

por una serie de quebradas usualmente secas, pero cuando llueve intensamente en sus cuencas altas, la ciudad se inunda en varios puntos, lo que ha causado serios problemas en pasados eventos. El problema se ha intensificado en los últimos años, pues las «torreteras», como se les llama en Arequipa a estos cursos temporales de agua, están siendo invadidas por construcciones y descarga de basura, que obstaculizan el natural drenaje que tienen, y contaminan el medio ambiente.

Estos 3 fenómenos se han considerado:

- En los estudios de microzonificación, que contemplan la preparación de un mapa de amenaza del volcán Misti y un mapa de inundaciones,
- y, en la determinación de la vulnerabilidad de las construcciones y el riesgo frente a dichos fenómenos.

Los resultados que se están obteniendo permitirán planificar un crecimiento ordenado de la ciudad hacia los sitios más seguros. Se está coordinando las acciones con el alcalde provincial de Arequipa para que los resultados de los estudios se utilicen como base para la planificación urbana de la ciudad. Los escenarios de desastres que se están definiendo a partir de los estudios, serán la base para la preparación de planes de emergencia de ensayos de evacuación

El PNPMD contempla el estudio instrumental de la actividad sísmica de la zona de subducción, la actividad sísmica intraplaca y la vigilancia de la actividad del volcán Misti. Los equipos ya han sido adquiridos y están por llegar al país. En este tema participan de manera activa, profesores y egresados de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, y del CISMID de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima.

6.2.2. Riesgos sísmicos y de tsunamis de la costa sur del Perú

La costa sur del Perú y el norte de Chile, se caracterizan por la ocurrencia de sismos de gran magnitud, del orden 8 o más, en la zona de subducción. Estos eventos han causado severos daños por vibraciones sísmicas y por inundaciones de tsunamis en las costas bajas como el terremoto que ocurrió en 1868, que destruyó la faja

costera y parte de la sierra de los ex-departamentos de Tacna, Moquegua y Arequipa. Arica fue arrasada por tsunamis y el barco de guerra norteamericano Wateree, anclado frente a sus costas, quedó varado 400 m. tierra adentro

Desde hace más de 100 años no han ocurrido sismos de esa magnitud en el área mencionada, y se piensa que se ha ido acumulando una gran cantidad de energía, que podría liberarse en un evento de gran magnitud, pudiéndose repetir los sucesos de 1868. Por las razones expuestas, se está estudiando el posible impacto de un evento de esas características en la franja costera y parte de la sierra de los ex-departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna; y de tsunamis en sus costas.

A la fecha se están concluyendo los estudios para determinar los posibles efectos sísmicos en Tacna, Ilo, Tarata, Boca del Río y Moquegua. Lo mismo que de algunas poblaciones de la región Arequipa. También, se están concluyendo los estudios de microzonificación de la ciudad de Tacna. La microzonificación de la ciudad de Moquegua fue efectuada en anterior oportunidad.

Se ha determinado el tiempo de llegada de la primera ola a Boca del Río, Ilo, Mejía, Mollendo, Matarani y Chala, y la altura de ola del tsunami en la costa de dichos puertos; y se han delimitado las zonas de inundación de esas localidades.

Estas informaciones son vitales, tanto para el plan del uso, como para la preparación de planes de emergencia, incluyendo la evacuación de la población de las zonas de inundación.

Tan pronto se tuvo el resultado de los estudios de los lugares mencionados, éstos fueron remitidos al secretario ejecutivo de la III Región de Defensa Civil, a cargo de las zonas en estudio, y a las autoridades locales, para su aplicación inmediata para la protección de la población. Participa en este tema la Universidad de Tacna y el CISMID de la UNI.

6.2.3. Organización del Banco Nacional de Datos para la Prevención y Mitigación de Desastres

La organización del Banco Nacional

de Datos para la Prevención y Mitigación de Desastres es muy importante para enfrentar a los fenómenos naturales destructivos de manera organizada y sistemática para atenuar sus efectos destructivos, y preparar planes de emergencia que protejan a la población

El Banco de Datos no solamente incluye informaciones sobre desastres naturales, sino también de la población e infraestructura que pueden ser afectadas, y de los recursos disponibles. Lo último fué incluido a solicitud del INDECI.

La base del Banco está ubicada en el Centro de Cómputo del CISMID de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, y está siendo conectada con las instituciones que vienen participando en su organización y que serán los principales usuarios; encabezados por Defensa Civil.

