



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Geofísico del Perú - IGP

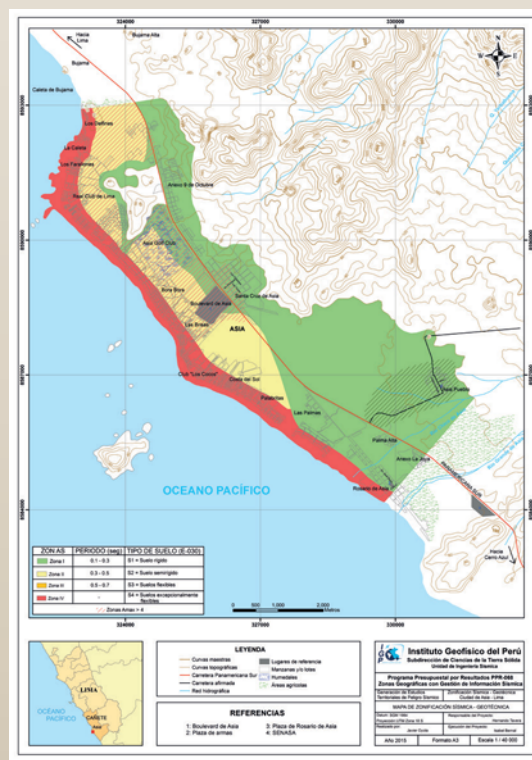


Programa Presupuestal N° 068: "Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres"
Producto: "Estudios para la estimación de Riesgos de Desastres"

Generación de información y monitoreo de peligro por sismos, fallas activas y tsunamis

Boletín técnico bimensual

Peligro por sismos y tsunamis en la localidad de Asia



Contenido

2 - 3 Introducción

4 - 19 Boletín Especial

Programa Presupuestal N° 068
“Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”.

Producto: Estudios para la estimación de Riesgos de Desastres.

Actividad: Generación de información y monitoreo de peligro por sismos, fallas activas y tsunamis.

Manuel Pulgar Vidal
Ministro del Ambiente

Ronald Woodman
Presidente Ejecutivo IGP

José Macharé
Director Científico IGP

Hernando Tavera
Responsable de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida

Edmundo Norabuena
Responsable de la Subdirección de Redes Geofísicas

Alejandra Martínez
Responsable de la Subdirección de Geofísica y Sociedad

Edición: Luis Santos
Diseño y Diagramación: Dante Guerra E.

Instituto Geofísico del Perú
Calle Badajoz 169 Mayorazgo
IV Etapa - Ate
Teléfono (511) 3172300

Impreso por:
Lettera Gráfica SAC.
Av. La Arboleda 431 - Ate
Teléfono (511) 7150315

Lima, Abril del 2016

Hecho el Depósito Legal en la
Biblioteca Nacional del Perú N° 2016 - 05047

Introducción

El Programa Presupuestal por Resultados (PPR) es una estrategia de gestión pública que vincula la asignación de recursos a productos y resultados medibles a favor de la población. Dichos resultados se vienen implementando progresivamente a través de los programas presupuestales, las acciones de seguimiento del desempeño sobre la base de indicadores, las evaluaciones y los incentivos a la gestión, entre otros instrumentos que determina el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) a través de la Dirección General de Presupuesto Público, en colaboración con las demás entidades del Estado.

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) viene participando en el Programa Presupuestal 068: “Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”, específicamente con el producto “Estudios para la estimación del riesgo de desastres”.

Con este propósito, tres de las cuatro subdirecciones del IGP vienen participando activamente en una actividad que incluye el monitoreo, generación de información, y difusión de resultados de esa actividad: Ciencias de la Tierra Sólida, Redes Geofísicas y Geofísica & Sociedad. Todas ellas contribuyen – desde su específico campo de trabajo –, a que la ciudadanía pueda contar con información confiable y oportuna sobre el ambiente geofísico que la rodea, y a que las autoridades puedan tomar decisiones informadas sobre eventos potencialmente desastrosos en su localidad, municipio o región, específicamente sobre sismos, fallas activas y tsunamis.

Así, el presente Boletín bimensual tiene como objetivo difundir información de primera mano sobre el ambiente geofísico, conocimientos y avances científicos y tecnológicos, y noticias relacionadas. Este segundo número se centra en la localidad costera de Asia, sin embargo la información que contiene es válida para recordarnos que nuestro país está expuesto y es vulnerable ante fenómenos geofísicos que pueden afectar a sus ciudadanos y sus principales medios de vida.

Los resultados de esta actividad están disponibles en:
www.igp.gob.pe/sysppr.



IGP

PO-SNAT

El Instituto Geofísico del Perú es una institución pública al servicio del país, adscrita al Ministerio del Ambiente, que genera, utiliza y transfiere conocimientos e información científica y tecnológica en el campo de la geofísica y ciencias afines, forma parte de la comunidad científica internacional y contribuye a la gestión del ambiente geofísico con énfasis en la prevención y mitigación de desastres naturales y de origen antrópico.

Es importante recalcar que se cumple un rol social, pues se contribuye a prevenir y mitigar fenómenos con gran potencial destructivo. Las actividades principales son: la investigación científica, la educación y la prestación de servicios en Geofísica Aplicada. Con más de 60 años de aportes de conocimiento y tecnología, contamos con connotados especialistas para hacer investigación, todos ellos peruanos, que contribuyen con talento y experiencia para servir a la población peruana.

El Protocolo Operativo del Sistema Nacional de Alerta de Tsunami (PO-SNAT) es el resultado de un trabajo conjunto entre el Instituto Geofísico del Perú (IGP), la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci).

Las bases del mismo establecen las responsabilidades y funciones de cada institución en caso ocurra un evento sísmico que origine un tsunami en las costas de Perú.

De esta forma, se determinó que ante la ocurrencia de un sismo de origen cercano el IGP proporcionará los parámetros sísmicos de localización (latitud, longitud, profundidad y magnitud) a la DHN, institución que previo análisis y evaluación de estos datos determinará la posibilidad que ocurra un tsunami, información que será transmitida al Indeci para que sea difundida a las autoridades locales correspondientes.

El citado protocolo fue aprobado oficialmente en junio de 2012 por las máximas autoridades de cada institución: el Dr. Ronald Woodman del IGP, el General Alfredo Murgueytio del Indeci, y el Almirante Javier Gaviola de la DHN.

LEY N° 29664

Resumen

La Norma regula los objetivos, composición y funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres - SINAGERD, cuya finalidad es identificar y reducir los riesgos asociados a peligros, minimizar sus efectos y atender situaciones de peligro mediante lineamientos de gestión.

Entre otros puntos indica que, teniendo como base la investigación científica, se identificará y conocerá los peligros naturales a los que estamos expuestos para tomar las medidas de prevención, reducción y de control de los factores de riesgo, labor que recae en el gobierno pero que involucra a la sociedad, cuya protección es el fin último de la gestión de riesgo de desastres.

“Los estudios en Ingeniería aportan en el desarrollo de las ciudades”

El 24 de enero del presente año, mediante Decreto Supremo N°003-2016-VIVIENDA, fue actualizada la Norma Técnica E.030 “Diseño sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones, la cual establece las condiciones mínimas para que las construcciones diseñadas tengan un comportamiento sismorresistente que permita evitar la pérdida de vidas humanas, asegure la continuidad de los servicios básicos y minimice los daños de la propiedad.

Durante la presentación de la misma, el 02 de marzo por parte del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (Sencico), el Dr. Javier Piqué, presidente del comité encargado de elaborar dicha norma, destacó el aporte del Instituto Geofísico del Perú (IGP) en el tema sísmológico y sobre todo la participación de la M.Sc. Isabel Bernal, especialista que explica a continuación el rol que se cumplió en la conformación de esta normativa así como el papel en la institución de la Unidad de Ingeniería Sísmica, la cual está a su cargo.

Norma E.030

La M.Sc. Bernal refiere que el IGP se encargó de realizar los estudios de peligro sísmico y los resultados se presentaron en mapas probabilísticos de periodos de retorno para aceleraciones máximas del suelo (PGA); lo cual permitió proponer en esta versión de la Norma la existencia de cuatro zonas sísmogénicas, las mismas que definen mejor los patrones de sismicidad en el país.

Ingeniería sísmica

La especialista indica que en los últimos años a nivel mundial se han impulsado los estudios de ingeniería sísmica, después de comprender que la causa principal de desastres en una ciudad depende básicamente de la calidad de las construcciones y de la respuesta del suelo ante el paso de las ondas sísmicas.

“De igual forma en el Perú se ha dado una mayor importancia a estos estudios, lo que ha conllevado al incremento del financiamiento por parte del gobierno central en proyectos que, orientados a la gestión de riesgo de desastres, serán importantes en el desarrollo de las ciudades y del país”, agrega.



M.Sc. Isabel Bernal

Investigadora Científica del Instituto Geofísico del Perú

MsC. en Ciencias de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ing. Geofísico de la Universidad Nacional de San Agustín (Arequipa). Actualmente es investigadora científica y responsable de la Unidad de Ingeniería de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida del Instituto Geofísico del Perú (IGP). Entidad a la que representa en el Comité Técnico de la Norma Sismorresistente E-030.

Especialista en proyectos de zonificación sísmica - geotécnica de ciudades expuestas a un alto riesgo sísmico. Sus investigaciones se enfocan en estudios para la caracterización del comportamiento dinámico de los suelos bajo las zonas urbanas y estructuras. Los resultados de estos estudios son parte de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD).

La M.Sc. Bernal señala que se participa en el Programa Presupuestal 068 “Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”, en el producto “Zonas geográficas con gestión de información sísmica”, desarrollando la actividad “Generación de estudios territoriales de peligro sísmico”, dentro del cual



Los trabajos en ingeniería sísmica han aumentado en los últimos años.



Los estudios en ingeniería que dirige la M.Sc. Bernal servirán para que a futuro se construyan viviendas adecuadamente.

se elaboran mapas de zonificación sísmica - geotécnica de las ciudades seleccionadas por su exposición a un alto potencial sísmico.

Resalta que para esta labor se realiza la recolección de datos sísmicos, geofísicos, geológicos, geotécnicos para su análisis e interpretación a fin de conocer el comportamiento dinámico del suelo, espesores de las capas sedimentarias, presencia de aguas subterráneas, composición litológica y capacidad portante de los suelos. Precisa que la integración de esta información permite caracterizar los depósitos sedimentarios y conocer el comportamiento dinámico del suelo bajo las zonas urbanas.

“De esta forma, en el 2015 se propusieron mapas de zonificación sísmica para las ciudades de Cañete, Casma, Huaral, Mala, Chancay, Lunahuaná, Asia y Cerro Azul, en base a la clasificación de los diferentes tipos de suelos definidos en la Norma E-030 (2016). Mientras que el presente año se está replicando este trabajo en los distritos de Humay, San Clemente, Imperial, San Luis, Quilmaná, Coayllo, San Antonio y Chilca”, precisa.

Futuro

Sobre sus perspectivas asegura que si se continúan recibiendo los presupuestos adecuados, en los siguientes 5 años se debería haber intervenido 40 ciudades más y no solo de la zona costera sino también del interior del país, como en Cusco, Moyobamba, Huancayo, Ayacucho, entre otras que presentan alto riesgo sísmico por la presencia de sistemas de fallas geológicas.

“En estos lugares los trabajos también se enfocarían en el desarrollo de investigación en el campo de la ingeniería sísmica, efectuando estudios para la caracterización del comportamiento dinámico de los suelos y estructuras enfocados en la gestión del riesgo de desastres, para lo cual se incrementaría el número de profesionales y equipos de medición”, finaliza.

Estudios en Ingeniería Sísmica en Asia

<< La Ingeniería sísmica permite conocer el comportamiento dinámico de los suelos y estructuras sujetas a cargas sísmicas y el conocimiento adquirido permite prever las potenciales consecuencias de los sismos en áreas urbanas y sus efectos en la infraestructura ubicada sobre diferentes tipos de suelo. >>



Para el método MASW en Asia se colocaron 11 arreglos de geófonos.

El distrito de Asia, por su ubicación geográfica, está expuesta a sismos; su área urbana se asienta sobre un relieve plano (abanico aluvial) con alturas menores a 30 m.s.n.m., con excepción de su extremo Este, donde la altura es de 300 m.s.n.m. Además en los últimos años ha experimentado un progresivo crecimiento estructural, permitiendo que en épocas de verano, la población se incremente en más del 100%.

Por otro lado, debido a la falta de una adecuada planificación urbana y de acertadas políticas de planeamiento, la población inmigrante está ocupando áreas de alto riesgo ante la ocurrencia de peligros como sismos, tsunamis, deslizamientos y sus efectos secundarios.

Por ello, fue importante realizar un estudio de zonificación sísmica – geotécnica de su área urbana en función de las condiciones dinámicas del suelo, para que la información primaria recabada sea utilizada por los ingenieros civiles y arquitectos en el diseño y construcción de estructuras apropiadas para cada uno de los tipos de suelos identificados en el referido estudio. Asimismo, para que se considere como

herramienta de gestión de riesgo a ser utilizada por las autoridades locales y regionales.

Para este fin, durante el 2015 la Unidad de Ingeniería Sísmica de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida del IGP, a cargo de la M.Sc. Isabel Bernal, realizó trabajos en campo a fin de recolectar información sísmica para conocer el comportamiento dinámico de los suelos, así como información geofísica para conocer velocidades, espesores de las capas sedimentarias y la presencia de capas freáticas en profundidad.

La información sísmica fue analizada con la técnica de cocientes espectrales (H/V) para 300 puntos de medición y los resultados permitieron conocer el periodo fundamental de respuesta del suelo y estimar las amplificaciones máximas relativas que experimentaría el suelo ante la ocurrencia de un evento sísmico.

El método de MASW permitió determinar el número y espesores de las capas sedimentarias a partir de la variación de las velocidades de las ondas sísmicas de corte (ondas S) captados en Asia por 11 arreglos lineales de geófonos.



Para la técnica de cocientes espectrales se usaron 300 puntos de medición.



En la técnica de tomografía eléctrica se usaron seis líneas receptoras (electrodos).

Mientras que el método de tomografía eléctrica, basado en la modelización 2-D y 3-D permitió, mediante técnicas de inversión, conocer la resistividad aparente del suelo a lo largo de 6 líneas receptoras (electrodos). El estudio fue complementado con el conocimiento geológico, geomorfológico y geotécnico de la zona.

Finalmente, los resultados obtenidos fueron correlacionados con la clasificación de los diferentes tipos de suelos definidos en la Norma E-030 (2016), llegando a identificar la existencia de tres zonas con suelos tipo: S1, S2 y S4, este último asociado a condiciones excepcionales.

La característica principal en esta ciudad es que sus suelos presentan ALTAS amplificaciones en el rango

de periodos de 0.3 y 0.6 segundos, delimitados entre el Boulevard de Asia y el extremo norte de la ciudad. Sobre esta zona predominan velocidades (V_s) bajas de ondas de corte (180m/s a 250m/s) para capas superficiales con espesores de entre 8 y 30 metros y valores bajos de resistividad (2 a 50 ohm.m) asociadas a la capa superficial compuesta por depósitos marinos y limo-arenosos, con alto nivel freático, además de la presencia de humedales.

De acuerdo a este estudio, conforme se tiende hacia Asia Pueblo (al SE de la ciudad) los suelos presentan mayor consistencia respecto al resto de la ciudad. Estos y otros resultados obtenidos serán presentados a las autoridades respectivas en el presente trimestre.

Estudios en Geodinámica Superficial en Asia

<<La Geodinámica es la rama de la geología que estudia los agentes o fuerzas que intervienen en los procesos dinámicos de la Tierra. Se divide en geodinámica interna (o procesos endógenos) y geodinámica externa (procesos exógenos de la superficie terrestre).>>



Labor de levantamiento topográfico por parte de personal de la Unidad de Geodinámica Superficial.

Con el objetivo de realizar la zonificación sísmica-geotécnica en la ciudad de Asia para determinar el comportamiento físico del terreno ante la ocurrencia de un evento sísmico, así como identificar los peligros naturales que puedan afectar la seguridad física de la población, la Unidad de Geodinámica Superficial de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida del IGP, dirigida por el M.Sc. Juan Carlos Gómez, realizó en el 2015 un conjunto de actividades, tales como:

- * Levantamiento topográfico, el cual permitió elaborar un plano topográfico a escala 1:25,000 con curvas de nivel cada 25 m. georreferenciado en el sistema de coordenadas UTM WGS84.

- * Cartografiado geomorfológico y geológico de las unidades aflorantes, así como de los eventos geodinámicos que se han suscitado en el área de estudio a escala 1:25,000.

- * Investigaciones geotécnicas que consistieron en elaborar exploraciones a cielo abierto (calicatas), densidades de campo, posteos, ensayos de penetración dinámica ligera (DPL), la descripción visual del perfil de cada calicata y posteo, con lo cual se obtuvo la configuración estratigráfica detallada de los suelos en la ciudad en mención.

Para cumplir con estas actividades se recopilaron muestras del subsuelo (última capa de la excavación), las cuales mediante ensayos de mecánica de suelos permitieron identificar las principales características físicas del terreno.

Con los resultados se establecieron una serie de conclusiones y recomendaciones que contribuirán a la gestión de riesgos de desastres ante la ocurrencia de peligros naturales.

Entre las principales conclusiones y recomendaciones se tiene:

- * La ciudad de Asia se asienta principalmente sobre la unidad geomorfológica abanico aluvial, la cual está conformada por materiales heterogéneos (clastos subangulosos a redondeados), mientras que en los alrededores se han identificado otras unidades como dunas, lomas y playa.

- * En la citada ciudad se ha identificado el tipo de evento geodinámico “caída de rocas”, el cual se observó a 1 km al noreste de Santa Cruz de Asia.

Asimismo, se identificaron dos procesos: arenamiento en el sector Flores sobre terrenos de cultivo y la erosión marina en el límite costero que afecta parte del boulevard pues se produce el deterioro del cerco perimétrico de los condominios.

* La zona urbana de la ciudad de Asia se encuentra asentada sobre depósitos aluviales (gravas, arenas y arcillas) semicompactos que tienen un espesor de 20 m. aproximadamente y como substrato rocoso se tienen rocas volcánica-sedimentarias, areniscas cuarzosas de grano fino a medio, color gris a marrón, intercaladas con niveles de lutitas y andesitas que afloran a 100 m al este de Santa Cruz de Asia.

* De los ensayos de laboratorio se ha determinado que los suelos de la ciudad de Asia presentan capacidad de carga admisible de alta a baja, los tipos de suelos son característicos de materiales como:

Gravas pobremente graduadas (GP) ubicadas en el Rosario de Asia, arenas bien graduadas (SW) ubicados al noreste de la Capilla de Asia, a partir de la Mz B-2 y arenas (SP) ubicadas en toda la zona de playa (Rosario de Asia y balnearios), así como, arcillas inorgánicas (CL) identificadas principalmente en Palma Baja.

* Se debe tener en cuenta el nivel freático presente en la zona de balnearios para las construcciones futuras, pues ha sido encontrado a 2.50 m. en la calicata C-01, ubicada en el sector Rosario de Asia, lo que le da a estas zonas una posible licuación de suelos.



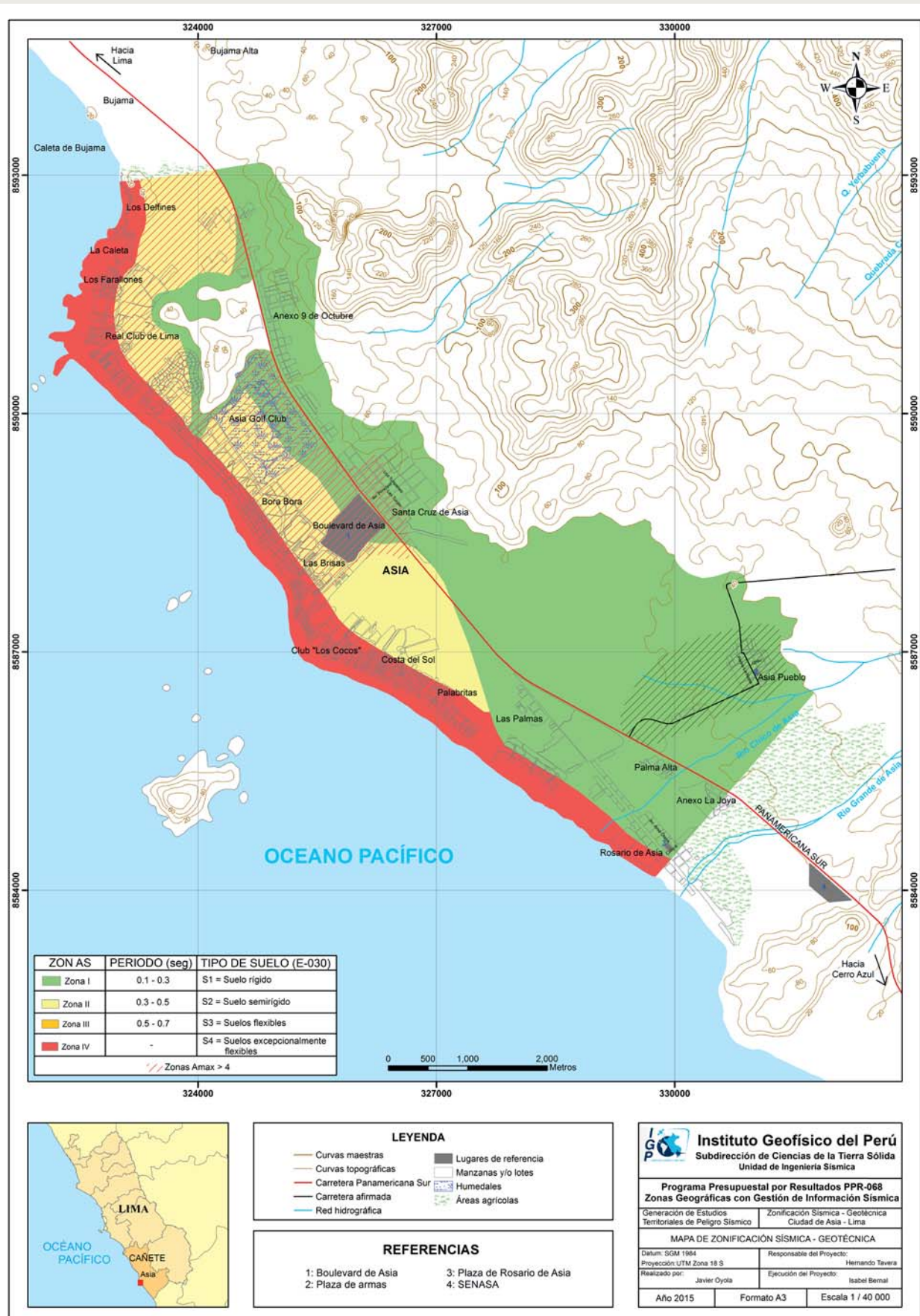
Como parte del trabajo de campo se desarrollaron técnicas de exploración como calicatas.



En Asia se ha identificado el tipo de evento geodinámico “caída de rocas”.

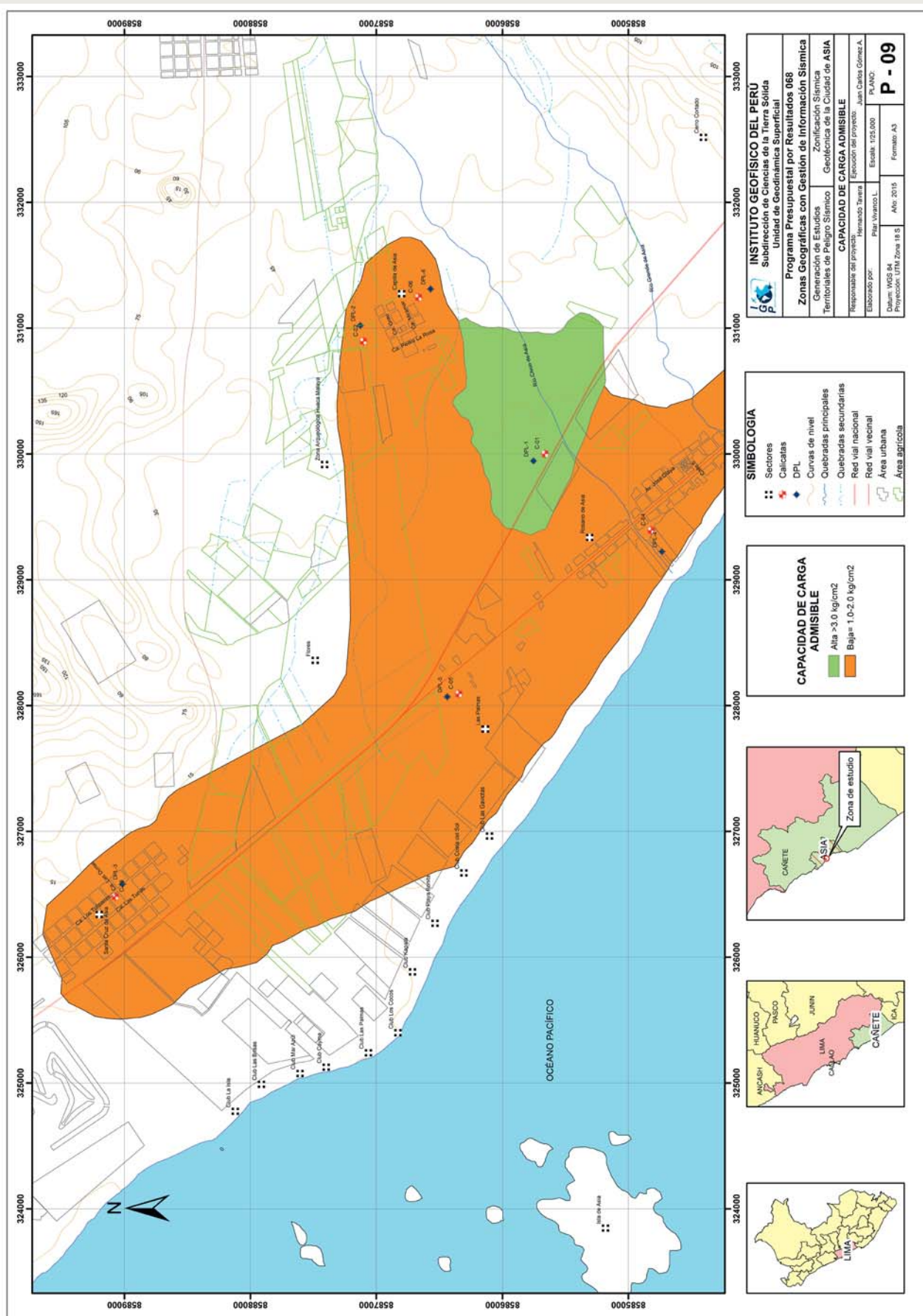
Ingeniería Sísmica

Mapa de zonificación sísmica-geotécnica



Geodinámica Superficial

Mapa de capacidad de carga admisible



Como parte del PP 068 se realizan estudios en Lima e Ica

Con el fin de realizar estudios sobre el comportamiento dinámico de los suelos, un grupo de profesionales de la Unidad de Ingeniería Sísmica de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida (SCTS) del IGP realizó en marzo trabajos de campo como parte del Programa Presupuestal 068 “Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”, producto “Zonas geográficas con gestión de información sísmica”, en la actividad “Generación de estudios territoriales de peligro sísmico”, el cual está focalizado en las áreas urbanas de los distritos de Humay y San Clemente (Pisco - Ica), e Imperial y Quilmaná (Cañete - Lima).

La encargada del trabajo de campo, la Ing. Kelly Pari, señaló que se han obtenido registros de vibración ambiental del suelo de los distritos de Lima y Pisco.

“Durante esta primera etapa se ha recolectado 460 registros de vibración ambiental en los distritos de Humay, San Clemente, Imperial y Quilmaná, información que nos permitirá, después de ser analizada con la

técnica de H/V, conocer el comportamiento dinámico de los suelos de dichos lugares ante la sollicitación sísmica”, precisó.

La MSc. Isabel Bernal, Jefa de la Unidad de Ingeniería sísmica, comentó por su parte que se ha logrado cumplir con lo planificado de manera satisfactoria y ello se ha debido a que se ha dispuesto de instrumental calificado para estos fines, además de las acertadas coordinaciones realizadas previamente con las autoridades locales.

“El objetivo es proponer para cada ciudad un mapa de zonificación sísmica – geotécnica, aplicando técnicas y metodologías geofísicas, geológicas y geotécnicas”, agregó.

Asimismo, precisó que durante la segunda semana de abril se desarrolló la segunda etapa de estudios de suelos en las localidades de San Luis, Coayllo, San Antonio y Chilca.



Las labores se realizaron en Humay y San Clemente (Ica), así como Imperial y Quilmaná (Lima).

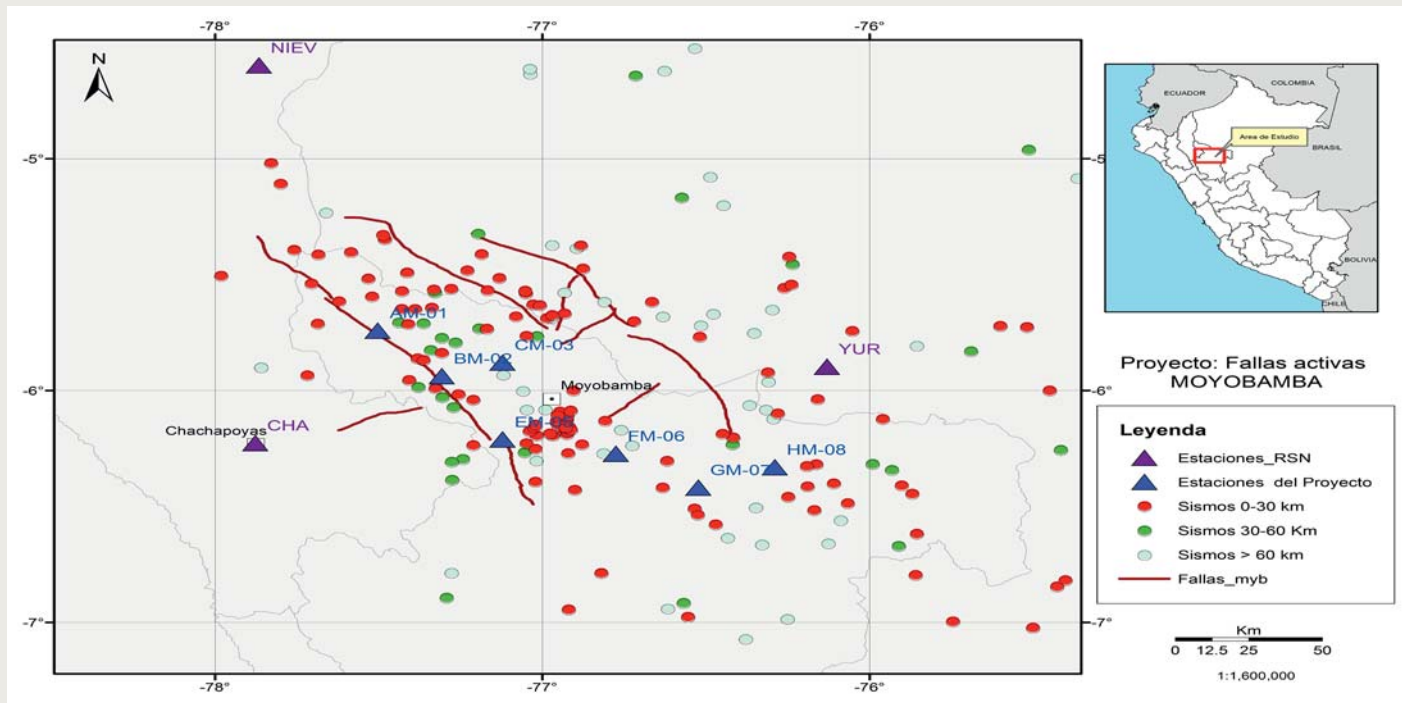
IGP participó en primera reunión de coordinación del IPGH

