



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



# INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

## BOLETÍN INSTITUCIONAL

AÑO 3 Nº5 ENERO - JUNIO 2012



Personal del área de Redes Geofísicas en el nevado Chaupijanca.

Ciencia para protegernos,  
Ciencia para avanzar

## CONSEJO DIRECTIVO

### **Presidente Ejecutivo**

Dr. Ronald Woodman Pollitt

### **Vicepresidente**

Ing. Alberto Giesecke Matto

### **Miembros**

Dr. Antonio Mabres Torelló

Dr. Jorge Alva Hurtado

Dr. Juan Tarazona Barboza

### **Secretario**

Ing. César Morales Olazábal

### **Revista editada por**

Dirección Geofísica – Sociedad

### **Instituto Geofísico del Perú**

Calle Badajoz 169 Mayorazgo

IV Etapa - Ate

Teléfono: (511) 3172300

[comunicaciones@igp.gob.pe](mailto:comunicaciones@igp.gob.pe)

[www.igp.gob.pe](http://www.igp.gob.pe)



## SUMARIO

3	Editorial
4	Publicaciones recientes del Instituto Geofísico del Perú
5-6	Noticias institucionales
7	Coordinaciones internacionales
8	Nuevos proyectos de investigación en el IGP
9-11	Investigaciones científicas en curso
12	Colaboradores internacionales en el IGP
13	Presupuesto por resultados en el IGP
14-15	Entrevista central: Dr. Mutsumi Ishitsuka
16-17	Capacitación internacional
18	El IGP en las regiones
19-20	Extensión hacia la sociedad
21-22	Tecnología e innovación
23	Presentación de resultados de investigación en eventos científicos internacionales
24-25	Eventos institucionales
27	Reconocimiento a nuestro personal
27	Efemérides

# Editorial

## La cooperación externa en el desarrollo de la Geofísica

*El Instituto Geofísico del Perú (IGP) tiene como actividad principal la investigación científica, así como la educación y la prestación de servicios en Geofísica Aplicada. Con 65 años de trabajo ininterrumpido en el desarrollo de la ciencia, contamos con destacados especialistas en las diferentes áreas de la Geofísica, que contribuyen con talento y experiencia para servir a la población peruana; sin embargo, en este esfuerzo el IGP no ha estado solo.*

*En virtud a convenios internacionales firmados con centros de investigación y universidades de Norteamérica, Europa y Asia, el IGP se beneficia cada año con las visitas técnicas de científicos extranjeros, cuyas estadías varían desde semanas hasta varios años, colaborando mano a mano con nuestros investigadores en el desarrollo de la ciencia en el país. Prueba de estos esfuerzos conjuntos son los artículos indexados publicados en revistas de prestigio internacional.*

*Un ejemplo de estas colaboraciones exitosas es el convenio de cooperación interinstitucional con el Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia (IRD por sus siglas en francés).*

*El IRD es un organismo de investigación francés bajo la tutela conjunta de los Ministerios encargados de la Investigación y de Asuntos Exteriores de ese país, que ha destacado a Perú a varios de sus especialistas para desarrollar trabajos conjuntos de investigación con nuestros científicos y técnicos en las áreas de Clima, Oceanografía, Sismología y Geodesia Espacial. Además, el personal del IGP se ha venido beneficiando con capacitaciones y especializaciones de alto nivel en Francia, tales como maestrías y doctorados en dichas ramas de la Geofísica.*

*En este quinto número del Boletín Institucional del IGP, queremos hacer énfasis en la importancia de estos tipos de colaboraciones internacionales para el desarrollo de la ciencia en nuestro país, con una nota sobre el trabajo que vienen desarrollando investigadores franceses del IRD en el área de Ciencias de la Tierra. Asimismo, presentar una crónica sobre el investigador japonés, el Dr. Mutsumi Ishitsuka, que en 1957 vino para una estadía de tres años en nuestra institución, la misma que se ha prolongado por más de 50 años de apoyo al estudio de la Astronomía.*

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS INTERNACIONALES INDEXADAS

- » Arango, M. C., F. O. Strasser, J. J. Bommer, J. M. Cepeda, R. Boroschek, D. A. Hernandez y H. Tavera, An Evaluation of the Applicability of Current Ground-Motion Models to the South and Central American Subduction Zones, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 102(1), 143-168, doi: 10.1785/0120110078.
- » Dewitte, B., J. Vazquez-Cuervo, K. Goubanova, S. Illig, K. Takahashi, G. Cambon, S. Purca, D. Correa, D. Gutiérrez, A. Sifeddine, y L. Ortlieb, Change in El Niño flavours over 1958–2008: Implications for the long-term trend of the upwelling off Peru, *Deep Sea Research Part II*, doi:10.1016/j.dsr2.2012.04.011.
- » Espinoza, J. C., J. Ronchail, J. L. Guyot, C. Junquas, G. Drapeau, J. M. Martinez, W. Santini, P. Vauchel, W. Lavado, J. Ordonez, y R. Espinoza, From drought to flooding: understanding the abrupt 2010–11 hydrological annual cycle in the Amazonas River and tributaries, *Environmental Research Letters*, 7, 24008, doi:10.1088/1748-9326/7/2/024008.
- » Guimberteau, M., G. Drapeau, J. Ronchail, B. Sultan, J. Polcher, J.-M. Martinez, C. Prigent, J.-L. Guyot, G. Cochonneau, J. C. Espinoza, N. Filizola, P. Fraizy, W. Lavado, E. De Oliveira, R. Pombosa, L. Noriega, y P. Vauchel, Discharge simulation in the sub-basins of the Amazon using ORCHIDEE forced by new datasets, *Hydrology and Earth System Sciences*, 16, 911-935, doi:10.5194/hess-16-911-2012.
- » Hysell, D. y J. Chau, Aperture Synthesis Radar Imaging for Upper Atmospheric Research, *Book, Doppler Radar Observations - Weather Radar, Wind Profiler, Ionospheric Radar, and Other Advanced Applications*.
- » Kudeki, E. y M. Milla, Incoherent Scatter Radar - Spectral Signal Model and Ionospheric Applications, *Book, Doppler Radar Observations - Weather Radar, Wind Profiler, Ionospheric Radar, and Other Advanced Applications*.
- » Labat, D., J.C. Espinoza, J. Ronchail, G. Cochonneau, E. de Oliveira, J.C. Doudou, y J.L. Guyot, Fluctuations in the monthly discharge of Guyana Shield rivers, related to Pacific and Atlantic climate variability, *Hydrological Sciences Journal*, 57 (6), 1–11.
- » Lavado W., D. Labat, J. Ronchail, J. C. Espinoza, y J. L. Guyot, Trends in rainfall and temperature in the Peruvian Amazon-Andes basin over the last 40 years (1965–2007), *Hydrological Processes*, doi: 10.1002/hyp.9418.
- » Lavado W., J. Ronchail, D. Labat, J.C. Espinoza, y J.L. Guyot, Basin-scale analysis of rainfall and runoff in Peru (1969–2004): Pacific, Titicaca and Amazonas watersheds, *Hydrological Sciences Journal*, 57 (4), 1–18.
- » Takahashi, K., Thermotidal and land-heating forcing of the diurnal cycle of oceanic surface winds in the eastern tropical Pacific, *Geophysical Research Letters*, 39, L04805, doi:10.1029/2011GL050692.

## OTRAS PUBLICACIONES

- » Bustamante, Y., Modelización dinámica de niveles de inundación sobre el cauce del río Rímac derivados de reservas de agua artificiales y naturales. Tesis de licenciatura, Facultad de Física, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- » Cabezas, D., Sistema para la detección de explosiones cromosféricas. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- » Centeno, R., Análisis de la actividad sísmica del volcán Misti entre octubre 2005 a diciembre 2008 y su dinámica interna actual. Tesis de Ingeniero Geofísico, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- » Instituto Geofísico del Perú, Eventos meteorológicos extremos (sequías, heladas y lluvias intensas) en el valle del Mantaro. Vol. 1, 2012.
- » Instituto Geofísico del Perú, Manejo de riesgos de desastres ante eventos meteorológicos extremos en el valle Mantaro. Vol. 2, 2012.
- » Instituto Geofísico del Perú, Compendio de trabajos de investigación realizados por estudiantes durante el año 2010, Vol.12, 2011.
- » Machacca, R., Evaluación de eventos sísmicos de largo periodo (LP) como precursores en las explosiones del Volcán Ubinas, 2006-2009. Tesis de Ingeniero Geofísico, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- » Norabuena, E., Observando e interpretando el pulso de la Tierra: Geodesia Espacial y Terremotos, *El Geógrafo*, Instituto Geográfico Nacional, pag. 18-19
- » Norabuena, E., D. Portugal, H. Tavera y J. C. Gómez, Plan de contingencia para atención de emergencia cerro Pucuchacra-Lima.
- » Ochoa, A., Aplicación de los sistemas de información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el balneario de Pucusana, Tesis de Ingeniero, Facultad de Ingeniería. Geológica, Minas, Metalurgia y Geografía, Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- » Tavera, H., Análisis de la actividad sísmica local registrada por la red sísmica telemétrica del complejo Mantaro - Tablachaca, *ElectroPerú*, Primer Trimestre, 2012.
- » Tavera, H., Análisis de la actividad sísmica registrada por la estación acelerométrica de Ayacucho. Periodo Enero-Marzo 2011.
- » Tavera, H., Análisis de la actividad sísmica registrada por la estación acelerométrica de Ayacucho. Periodo Octubre-Diciembre 2011.
- » Tavera, H., C. Flores, I. Bernal, C. Condori, L. Arredondo, y E. Fernandez, Sismo de Ica del 30 de Enero del 2012 (6.3 Mw) Aspectos Sismológicos. Informe Técnico 01-2012, área de Sismología.

