



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú



El Geofísico

BOLETÍN INFORMATIVO DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ AÑO 1 NRO. 1 ENERO -JUNIO 2010



ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE HUAYAO, EN EL OBSERVATORIO DE HUANCAYO DEL IGP.
ESTA ESTACIÓN CUENTA CON LARGAS MEDICIONES CLIMÁTICAS.



CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

Doctor Ronald Woodman Pollitt, Presidente Ejecutivo
Ingeniero Alberto Giesecke Matto, Miembro
Doctor Antonio Mabres Torello, Miembro
Doctor Jorge Alva Hurtado, Miembro
Doctor Juan Tarazona Barboza, Miembro
Doctor Hernando Tavera Huarache, Secretario

Director

Doctor Hernando Tavera Huarache

Editor

Lic. Rosana Ramírez Durá

Revista Editada por:

Instituto Geofísico del Perú

Calle Badajoz 169
Mayorazgo IV Etapa
Ate Vitarte - Lima 3, Perú

Teléfono: (51 1) 317 2300

web@geo.igp.gob.pe

www.igp.gob.pe

Diseño Pre prensa e impresión

News Report EIRL. / www.newsreport.com.pe

EDITORIAL



Con la presentación de este primer BOLETÍN INFORMATIVO GEOFÍSICO, el Instituto Geofísico del Perú (IGP), da inicio a una nueva forma de difundir las actividades que realiza en el campo de la investigación científica.

En este primer Boletín queremos presentar y resaltar los trabajos que vienen realizando nuestros profesionales en sus respectivos campos de investigación. Es importante también, conocer las funciones que la institución realiza en beneficio de una mejor calidad de vida para todos los habitantes del país.

El Instituto Geofísico del Perú, es un organismo público descentralizado adscrito al Ministerio del Ambiente y que se rige por su propia Ley Orgánica, establecida en el Decreto Legislativo N° 136 del año 1981. En ella se enumeran sus principales funciones:

Ejecutar proyectos de investigación científica para comprender la naturaleza del medio ambiente geofísico de nuestro país y aportar información vital para los planes de prevención de desastres producidos por los peligros naturales.

Ser el centro de perfeccionamiento académico de alto nivel científico y técnico para estudiantes universitarios y afines incorporándolos en las actividades de investigación y desarrollo del País.

Ofrecer asistencia en tecnología y ciencias de la sismología, vulcanología, geodesia espacial, astronomía, alta atmósfera, variabilidad del tiempo y clima, peligro sísmico, sismicidad inducida, prospección geofísica, propagación de ondas electromagnéticas, recepción y procesamiento de imágenes de satélite, entre otras.

Para cumplir con estos fines el IGP cuenta con infraestructura y un grupo de profesionales altamente calificados que han sido reconocidos por la comunidad científica internacional.

DR. RONALD WOODMAN POLLITT
Presidente Ejecutivo
Instituto Geofísico del Perú

LA CIENCIA A SU ALCANCE

¿Qué es la geofísica? Materia vieja, ciencia joven

Tres siglos antes de Cristo el matemático griego Eratóstenes calculó la longitud de la circunferencia de la tierra con un error al 8% del valor hoy conocido. En Alejandría, centro de la cultura clásica, Ptolomeo difundió el uso de las líneas de longitud y latitud. Ambos elementos -medida y coordenadas- son la base de cartografía y la geodesia, disciplinas con base matemática. El resto de las ciencias de la tierra, entre ellas la geofísica, fueron durante siglos materia de especulación y discusión.

El renacimiento de la geofísica permitió elaborar mapas detallados de la tierra y determinar con exactitud su posición en el sistema solar a pesar que no se estableció, ni se explicó los procesos que ocurren en su alrededor. La verdadera revolución en las ciencias naturales se inicia en la segunda mitad del siglo XIX con el desarrollo de teorías y técnicas de medición que sobrepasan las barreras del pensamiento científico vigente. En el siglo XX, el conocimiento crece en forma exponencial debido a la mejora en la calidad de la información.

La teoría de la evolución, la física nuclear, la teoría de la relatividad, el concepto "big bang" y la deriva de los continentes son algunos ejemplos del auge del conocimiento científico. El hombre ha dejado de ser la medida de todas las cosas. Esta es una de las claves de la segunda revolución científica: somos relojeros de un tiempo que no se puede entender en términos de la experiencia humana -millones de años y millonésimas de segundos - pero que, nos permite entender y explicar los fenómenos de la naturaleza.

La geofísica estudia fenómenos naturales de gran potencial destructivo: terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas; inundaciones, tempestades y sequías, huaycos y deslizamientos que ocurren cerca de las ciudades. Comprender la dinámica terrestre contribuye a prevenir y mitigar los efectos de estos fenómenos. Por otra parte, el conocimiento geofísico permite aprovechar mejor nuestros recursos naturales.

El Perú, es un país sísmico y volcánico, con una economía vulnerable a los cambios en el clima. Por lo tanto, necesita de instituciones propias por excelencia para estudiar los fenómenos que afectan a su territorio.

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) es una de las autoridades científicas mejor calificadas para esta tarea. El IGP, monitorea en forma continua a los principales peligros geofísicos. Cuando ocurre un peligro la información disponible permite conocer sus parámetros reales, pues cada terremoto, Niño o erupción volcánica debidamente analizado permite una pieza al gran rompecabezas de la ciencia.

La búsqueda del conocimiento distingue al ser humano y hoy, la frontera que separaba la investigación geofísica -pura- de su aplicación práctica tiende a desaparecer.

La geofísica es un vasto campo de estudio que incluye y al mismo tiempo se nutre de disciplinas como la geología, geodesia, ciencias atmosféricas y oceanografía física. Además, desarrolla técnicas que con frecuencia encuentran una aplicación económica directa. Como por ejemplo, en prospección minera, demarcación de terrenos y métodos de radio propagación.

En este contexto el IGP aporta su conocimiento y experiencia a la comunidad científica nacional e internacional, utilizando técnicas de vanguardia y en algunos casos desarrollando tecnología propia. Ofrece a profesionales peruanos la oportunidad de realizar investigaciones de alto nivel en su propio país, de esta manera contribuye a la formación de jóvenes talentos que servirán al país. Más aún, algunos científicos extranjeros vienen al Perú para realizar investigaciones de alto nivel en nuestra institución. Por ejemplo, las primeras investigaciones geofísicas en nuestro país fueron realizadas por científicos extranjeros como Alexander Von Humboldt y Antonio Raimondi. Un trabajo fundamental que hoy está a cargo de científicos peruanos.

El IGP ha cumplido 63 años de trabajo, mas de ¡medio siglo! toda una vida, pero para la vida de la Tierra apenas un instante en el tiempo geofísico, un segundo en el reloj planetario que lleva 4,500 millones de años registrando la evolución de la Tierra.

Noticias del Instituto Geofísico del Perú



FORO ELECTRÓNICO "EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA ACCIÓN EN RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

Profesionales del Instituto Geofísico del Perú, participaron activamente en el foro electrónico "Evaluación del Estado de la acción en respuesta al Cambio Climático", realizado entre el 3 y al 28 de mayo, organizado por CONDESAN, la Comunidad Andina e Intercooperation, a través de la plataforma electrónica InfoAndina.

Los resultados del Foro servirán de insumo al Proceso de Síntesis Regional 2010, del Programa Panorama Andino, cuyo tema es: "Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación de los Efectos del Cambio Climático en los Andes Tropicales" (www.condesan.org).

PARTICIPACIÓN DEL IGP EN EL SEMINARIO – TALLER "EL ROL DE LA CIENCIA EN LOS DESASTRES NATURALES, SISMOS Y TSUNAMIS"

La Academia Nacional de Ciencias del Perú, la Organización de Estados Americanos y el Instituto Geofísico del Perú, organizaron el Seminario - Taller "El Rol de la Ciencia en los Desastres Naturales – Sismos y Tsunamis". El evento tuvo como sede el auditorio Hugo Lumbreras del Campus Sur de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). La apertura estuvo a cargo del Dr. Roger Guerra-García como Presidente de la Academia de Ciencias, quien resaltó la importancia de realizarse estas reuniones como la única herramienta eficaz para sembrar una cultura de prevención en la población. Estas apreciaciones fueron reafirmadas por el Dr. Ronald Woodman, Presidente Ejecutivo del IGP, cuando disertó el tema: "El Rol de la Cien-

cia en la Gestión de Riesgos", en donde además, habló de la importancia de la ciencia, que produce información vital para el conocimiento de los peligros en el país y que muchas veces no son tomados en cuenta de manera que ayude a prevenir o evitar la ocurrencia de desastres.