En febrero se realizó la primera reunión de coordinación de la Sección Nacional de Perú del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) en el Instituto Geográfico Nacional (IGN). El evento estuvo presidido por el General de Brigada don Marco Antonio Merino Amand, jefe del Instituto Geográfico Nacional y presidente de la Sección Nacional de Perú.

En esta reunión se expuso el proyecto de asistencia técnica aprobado por el IPGH “Registros de tectónica

activa, paleosismos e hidrología en la región Sub-Andina de los países Andinos, caso Perú”, a cargo de los Dres. Juan Carlos Villegas y Jhan Carlo Espinoza, ambos investigadores del Instituto Geofísico del Perú y miembros de la Comisión de Geofísica del IPGH. En la reunión también participó la Mag. Alejandra Martínez, directora de la Subdirección de Geofísica y Sociedad del IGP, y miembro de la Comisión de Historia del IPGH.

SCTS continúa monitoreando las fallas geológicas de la región San Martín



Profesionales de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida (SCTS) del Instituto Geofísico del Perú (IGP) continúan el monitoreo y estudio sísmico-geodésico de las fallas geológicas de la región San Martín.

“La red sísmica viene operando desde el mes de febrero del 2015, consta de 8 estaciones temporales y 4 de la red sísmica nacional. El objetivo es recolectar información sísmica que permita conocer la geometría de principales fallas que comprenden el sistema Rioja-

Moyomaba, las mismas que dieron lugar a los sismos de 1990 y 1991 que produjeron destrucción y muerte en dicha región”, explicó el especialista Henry Salas, de la Unidad de Sismología.

Estas actividades se realizan en coordinación con la Subdirección de Redes Geofísicas y con el apoyo de la Municipalidad de Moyobamba, en consideración que los resultados a obtenerse de este proyecto contribuirán en la gestión de riesgo de desastres en la región.

Comité Científico del XVIII CPG será presidido por especialista del IGP

El Dr. Hernando Tavera, director de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida (SCTS) del Instituto Geofísico del Perú (IGP) preside el Comité Científico del XVIII Congreso Peruano de Geología, el cual se realizará del 16 al 19 de Octubre en el Polideportivo de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

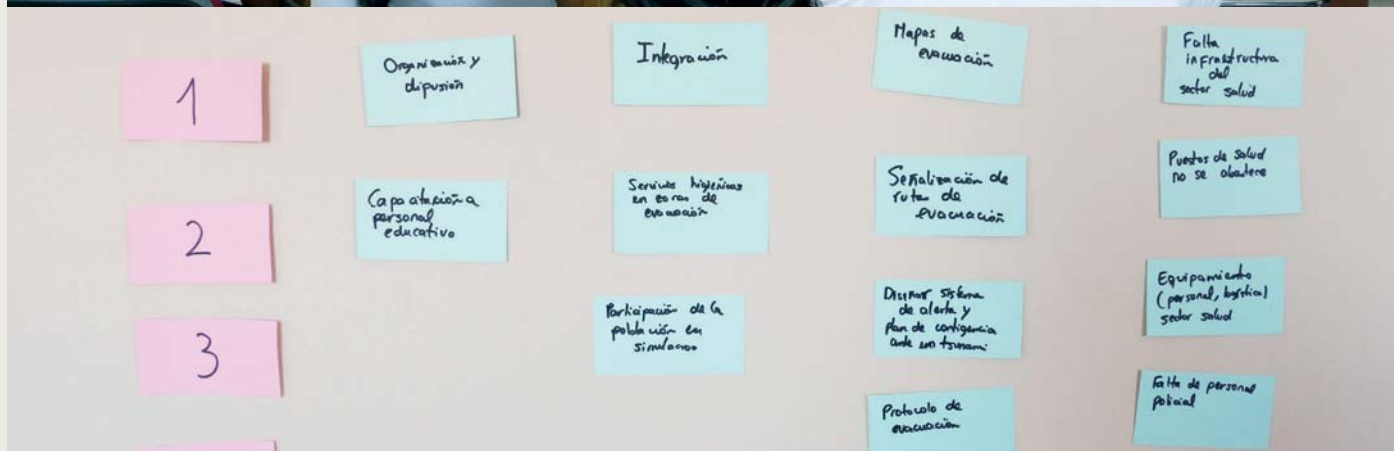
“Se trata de una oportunidad única para congregar a los interesados en las ciencias de la tierra y por lo tanto la ocasión para ofrecer cursos y excursiones, pre y post congreso, orientados a los temas de desarrollo de tecnologías, nuevas tendencias y conceptos modernos en la exploración de recursos naturales y novedades en la investigación”, indicó el Dr. Tavera.

Este evento tendrá como objetivos promover el intercambio y difusión de información, ideas y experiencias, así como generar vínculos entre las universidades, la comunidad científica, la industria y los distintos sectores de la sociedad. De igual manera se generarán espacios de discusión sobre los distintos fenómenos naturales.

Asimismo, estará dirigido a profesionales, científicos y estudiantes de las ciencias de la tierra, ciencias afines y público interesado en el tema.

Taller de sensibilización

Distrito de Asia recibió capacitación sobre sismos y tsunamis



Evaluación de los avances, falencias y problemática de la gestión de riesgo de desastres.