Están participando en la organización del Banco de Datos, INDECI, la UNI, el Instituto Geofísico del Perú - IGP, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, la Universidad Nacional Agraria - UNA, la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina - HIDRONAV, el Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia - INGEMMET, gobiernos locales y otras instituciones públicas y privadas.

En el momento que se escribe este programa- informe, visita el Perú el Sr Charles R. Young, consultor del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, con la finalidad de formular un programa conjunto de DHA-Geneva y UNEPIE/PAC para la Concientización y Preparación de Emergencias a Nivel Local (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level-APELL)

Con este programa, se trata de disminuir los efectos negativos de los desastres tecnológicos sobre la población y el medio ambiente.

7. OTROS AVANCES EN EL PERIODO 1989 - 1993

También vienen siendo atendidos, como problemas prioritarios: la reducción de la vulnerabilidad de débiles edificaciones existentes, y el mejoramiento de los métodos constructivos de viviendas que carecen de resistencia sísmica como la gran

mayoría del último tipo de construcción son efectuadas por autoconstrucción por sus propios moradores a lo largo y ancho del país, la respuesta a este problema consiste -según hemos propuesto- en educar a la población con técnicas constructivas fáciles de efectuar, y con criterios claros para la adecuada selección del sitio donde edificar. El aspecto educativo es pues un importante aspecto del PNPMD.

7.1. Reducción del Riesgo de edificaciones no sismorresistentes

Las «Edificaciones No Sismorresistentes» - ENOS, constituyen el mayor riesgo para las poblaciones ubicadas en regiones de alta sismicidad. El colapso de las ENOS durante sismos intensos, pueden causar miles de víctimas en muy pocos minutos. Tratemos de identificar las ENOS, dentro de las edificaciones ingenieriles y no ingenieriles, como se acostumbra a clasificarlas, desde el punto de vista de su seguridad sísmica. Esa clasificación implica la participación profesional o no, en su diseño y construcción.

7.1.1. Edificaciones Ingenieriles

Estas se construyen principalmente en las ciudades importantes del país. En su gran mayoría, son de concreto reforzado y/o albañilería de ladrillo cocido o bloques de concreto. Se usan para todo tipo de edificaciones: viviendas, oficinas, escuelas, hospitales, etc. Las estructuras metálicas se usan mayormente en el techado de grandes luces, requeridas en instalaciones industriales, coliseos deportivos, etc.

En general, estos tipos de construcciones están adecuadamente protegidas contra terremotos. Lima Metropolitana cuenta desde 1968 con normas oficiales sobre sismorresistencia; y desde 1977, todo el territorio nacional. Antes de esa fecha, se aplicaban en el Perú, las Normas Sísmicas de la Asociación de Ingenieros Estructurales de California.

En este aspecto, han jugado un rol importante peruanos que han efectuado sus estudios de post-gradó en USA y Japón. En especial los egresados del Instituto Internacional de Sismología e Ingeniería Sísmica del Ministerio de Construcciones del Japón (II-

SEE/MOC, por sus siglas en inglés). Allí han estudiado entre 1961 y 1993, unos 80 peruanos, el grupo más numeroso de becarios a nivel mundial

Ellos han introducido cursos de Ingeniería Sísmica en las universidades, han elaborado las normas de sismorresistencia, y están trabajando activamente en el campo profesional, conjuntamente con colegas que se han formado en el país recibiendo la transferencia tecnológica de USA y Japón.

Las edificaciones bajas y de mediana altura, son en general protegidas contra sismos mediante muros de concreto reforzado, adecuadamente distribuidos en planta y elevación. Este planteamiento ha dado buenos resultados; lo que se ha ido constatando en las inspecciones de daños ocasionados en edificaciones por sismos, ocurridos en el territorio nacional.

Lamentablemente, todavía se proyectan y construyen edificaciones con defectos estructurales, como columnas cortas, excentricidad y otras deficiencias; que resultan débiles sísmicamente, por la concentración de esfuerzos que se producen en zonas y elementos críticos. Estas construcciones mal concebidas para resistir sismos pueden clasificarse como ENOS. Con intensidades VII u VIII MM pueden sufrir severos daños.

La solución no es difícil. Es necesario que profesores con claros conocimientos sobre comportamiento sísmico, dicten cursos sobre estructuración en las facultades de arquitectura de las universidades de todo el país, como ya se está haciendo en la UNI desde hace unos 25 años. También, que se dicten cursos de actualización para profesionales en el ejercicio, sobre todo en las ciudades del interior del Perú. En las ciudades importantes, las comisiones de revisión de proyectos, constituidas por delegados de los colegios profesionales, pueden ser un buen filtro para eliminar los diseños defectuosos como ya lo es, en la mayoría de los casos, en Lima.

Dentro de este rubro, merece especial atención

- Las edificaciones que son importantes después de un desastre, como los hospitales, cuarteles de policías y bomberos, centrales telefónicas, subestaciones eléctricas, etc. ,

- y, las que albergan gran número de personas, como locales escolares, cines, estadios, etc. Su diseño debe estar a cargo de los especialistas mejor calificados.

En este aspecto el Colegio de Ingenieros del Perú, que cuenta entre sus filas un apreciable número de ingenieros muy bien capacitados, puede cumplir un importante rol, contribuyendo a cerrar las últimas brechas de la seguridad sísmica de las edificaciones ingenieriles.

7.1.2. Edificaciones no Ingenieriles

Las edificaciones no ingenieriles son aquellas efectuadas sin criterio profesional, resultando la mayoría de los casos construcciones no sismorresistentes. En la generalidad de los casos realizadas por autoconstrucción, con materiales de bajo costo como adobe, piedra y barro; y también, de albañilería de ladrillo cocido o blocks de concreto.

Las construcciones de quincha de la costa, y de caña y madera, de la selva, se pueden incluir dentro de esta clasificación. Debido a su poco peso y flexibilidad, los sismos no han causado en ellas, daños severos, a menos que la madera o caño, estén descompuestas.

Las edificaciones no ingenieriles son en su gran mayoría ENOS y constituyen más del 50% de las edificaciones que se construyen en el país. Sus propietarios por sus bajos ingresos, no pueden pagar servicios de profesionales especializados.

También pueden incluirse dentro de esta clasificación, las edificaciones antiguas edificadas antes que se desarrollasen técnicas sismorresistentes. Dentro de esta categoría las más críticas son aquellas construidas con materiales pesados y débiles como adobe y tapial. La situación se agrava por el deterioro que han sufrido por el paso del tiempo, la humedad causada por fallas de los servicios de agua y desagüe, y los efectos de pasados sismos.

Las ENOS no ingenieriles, constituyen por su volumen, y su muy baja resistencia sísmica, la amenaza más grave para la vida y salud de numerosos peruanos.

Para claridad en las soluciones que se recomiendan, sería mejor dividir las en cons-

trucción de edificaciones nuevas, y reforzamiento de construcciones existentes

7.2. Mejoramiento de Métodos Constructivos de viviendas

7.2.1. Edificaciones nuevas

En el Perú, después del devastador terremoto de mayo de 1970, se han desarrollado varios métodos para incrementar la resistencia sísmica de las edificaciones de adobe. Los resultados de los estudios no han sido debidamente difundidos, por lo que no han llegado a los que más los necesitan

La adecuada difusión de los métodos más sencillos y efectivos para reforzar construcciones de adobe puede ayudar mucho a resolver el problema. Uno de los métodos consiste en darle una geometría menos vulnerable, arriostrando los muros a menos de 5 m., incluyendo contrafuertes, los muros deben tener una altura menor que 3 metros, las ventanas lo más pequeñas posible, y con las aberturas alejadas de las esquinas.

La colocación de una viga collar continua a la altura de los dinteles de puertas y ventanas, agregadas a las recomendaciones antes mencionadas, incrementa la resistencia sísmica de las construcciones de adobe en un 250-300%. La resistencia de las construcciones de adobe, aún de las construidas sobre terrenos planos, secos y compactos, donde las ondas sísmicas no sufren ampliificaciones importantes.

Una alternativa a las construcciones de adobe en viviendas muy económicas, es la construcción con quincha y madera. En el Perú se ha desarrollado la «quincha modular prefabricada» que consiste en la confección de unos pocos modelos de módulos en «planta» y su armado in situ. El método constructivo resulta muy económico en los valles de la costa y la ceja de la selva donde existe caña, y en la última, también madera en abundancia.