Expositores como los Drs. Leonidas Ocola (IGP), Edmundo Norabuena (IGP), Hernando Tavera (IGP), Víctor Carlotto (INGEMMET), disertaron sobre los peligros presentes en el Perú y los desastres que ellos ocasionaron en el pasado, llegando a analizar el peligro sísmico y los procesos de deformación del continente antes, durante y después de ocurrido los terremotos del 2001 y 2007. Posteriormente, los ingenieros Daniel Quiun (UCP) y Julio Kuroiwa, disertaron sobre la importancia de las construcciones de adobe en el país y los daños producidos por los sismos de Chile y Haití. Aquí merece resaltar las diferencias económicas, sociales y educativas de estos países, bases para evaluar y calificar el desastre en ellos ocasionados.

Si ocurriese un terremoto en Lima similar al de Chile, es sabido que, las características del suelo serán importantes para evaluar el desastre que se pudiera producir y este fue el aporte del Dr. Zenón Aguilar (CISMID). En el caso de producirse un tsunami, el comportamiento del mar y los sistemas de alertas fueron presentados por el Comandante Jorge Paz (DHN).

Las conclusiones de este evento llevaron a considerar que, la única medida de prevención efectiva y válida es la educación a todos los niveles de la sociedad. Los gobiernos de turno y demás autoridades, deberían sumar esfuerzos por multiplicar el conocimiento científico hacia el camino de prevención dentro de una adecuada gestión del riesgo.

EXPOSICIÓN ITINERANTE DE SISMOLOGÍA, TSUNAMIS Y VOLCANES

Bajo el lema "FENOMENOS: Donde tiembla la Tierra ... y se levanta el mar", el día 25 de mayo se inauguró la Sala de Exhibición sobre Sismología, Tsunamis y Volcanes teniendo como organizador al Instituto Geofísico del Perú (IGP), Cooperazione Internazionale (COOPI) y RAPID Latinoamérica. Esta sala de exhibición estará abierta al público entre el 25 de mayo y 31 de julio de 2010 en el Instituto Italiano de Cultura ubicado en la Av. Arequipa 1075.

Los peligros naturales provocan la muerte de cientos de miles de personas en el mundo y el Perú no es ajeno a



Instituto Geofísico del Perú
Sector Ambiental





esta realidad, en el caso de los terremotos en escasos 120 segundos se destruye todo lo que el hombre ha construido en decenas de años. Nuestra realidad es que los peligros naturales tienen que ocurrir y lo único que podemos hacer es reducir su impacto. Para ello es importante que se trabaje en una acertada gestión del riesgo en la cual participen todos los sectores de la sociedad, desde las autoridades y/o gobernantes hasta los individuos, pasando por el sector privado, las comunidades y la sociedad civil, pero todo ello pasa por conocer el riesgo mediante una cultura de prevención.

Si la sociedad desconoce a los peligros a los cuales está expuesta, será difícil que encuentren motivación para comprometerse a trabajar preparándose para enfrentar los peligros y a la vez mejorar nuestra capacidad de respuesta y reacción a los mismos. Dentro de este contexto se encuentra enmarcado el objetivo de esta exposición: fomentar la cultura de la preparación a través de la divulgación. Es necesario mirar al pasado a fin de aprender de cómo se produjeron y como nos afectaron los peligros y así saber que podemos hacer para que los peligros del futuro afecten lo menos posible a nuestro hábitat y a nuestras vidas.

PARTICIPACIÓN DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ EN CEDAR WORKSHOP 2010

El evento anual "CEDAR Workshop 2010" se realizó del 20 al 25 de junio en Boulder, Colorado – EE.UU. y contó con la participación de personal del Radio Observatorio de Jicamarca. Asistieron a la actividad los doctores Jorge L. Chau y Marco Milla, así como el ingeniero Juan Carlos Espinoza y los bachilleres Rita Abad y Luis Navarro.

Coupling, Energetics, and Dynamics of Atmospheric Regions (CEDAR), es un programa de investigación de gran éxito que, se inició en 1986 gracias a la iniciativa de la comunidad científica internacional que requería de un instrumento que permita intercambiar información y conocimientos sobre la atmósfera superior de la tierra.

PARTICIPACIÓN DEL IGP EN EL XVII ENCUENTRO CIENTÍFICO INTERNACIONAL 2010 DE VERANO

Más de 3 000 científicos peruanos se reunieron en este importante evento con el fin de promover la vital importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida. La Red Internacional de Ciencia y Tecnología, el CEPLAN, el IGP y otras importantes instituciones de ciencia y tecnología del Perú, organizaron en Lima el XVII Encuentro Científico Internacional de Verano - 2010 "Ronald Woodman Pollitt" entre el 5 al 8 de enero del 2010, en Lima.

El evento que, llevó el nombre del Presidente Ejecuti-

vo del Instituto Geofísico del Perú en mérito a sus 50 años de trayectoria como investigador científico, contó con la presencia del ministro del Ambiente, Antonio Brack y distinguidas personalidades peruanas y extranjeras, quienes coincidieron en señalar la importancia de impulsar, desarrollar y fortalecer la ciencia y tecnología en nuestro país.

Así mismo, dieron a conocer que en la actualidad hay más científicos peruanos laborando en el extranjero que en su propio país y expresaron su preocupación por el poco apoyo que se da a la ciencia y la tecnología en nuestro país.

Dentro de las disciplinas desarrolladas, el IGP coordinó 6 sesiones especializadas de las Ciencias de la Tierra, la Atmósfera y el Espacio. Los temas fueron: Clima y Atmósfera; Alta Atmósfera, Radio ciencia y Astronomía; Geodesia Espacial, Sismotectónica y Peligro Geológico; Geomagnetismo y Minería; Sismología; y Vulcanología. Además, presentó 20 afiches de trabajos de investigación realizados en su mayoría, por investigadores de la institución.

Las mencionadas sesiones contaron con la participación de 46 expositores, de los cuales 35 pertenecen al IGP (Sede Central, Oficina de Arequipa, Observatorio de Huancayo, Radio Observatorio de Jicamarca, Observatorio de Ancón). También se contó con la presencia de profesionales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Nacional del Callao, Universidad del Centro del Perú, Universidad de Oklahoma (EE.UU.), Universidad de Delaware (EE.UU.), Universidad de Illinois (EE.UU.), Universidad de Tromso (Noruega), Universidad de Cornell (EE.UU.), Universidad de Sao Paulo (Brasil), Universidad Presbiteriana Mackenzie (Brasil), Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial - CONIDA, y la Universidad Nacional de San Agustín.



El ECI 2010, busca establecer lazos de cooperación entre centros mundiales de investigación y las instituciones peruanas para llevar a cabo proyectos de interés para el país, promover la recuperación de talentos residentes en el extranjero, y para participar en el desarrollo nacional, a través de las instituciones nacionales.

PARTICIPANTES AL ENCUENTRO PERUANO DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA 2010 VISITAN EL PLANETARIO NACIONAL PERUANO-JAPONÉS MUTSUMI ISHITSUKA

Los participantes al Encuentro Peruano de Astronomía y Astrofísica 2010 (EPAA-2010), visitaron el Planetario del IGP, el segundo día de sus actividades y pudieron disfrutar de la función especial que se preparó para esta ocasión. Se tuvieron que repartir en diferentes funciones dada la capacidad limitada del Planetario. El EPAA-2010 cerró sus actividades con una mesa redonda donde se tomaron im-

portantes decisiones y se discutió sobre las posibles colaboraciones entre instituciones nacionales como extranjeras. El encuentro es el tercer evento, logrado con mucho éxito en colaboración con el Grupo Astronomía de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería.

IGP CELEBRÓ EL DÍA INTERNACIONAL DE LA ASTRONOMÍA (DIA)

El Día Internacional de la Astronomía (DIA) es un evento cultural gratuito de divulgación científica organizado por diversas agrupaciones dedicadas a la difusión de la astronomía, entidades que desean darle al público la oportunidad de acercarse a la ciencia y, en particular, a la astronomía.

El DIA, es una celebración de carácter mundial impulsada fundamentalmente por los así llamados astrónomos amateurs, amantes de los cielos claros que no necesariamente radican en la astronomía profesional. El entusiasmo de nuestros científicos y aficionados peruanos mueve esta fecha en nuestro país a tal punto que ya son 9 años continuos de exitosa dedicación.

Los aficionados a la astronomía de la mayor parte del mundo han convenido en que esta festividad se realice entre el 15 de abril y el 15 de mayo de cada año, el sábado más próximo al primer cuarto creciente de luna.