En el marco de la actividad “Generación de información y monitoreo de peligro por sismos, fallas activas y tsunamis” del producto “Estudios para la estimación de riesgos de desastres”, dentro del Programa Presupuestal N° 068 “Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”, la Subdirección de Geofísica y Sociedad del Instituto Geofísico del Perú (IGP), realizó el 01 de abril un taller en el distrito de Asia sobre la ocurrencia de sismos y tsunamis.

La capacitación estuvo dividida en dos turnos y dirigida tanto a funcionarios (mañana) como al público en general (tarde), y fue inaugurada por el alcalde del citado distrito, José Arias Chumpitaz, quien recibió por parte de representantes del IGP un ejemplar del Mapa Sísmico del Perú.

Tras las ponencias dirigidas a funcionarios se realizó además un taller de diagnóstico rápido participativo con el objetivo que los asistentes identifiquen sus fortalezas y debilidades en materia de gestión de riesgo de desastres.

Las presentaciones, en ambos turnos, estuvieron a cargo de especialistas del Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci), el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (Cenepred), la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina de Guerra del Perú, la Sub. Gerencia de Defensa Civil del citado distrito, y por parte del IGP de las subdirecciones de Ciencias de la Tierra Sólida y de Geofísica y Sociedad.

Introducción

La provincia de Cañete se divide en dieciséis distritos: San Vicente de Cañete, Asia, Calango, Cerro Azul, Chilca, Coayllo, Imperial, Lunahuaná, Mala, Nuevo Imperial, Pacarán, Quilmaná, San Antonio, San Luis, Santa Cruz de Flores y Zúñiga. El distrito de Asia está situado en las coordenadas geográficas 12°46'43"S 76°33'24"O, en el kilómetro 100 de la Panamericana Sur (INEI, 2013), tiene una extensión territorial de 279.4 km² y una altitud de 46 m.s.n.m.

La ubicación del distrito de Asia la hace vulnerable ante un tsunami, generando una mayor exposición y riesgo de desastre de las comunidades o asentamientos con un alto nivel de desigualdad social (UNESCO, 2011).

Demografía

La provincia de Cañete tuvo una población de 229,693 habitantes y un crecimiento poblacional de aproximadamente 1.46% desde el año 2007.

La tasa de crecimiento poblacional del país durante el mismo periodo fue de 1.13%. En los últimos años, la población de la provincia de Cañete ha crecido más que la población del país (Tabla 1).

Hay siete distritos que tienen acceso al mar y concentran aproximadamente al 60% de los habitantes de la provincia: San Vicente de Cañete, Asia, Cerro Azul, Chilca, Mala, San Antonio y San Luis.

Los distritos que no tienen acceso al mar y pertenecen a la costa concentran aproximadamente el 38% de la población de la provincia: Calango, Coayllo, Imperial, Lunahuaná, Nuevo Imperial, Quilmaná y Santa Cruz de Flores. Además, entre los distritos que contienen cerca del 2% de la población restante se encuentran: Pacarán y Zúñiga, los cuales están ubicados en las zonas andinas de la provincia.

La Tabla 2 presenta los grupos de edades para el distrito de Asia y para el Perú. Asia está compuesto por jóvenes. Un poco más del 61% de la población en el año 2007 tuvo menos de 30 años. Caso similar aconteció al país, donde el 58% de la población era menor a 30 años. La población de 0 a 14 años del distrito disminuyó su participación de 39.8% a 32.2%. La población de 65 a más años aumentó de 5% a 6%.

Tabla 1: Población proyectada y tasa de crecimiento 2007-2014

| Ámbito geográfico | 2000 | 2007 | 2014 | Crecimiento anual 2007-14 |
|---------------------|------------|------------|------------|---------------------------|
| Provincia de Cañete | 184,998 | 207,462 | 229,693 | 1.46% |
| Región Lima | 7,767,873 | 8,730,820 | 9,685,490 | 1.49% |
| Perú | 25,983,588 | 28,481,901 | 30,817,696 | 1.13% |

Fuente: Población Perú 2000-2015 (INEI, 2014).

Tabla 2: Población por grupos de edad para los años 1993 y 2007

| Grupos de edad | Distrito de Asia | | Perú | |
|----------------|------------------|-------|------------|------------|
| | 1993 | 2007 | 1993 | 2007 |
| 0 – 14 | 39.8% | 32.2% | 37.0% | 30.5% |
| 15 – 29 | 27.8% | 28.9% | 28.6% | 27.6% |
| 30 – 64 | 27.5% | 33.4% | 29.8% | 35.5% |
| 65 y más | 4.9% | 5.5% | 4.6% | 6.4% |
| Total | 3,466 | 6,618 | 22,048,356 | 27,412,157 |

Fuente: Censos Nacionales (INEI, 1993 y 2007).

Vivienda

Los servicios básicos asociados a las viviendas posibilitan el incremento del bienestar de las personas. Ante un tsunami, las zonas con infraestructura física donde las condiciones de vida son deficientes, donde no hay abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, drenaje, pavimentación de los caminos y alumbrado público son más propensas a ser dañadas.

La Tabla 3 presenta el porcentaje de viviendas según su forma de acceso al agua en el distrito de Asia y en la provincia de Cañete. El número total de viviendas censadas fue de 47,175 en el caso de la provincia de Cañete y 1,573 en el caso del distrito de Asia.

Para el distrito de Asia, casi el 76% de viviendas tienen acceso a la red pública de agua y el restante 24% accede al agua de otra forma. La provincia de Cañete presenta un porcentaje inferior de viviendas con acceso a la red pública (RP) en relación al nivel distrital.

La proporción de viviendas que tienen acceso al agua por medio de pozos, ríos o acequias en la provincia de Cañete es cercana al 20%, superior a la proporción correspondiente al distrito de Asia, que supera el 10%.

La Tabla 4 presenta el porcentaje de viviendas según su forma de acceso a algún servicio de desagüe. En el distrito de Asia el 25% de viviendas tienen acceso a la red pública (RP) de desagüe.

Tabla 3: Viviendas según forma de acceso al agua (en porcentajes)

| Ámbito geográfico | RP en vivienda | RP fuera de vivienda | Pilón de uso público | Camión-cisterna | Pozo | Río o acequia | Vecino | Otro |
|---------------------|----------------|----------------------|----------------------|-----------------|------|---------------|--------|------|
| Distrito de Asia | 65.0 | 8.8 | 1.7 | 2.3 | 9.3 | 0.8 | 11.3 | 0.8 |
| Provincia de Cañete | 54.9 | 5.1 | 4.5 | 9.0 | 10.6 | 9.7 | 4.7 | 1.5 |

Fuente: Censo Nacional (INEI, 2007).