### **Arequipa contará con nuevo Observatorio Vulcanológico**

La Municipalidad Distrital de Sachaca y el Instituto Geofísico del Perú firmaron en abril un convenio de cesión de terreno para la construcción de un moderno observatorio vulcanológico. El alcalde de esta comuna, Emilio Díaz Pinto, destacó que este acuerdo además de aportar al desarrollo de la investigación de volcanes en el Perú también beneficiará a su comunidad debido a que atraerá la atención del mundo científico.

“Con la presencia de este observatorio en nuestro distrito aportamos al país en este ámbito de investigación y a la vez nos convertimos en un punto de atención en lo que es ciencia. Además, el estudio de microzonificación sísmica que hará el IGP nos permitirá saber que tipo de construcciones se pueden realizar en la zona donde se construirá esta sede”, señaló.



Sr. Emilio Díaz Pinto, Alcalde de Sachaca visitó las instalaciones del IGP para la firma de un convenio.

Por su parte, el Dr. Orlando Macedo, jefe del área de Vulcanología del IGP, destacó la zona estratégica donde se construirá este observatorio. “Resalta a la vista su excelente ubicación, ya que un observatorio de este tipo debe estar 100% protegido en relación a una erupción y en línea-vista directa al volcán. De esta forma, en caso se presente una erupción, el observatorio garantizará la continuidad de la información que servirá para la toma de decisiones por parte del Sistema Nacional de Defensa Civil”. Se estima que la construcción de este moderno observatorio se iniciará en el 2013, luego de terminar los trámites correspondientes.

### **IGP recibe donación de sistema para detectar pruebas nucleares**

En el marco del compromiso del Perú en la vigilancia de la no proliferación de pruebas con armas nucleares, el IGP recibió una importante donación por parte del Sistema Internacional de Verificación del Tratado de No-Proliferación de Armas Nucleares

(CTBTO). Representando al IGP, el Dr. Edmundo Norabuena, quien es además experto técnico en geofísica ante el CTBTO-UN-Viena, canalizó esta donación valorizada en aproximadamente 35 mil dólares, la cual será instalada en el Centro Nacional de Datos Geofísicos (CNDG) de la institución.

Además de este sistema, que será operado por personal del IGP capacitado en los últimos años, se cuenta con dos estaciones sísmicas auxiliares, una en Lima y la otra en Cajamarca. De esta forma, se facilitará el intercambio de información relevante sobre eventos sísmicos que puedan estar asociados a posibles explosiones nucleares detectables en el ámbito regional.

### **Dr. Ronald Woodman fue nombrado presidente de la Academia Nacional de Ciencias (ANC)**

El presidente ejecutivo del IGP, Dr. Ronald Woodman, fue elegido como nuevo titular de la Academia Nacional de Ciencias para el periodo 2012 – 2015. La ceremonia de instalación del nuevo Consejo Directivo se realizó el 13 de junio en el Auditorio “Hugo Lumbreras” del Campus Sur de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.



Consejo Directivo de la ANC, periodo 2012-2015.

“Es un honor y una responsabilidad grande la que se me está brindando, la cual asumo con el cariño y profesionalismo de siempre. Voy a involucrar a los académicos para que en el ejercicio de sus funciones se acerquen a la sociedad. También será importante mejorar la relación con el gobierno, lo que se desea es mejorar el sitio de la Academia”, afirmó el científico.

Asimismo, señaló que la labor científica en el país es algo que debe mantenerse en el tiempo, por lo que es importante la renovación, punto que fue considerado en la presentación de su lista, donde figuran investigadores jóvenes como el Dr. Jorge Chau, investigador del Radio Observatorio de Jicamarca del IGP.

### ENFEN definió en forma operacional el fenómeno El Niño



La recurrencia del fenómeno El Niño y sus efectos sobre las actividades socio-económicas de los países miembros de la Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS (Colombia, Ecuador, Perú y Chile), llevó a la creación del Programa "Estudio Regional del Fenómeno El Niño" (ERFEN), el cual fue configurado en 1974 e inició sus actividades en 1976. En el Perú la instancia competente en este programa es el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), el cual fue constituido el 07 de junio de 1977, y actualmente está formado por el IGP, SENAMHI, IMARPE, DHN, INDECI y el ANA.

Durante el primer semestre de este año, y al estar bajo la coordinación del IGP, el ENFEN definió en forma operacional el fenómeno El Niño, y se espera que sirva para agilizar la preparación de los reportes técnicos sobre la posible ocurrencia de este evento. Durante el mes de junio, el ENFEN informó que "se cumplirían los requisitos para un evento costero El Niño débil iniciado en abril y que culminaría durante la primavera de 2012". No obstante, precisó que debido a la estacionalidad no se producirían lluvias significativas en la costa.

### Planetario del IGP recibió la visita de destacados astrónomos internacionales

El Planetario Nacional Peruano-Japonés Mutsumi Ishitsuka, recibió en junio la visita de dos destacados astrónomos internacionales que llegaron al Perú para presenciar el último tránsito del planeta Venus entre el Sol y la Tierra.

Durante el recorrido, el Dr. Manuel De La Torre Ugarte, del Planetario de La Paz y el Dr. Jaime R. García, Director del Observatorio Astronómico del Instituto Copérmico (Argentina), expresaron su interés por el software y equipos con los que se cuenta para realizar transmisiones en tercera dimensión del Universo.

### IGP tuvo amplia participación en el Encuentro Científico de Verano 2012

El Encuentro Científico de Verano (ECI), realizado del 03 al 06 de enero, contó con la amplia participación de investigadores y tesis de IGP, quienes presentaron sus avances de investigación en este evento organizado semestralmente, y que cuenta con el apoyo de instituciones como el CONCYTEC, CEPLAN, IPEN, FINCYT, Embajada de Francia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, etc. ECI tiene como uno de sus principales objetivos establecer programas de cooperación entre centros mundiales de investigación e instituciones peruanas. Entre las presentaciones realizadas destacó una sesión especial dedicada a mostrar los resultados del proyecto MAREMEX-Mantaro.

### Investigador del IGP fue nombrado Miembro Nacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia

El Dr. Edmundo Norabuena, responsable del área de Geodesia Espacial y Peligros Geofísicos, fue nombrado Miembro Nacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia - Sede Perú, presidiendo la Comisión de Geofísica. A su vez, esta importante comisión está conformada por los Comités de Magnetismo y Aeronomía, Sismología y Vulcanología, Meteorología y Física Atmosférica, Oceanografía Física, Gravimetría y Geofísica Ambiental, los cuales están a cargo de profesionales expertos de diversas entidades científicas, entre ellas el IGP.



En la ceremonia de nombramiento, el Dr. Norabuena recibió sus credenciales de manos del GrI. de Brigada EP. Pedro Chocano, presidente del IPGH-Sección Perú. El IPGH es un organismo internacional, científico y técnico de la Organización de los Estados Americanos, dedicado a la generación y transferencia de conocimiento especializado en las áreas de Cartografía, Geografía, Historia y Geofísica.

### **Investigador del IGP representó al Perú en la Red de Investigadores Científicos en materia de Cambio Climático**

El Dr. Ken Takahashi, jefe del área de Variabilidad y Cambio Climático del IGP, y José Álvarez, miembro del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) representaron al Perú en la firma del establecimiento de la Red de Investigadores Científicos en materia de Cambio Climático desarrollado en México. La formación de esta red se da como parte de los proyectos acordados en el mecanismo de integración regional "Alianza del Pacífico" y tiene como ejes transversales los siguientes temas: Gestión territorial; Ecosistemas; Alimentos y producción agropecuaria, forestal y pesquera; Conocimiento y monitoreo del cambio climático; Agua y Educación.

Asimismo, en consenso se acordó que las bases para desarrollar acciones específicas y concretas que respondan a necesidades de desarrollo de los países miembros de la "Alianza del Pacífico" serán la mitigación, la adaptación y la ciencia del Cambio Climático. Durante el encuentro, efectuado el 23 y 24 de abril, también se conformó el Comité Científico que será integrado por dos científicos designados por las instituciones ejecutoras de cada país miembro.

### **Coordinación de futuros trabajos de investigación con investigadores franceses**

El Dr. Edmundo Norabuena, jefe del área de Geodesia Espacial y Peligros Geofísicos, visitó al grupo de investigación sobre Ciclo Sísmico y Deformaciones Transitorias del Instituto de Ciencias de la Tierra – Universidad Joseph Fourier-Grenoble, en Francia del 29 de enero al 04 de febrero. La visita tuvo por finalidad planificar futuros trabajos de investigación en conjunto en el campo de la geodesia espacial y sismotectónica en el Perú. En estas reuniones, por parte del IGP, se informó sobre el programa de investigación del ciclo sísmico asociado a la falla de la Cordillera Blanca y los aportes que se pueden realizar con estimados de deformación en dicha zona.

Con los Drs. Anne Socquet y Nathalie Cotte se discutió sobre la ejecución del proyecto conjunto denominado COUPLAGE (Chile ou Peru Large Gaps & Earthquakes), el cual consiste en observaciones GPS en el sur del Perú entre Arequipa y Tacna. El inicio de esta campaña se ha programado para el período 20 de junio al 06 de julio de este año. Asimismo,

con Cecille Laserre y Virginia Pinel, especialistas en el tema de volcanes, se estableció las bases para trabajos futuros de deformación asociados a los volcanes del sur del Perú usando técnicas espaciales.

### **Especialistas del IGP viajaron a Japón en marco de proyecto internacional de la UNI**

El Dr. Hernando Tavera, responsable del área de Sismología, y el Ing. David Portugal, encargado de Redes Geofísicas, viajaron en marzo de este año a Japón en el marco del proyecto internacional que desarrollan la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) con las universidades japonesas de Tsucuba y Enied.

Ambos especialistas del IGP forman parte del equipo peruano, convocado por dicha universidad, que está integrado también por personal del Instituto de Defensa Civil (INDECI) y de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina (DHN). El viaje se realizó para ser parte de la tercera reunión de trabajo, donde se evaluó el avance logrado en la ejecución del proyecto, el cual tiene como finalidad establecer un escenario de sismo y tsunami en Lima.

Asimismo, el Dr. Tavera y el Ing. Portugal asistieron a dos simposios, uno sobre la sismicidad en Japón y América, y el otro referente al último terremoto suscitado en el país del sol naciente, así como a las consecuencias en los países involucrados. La próxima reunión se realizará en el mes de noviembre en Lima.

### **Profesional del área de Aeronomía representó a Sudamérica en reunión del APSCO**

El físico del área de Aeronomía (Radio Observatorio de Jicamarca), Percy Córdor, representó al Perú y Sudamérica en la reunión del Asia Pacific Space Cooperation Organization (APSCO), evento que se realizó en la ciudad de Bangkok, Tailandia, del 01 al 03 de mayo.

La reunión consistió en el desarrollo del taller denominado "2nd Workshop for Atmospheric Effects on Ka Band Rain Attenuation Modeling and Ionospheric Modeling Through Study of Radio Wave Propagation and Solar Activity", el cual trató la factibilidad de dos estudios que presentaron dos estados miembros del APSCO.

El físico Córdor, con su participación en esta reunión tuvo la oportunidad de conocer qué hacen los países del Asia Pacífico en la investigación de la ionosfera y enterarse con qué instrumentos cuentan. Asimismo, dio a conocer lo que realiza el IGP en este tema.

# PROYECTOS

## NUEVOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL IGP

### **IGP desarrolla proyecto de investigación científica con el Instituto de Mecánica y Estructuras de Rocas**

El IGP y el Instituto de Mecánica y Estructuras de Rocas (IRSM) de la Academia de Ciencias Checa, a través del área de Geodesia Espacial y Peligros Geofísicos, han iniciado un proyecto de investigación científica sobre la deformación de rocas en zonas de fallas geológicas y su relación con eventos sísmicos.



Especialistas del Instituto de Mecánica y Estructuras de Rocas realizan proyectos de manera conjunta con el área de Geodesia Espacial y peligros geofísicos.

Dentro de este proyecto se han instalado dos sensores modelo TM71 —desarrollados por dicho instituto— en direcciones ortogonales en el túnel de Ñaña, ubicado a 15 km al este de Lima. Además, próximamente el IRSM donará un medidor de gas de radón que será instalado en el mismo ambiente. Asimismo, los Drs. Josef Stemberk and Jan Klimes, del IRSM, han instalado el sensor de medición de micro-cracks en la zona de fractura de roca del túnel de Ñaña. Este proyecto tiene una duración de dos años renovables.

### **IGP participa en proyecto que estudia el clima y los glaciares en los Andes**

El IGP es parte del proyecto “Andean Climate Change Interamerican Observatory Network (ACCIÓN)” que tiene como investigador principal al Dr. Mathias Vuille de la Universidad de Albany en Nueva York. Esta investigación, financiada por el Departamento de EE.UU., se inició en octubre del 2011 y tiene una duración de tres años, se desarrolla en Ecuador, Colombia, Perú y Chile.

Los principales objetivos del proyecto son los de entrenar a investigadores locales, administradores de agua y tomadores de decisiones; proporcionar educación de punta (doctorados) a jóvenes investigadores; así como difundir la información a los actores involucrados con el cambio climático y los glaciares. En representación del IGP, el Dr. Ken Takahashi participa como parte del equipo estratégico en temas de modelado climático y como asesor en las actividades educativas.

### **Primer estudio de microzonificación sísmica en Arequipa**

El distrito de Sachaca será el primero de Arequipa en contar con un estudio de microzonificación sísmica, el cual está a cargo de seis ingenieros del IGP y permitirá conocer la calidad de los suelos para evitar construcciones en zonas de peligro. Las conclusiones serán entregadas a las autoridades locales en febrero del próximo año.

La realización de este trabajo es posible gracias al convenio de cooperación firmado con la citada municipalidad, la misma que financiará el estudio valorizado en 60 mil nuevos soles, mientras que el IGP proporcionará asistencia técnica. Este estudio de microzonificación se desarrolla en Sachaca en el marco del convenio para la construcción e instalación de un moderno observatorio vulcanológico, el cual permitirá monitorear 12 volcanes ubicados en el sur del país.



El Alcalde de la ciudad de Sachaca, Arequipa, Sr. Emilio Díaz Pinto junto al Dr. Hernando Tavera del área de Sismología, durante la suscripción del convenio sobre el proyecto de microzonificación sísmica en la mencionada ciudad.

### Eventos hidrológicos extremos en la región Amazónica

Con la colaboración de científicos e ingenieros del IRD-Francia, SENAMHI y de la Universidad Agraria La Molina, el IGP viene realizando investigaciones sobre la evolución de la hidrología amazónica y de los orígenes climáticos de eventos extremos.

En el IGP estos trabajos están a cargo del Dr. Jhan Carlo Espinoza, del área de Variabilidad y Cambio Climático, y se realizan en el marco del Observatorio Internacional ORE-HYBAM. Actualmente se viene brindando, a la comunidad científica mundial y a la población en general, los primeros resultados sobre los orígenes de las principales sequías registradas en la cuenca amazónica peruana, las cuales están principalmente relacionadas con condiciones cálidas en el Océano Atlántico tropical durante el otoño e invierno y un menor transporte de humedad desde esta región oceánica hacia la Amazonía peruana.

Otro tipo de eventos extremos han sido recientemente reportados, caracterizados por un rápido incremento de los caudales, como lo ocurrido entre el severo estiaje de septiembre de 2010, hasta uno de los caudales más altos registrado en abril de 2011, correspondiente a 49500 m<sup>3</sup>/s.

Estos eventos han sido principalmente atribuidos a condiciones frías en el Océano Pacífico ecuatorial central, que generan una concentración de los vientos húmedos en la Amazonía peruana. Luego de esta inusual transición, el río Amazonas ha registrado en abril del 2012 el caudal más alto desde el inicio de su monitoreo (1970), alcanzando un caudal sin precedentes de 55400 m<sup>3</sup>/s reportándose más de 140 mil damnificados en la Región Loreto. Los orígenes de este fenómeno, así como sus impactos en las principales dependencias del Amazonas están actualmente bajo investigación, incluyendo el desarrollo de una tesis de ingeniería dentro del IGP.



Desborde del río Amazonas afecta la vida de los pobladores.

### Proyecto AndesPlus Perú

AndesPlus Perú es un anexo del proyecto "Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales - PRAA", a cargo de la CAN que busca identificar metodologías para el análisis de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en zonas de alta montaña, tomando como ejemplo la experiencia del IGP en estudios desarrollados en la cuenca del río Mantaro, con énfasis en la subcuenca

del río Shullcas. Este proyecto está a cargo de la Dra. Yamina Silva del área de Investigación en Variabilidad y Cambio Climático del IGP.

AndesPlus Perú es desarrollado por nuestra institución desde agosto del 2011 con el financiamiento del Banco Mundial, y en el marco del proyecto se han realizado tres talleres: uno en Huancayo (bajo el auspicio de la municipalidad provincial) en el mes de febrero y dos en Lima, durante los meses de mayo y junio.



Santuario Nacional Manglares de Tumbes, tema de investigación del área de Variabilidad y Cambio Climático.

### Proyecto “Impacto de la variabilidad y cambio climático en el Ecosistema de Manglares de Tumbes”

El proyecto “Impacto de la variabilidad y cambio climático en el ecosistema de manglares de Tumbes” tiene como objetivo fortalecer la capacidad de adaptación a la variabilidad y cambio climático en el ecosistema de manglares de Tumbes. Este ecosistema es muy interesante científicamente, pero también importante para el país, dado que es el único lugar en el Perú de donde se extrae la concha negra y que provee de servicios ambientales cruciales para la industria langostinera (purificación de agua), además de ser uno de los principales atractivos turísticos de la región.

Además, la costa norte es fuertemente golpeada por las inundaciones asociadas al fenómeno El Niño, y se anticipa que con el cambio climático habrá una serie de impactos que deberán ser comprendidos a profundidad para poder adoptar las mejores medidas de adaptación a este cambio.