El evento se llevó a cabo el sábado 24 de abril, en el Parque Huiracocha en Jesús María, donde se mostraron maquetas, afiches y astrofotografías.

Asimismo, se pudieron apreciar y manipular los telescopios para hacer observaciones de la Luna, de los planetas Venus, Marte y Saturno, además de reconocer algunas estrellas brillantes y constelaciones.

También se instaló una sala de conferencias en donde se discutieron temas muy interesantes. Por ejemplo: dudas sobre el origen de los agujeros negros; otros pusieron en mejor perspectiva la posibilidad de que estemos siendo visitados por inteligencias extraterrestres en estos mismos momentos.

ENCUENTRO PERUANO DE LA ASTRONOMIA Y ASTROFISICA 2010

El Encuentro Peruano de Astronomía y Astrofísica (EPAA-2010), es un evento anual que busca la participación de investigadores y estudiantes de astronomía y áreas afines del Perú y del extranjero, con el propósito de difundir el trabajo de investigación y de divulgación que realizan. De esta manera, motivar a nuestros compatriotas, informando y adiestrando en diversas técnicas astronómicas, a que inicien y/o continúen sus labores de divulgación e investigación en astronomía o en áreas afines, a nivel nacional.

El encuentro se llevó a cabo los días del 6 al 8 de enero del año en curso en las instalaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería y del Instituto Geofísico del Perú, en sesiones de 9:00 a 12:30 y de 14:00 a 17:30 horas. Para tal fin, se habilitaron 3 tipos de sesiones:

- **Conferencias:** para astrónomos profesionales y profesionales de ciencias afines que expusieron últimas investigaciones. La duración para este tipo de exposición fue de 40 min. a 1 hora.

- **Exposiciones Breves:** para astrónomos profesionales y aficionados nacionales que expusieron sus actividades y/o proyectos. La duración para este tipo de exposición fue de 15 min.

- **Software Astronómico:** para aquellos que mostraron algunas aplicaciones y técnicas de reducción de datos astronómicos mediante programas como: IRAF, SUPER-MONGO, IDL, etc. La duración para este tipo de exposición fue de 15 a 30 min.

De otro lado, los participantes, asistentes y expositores, pudieron disfrutar de una función del Planetario Nacional "Mutsumi Ishitsuka" en el Instituto Geofísico del Perú.

ESTUVIMOS PRESENTES EN EL ANIVERSARIO DEL MINAM

El pasado 13 de mayo el Ministerio del Ambiente (MINAM) celebró sus dos años de creación. A la celebración realizada en la explanada del MINAM asistieron diferentes personalidades del sector y autoridades de diversas embajadas. En esa oportunidad el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), presentó la Guía Oficial de Áreas Naturales Protegidas por el Estado -la primera de su tipo en el país- que pone en manos del público en general, en formato compacto y con hermosas fotografías y mapas, información completa sobre las Áreas Naturales del país.

Con esta primera publicación se creará, además, un fondo editorial para promover la investigación, estudio y defensa de la biodiversidad y recursos naturales de las 67 áreas naturales protegidas de administración nacional con las que cuenta el Perú.



La Guía Oficial de Áreas Naturales Protegidas, que consta de 350 páginas y en su contenido describe la grandiosa biodiversidad, la historia, el paisaje, los atractivos y las formas de acceso a las 67 áreas naturales protegidas de administración nacional que tiene el Perú, con aproximadamente 19 millones de hectáreas que representan el 15% del territorio nacional.

Esta publicación ofrecerá por vez primera la oportunidad de contar -en un sólo volumen- con información útil y práctica para el lector, el viajero o el turista, sobre paisajes, climas y ecosistemas del Perú, atributos que lo ubican entre los primeros quince países con mayor diversidad biológica del mundo.

HOMENAJE: "HIJO ILUSTRE"

El pasado 20 de mayo del año en curso, en las instalaciones del Cuartel General del Ejército, en el distrito de San Borja, la Asociación de Clubes Departamentales del Perú (ACDP), realizó la ceremonia de imposición de la Palma de Oro a los ciudadanos ilustres de cada departamento del país.

En esta oportunidad, la distinción otorgada por el de-



partamento de Piura recayó en la persona del Dr. Ronald Woodman, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP). Este evento tuvo por finalidad otorgar la máxima condecoración de las Palmas de Oro al Dr. Woodman, en reconocimiento por todos los aportes científicos en beneficio de su ciudad y del país.