Las viviendas que resultan son seguras y confortables. A la tradicional quincha peruana, que las hace térmicas y acústicas, por estar cubiertas con barro y paja, se le ha agregado los modernos conceptos de modulación, prefabricación, producción masiva, control de calidad en planta y la división del

proceso constructivo en etapas fáciles de ejecutar. Esta última cualidad de la quincha modular prefabricada, la hace adecuada para programas de autoconstrucción, y para programas de rehabilitación después de un desastre, por no requerir de mano de obra calificada, excepto para el trazo inicial de la vivienda y el tarrajeo final con mortero de cemento, yeso y arena para lograr buen acabado

7.2.2. Edificaciones existentes

Los grupos de viviendas antiguas de adobe que existen en el centro de algunas ciudades, constituyen como ya se ha mencionado, la amenaza grave para cientos de miles de peruanos. El complejo problema es más que técnico socio-económico. Por ejemplo, en las zonas antiguas de Lima y Callao empobrecidas familias viven en hacinados tugurios. Los bajos alquileres que pagan ha hecho que los propietarios hayan abandonado el mantenimiento de los departamentos hace mucho tiempo. Los residentes por su parte, solo muestran alguna preocupación cuando ocurren sismos destructivos en otras latitudes y la prensa los difunde; luego se olvidan del problema.

La UNI con el auspicio de Defensa Civil estudió entre 1973 y 1980 el impacto que tendría un sismo destructivo en Lima. El escenario de un sismo destructivo pues se conoce, pero no ha sido posible realizar acciones efectivas para mejorar las condiciones de seguridad de las antiguas edificaciones del centro de Lima

UNESCO ha declarado a la zona monumental, centro antiguo de Lima, «Patrimonio de la Humanidad». Es necesario que en el proceso de restauración de las edificaciones de esa zona se considere la seguridad sísmica, como un factor importante. De no ser así, se corre el peligro que tan valioso patrimonio se pueda perder en gran parte, si Lima es sacudida por un sismo de gran magnitud.

Pero como se ha mencionado, el problema es técnico y socio-económico. El desarrollo de un método de reforzamiento de construcciones existentes de adobe muy económico y fácil de ejecutar puede ayudar mucho a encontrar una solución práctica y efectiva.

En busca de tales resultados se efectuaron estudios sistemáticos en el CISMID-FIC/UNI/ entre 1990 y 1992

La solución conceptual se visualizó de la inspección de los daños de edificios causados por sismos en el Perú durante los últimos 30 años. Las construcciones de adobe en general tienen techo flexible y de poco peso, viguetas de madera o troncos cubiertos con tallos de madera o caña, y barro. Durante las vibraciones excitadas por sismos, este tipo de construcciones tienden a vibrar con el borde superior de los muros de adobe, de manera libre y se abren grietas, muy marcadas en las esquinas que se propagan de arriba hacia abajo. El muro se separa del resto de la edificación, quedando en cantiliver, y falla.

Para evitar este tipo de falla el elemento más efectivo es la viga collar colocada a la altura de dinteles de puerta y ventanas. Este elemento intercepta las grietas incrementando grandemente la resistencia sísmica de la edificación. Es tan efectivo como un zuncho colocado en la parte superior de un barril que tiende a abrirse de arriba hacia abajo.

Los estudios efectuados incluyeron ensayos a escala reducida en la mesa vibradora del Laboratorio de Estructuras del CISMID-FIC/UNI

En el modelo de adobe a escala 1/6 donde se colocó una viga collar de concreto reforzado. La resistencia sísmica se incrementó en más de 200%, y en el modelo donde la viga collar se confecciona en base a 2 tablas empernadas a la altura del dintel, la mejora fué del mismo orden de magnitud. Esta última solución es muy económica y fácil de ejecutar. Casi no se molesta a los residentes, en su etapa de ejecución.

Otro resultado muy positivo es que en ambos modelos no se produjo colapso súbito de los muros como sucede en los casos donde no existe viga collar. El deterioro es progresivo, desprendiéndose por trozos. También se pudo deducir de las mediciones de las aceleraciones que, entre la plataforma de la mesa vibradora y la viga collar, se produce gran disipación de energía; muy conveniente desde el punto de vista dinámico

7.3. Programas Educativos

Los programas educativos incluyen: la educa-

ción formal a través de los programas oficiales en los diferentes niveles; y la difusión de conocimientos para el público en general.