Para esto, el proyecto realizará investigación científica

sobre variabilidad climática (particularmente El Niño) y cambio climático (Oceanografía, Hidrología, lluvias, etc.), Geología (erosión, transportes de sedimentos), biogeoquímica del sustrato del manglar, ecología del bosque de mangle, biología de la concha negra y el cangrejo de manglar, y aspectos socioeconómicos, entre otros temas. El proyecto tiene financiamiento de tres años del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC por sus siglas en inglés) de Canadá, el cual se logró a través de una convocatoria a nivel internacional en la que fueron aceptadas solo cinco propuestas de entre más de 300 presentadas.

Este proyecto es liderado por el Dr. Ken Takahashi, del área de Investigación en Variabilidad y Cambio Climático del IGP, y para lograr el ambicioso objetivo se cuenta con colaboradores del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), universidades (Universidad Nacional de Tumbes, Universidad de Piura, Universidad Privada Cayetano Heredia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Nacional Agraria La Molina), así como instituciones extranjeras (Universidad de Dresden de Alemania, LEGOS de Francia), etc.

## Desarrollo del mapa de peligro sísmico del Perú

El área de Sismología, con el apoyo y asesoría técnica del Banco Mundial (BM), viene trabajando en la elaboración del mapa de peligro sísmico del Perú, el mismo que se tendrá listo en el mes de agosto. Este proyecto se inició en mayo del 2011 y tiene como objetivo proporcionar información sobre los niveles de peligrosidad probabilística que pueda ocurrir en el país en el futuro.

Además, este documento —elaborado por requerimiento del Comité de Normas Sismorresistentes (encargado de elaborar las reglas que rigen la construcción en el país)— servirá de base para cualquier estudio de ingeniería, sobretodo en la construcción de grandes obras, tales como presas, carreteras, túneles, hidroeléctrica, entre otros.

El apoyo brindado por el Banco Mundial ha sido primordial para el desarrollo de este proyecto, y se ha contado con el apoyo del Dr. Mario Ordaz, especialista internacional en peligro y riesgo a nivel mundial.



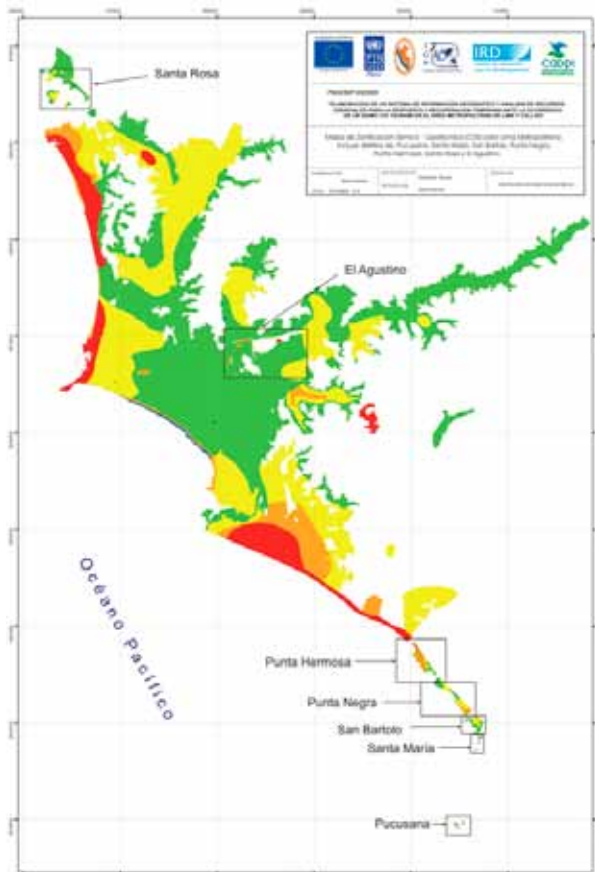
Mapa sísmico del Perú (1960-2011).

## Estudios de microzonificación sísmica para siete distritos de Lima Metropolitana

En el marco del proyecto “Elaboración de un sistema de información geográfica y análisis de recursos esenciales para la respuesta y recuperación temprana ante la ocurrencia de un sismo y/o tsunamis en el área metropolitana de Lima y Callao”, con la participación de entidades como el PNUD, CE, INDECI, COOPI y el IRD, el área de Sismología del IGP realizó el estudio de zonificación sísmico-geotécnica para siete distritos de Lima Metropolitana: Pucusana, Santa María, San Bartolo, Punta Negra, Punta Hermosa, Santa Rosa y El Agustino.

Este estudio se desarrolla a partir del comportamiento dinámico del suelo (CDS) evaluado con registros de vibración ambiental y la elaboración de calicatas para el análisis geotécnico. Los principales objetivos de esta investigación son determinar las frecuencias y periodos dominantes, las amplificaciones máximas relativas, y las herramientas para evaluar el comportamiento dinámico del suelo. Asimismo, busca realizar la clasificación de los suelos según el sistema SUCS y determinar la capacidad portante del suelo.

Con los resultados obtenidos se ha podido identificar, según el procedimiento establecido en APESEG (2005), la presencia de cuatro (4) zonas sísmicas-geotécnicas en los mencionados distritos.



Mapa de zonificación de suelos para Lima Metropolitana. El aporte del IGP se centra en Pucusana, Santa María, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa Rosa y El Agustino.

# COLABORADORES

## COLABORADORES INTERNACIONALES EN EL IGP

En el marco del convenio de cooperación interinstitucional entre el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia y el IGP, investigadores franceses destacados en nuestro país vienen desarrollando actividades de investigación conjunta con los investigadores de nuestra institución en temas como Sismología y Geodesia. El IRD es un organismo de investigación francés que junto con sus socios del hemisferio sur, hacen frente a los retos de desarrollo a nivel internacional, y está bajo la tutela conjunta de los Ministerios encargados de la Investigación y de Asuntos Exteriores.



De izquierda a derecha: Drs. Mohamed Chlieh (Universidad de París), Ing. Francis Bondoux (Universidad de Marsella) y Dr. Bertran Guillier (Universidad de Grenoble), realizan trabajos en conjunto con las áreas de Sismología y Geodesia Espacial.

### **Investigadores de Francia desarrollan trabajos en Perú en marco de convenios IGP – IRD**

Los convenios de cooperación internacional establecidos por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, han permitido la llegada al país de profesionales franceses para que se sumen a los diversos trabajos de investigación que se desarrollan a nivel nacional.

De esta forma, desde 1996, el Dr. Bertran Guillier, de la Universidad Grenoble, viene realizando —de manera intermitente— diversos estudios de manera conjunta con el área de Sismología. En la actualidad forma parte del trabajo que se realiza para determinar la microzonificación sísmica en la cuenca del río Rímac, en el marco del Programa por Resultado “Zonas geográficas con gestión de información sísmica” del Ministerio de Economía.

Por su parte, el Ing. Francis Bondoux, de la Universidad de Marsella, tiene a su cargo la Red GPS Permanente del Sur, la cual comprende diez estaciones (desde Paracas a Tacna) para el monitoreo y procesamiento de datos de la deformación cortical, trabajo que se realiza conjuntamente con el área de Geodesia.

Asimismo, el Dr. Mohamed Chlieh, de la Universidad de París, haciendo uso del GPS y de la tecnología INSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) trabaja en el modelo de deformación para entender el ciclo sísmico. El especialista llegó en marzo y se quedará por un periodo de dos años, sus estudios abarcan las áreas de Sismología y Geodesia.

Los resultados de las investigaciones que se realizan de manera conjunta se derivan tanto al IRD como al IGP.

El Presupuesto 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, y se viene 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 determine el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Presupuesto Público, en colaboración con las demás entidades del Estado.



Viviendas asentadas en el cauce del río Rímac, en el distrito de Chosica.

Para el año 2012, el IGP también viene incorporando esta estrategia de trabajo, con dos productos: Zonas geográficas con gestión de información sísmica (cuenca del río Rímac), y Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunami. Cada producto cuenta con dos actividades; el primero con el fortalecimiento del sistema observacional y la generación de estudios territoriales de peligro sísmico en la cuenca del río Rímac; y el segundo producto con el fortalecimiento del sistema integral de procesamiento de información, y la generación y difusión de información.

**Producto: Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunamis. Actividad: Fortalecimiento del sistema integral de procesamiento de información**

Esta actividad del presupuesto por resultados se desarrolla con el objetivo de fortalecer la Red Sísmica Satelital para la Alerta Temprana de Tsunamis (REDSSAT), la cual comprende las estaciones que funcionan vía satélite.

Para este fin se ha proyectado incrementar la cantidad de estaciones, proceso que se está llevando a cabo progresivamente y que ha permitido pasar de siete estaciones originalmente a once el año pasado y doce en este primer semestre. La meta final para diciembre próximo es llegar a las quince estaciones operativas, por lo que se continúa trabajando para lograr este cometido, y los equipos restantes están en fase de adquisición.

Asimismo, debido a la importancia de este Programa por Resultado, se tiene el ofrecimiento que éste continúe por muchos años más con el fin de seguir incrementando el número de estaciones de la REDSSAT para hacer que este sistema sea cada vez más eficiente.

Cabe resaltar que los avances de este proyecto fueron presentados como parte del I Encuentro de Proyectos Exitosos de Organismos Públicos del



Ing. David Portugal junto a un representante de CONCYTEC durante el I Encuentro de Proyectos Exitosos de Organismos Públicos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, evento que se desarrolló el 12 de junio en la sede del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (INICTEL). La presentación estuvo a cargo del Dr. Ronald Woodman, quien explicó el proceso para desarrollar el proyecto, y del Ing. Portugal, responsable de las Redes Geofísicas del IGP, quien dio los detalles del funcionamiento del mismo.

Es preciso indicar la complejidad que en muchas ocasiones demanda la instalación de las estaciones sísmicas, donde el equipo de profesionales y técnicos de Redes Geofísicas del IGP deben superar las duras inclemencias del tiempo y las dificultades que presenta nuestra geografía.



Vida y obra del científico japonés que se hizo profeta en nuestra tierra.

## El Legado Ishitsuka

Por Luis Martín Santos Chaparro

Sentado sobre una de las cómodas sillas del Planetario Nacional Peruano Japonés que lleva su nombre, el Dr. Mutsumi Ishitsuka esperaba con paciencia la primera pregunta mientras observaba en una laptop las fotografías del último tránsito de Venus frente al Sol en este siglo —evento que se produjo el 5 de junio del presente año— reafirmando que la Astronomía y Astrofísica continúan siendo sus grandes pasiones.

El Dr. Ishitsuka, nacido en Japón, vino al Perú para la instalación de equipos astronómicos en los andes peruanos, llegando así a Huancayo para laborar en el IGP en 1957, año en el que empezó su prolongada carrera científica en el país.

“Recuerdo que en aquel entonces la sociedad peruana avanzaba lentamente, la Segunda Guerra Mundial había terminado solo doce años atrás, y no era bien visto por ser japonés. Aún se tenía presente la participación de mi país en este enfrentamiento bélico, y pude sentir la discriminación muchas veces, pero seguí adelante con mi trabajo”, señaló.

Como investigador científico del Instituto Geofísico del Perú, el Dr. Ishitsuka ha sido el gestor de muchas iniciativas que han aportado a la investigación astronómica en el Perú. Su presencia cauta y serena se

quebró por un momento al recordar un hecho penoso en su labor en el país, cuando en 1988 el Observatorio Astronómico de Cosmos (Junín) fue destruido a manos



Observatorio de Cosmos (Junín) destruido por Sendero Luminoso en el año 1988.

de Sendero Luminoso.

“La destrucción del Observatorio ubicado en la zona de Cosmos fue terrible para el país y mi persona. Además, ellos (los terroristas) querían que les entregara aparatos infrarrojos que permiten la visión nocturna para usarlos en sus ataques, pedido que fue denegado. Esta negativa provocó que yo reciba muchas amenazas, por lo que fui trasladado en secreto a Lima, donde empecé a trabajar en el Observatorio de Ancón”, indicó.

Tras un breve silencio, recordó que le decían el “remero” debido a su afición por el remo, la cual le dio la fuerza física y mental para superar momentos difíciles como lo acontecido en Cosmos. “Desde mi época de universidad no solo destacué en la ciencia sino también en el remo, deporte para el cual se necesita mucha fortaleza, la misma que tuve presente en todos los ámbitos de mi vida, sobre todo en mi carrera científica”, afirmó.

Unos años después, colegas que se enteraron de lo sucedido empezaron a gestionar donaciones por parte del gobierno japonés. Dos telescopios Takahashi y tres vehículos (camión, camioneta y combi) en la década de los 90, así como un tercer telescopio y el Planetario Nacional Peruano Japonés que fue inaugurado con su nombre, fueron parte de los donativos recibidos, y que ahora son parte de los instrumentos que se usan en el IGP para la investigación y educación en astronomía, ciencia que el Dr. Ishitsuka considera aún avanza lento en el país, por lo que hace un justificado pedido.

“Los trámites que tienen que realizarse en cada trabajo o investigación demoran demasiado, deben agilizarse los procesos. Además, es lamentable que no se cuente con mucho personal para el desarrollo de esta ciencia, por ello, los jóvenes aspirantes deben prepararse bien, capacitarse, aprender inglés y acudir a eventos que traten temas astronómicos”, exhortó el doctor de 83 años de edad.

El Dr. Ishitsuka tiene además la dicha, como pocos en el mundo, de que su hijo José Ishitsuka haya tomando su mismo rumbo en las ciencias. “Naturalmente es bonito que ambos compartamos la fascinación por el estudio de la astronomía, incluso

hemos llegado a trabajar juntos. Sin embargo, él ha desarrollado su carrera de manera independiente, por lo que mi labor debe ser vista por un lado y la de él por otro”, refirió.

Iniciativas como la construcción del Planetario Nacional, Radio Observatorio de Sicaya, Observatorio Solar de Ica, etc., han tenido al Dr. Mutsumi Ishitsuka como su gestor. Actualmente, ya jubilado como investigador del IGP, aún se mantiene muy activo y siempre apoyando el desarrollo de la ciencia en general, y de la Astronomía en particular.

Terminada la entrevista, continúa con su postura cauta y serena, adornada finamente por su cabello totalmente blanco. Tras despedirse, coge nuevamente la laptop para continuar observando las fotografías del paso de Venus frente al Sol, su mirada —en una clara muestra de su renovada pasión astronómica— reflejaba la misma intensidad y admiración de quien empieza a descubrir el Universo.

“Desde mi época de universidad no solo destacué en la ciencia sino también en el remo, deporte para el cual se necesita mucha fortaleza, la misma que tuve presente en todos los ámbitos de mi vida, sobretodo en mi carrera científica”.

Dr. Mutsumi Ishitsuka



Dr. Mutsumi Ishitsuka durante la colocación de la primera piedra de la Estación Solar de Ica.

## CAPACITACIÓN INTERNACIONAL

### Estudios de maestría en Magmas y Volcanes en Francia

La bachiller en Ciencias Geofísicas, Liliana Torres Velarde, se encuentra en Francia desde setiembre del 2011, realizando estudios de postgrado de Máster 2R "Magmas et Volcans", el cual tiene una duración de un año y le permitirá regresar al país como M.Sc. en Magmas y Volcanes. Este viaje de estudio fue posible gracias a un convenio realizado entre la Universidad Blaise Pascal – Clermont Ferrand (representado por el M. Jean-Claude Thouret), el Laboratoire Magmas et Volcans (representado por el M. Hervé Martin, encargado del Máster) y la Universidad La Reunión.

Liliana Torres afirmó que tras terminar sus estudios en Francia regresará al Perú para aplicar lo aprendido en la investigación que se está realizando en tres volcanes del sur del país, con el fin de, entre otros puntos, determinar zonas inestables que podrían significar un peligro para las poblaciones aledañas. "Mi deseo es culminar la adquisición de datos iniciados a mediados del 2011 en los volcanes Chachani, Misti y Pichu Pichu, y aplicar los métodos aprendidos durante el máster a dichos volcanes, es decir, las medidas de la concentración de CO<sub>2</sub> en el suelo y potencial espontáneo, con los cuales se puede observar zonas de debilidad como fracturas, fallas o zonas inestables, que en otros casos han generado deslizamiento en perjuicio de comunidades cercanas", señaló.

### Maestría en la Universidad Joseph Fourier en Francia

Desde agosto del año 2011, el asistente de investigación del área de Geodesia Espacial y Peligros Geofísicos, Jhon Salazar, viene estudiando

“

“Mi deseo es culminar la adquisición de datos iniciados a mediados del 2011 en los volcanes Chachani, Misti y Pichu Pichu...”



Liliana Torres del área de Sismología, actualmente se encuentra en Francia siguiendo estudios de Maestría.

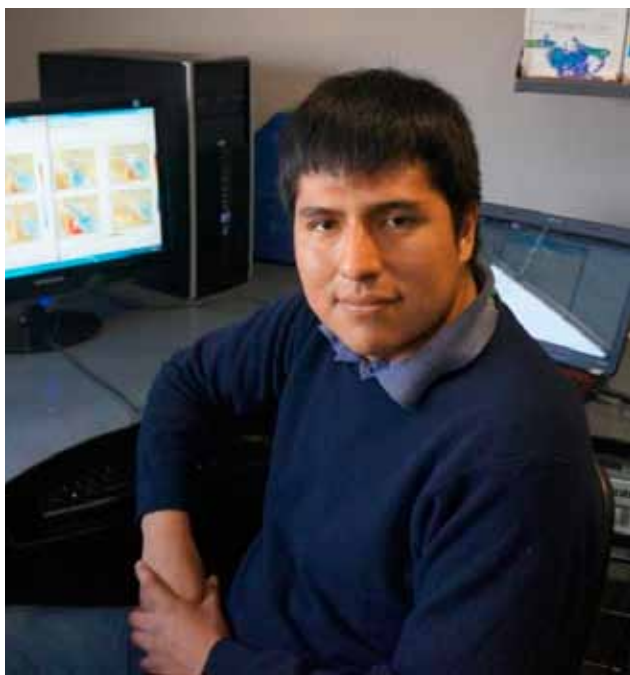
una maestría en la Universidad Joseph Fourier, en Grenoble, Francia. El tema de investigación está relacionado al estudio de deformación de volcanes usando técnicas de interferometría satelital (INSAR), y viene siendo asesorado por la Dra. Virginie Pinel.



Jhon Salazar durante uno de sus trabajos de campo realizados en el volcán Ubinas.

## CAPACITACIÓN INTERNACIONAL

“ Ha sido importante poder ser parte de esta institución, ya que considero que me ha permitido desarrollarme en mi profesión...”



Físico Juan Sulca del área de Variabilidad y Cambio Climático, realiza estudios de doctorado en la Universidad de Albany en Nueva York.

### Curso internacional “Política de territorio y vivienda” en Corea del Sur

El asistente de investigación del área Geofísica y Sociedad, Marco Moreno Tapia, participó del 03 al 23 de mayo en el curso internacional “Política de territorio y vivienda”, evento desarrollado en la ciudad de Seongnam – Corea del Sur que contó con la participación de 15 profesionales de Sudamérica.

La participación del joven representante del IGP en este evento se dio gracias a la beca integral otorgada por el Koica (Corporación Internacional de Corea del Sur) y LH (Land and Housing), la cual le permitió conocer el desarrollo urbanístico y territorial de este país asiático desde su independencia en 1960 hasta la actualidad.

“La experiencia fue enriquecedora, he compartido con profesionales de Colombia, Ecuador, Bolivia y Paraguay, países con los que tenemos similitud en las deficiencias. Lo positivo es que ha cambiado totalmente mi visión y lo aprendido lo pienso ejercer en el IGP y el resto de mi carrera para beneficio del país”, señaló el asistente de investigación. Los 15

### Asistente de investigación del IGP inicia estudios de doctorado en Estados Unidos

Juan Carlos Sulca Jota, asistente de investigación del área de Variabilidad y Cambio Climático, viajó en mayo a Estados Unidos para iniciar sus estudios de doctorado en Ciencias Atmosféricas en la Universidad de Albany, en Nueva York. El joven profesional desarrolla sus estudios bajo la supervisión del Dr. Mathias Vuille en el marco de su proyecto “Andean Climate Change Inter-American Observatory Network” (ACCION). Al respecto, el estudiante destacó la relevancia del Instituto Geofísico del Perú en su formación, debido a que lo aprendido en esta institución ha servido para nutrir su joven carrera como físico.

“Ha sido importante poder ser parte de esta institución, ya que considero que me ha permitido desarrollarme en mi profesión. La experiencia ganada, sumada al esfuerzo e interés en desarrollar investigación científica me sirvió para poder optar a este doctorado”, afirmó. Juan Sulca, de 28 años de edad, quien llegó al IGP en calidad de tesista el 2008, cuando cursaba el último año de la carrera de Física en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Posteriormente, formó parte del equipo técnico del proyecto MAREMEX-Mantaro, donde desarrolló su trabajo de licenciatura titulado “Caracterización de la circulación atmosférica asociada a fenómenos hidrológicos meteorológicos extremos”.

participantes de Sudamérica, donde además de Marco Moreno representó al país una funcionaria del Gobierno Regional del Callao, elaboraron el “Reporte país” y el “Plan de acción”, los cuales serán evaluados en Corea del Sur para luego –de ser el caso– ser enviados a los ministerios de Vivienda de los cinco países participantes.



Marco Moreno, asistente del área de Geofísica y Sociedad, viajó a Corea del Sur para continuar una capacitación sobre “Política de Territorio y Vivienda”.

### Talleres Regionales SAT en Ilo y Ventanilla

En el marco de las tareas programadas en el producto por resultados “Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunamis”, se realizaron dos talleres sobre la ocurrencia de tsunamis en la provincia de Ilo, región Moquegua, y Ventanilla (Provincia Constitucional de El Callao). El primer evento se realizó el 30 de mayo, contó con la presencia del alcalde de esta provincia sureña, Prof. Jaime Valencia Ampuero, quien fue el encargado de inaugurar el taller, el mismo que fue dividido en dos turnos, el primero para las autoridades locales mientras que el segundo se orientó al público en general. La sede de este taller fue el Centro de Operaciones de Emergencia Regional – COER de esta ciudad.



**Economista Edson Delgado realizando la labor de facilitador durante el desarrollo del taller en Ilo.**

El segundo taller igualmente se dividió en dos grupos, el 19 de junio para autoridades, y el 27 de junio para público en general, y fue organizado por la Dirección de Investigaciones y Control de la Municipalidad de Ventanilla.

Ambos talleres contaron con el apoyo del INDECI y la DHN, quienes participaron a través de sus especialistas, quienes brindaron presentaciones. Durante el siguiente semestre se llevarán a cabo dos talleres adicionales, en las regiones Tumbes e Ica.



**Doctor Hernando Tavera del área de Sismología, durante su presentación en el Taller realizado en Ventanilla.**

### Chiclayo: Sede sismológica al servicio del país

El servicio de monitoreo y detección de sismos que se brinda a nivel nacional comprende diversas sedes en todo el país. En el caso de la región norte, la más importante es la Estación Central de Registro ubicada en Chiclayo, la cual –con un sistema de adquisición de datos en tiempo real– permite el análisis y procesamiento de la información sísmica registrada.

Además, gracias a la moderna estación de Portachuelo, en Olmos, ésta forma parte de la Red Satelital para la Alerta temprana de Tsunamis.



**Estación Central de Registro ubicada en Chiclayo.**

Por su parte, la Oficina Periférica de Chiclayo y la instalación de estaciones sísmicas telemétricas han significado, en términos de detección de la actividad sísmica, un avance muy importante al lograr localizar los sismos locales menores de 4.0 ML que no figuran en la redes internacionales.

### Investigadores del IGP en el Cusco

Por invitación de la Dirección de Calidad Académica y Acreditación Universitaria de la Universidad Andina del Cusco, investigadores del IGP participaron el 18 de enero, en una jornada de charlas sobre Sismología, Vulnerabilidad, Riesgo y otras investigaciones en Geofísica, dirigidas principalmente a los estudiantes de Ingeniería Civil de la citada casa de estudios.

Los temas tratados fueron: “Investigaciones actuales del IGP”, a cargo del Dr. Jorge Chau, “Sismología en el Perú”, a cargo del Dr. Hernando Tavera, y “Vulnerabilidad física y gestión de riesgo”, a cargo de la M. Sc. Alejandra Martínez. Esta fue solo una primera actividad de las que se esperan realizar con la Universidad Andina del Cusco, en virtud a un convenio que se firmará próximamente.



## *IGP participó en el Día Internacional de la Astronomía en el Campo de Marte*



*El Instituto Geofísico del Perú (IGP), por intermedio de su área de Astronomía, participó en las celebraciones que se realizaron por el Día Internacional de la Astronomía (DIA) en la explanada del Campo de Marte el sábado 28 de abril.*

*La conmemoración de esta importante fecha en el ámbito de la astronomía se desarrolló desde las 14:00 hasta las 22:00 horas con actividades como la visita a la sala 3D que se instaló gracias al Planetario Nacional Peruano Japonés Mutsumi Ishitsuka, así como observaciones del cielo por intermedio de un telescopio instalado por el IGP.*

# EXTENSIÓN HACIA LA SOCIEDAD

## IGP participó en Expo Feria en Ventanilla

Como parte de su labor de informar y orientar científicamente a la población, el Instituto Geofísico del Perú participó en la Expo Feria "Ventanilla crece segura, prepárate para construir", evento que se realizó el 15 y 16 de junio en el citado distrito del Callao.



Julio Martínez del área de Sismología explicando cómo se producen los tsunamis.

La participación del IGP se dio por gestión del área Geofísica Sociedad, la cual tiene precisamente la labor de acercar a la institución a la comunidad.

En estas actividades estuvieron presentes dos representantes del área de Sismología, quienes explicaron cómo se realiza el monitoreo de los sismos, así como el origen y efectos de un tsunami.



El IGP a través del área de Sismología estuvo presente en la Expo Feria "Ventanilla crece segura".

Además del Instituto Geofísico del Perú, cuyo stand se ubicó en el inicio del taller, estuvieron presentes otras entidades relacionadas al ámbito de la prevención y la edificación, tales como CISMID, SENSICO e INDECI, entre otros.

## Tránsito de Venus

Con el objetivo de que la población de Piura pueda apreciar el Tránsito del Planeta Venus frente al Sol, el área de Astronomía y Astrofísica - con el apoyo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura - realizó el cinco de junio una serie de actividades centradas en este evento astronómico.

Posteriormente, minutos antes de las 17:06 horas, momento del primer contacto de Venus sobre la superficie del Sol, cerca de mil personas estuvieron aguardando ver el tránsito en las instalaciones del Colegio Vallesol dentro del Campus de la Universidad de Piura (UDEP).

Para este fin, en el citado colegio se instalaron dos telescopios protegidos con los respectivos filtros solares, y uno conectado a un proyector multimedia. Asimismo, otro telescopio estuvo instalado en el Balneario de Colán, donde numeroso público pudo apreciar el espectacular evento.



Tránsito de Venus.

## Investigadores del IGP participaron en talleres del MINSAL

Investigadores del Instituto Geofísico del Perú participaron en el ciclo de 7 Talleres para el "Plan de Gestión de Riesgo de Desastres en Salud frente a la Temporada de frío 2011-2012", organizado por el Ministerio de Salud.

Este ciclo de talleres tuvo la finalidad de articular con el nivel regional y local para la formulación de los planes de Gestión de Riesgos frente a Baja Temperaturas.

Los talleres se realizaron en las distintas sedes del MINSAL, siendo los dos últimos en mayo dirigidos a las DIREAS/GERESAS de Cajamarca, San Martín y Amazonas, así como a las Redes y Hospitales de Lima Metropolitana y Callao. Los investigadores del IGP que participaron fueron los Drs. Hernando Tavera y Yamina Silva, de las áreas de Sismología e Investigación en Variabilidad y Cambio Climático, respectivamente.



Estación sísmica ubicado en Yurimaguas.

## Redes Geofísicas, la tecnología al servicio de la ciencia

La investigación científica depende del soporte tecnológico correspondiente para su desarrollo, por ello, en el IGP se cuenta con el área de Redes Geofísicas, la cual se encarga de administrar el conjunto de instrumentos geofísicos con los cuales se adquiere la información que los científicos utilizan en sus investigaciones.

Dentro de estas redes, el sistema más importante es el conjunto de instrumentos que corresponde a la Red Sísmica Nacional, la misma que tiene como función la vigilancia de la actividad sísmica en el Perú y cuya información permite localizar los eventos sísmicos para su evaluación y comunicación tanto a la sociedad como a las instituciones que están a cargo de las actividades de contingencia y/o prevención, según sea el caso.

Entre las actividades desarrolladas durante estos seis primeros meses del año, destaca la instalación de dos estaciones sísmicas, una en Yurimaguas y otra en Quilca – Arequipa, las cuales serán parte de la red de estaciones que tienen transmisión vía satélite, conocida en el IGP como la Red Sísmica Satelital para la Alerta Temprana e Tsunamis (REDSSAT).

## Sistema de alerta temprana de huaycos del IGP garantiza el suministro de agua potable gracias a convenio con SEDAPAL

El Instituto Geofísico del Perú, en convenio con Sedapal tiene operativo un sistema de alerta temprana de huaycos en la quebrada de Huaicoloro y Río Seco con el objetivo de minimizar los daños que produce este fenómeno natural. Se prevé extender sistemas similares para beneficio de poblados en alto riesgo.

Un ejemplo de la eficacia de este sistema es que en el huaico ocurrido el 10 de marzo pasado, cuyas características de intensidad solo se repiten cada diez años (siendo el último el 10 de marzo de 1998), la alerta temprana que se dio a Sedapal le permitió cerrar sus válvulas con una anticipación aproximada de una hora, evitando así daños a la planta de tratamiento de agua de Sedapal.

Las poblaciones aledañas al ROJ se han visto afectadas por los huaicos, incluso en el último de ellos falleció una niña, por ello existe el interés de trabajar de manera conjunta con municipalidades y/o ONG's para extender este sistema de Alerta Temprana a la sociedad. De esta forma, se tiene la intención de comenzar en la quebrada de Huaicoloro para luego seguir en otras poblaciones que estén asentadas cerca al cauce de los ríos y en las laderas de los cerros.



Buzón donde se encuentra la instrumentación electrónica que permite detectar un huaico.



Reposición de las indicaciones del nivel de caudal debajo del puente.

## Implementación de la Base de Datos Geofísicos

Con el deseo de brindar un mejor servicio que facilite al personal y a la comunidad científica interesada en acceder a la información geofísica del portal institucional, se creó la denominada “Base de datos geofísicos”, proyecto que data del 2011 y se continúa ejecutando el presente año.

Este soporte digital presenta y clasifica la información de distintas formas según rango de fecha, de estación e instrumentos, entre otros puntos. Además, incluye diversas aplicaciones gráficas de visualización así como herramientas que permiten a los usuarios realizar diferentes formas de consultas.



En los primeros seis meses del 2012 se han logrado resultados importantes como es el caso del desarrollo del paquete llamado “igputils”, el cual cuenta con varias utilidades para el manejo de los datos, así como la realización de módulos para la lectura de información sismológica de diferentes formatos.

Asimismo, se ha desarrollado una página web con diferentes módulos para descarga y visualización de los datos, así como la ubicación y listado de estaciones e instrumentos. Además, se han llevado a cabo algunos scripts para atender las solicitudes de descarga, graficar la disponibilidad de los datos y automatizar el copiado de los mismos.

## TICs: Foros virtuales sobre Gestión de Riesgo de Desastres

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) y la Red Peruana de Investigación Ambiental (RedPeIA), del Ministerio del Ambiente, desarrollaron en los meses abril — mayo el foro virtual “Gestión de riesgo de desastres producidos por peligros naturales: Tsunami”. Los participantes de

este foro fueron miembros de entidades como el PNUD, la UNESCO, el INDECI, ESSALUD, las municipalidades de Cañete, Ilo, Lurín, el Instituto Geofísico del Perú y los gobiernos regionales de La Libertad y el Callao.

De esta forma, se logró que profesionales, investigadores, académicos, autoridades de Gobierno y representantes de organizaciones nacionales e internacionales, que trabajan en esta temática intercambien experiencias sobre los aspectos científicos y de prevención ante tsunamis, así como la elaboración de propuestas sobre gestión de riesgo ante estos eventos.

Los resultados de este foro serán presentados en noviembre próximo en un evento especial del Ministerio del Ambiente, y además se viene coordinando con ellos el lanzamiento de nuevos foros, siempre en la temática de Gestión de Riesgo de Desastres, pero con énfasis en los temas de sismos, erupciones volcánicas, etc.



## TICs: Emergencia Sísmica y las redes sociales

La labor de “Emergencia sísmica” es desarrollada por el Servicio Sismológico Nacional, el cual es parte del área de Sismología y tiene como objetivo principal el monitoreo de la actividad sísmica en el país. La información recibida es procesada y analizada en la sede central de Mayorazgo.

Posteriormente, los datos obtenidos son dados a conocer por intermedio de una serie de mecanismos que el área de Sismología ha puesto a disposición de las autoridades pertinentes y la sociedad. De esta forma, la distribución de la información se realiza por intermedio de la página web, las redes sociales (facebook y twitter), considerando que entre ambas redes se cuenta con más de 29,000 usuarios; además se vienen emitiendo boletines informativos a los usuarios inscritos en Google Groups. Nuestras direcciones son:

<http://www.facebook.com/sismosperuigp>

[http://twitter.com/sismos\\_peru\\_igp](http://twitter.com/sismos_peru_igp)

# PRESENTACIONES

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN EVENTOS CIENTÍFICOS INTERNACIONALES

### **13th workshop on Technical and Scientific Aspects of MST Radar (MST13)**

El Dr. Jorge Chau, encargado del área de Aeronomía (Radio Observatorio de Jicamarca), participó del 19 al 23 de marzo en el Taller de trabajo sobre aspectos técnicos y científicos de radares MST (MST13), el cual se desarrolló en Külungsborn – Alemania. Al término de la reunión se acordó hacer énfasis en los radares utilizados para estudios de la ionósfera, tanto coherentes como incoherentes, teniendo en cuenta los beneficios mutuos que se han tenido, tienen y tendrán estos grupos de trabajo. Asimismo, el investigador científico fue invitado para ser co-organizador de la próxima reunión MST, cuya sede aún está por definirse

Además, en el marco de esta importante reunión, el Dr. Chau fue autor y co-autor de las siguientes publicaciones: "Radar observations of equatorial mesosphere and ionosphere" y "Aperture synthesis radar imaging in coherent scatter radars: Results and lessons from Jicamarca", las mismas que pueden descargarse libremente de la página web <http://jro.igp.gob.pe>.

### **Especialista del IGP viajó a Japón para Reunión Anual de la Unión Geocientífica**

El Dr. José Ishitsuka, investigador científico del área de Astronomía, viajó en mayo a Japón para ser parte de la Reunión Anual de la Unión Geocientífica, la cual se realizó en la ciudad de Makuhari de la Prefectura de Chiba entre el 20 y 25 del citado mes.

La participación del Dr. Ishitsuka fue mediante la presentación oral que realizó en la Sesión Internacional de Ciencias Espaciales y Planetarias con el título: *Investigation of filament eruptions and related coronal disturbances associated with solar flares using data of CHAIN*. Esta sesión incluyó temas de clima espacial y fue la que congregó mayor número de ponencias y, por ende, la de mayor duración.

Durante la presentación se explicaron los avances logrados en el análisis de datos obtenidos por el telescopio FMT, del Instituto de Investigación de la Actividad Solar en la Universidad de Ica, resaltándose la interacción del IGP con esta casa de estudios y la importancia de la formación científica.

### **Con más de 100 científicos internacionales se realizó el evento ISEA 13 en Paracas**

A mediados del mes de marzo se realizó el Simposio Internacional de Aeronomía Ecuatorial – ISEA 13, el cual congregó a un total de 150 científicos de todo el mundo, incluido el Perú, y que se llevó a cabo en las instalaciones del hotel Hacienda Bahía Paracas. La importancia de este evento radica no solo en su convocatoria de expertos en esta ciencia (Aeronomía) alrededor del mundo, sino también porque crea situaciones de networking, donde los científicos pueden estrechar lazos y plantear trabajos en conjunto.

Investigadores del Radio Observatorio de Jicamarca fueron autores y co-autores de numerosos trabajos presentados en este evento. Cabe destacar que el primer encuentro del ISEA se llevó precisamente a cabo en el Perú, en Huaychulo – Huancayo y en esta oportunidad, 50 años después, la realización de este simposio internacional en Paracas coincidió con la conmemoración de las cinco décadas del Radio Observatorio de Jicamarca.