Tabla 4: Viviendas según servicio de desagüe (en porcentajes)

| Ámbito geográfico | RP en vivienda | RP fuera de vivienda | Pozo séptico | Pozo ciego o negro / letrina | Río, acequia o canal | No tiene |
|---------------------|----------------|----------------------|--------------|------------------------------|----------------------|----------|
| Distrito de Asia | 21.0 | 3.5 | 35.9 | 33.2 | 0.2 | 6.2 |
| Provincia de Cañete | 41.4 | 3.5 | 8.9 | 29.2 | 3.6 | 13.6 |

Fuente: Censo Nacional (INEI, 2007).

Diagnóstico socioeconómico

La Tabla 5 muestra el porcentaje de viviendas con alumbrado eléctrico para el distrito de Asia, para la provincia de Cañete y para el país.

La proporción de viviendas con alumbrado eléctrico en el distrito de Asia es superior a la proporción provincial. Ello se explica porque en Asia se encuentra el conocido Balneario, el cual está conformado por urbanizaciones exclusivas y centro comercial que está compuesto por tiendas, supermercados, discotecas, etc.

Las Tablas 6 y 7 muestran los materiales predominantes en las paredes y pisos de las viviendas de Cañete y Asia. El material de construcción es un factor necesario para la estimación de la vulnerabilidad de las edificaciones ante el escenario de daños de un tsunami.

En cuanto al material de construcción empleado en las paredes, más del 42% de las viviendas de la provincia

de Cañete están construidas de ladrillo o bloque de cemento y el 35% de las viviendas están construidos con adobe o tapia. El distrito de Asia tiene como principal material de construcción en las paredes al ladrillo o bloque de cemento (47%), mientras que cerca del 24% de las paredes están construidas con adobe o tapia.

El distrito de Asia presenta un porcentaje superior de viviendas construidas con esteras en comparación con la provincia, con alrededor 22%.

De acuerdo a la Tabla 7, cerca de la mitad (49.8%) de viviendas en el distrito de Asia tienen pisos de cemento. Asimismo, el material de construcción predominante en los pisos de las viviendas de la provincia de Cañete es el cemento (47%). En caso contrario, tanto en Asia como en Cañete, existe el escaso uso del parquet, madera o láminas asfálticas.

Tabla 5: Viviendas con alumbrado eléctrico en el año 2007 (en porcentajes)

| Ámbito geográfico | Con alumbrado | Sin alumbrado |
|-------------------|---------------|---------------|
| Distrito de Asia | 77.9 | 22.1 |
| Prov. de Cañete | 77.5 | 22.5 |
| Perú | 74.0 | 26.0 |

Fuente: Censo Nacional. (INEI, 2007).

Tabla 6: Viviendas según el material de construcción empleado en las paredes (en porcentajes)

| Ámbito geográfico | Ladrillo o bloque de cemento | Adobe o tapia | Madera | Quincha | Estera | Piedra con barro | Piedra con cemento | Otro |
|---------------------|------------------------------|---------------|--------|---------|--------|------------------|--------------------|------|
| Distrito de Asia | 47.2 | 23.7 | 4.6 | 1.7 | 21.7 | 0.1 | 0.1 | 0.9 |
| Provincia de Cañete | 41.7 | 34.8 | 2.9 | 4.8 | 13.5 | 0.0 | 0.1 | 2.2 |

Fuente: Censo Nacional (INEI, 2007).

Tabla 7: Viviendas según el material de construcción empleado en los pisos (en porcentajes)

| Ámbito geográfico | Tierra | Cemento | Losetas o terrazos | Parquet / madera pulida | Madera o entablados | Láminas asfálticas | Otro |
|---------------------|--------|---------|--------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|------|
| Distrito de Asia | 44.2 | 49.8 | 5.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| Provincia de Cañete | 45.7 | 47.0 | 6.4 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.6 |

Fuente: Censo Nacional (INEI, 2007).

Referencias bibliográficas

INEI, 1993. Sistema de consulta de datos del IX Censo Nacional de Población y IV Censo Nacional de Vivienda. [En línea] Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/censos1993/redatam/> [Último acceso: Noviembre 2015].

INEI, 2007. Sistema de consulta de datos del XI Censo Nacional de Población y VI Censo Nacional de Vivienda. [En línea] Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Censos2007/redatam/> [Último acceso: Noviembre 2015].

INEI, 2013. Compendio Estadístico del Perú 2013. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

INEI, 2014. Población Perú 2000-2015. [En línea] Disponible en: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/> [Último acceso: Setiembre 2015].

UNESCO, 2011. Manual de Gestión del Riesgo de Desastre para Comunicadores Sociales, Lima: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Créditos

- *Entrevista especial* - Lic. Luis Santos Chaparro.
- *Diagnóstico socioeconómico* - Eco. Digna Trujillo Saavedra.
- *Características geográficas* - Ing. Raquel Rios Recra.

Características geográficas

La localidad de Asia presenta niveles freáticos de agua dulce asociado a las terrazas aluviales del Río Asia, las cuales son antiguos conos de deyección que terminan en abanicos descendientes de las últimas estribaciones costaneras.



Vista de afloraciones reducidas de los humedales de Chocalla.

En la parte sur de Asia en la zona llamada Sarapampa, está constituida por la presencia de grandes depósitos eólicos, los cuales cubren todas las pampas costaneras que están paralelas a la línea de costa.



Vista de depósitos eólicos en el sector de Sarapampa.

La isla Asia es parte del sistema de islas, islotes y puntas huaneras; de escarpada pendiente, es parte de la formación Cañete.






Vista de la Isla Asia.

La presencia de las últimas estribaciones andinas del contrafuerte costero hace posible la presencia de empinadas puntas al norte de Asia; desde donde se puede ver la baja franja costera, en la cual se desplaza los condominios y club's del boulevard de Asia, los cuales están expuestos al peligro de inundación por tsunami.



Vista panorámica de parte del balneario de Asia.



-  <http://www.facebook.com/igp.peru>
-  http://twitter.com/igp_peru
-  https://www.youtube.com/c/igp_videos