7.3.1. Educación formal

El INDECI en coordinación con el CISMID y otras instituciones se encuentran, desde hace varios años, efectuando gestiones y acciones para incorporar conocimientos sobre prevención y mitigación de desastres y defensa civil en la educación formal del país. Los avances logrados hasta la fecha son

- La Asamblea Nacional de Rectores - ANR, después de efectuar consultas con decanos de diversas facultades de varias universidades peruanas, recomendó que en ellas se incluya un curso básico sobre prevención y mitigación de desastres y defensa civil. La mayoría de las facultades están en condiciones de hacerlo. Otras, por lo recargado de créditos, aceptaron dictar el curso a manera de seminario, en las vacaciones de verano.

Los conocimientos especializados como por ejemplo, atención masiva de heridos, rescate en espacio confinados, evaluación de la resistencia sísmica de edificaciones afectadas por sismos, serían incluidas en cursos existentes en las carreras de medicina, ingeniería minera e ingeniería civil respectivamente; con lo que no se incrementarían los créditos.

- En cuanto a los niveles primarios y secundario el INDECI ha dictado una serie de cursos y seminarios a profesores de esos niveles.
- En la actualidad el Ministerio de Educación se encuentra implementando una reforma educativa. Con tal finalidad organizó un seminario de capacitación en noviembre y diciembre de 1993. En él participaron 300 profesores de primaria y secundaria venidos a Lima de todo el país, seleccionados por concurso. Ellos a su vez entrenarán a 30,000 docentes. En este seminario se dictaron 2 conferencias sobre defensa civil y prevención y mitigación de desastres respectivamente. La última parte fue reforzada

con un folleto de 37 páginas auspiciado por DHA-Geneva, que se distribuyó entre los 300 participantes.

7.3.2. Difusión para el público general. Día Nacional de la Educación y Reflexión sobre los desastres Naturales

El INDECI realiza desde hace varios años una continúa campaña de difusión sobre defensa civil y desastres naturales a través de varios medios de comunicación social: TV, radio, diarios, revistas, panfletos, video-cassettes, etc.

Gestiones del CISMID, FIC-UNI consiguieron que el Ministerio de Educación designara el 31 de mayo como «Día Nacional de la Educación y Reflexión sobre los Desastres Naturales». El Ministerio de Educación ha incorporado este día dentro de su calendario cívico anual.

La idea es que los meses de abril y de mayo los de comunicación social difunda conocimiento sobre desastres y defensa civil, y que los alumnos bajo la dirección de sus profesores, procesen esas informaciones.

Igualmente que, en esos 2 primeros meses del año escolar, se realicen estudios de campo en el contorno de los centros poblados; y se estudie la historia de eventos que los han afectado, conservando con las personas de mayor edad o efectuado investigación bibliográfica. El 31 de mayo, fecha en la que además se conmemora el aniversario del fatídico terremoto de 1970 se deben exponer los resultados de todos los trabajos efectuados en presencia de los pobladores, para lograr así su compromiso de participación en las tareas de preparación para hacer frente a los desastres conjuntamente, con los estudiantes.

7.3.3. Seminarios en Terceros países

Con los auspicios de JICA, el CISMID ha organizado 5 seminarios internacionales entre 1989 y 1993. Los demás temas de los 4 primeros seminarios diéron énfasis al aspecto de microzonificación y plan del uso del suelo para la mitigación de desastres. El último, a la construcción sismorresistente de bajo costo. Como se trata de enfrentar los

problemas más críticos de los países latinoamericanos de la costa oeste del centro y sur américa, incluyendo al Perú

En estos seminarios los conferencistas fueron japoneses, norteamericanos y latinoamericanos; pero la gran mayoría fueron profesores e investigadores del CISMID.

En cada uno de los seminarios internacionales participaron 20 becarios de diferentes países latinoamericanos y 10 becarios peruanos, la mayor parte de ellos, profesores jóvenes de universidades de provincias

Aproximadamente 10 peruanos asistieron como observadores, a cada uno de dichos seminarios. De tal manera que en nuestro país hay unas 100 personas capacitadas para participar en la implementación del PNPMD.

7.3.4. Las Universidades y el Ministerio de Salud.

El proceso de incorporación de contenidos en el tema de emergencias y desastres en las actividades educativas de las universidades en el Perú se cuenta como uno de los más vigorosos del continente, con una participación activa del Ministerio de Salud.