Mayor información sobre la realización de este evento en: <http://jro.igp.gob.pe/isea13/>



ISEA 13 desarrollado en Paracas y organizado por el Radio Observatorio de Jicamarca, este evento congregó más de 100 científicos de nivel internacional.

### **Proyecto MAREMEX Mantaro realizó el cierre oficial de sus actividades**

Luego de tres años de estudios se realizó el 28 de febrero, en el hotel Meliá – San Isidro, la presentación de resultados del proyecto Maremex, trabajo de investigación que se ejecutó en el valle del Mantaro con el financiamiento del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) y tuvo como fin generar información sobre la ocurrencia de eventos extremos como sequías, heladas y lluvias intensas.

Durante el desarrollo de este estudio se realizaron investigaciones en temas como las Tendencias climáticas, eventos meteorológicos extremos, caracterización de tormentas, vulnerabilidad física

y bajas temperaturas en el valle del Mantaro.

De esta forma, entre otros puntos, se concluyó que la pobreza y desnutrición son dos factores importantes de vulnerabilidad de la población a las bajas temperaturas y que las zonas de mayor riesgo son los centros poblados ubicados en altitud elevada, debido al difícil acceso a los centros de salud así como a los servicios básicos. La difusión de los resultados en general se realizó en tres niveles: Científico, institucional y la población en general, esto por intermedio de talleres, charlas, seminarios, pósters, así como la presentación de dos volúmenes, CDs y otras publicaciones. Todo el material puede ser descargado libremente a través de la página web del proyecto:

[www.met.igp.gob.pe/proyectos/maremex](http://www.met.igp.gob.pe/proyectos/maremex)

## EVENTOS INSTITUCIONALES

### **Taller de inicio del proyecto "Impacto de la Variabilidad y Cambio Climático en el Ecosistema de Manglares de Tumbes"**

Con una masiva asistencia se realizó la presentación del proyecto "Impacto de la Variabilidad y Cambio Climático en el Ecosistema de Manglares de Tumbes". Esta ceremonia se llevó a cabo en marzo en la "Sala Glorieta" del hotel "Costa del Sol", en Tumbes.

La apertura de este evento estuvo a cargo del Ing. Edwin Rivas García, Gerente de Desarrollo Económico del Gobierno Regional de Tumbes.

El proyecto viene siendo ejecutado por el IGP con el apoyo financiero del IDRC de Canadá.

El objetivo principal es fortalecer la capacidad de adaptación a la variabilidad y cambio climático en el ecosistema de manglares de Tumbes. Para este fin, se cuenta con un equipo multi-disciplinario e inter-institucional de investigadores en las ciencias físicas, biológicas y sociales, que incluye como socios estratégicos a IMARPE, la Universidad de Tumbes, SERNARP, Universidad Cayetano Heredia, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, etc.



Dr. Ken Takahashi liderando uno de los grupos de trabajo durante el taller de inicio del Proyecto "Impacto de la Variabilidad y Cambio Climático en el ecosistema de los Manglares de Tumbes".

### **IGP organiza taller de trabajo para tratar tema del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SAT)**

En el marco del desarrollo del producto por resultados "Zonas costeras monitoreadas y alertadas ante peligro de tsunami", el IGP, junto con el apoyo del DHN y el INDECI, organizó un taller de trabajo sobre el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SAT), en el mes de mayo, realizado en el Hotel Plaza del Bosque en Lima.

En este taller se desarrollaron temas como la identificación de gaps de comunicación e información en la alerta de tsunami y los factores para garantizar la eficacia del sistema, entre otros. Esta actividad también contó con la presencia de representantes de CEPLAN, MEF, CENEPRED y UNESCO. Al término de la reunión se determinó formar un grupo de trabajo estable a cargo de las tres instituciones, el cual se reunirá mensualmente para afinar y mejorar continuamente el SAT.



De izquierda a derecha: Ing. María Rosa Luna y M.Sc. Alejandra Martínez del IGP, Técnico Gilberto Tacilla, Alférez de Fragata Ceci Rodríguez del DHN, M.Sc. Sheila Yauri del IGP, y Física Nabild Moggiano del DHN.

# RECONOCIMIENTO

## RECONOCIMIENTO A NUESTRO PERSONAL

### **Dr. Ronald Woodman fue condecorado por CONCYTEC**

El presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú, Dr. Ronald Woodman, fue condecorado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) en reconocimiento a su trayectoria en el ámbito científico nacional.

Tal condecoración la realizó el presidente de esta entidad científica, Mg. Víctor Carranza, tras brindar su discurso en el 50 Aniversario del Radio Observatorio de Jicamarca (ROJ). Por su parte, el Dr. Woodman se mostró gratamente sorprendido por el inesperado reconocimiento brindado por parte de CONCYTEC.



Dr. Ronald Woodman recibió reconocimiento de CONCYTEC durante el desarrollo del evento ROJ 50 años.

### **Tesista del Radio Observatorio de Jicamarca ganó el “Premio Graña & Montero 2012”**

La tesista Nadia Yoza del Radio Observatorio de Jicamarca (ROJ) ganó el viernes 22 de junio el “Premio Graña & Montero” a la investigación en Ingeniería Peruana 2012, importante reconocimiento que se convierte en un aval más a labor que se realiza en esta sede científica del Instituto Geofísico del Perú.

La premiación se dio en la categoría Tesis Universitaria, en la cual se participó con el tema “Mejoramiento de las comunicaciones analógicas y digitales vía Electrochorro Ecuatorial empleando diversidad”.



De izquierda a derecha: Ings. Marcos Inoñan, Ramiro Yanque, Nadia Yoza junto al Dr. Jorge L. Chau.

### **Radio Observatorio de Jicamarca conmemoró su 50 aniversario**

El 17 de marzo se realizó la conmemoración del 50 aniversario del Radio Observatorio de Jicamarca (ROJ), evento que fue la cúspide de una serie de actividades que se desarrollaron desde marzo del 2011, donde se comenzó con la denominada "Semana de Jicamarca" y se continuó con eventos como el Taller de Electrónica y Procesamiento de señales (TEPS), el Lanzamiento del Sello Postal ROJ 50th, el Concurso Fotográfico "Identidad e Historia del ROJ", así como la Carrera y Caminata Don Farley 2012, entre otros.

La celebración principal, llevada a cabo en la sede del ROJ, contó con importantes presentaciones de los directores y usuarios

del Observatorio, autoridades peruanas, y directores de diferentes agencias internacionales, convocando un total de 205 participantes, 115 peruanos y 95 visitantes internacionales.

Uno de los puntos más resaltantes del evento, fue la felicitación que se recibió por parte de la Dra. Bárbara Giles, directora de la división de Física Solar de la NASA., quien por intermedio de una carta saludó al Observatorio por sus 50 años y resaltó el importante rol de éste en los primeros días de la llamada exploración del espacio y en particular de la misión Apolo 11.

De esta forma, se brindó un importante reconocimiento a esta sede científica que es considerada como la primera en el mundo en el estudio de la ionosfera ecuatorial.



### **Observatorio de Huancayo a una década de los cien años**

En marzo el Observatorio de Huancayo conmemoró su 90 aniversario, acontecimiento que lo deja a solo 10 años de cumplir su primer siglo de vida institucional al servicio de la ciencia para el Perú y el mundo.

A lo largo de su historia, este ente científico—fundado como "Observatorio Magnético de Huancayo" el 01 de marzo de 1922 por la fundación Carnegie—ha sabido salir adelante pese a los problemas que se le presentaron, convirtiéndose en una importante sede para las mediciones e investigaciones geofísicas.

Entre sus logros más destacados figura el ostentar

la serie de mediciones climáticas más larga del país, así como la serie magnética ecuatorial más extensa del mundo.

Asimismo, durante la Segunda Guerra Mundial, Huancayo contribuyó a la comunicación radial en onda corta de las Fuerzas Aliadas. Mientras que en la década de los 80 sufrió el flagelo del terrorismo con la destrucción de una de sus instalaciones satelitales más importantes: el Observatorio Solar de Cosmos.

Sin embargo, las investigaciones continuaron, lo que le permitió mantener su posición como primer centro geofísico del Perú y ser el centro de donde nacen todas las actividades y ramificaciones del IGP.

# Dirección de Asuntos Académicos

## Tesistas



Desarrollo de tesis sobre las diferentes ramas de la Geofísica y ciencias afines, para estudiantes de pre grado y post grado.

✉ biblio@igp.gob.pe  
✉ daa@igp.gob.pe  
☎ 317 2300 - 132

## Biblioteca



Ofrece los siguientes

**servicios :** - Lectura en sala  
- Fotocopiado  
- Acceso a bases de datos

**Horario de atención :** L-V 8:30 - 13:00  
14:00 - 17:00

## Charlas Científicas



A cargo de especialistas nacionales e internacionales.

Instituto Geofísico del Perú  
Calle Badajoz 169, Urb. Mayorazgo IV Etapa,  
Ate, Lima, Perú  
Central Telefónica: (511) 317 2300  
<http://www.igp.gob.pe>



<http://www.facebook.com/igp.peru>  
[http://twitter.com/igp\\_peru](http://twitter.com/igp_peru)