

INTRODUCCION

Agosto de 2007, a horas 18 con 45 minutos de la tarde (Hora Local), la región central del Perú experimento nuevamente la furia con que la naturaleza actúa, en esta oportunidad mediante la ocurrencia de un terremoto de los mas grandes producidos en los últimos 290 años. El terremoto, hoy conocido como de “Pisco”, tuvo una magnitud de 7.0 en la escala de Richter (ML) y de 7.9 en la escala de magnitud momento (Mw), y produjo muerte y destrucción en las ciudades de Pisco y Chincha en donde se llevo a evaluar intensidades de VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM). El radio de acción del terremoto de Pisco fue del orden de 250 km. A la fecha, el Instituto de Defensa Civil (INDECI) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) han informado que el sismo deja en la región 32,000 personas afectadas; 595 muertos, daños severos en 12 localidades con mas de 230,000 viviendas dañadas; y 52,150 totalmente destruidas por problemas estructurales (viviendas de adobe muy antiguas y/o de concreto mal diseñadas) en Ica, Pisco y Chincha, y por licuación de suelos principalmente en Chincha (Tambo de Mora) y localidades aledañas.

El inicio del presente siglo, se ha caracterizado por venir acompañado de al menos 5 grandes terremotos ocurridos en el mundo y de ellos, 2 presentaron sus epicentros en el Perú: el terremoto del 23 de Junio de 2001 (8.0Mw) que afectó a la región sur y el 15 de Agosto (7.9Mw) de 2007 conocido como “Terremoto de Pisco”, que por ser el mas reciente aun vive en la memoria de todos los peruanos. Los otros terremotos ocurrieron en Diciembre de 2004 (9.0Mw) afectando a la Isla de Sumatra y que es recordado por el gran tsunami que produjo causando el mayor número de fatalidades hasta hoy conocido por la humanidad a causa de este tipo de peligro. Se debe mencionar a los terremotos de Chile del 2003 y 2005 con magnitudes de 7.7Mw y menor porcentaje de daños y fatalidades personales. Como se puede ver, los terremotos han ocurrido en las regiones reconocidas como de alto potencial sísmico afectando con diferente porcentaje a las ciudades que se encuentran en su entorno y a pesar que hoy en día, existen avances importantes en el conocimiento de los terremotos, en la globalización de la información y, los medios y métodos para mitigar los efectos de los desastres, el terremoto de Pisco deja a todos los peruanos un mayor conocimiento y muchas preguntas sin respuesta que en conjunto, sugieren los caminos a seguir para no ser nuevamente sorprendidos y afectados por este tipo de peligros.

La ocurrencia de terremotos en el Perú ha permitido identificar y delimitar a las dos fuentes de mayor potencial sísmico, la superficie de fricción existente entre las placas oceánica y continental, y la presencia de fallas geológicas en el interior del continente. La primera fuente se encuentra frente a la línea de costa y tiene su origen en la convergencia de las placas de Nazca (oceánica) y Sudamericana (continental), permitiendo que la primera, más densa, se introduzca por debajo de la segunda dando origen al proceso conocido como subducción. Esto significa que en algún momento en el tiempo, cualquier departamento desde Tumbes hasta Tacna será afectado en diferente grado por un terremoto con origen en este proceso. La historia sísmica permite traer a la memoria los terremotos de 1619, 1746, 1868, 1940, 1942, 1966, 1970, 1974, 1996 entre los que produjeron mayor daño, destrucción y muerte a lo largo de la costa de Perú. La segunda fuente sismogénica está relacionada con los más importantes sistemas de fallas distribuidas en el interior del continente, siendo las más conocidas las fallas de la Cordillera Blanca, Quiches, Moyobamba, Rioja, Satipo, Huaytapallana, Ayacucho, Tambomachay, Ichupampa y Huambo-Cabanaconde entre las principales. La ubicación geográfica de estas fallas sugieren que las ciudades y localidades que pueden ser mayormente afectadas por los terremotos con origen en su proceso de deformación y evolución de la Cordillera de los Andes.

Después de ocurrido el terremoto de Pisco, la globalización de la información permitió al público en general disponer rápidamente a través de INTERNET de la información existente sobre dicho peligro, permitiendo aceptar diversas hipótesis sobre el origen y características del mismo, aunque siempre existe incertidumbre debido al desconocimiento de este campo de la ciencia y principalmente sobre los parámetros físicos que permiten identificar a los terremotos. Por ejemplo, las personas desconocen sobre la existencia de diversos procedimientos para medir la magnitud de los sismos, ya que ellos dependen del tipo de información que se utiliza y de la distancia a la cual se la obtiene. De ahí que para el terremoto de Pisco se difundieran diferentes valores de magnitud proporcionados por una u otra institución. La Escala de Richter (mundialmente conocida) es válida para sismos que ocurren a distancias menores a 600 km (distancia epicentro-estación) y por lo tanto, para el sismo de Pisco es la única que fue utilizada en el Perú. Con información obtenida a mayores distancias, es posible calcular la magnitud del sismo en las escalas de Ondas de Volumen (mb), Ondas Superficiales (Ms), Magnitud Energía (Me) o Magnitud Momento (Mw). Las agencias internacionales de manera aleatoria difundieron valores de magnitud en la

escala Ms y Mw, siendo ambos mayores a la magnitud de Richter, lo cual es ampliamente conocido.