Al concluir la década del 80 la mayoría de hospitales en grandes ciudades del país habían constituido sus Comités Operativos para Desastres y formulado su plan institucional, además gran parte del personal de salud había sido capacitado en el tema y participado en uno o más simulacros de atención de demanda masiva y evacuación hospitalaria.

Paralelamente se habían conformado núcleos de profesores en las universidades que estimularon el interés en estas áreas e impartieron cursos de Administración de Servicios de Salud en Situaciones de Emergencia (ASSED) a autoridades y estudiantes enfatizándose en la participación multifacultativa e interinstitucional - involucrándose al Ministerio de Salud y a las Agencias de Búsqueda, Rescate y Auxilios, y a la participación productiva de docentes, docentes y administradores.

En el inicio de los 90 la Universidad Nacional Mayor de San Marcos implementó en la Escuela de Post Grado de su Facultad de Medicina el Residentado Escolarizado en

Medicina de Emergencias y Desastres, convirtiéndose en la primera escuela en Latinoamérica que forma especialistas médicos en el área. La Universidad Nacional de Trujillo, creó el Instituto de Investigaciones en Desastres y Medio Ambiente, IIDMA, entidad conformada por sus 21 Escuelas Académicas que promueve activamente actividades educativas y de investigación en universidades y otras entidades en el norte del país. Se proyecta un programa de maestría.

En Arequipa se está conciliando un proyecto interinstitucional que compromete a las universidades Nacional de San Agustín y Católica, Colegio de Periodistas, Ministerio de Salud y Cruz Roja, y que tiene importantes componentes en comunicación social, formación de recursos de nivel tecnológico, acciones de mitigación y preparación para respuesta en comunidades rurales y de la zona fronteriza con Chile.

En la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal se viene implementando desde hace cinco años un curso de Defensa Civil con una proyección social importante.

8. PROGRAMA NACIONAL PARA EL PERIODO 1994 - 2000

La experiencia y los resultados obtenidos al aplicar el programa inicial en el período 1989 - 1993, el análisis de la situación actual que ha permitido actuar los problemas más críticos que tiene el país, los dos objetivos principales del PNPMD en el Perú y los recursos que se piensan pueden estar disponibles, han orientado la elaboración del programa de actividades para el período 1994 - 2000. Este programa trata de movilizar a todo el Perú, con la participación de las 12 nuevas regiones y Lima. Para lograrlo es fundamental la de los gobiernos regionales y locales, lo mismo que de las autoridades educativas.

8.1. Participación de todas las Regiones en el PNPMD

A la fecha, sólo las regiones de Grau, Arequipa y parte de la región Mariategui están participando en el PNPMD; hay varias ciudades, fuera de las dos regiones en estudio, cuya microzonificación viene siendo efectuada. (Mapa - pag. 25)

En la segunda etapa se hará un gran esfuerzo para que todas otras regiones del Perú participen en el programa.

Se ha encontrado que efectuar la planificación contra los desastres a nivel regional presenta una serie de ventajas: confinamiento de algunos desastres naturales dentro de la región, el interés de las personas e instituciones para tratar de resolver los problemas que los pueda afectar directamente, el conocimiento de las posibilidades de desarrollo económico y social de la respectiva región. En general, los problemas que se encuentran son manejables y pueden ser resueltos con los recursos que disponen en la propia región.

Ya se han dado otras iniciativas que apuntan a la planificación contra desastres a nivel regional. Por ejemplo, la Universidad Nacional de Cajamarca está invitando a las universidades de la región nor oriental del Amazonas a constituir el «Comité Regional para Prevención y Mitigación de Desastres». En la Universidad Nacional de Trujillo de la región Libertad, se ha organizado el «Instituto para la Prevención de Desastres y el Medio Ambiente».

En cada región es esencial la participación de las universidades locales, que cuentan por lo menos con una o más facultades que siguen: ingeniería civil, arquitectura, geología, ingeniería sanitaria y ambiental o medicina.

Se prevé que para la implementación del PNPMD no se contará con grandes recursos. La estrategia es para obtener resultados prácticos de utilidad para los objetivos de la DIRDN, que los estudios sean efectuados por los egresados más destacados que desarrollan su tesis de grado profesional asesorado por profesores con conocimientos de los temas por desarrollar. Así se podrá estudiar de manera sistemática, ordenada y secuencial, los problemas de cada región, con el apoyo de profesores, que en general son las personas más calificadas en cada una de las regiones. Al proceder así, con pequeños subsidios para los egresados y profesores asesores, se logrará grandes avances a costos muy reducidos. Esta es la modalidad que se ha estado utilizando en la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI desde 1970 con muy buenos resultados.

Al mismo tiempo, el desarrollo del

proyecto elaborado por el Comité Nacional -DIRDN sobre Evaluación del Peligro, la Vulnerabilidad y el Riesgo de los fenómenos naturales a nivel nacional, regional y local, debe constituir un complemento importante a la implementación del PNPMD. El Comité Nacional y el INDECI están empeñados en promover la extensión del uso de la ciencia y tecnología para un mayor conocimiento de la realidad nacional en el marco de los desastres. Al mismo tiempo se promoverá la participación de las universidades y de los organismos de ciencia y tecnología del país en el desarrollo del proyecto como parte de la filosofía del Sistema Nacional de Defensa Civil.

La participación de los gobiernos locales permitirá que los resultados de los estudios de microzonificación se aplique de manera efectiva en los planes del uso del suelo para la expansión de las ciudades.

Los estudios en cada región incluyen necesariamente los fenómenos naturales extremos que pueden reducir a situaciones de desastre si las construcciones y/o población es vulnerable. Los resultados de estas investigaciones constituyen el material educativo que debe ser difundido en cada región, tanto en los programas formales como para el público en general.

8.2. Reforzamiento de Edificaciones Existentes

Reforzar edificaciones con resistencia sísmica muy baja, como son las construcciones antiguas de adobe, es uno de los proble-

mas más críticos, y a su vez más difíciles de resolver.

Tal como se ha mencionado anteriormente, se ha logrado resultados muy prometedores colocando vigas collar en la parte superior de muros de adobe, constituido por 2 tablas de madera empalmadas a todo lo ancho del muro.

Hay que continuar con esas investigaciones con modelos a escala natural en mesas vibratoras adecuadas. En el CISMID se cuenta con una mesa vibradora pequeña y muro de reacción - losa de carga que permite realizar ensayos a escala natural para edificios de 2 a 3 pisos. Pero es necesario una mesa vibradora para realizar ensayos a escala natural.

8.3. Programas Educativos

Esta es un área con la que se cumple uno de los dos objetivos del PNPMD : «Que todos los peruanos por remoto que sea el lugar de su residencia sepan qué desastres amenazan a su comunidad y qué deben hacer para protegerse a sí mismos y a sus propiedades». El programa educativo fué presentado a nivel internacional Tsukuba-Japón, en 1992.

Los lineamientos de esta parte del PNPMD ya han sido expuestos anteriormente, así como la imperiosa necesidad que el Ministerio de Educación, el INDECI y las autoridades regionales de los varios sectores participen coordinada y activamente en su consecución.

CONCLUSIONES

En conclusión, de acuerdo a la situación actual es necesario:

- Que las más altas autoridades del país tomen conciencia que si no desarrollan programas a nivel nacional para la prevención y mitigación de desastres, éstos seguirán provocando numerosas víctimas y causando grandes pérdidas económicas que retrasan el desarrollo económico social del país. Que las decisiones políticas se traduzcan en la inclusión de medidas de prevención y mitigación en todos los proyectos de desarrollo, públicos y privados que realicen en el país.
- Que en los programas educativos del país, comenzando por el nivel primario, se incluyan conocimientos básicos sencillos, fáciles de aplicar y que produzcan efectos preventivos inmediatos. Se logrará así que estos conocimientos formen parte de la cultura del pueblo y los utilicen en la vida cotidiana.
- Que las universidades ubicadas en cada una de las regiones colaboren con los gobiernos regionales y locales en la realización de estudios de sus condiciones, para lograr que la expansión en las ciudades se realicen ocupando los terrenos más seguros y donde la habilitación urbana y el presupuesto económico de las edificaciones sea del menor costo posible. Por su parte, los alcaldes deben comprender que las universidades colaboran con las autoridades municipales, para ayudarlas a cumplir con la responsabilidad que tienen de proteger a los conciudadanos que las eligieron, y en ese sentido deben hacer lo posible porque dichos estudios se realicen y, mediante su departamento de planificación aplicar sus resultados y recomendaciones al plan del uso del suelo para la mitigación de desastres

PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES EN EL PERÚ