La ceremonia contó con la participación del ingeniero Félix Murillo, presidente de la Asociación de Clubes departamentales del Perú. Estas distinciones se realizaron dentro del marco de las Actividades por el XLV Aniversario de la creación de la ACDP y primer aniversario de la promulgación de la Ley 29363 (ley de los clubes departamentales provinciales y distritales del Perú).

PRESENCIA DEL IGP EN LA DISERTACIÓN "REDUCCIÓN DE DESASTRES"

Con el lema: Campaña Mundial de la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres- Lanzamiento para las Américas, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), organizó una serie de conferencias y mesa redonda. En representación del Instituto Geofísico del Perú, el Dr. Ronald Woodman, Presidente Ejecutivo del IGP, participó en calidad panelista con el tema: "Fortalecimiento de capacidades de los gobiernos y actores locales". En esta presentación, la mesa de conducción, estuvo a cargo del señor Ives Jason Muscadin, alcalde de la ciudad de Puerto Príncipe, Haití. Durante su participación, el Dr. Woodman, resaltó y explicó a los participantes de la labor que realiza el Instituto Geofísico del Perú y su contribución a la sociedad en temas de prevención. También mostró un diario local donde contaba la experiencia de tres geólogos y montañistas americanos anunciando que un dantesco alud amenazaba Yungay. Por supuesto, nadie lo creyó. Lamentablemente, años más tarde la tragedia se produjo y cobró muchas víctimas. Finalmente, exaltó a las autoridades a considerar en sus presupuestos el tema de prevención temprana.



ENTREVISTA:

Dr. Ronald Woodman Pollitt

Presidente Ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú

Por: Lic. Rosana Ramírez

IGP Y SU CONTRIBUCIÓN A LA SOCIEDAD

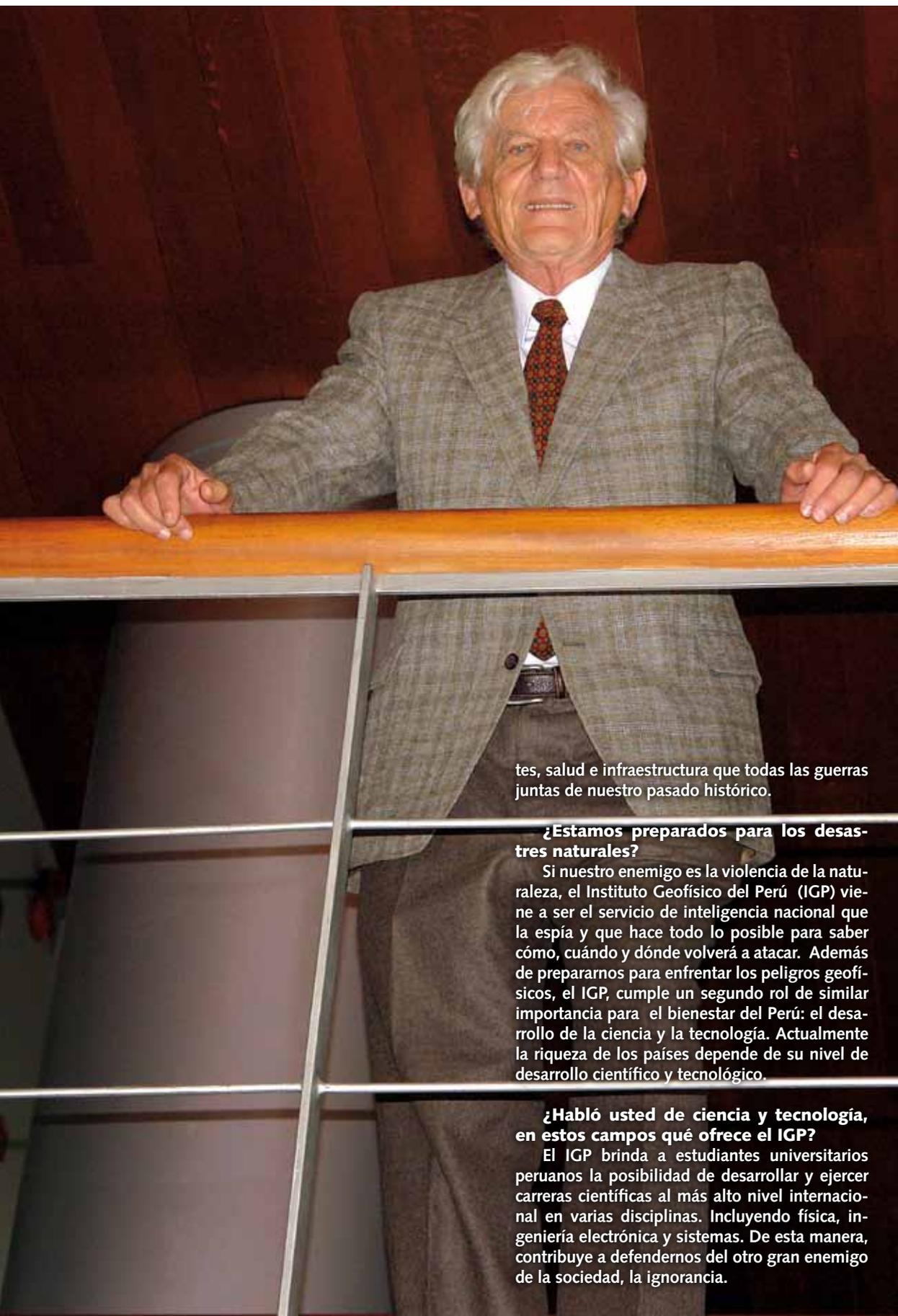
Doctor Woodman en el ámbito institucional ¿cuáles son las funciones que desarrolla el Instituto Geofísico del Perú (IGP)?