Con el terremoto de Pisco, se ha comprendido que las tareas de prevención y mitigación de los daños producidos por este tipo de peligros, conlleva a realizar una continua educación de la población a todos los niveles a los cuales sea posible (hogares, colegios, universidades, empresas, instituciones publicas, departamentos, provincias, distritos, urbanizaciones y asentamientos humanos) y realizar campañas de difusión a nivel local y nacional; además de evaluaciones físicas de las viviendas o edificaciones con el asesoramiento respectivo. Las experiencias vividas por poblaciones como la de Tambo de Mora en Chincha, permiten considerar que es vital realizar un control adecuado sobre la expansión urbana para que no se desarrolle en zonas geológicamente inestables o en Pisco, utilizando en su construcción material inadecuado. Evidentemente, la tarea de mitigar el desastre es la que mejor se viene desarrollando; sin embargo, debemos suponer que aun falta mucho por hacer y aprender.

Una vez mas, ha sido sobresaliente el esfuerzo de las diferentes instituciones nacionales e internacionales, privadas y públicas para realizar estudios del terremoto de Pisco dentro del campo de su competencia, información importante para los fines de desarrollo científico y socio-económico del país; sin embargo, aun persisten otras instituciones nacionales/internacionales o personas naturales que cometen errores al presentar información de acceso libre por INTERNET, que al ser inadecuada o sin sustento técnico-científico mayormente confunden a la población.

Este nuevo terremoto debe ser considerado como punto de partida para que instituciones, ONGS y universidades que desarrollan investigación en Ciencias de la Tierra unan esfuerzos para concretizar estudios multidisciplinarios de manera eficaz y que en conjunto ayuden en la toma de decisiones a las autoridades competentes en cada campo de desarrollo.

Una vez ocurrido el terremoto de Pisco, la Alta Dirección del Instituto Geofísico del Perú (IGP) encarga a la Dirección de Sismología (DIRSIS-IGP) realizar las coordinaciones necesarias a fin de proceder a atender, desde el punto de vista de la investigación científica, la emergencia producida por el terremoto en la zona sur de la región central de Perú. Así, la DIRSIS-IGP procedió a organizar los grupos de

intervención para obtener la mayor cantidad de información necesaria para evaluar y analizar todo el proceso sismotectónico que acompañó al terremoto, y los daños y efectos que este produjo en superficie y en las viviendas de las ciudades y localidades afectadas. Uno de los grupos procedió a realizar la evaluación in situ de los efectos del terremoto en las áreas urbanas de las principales ciudades y localidades de los departamentos de Ica y Lima. Un segundo grupo procede a evaluar los efectos causados por el tsunami en la costa de Ica y sur de Lima, como complemento del importante trabajo preliminar realizado por el Dr. R. Woodman (Presidente Ejecutivo del IGP). Paralelamente, un tercer grupo procede a realizar la visita a las diversas estaciones sísmicas que operan alrededor de la zona afectada por el sismo para recoger la información registrada para su análisis respectivo y así conocer, a partir de las réplicas, el área involucrada en el proceso de ruptura del terremoto. Finalmente, un cuarto grupo permaneció en la sede central del IGP para realizar el análisis y procesamiento de la información sísmica preliminar, la misma que dio origen a un informe sismotectónico que fue punto de partida para todos los estudios que se desarrollaron post-sismo. Esta información fue puesta en el *website* de la DIRSIS-IGP después de 72 horas de ocurrido el terremoto. Asimismo, se editó un Póster con información que resumía las características más importantes del Terremoto de Pisco y que fue enviado a la Reunión Anual de Geofísicos realizado en EEUU en Diciembre de 2007 (San Francisco). Paralelamente a estos estudios, investigadores del IGP procedieron a incrementar los puntos de GPS en la región para un mejor conocimiento de los efectos post-sismos, así como realizar intervenciones para estudiar los efectos del tsunami y geológicos en las localidades mas afectadas por el terremoto.

El programa de intervención post-sísmica desarrollado por el DIRSIS contó con el apoyo de los Drs. Ronald Woodman y Hernán Montes, Presidente Ejecutivo y Director Técnico del IGP. Asimismo, fueron importantes las diversas reuniones técnicas y de coordinación realizadas en instituciones afines al campo de Ciencias de la Tierra con profesionales nacionales y extranjeros. De estas reuniones sobresalen las concretizadas por INDECI dentro de su rol de Prevención y Mitigación de Desastres en el Perú.

Como producto de los trabajos de investigación realizados por el Instituto Geofísico del Perú, en este Informe Especial sobre el Terremoto de Pisco, se presenta los resultados obtenidos en forma de artículos técnicos-científicos a fin de que se tenga conocimiento sobre todos los procesos físicos que se produjeron durante la

ocurrencia del terremoto. Para que el conocimiento involucre otros campos de investigación, se ha invitado a participar en el presente informe a instituciones como la Facultad de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), el Institute de Recherche pour le Developpement (IRD), los Departamentos de Geofísica e Ingeniería Civil de la Universidad de Chile (UDEC), el Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Mexico (II-UNAM) y la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA).