entre el Proyecto y diversas instituciones en materias tales como Capacitación a nivel Escolar y Barrial en seis provincias del país; Cooperación Técnica-Científica en la Preparación y Mitigación frente a desastres relacionados con las inundaciones en Cuenca, en materia de Educación y Capacitación Poblacional y de Cooperación Técnica e Interinstitucional en materias relacionadas con Deslizamiento en las laderas del Pichincha y con instituciones tales como: Dirección Nacional de Defensa Civil, Juntas Provinciales de Defensa Civil, INAMHI, CODIGEM, Universidad de Cuenca, CREA, Municipio de Cuenca, Direcciones Provinciales de Educación, Cruz Roja, Bomberos, Policía Nacional, EMA-Q y Planificación del Municipio de Quito.

3. La asistencia del Proyecto a los organismos participantes fue orientada a complementar los recursos técnicos y humanos disponibles, para que las entidades involucradas pudieran realizar las actividades programadas, mejorando de paso la tecnología y capacidad científica de las instituciones. La asistencia se realizó mediante la contratación de expertos nacionales principalmente y algunos extranjeros, dotación de equipos de microvibraciones y de sismología, capacitación y orientación, computación (hardware y software), adquisición de fotografías aéreas, cartografía, impresión de mapas, etc.
4. También el Proyecto ha contribuido a que los organismos tanto a nivel nacional como provincial que desarrollaron las actividades programadas y la Dirección Nacional de Defen-

sa Civil y sus Juntas Provinciales, conocieran e incorporaran a su patrimonio técnico, las metodologías y los procedimientos para la reducción de los riesgos naturales, a través de medidas de Prevención y Mitigación, acordes con la realidad económica y social del país.

5. Al mismo tiempo, el Proyecto ayudó a los participantes en él, a comprender la realización estrecha y directa que existe entre la Mitigación de los Desastres Naturales y el Desarrollo Económico y Social del país y de como éste se beneficia directamente con todas aquellas medidas que tiendan a eliminar o reducir las pérdidas de vidas y de bienes materiales, producidas por las catástrofes naturales.
6. Finalmente, cabe recalcar, que quedó muy claramente establecido y como última enseñanza o lección aprendida con el Proyecto, que los impactos de los Desastres Naturales, no se mitigan con el conocimiento que se adquiere en los seminarios o conferencias en los ambientes académicos de la ciudad, sino que con el trabajo directo y sostenido con las comunidades que viven en los lugares o áreas de mayor peligro o riesgo, debido a los desastres naturales.

Esta es una publicación del Departamento de Asuntos Humanitarios (Oficina del  
Coordinador de las Naciones Unidas para Asistencia en caso de Desastres)

Dirección:  
Palais des Nations  
CH-1211 Geneva 10  
Switzerland

Teléfono: 4122 9172468  
Telex: 414242 DROCH  
FAX: 4122 9170023  
Cable: DHA (UNDRO) GENEVA

Esta publicación fue posible gracias al apoyo financiero de la  
Oficina de Asistencia Internacional para Desastres en el Extranjero  
de la Agencia Internacional de Desarrollo (USAID/OFDA)  
de los Estados Unidos.

Textos preparados por: Jose Briceño,  
ATP Proyecto ECU/91/004 y Dusan Supka, DHA-UNDRO Ginebra

Diseño e Impresión

**CiCetronic. offset**

Quito - ECUADOR