El Instituto Geofísico del Perú (IGP), es un organismo de investigación en geofísica. Yo afirmaré que, hasta cierto punto, las actividades están en el nombre y para ello, debemos saber en principio ¿qué es la geofísica?. Es más fácil explicar qué hace la geofísica o qué comprende la geofísica. Tenemos por ejemplo, la ciencia del interior de la tierra que considera la sismología, vulcanología, geodesia espacial. Este campo toma en cuenta como la corteza se mueve, cómo es que se comprime antes de dar origen a los terremotos. Asociados con la sismología están por supuesto los tsunamis, porque en el territorio nacional ellos son generados por sismos. Esto es sólo un ejemplo, ya que nuestras actividades están en función del personal o infraestructura disponible para el desarrollo de estos campos.

¿Por lo que nos está explicando Dr. Woodman, el IGP también abarca otras actividades?

El IGP abarca también las ciencias atmosféricas; en este sentido se tiene un programa internacional de Alta Atmósfera y luego en lo que se refiere a la atmósfera más cercana nos concentramos en la variabilidad climática de eventos desastrosos, entre ellos El Niño que venimos estudiando, desde el año 1983 y luego el cambio climático en sí. También tenemos el programa de astronomía. Se puede decir que el Instituto estudia desde las profundidades de la tierra, hasta los puntos más remotos del cosmos, incluyendo el ambiente que nos rodea. Dentro de todas estas disciplinas damos énfasis, con el dinero del estado, a los campos relacionados a la prevención de desastres naturales.

La mayor parte de las disciplinas que enumeré tienen relación con el estudio de desastres producidos por los peligros naturales. Casi todos los desastres están asociados a fenómenos geofísicos. Hay que tener en cuenta que, la naturaleza es a veces, nuestro mayor enemigo. La naturaleza nos ha infligido más daños en muer-



tes, salud e infraestructura que todas las guerras juntas de nuestro pasado histórico.

¿Estamos preparados para los desastres naturales?

Si nuestro enemigo es la violencia de la naturaleza, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) viene a ser el servicio de inteligencia nacional que la espía y que hace todo lo posible para saber cómo, cuándo y dónde volverá a atacar. Además de prepararnos para enfrentar los peligros geofísicos, el IGP, cumple un segundo rol de similar importancia para el bienestar del Perú: el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Actualmente la riqueza de los países depende de su nivel de desarrollo científico y tecnológico.

¿Habló usted de ciencia y tecnología, en estos campos qué ofrece el IGP?

El IGP brinda a estudiantes universitarios peruanos la posibilidad de desarrollar y ejercer carreras científicas al más alto nivel internacional en varias disciplinas. Incluyendo física, ingeniería electrónica y sistemas. De esta manera, contribuye a defendernos del otro gran enemigo de la sociedad, la ignorancia.

PUESTA EN OPERACIÓN DEL RADIO OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE SICAYA

La Estación Terrena de Sicaya (Radio Observatorio Astronómico de Sicaya), se encuentra situada al oeste de la ciudad de Huancayo, desvío a la derecha a la altura del Km. 7 de la carretera Huancayo – Huachac, frente al observatorio de Huayao.

Hasta el año 2000, fue propiedad de la Empresa Telefónica del Perú. El año 2002 dicha empresa muestra su voluntad de transferir dicha estación al IGP y no es hasta noviembre del 2009 donde finalmente se firma la minuta de transferencia por la cual la Estación es donada en forma definitiva al IGP.

A partir de dicho año es el área de Astronomía del IGP, el encargado de poner nuevamente en operación dicha estación, que ha logrado en el 2004 la firma de un convenio de cooperación con el Observatorio Astronómico Nacional del Japón – NAOJ – para la investigación en Física Solar, Radio Astronomía y la Educación en Astronomía.

Como fruto del respectivo convenio se ha contado con la asignación de una donación de 40 mil dólares para la adquisición de equipos y capacitación del personal del IGP, mediante el cual el Técnico Erick Vidal del Observatorio de Huancayo viajó al Japón por espacio de 6 meses para diseñar y construir el sistema de control de la antena de 32 metros de diámetro.

El IGP dentro de sus proyectos de investigación para el presente año, ha priorizado la puesta en operación y acondicionamiento de la estación Terrena, la misma que consistirá en la instalación del sistema de transmisión eléctrica, el acondicionamiento de su sistema de agua y desagüe y la habilitación de sus instalaciones.

Sicaya una vez puesta en operación, significará el inicio de una nueva etapa en el avance de la investigación científica en el campo de la astronomía en el Perú. Además de albergar a jóvenes talentos nacionales y de países amigos que deseen iniciar su carrera en el campo de las ciencias geofísicas.

FORTALECIENDO LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA IGP - SERVIR

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) como parte de su proceso de modernización, priorizó el 2009 el fortalecimiento de sus órganos de apoyo y asesoría, principalmente aquellos relacionados a la gestión de los diferentes Sistemas Administrativos del Estado.

Es así que afines del año en mención, se puso en contacto con la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR, con la finalidad de solicitar la asignación de Gerentes Públicos, para desempeñar funciones en puestos relacionados a la función administrativa.

SERVIR en atención a la solicitud realizada por el IGP, encargó a la Gerencia de Desarrollo del Cuerpo de Gerentes Públicos, la asignación de Gerentes Públicos que cuenten con los perfiles adecuados y que guarden relación con las funciones Técnico-Científicas desarrolladas por el IGP.

Dichos profesionales previamente seleccionados por SERVIR mediante procesos transparentes y competitivos, cumplen con los requisitos y competencias necesarias para dirigir y gerenciar puestos de responsabilidad en las instituciones donde son asignados.



Es así, que a partir del 13 de enero del 2010, son tres (3) los Gerentes Públicos que colaboran y forman parte del equipo de profesionales altamente capacitados del IGP: El Lic. Mario Flores Pascualin quien se desempeña como Director de la Oficina de Administración, el Ing. Agripino Teodoro Llállihuaman Antúnez responsable de la Oficina de Logística y Abastecimiento y el Eco. Edson Joel Delgado Rodríguez, Director de la Oficina de Desarrollo Institucional.

El IGP da la bienvenida a dichos profesionales, deseándoles los éxitos personales y profesionales en sus gestiones, de las cuales estamos seguros la desarrollarán a cabalidad.

CONFERENCIA “CLIMA Y AGRICULTURA”

Clima y Agricultura fue el título del ciclo de conferencias organizada por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP). En este evento se presentaron los resultados del Subproyecto: “Pronóstico estacional de lluvias y temperaturas en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la agricultura”. Dicho subproyecto es ejecutado por el IGP en colaboración con el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), sede Huancayo y la Facultad de Agronomía de la UNCP, con financiamiento del programa de Innovación y Competitividad para el Agro peruano (INCAGRO).

El objetivo de la conferencia fue compartir con los es-

tudiantes y docentes de esta casa de estudios, los resultados del Subproyecto relacionados al estudio del clima y su relación con los cultivos de papa, quinua y maíz.

El evento se desarrolló el día 20 de mayo en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de la UNCP y contó con la participación de 150 personas, entre estudiantes y docentes. Inauguró el evento el Dr. Freddy Rivas Yupanqui, Decano de la Facultad y fue clausurado por la Ing. Rosario Arauco, Coordinadora de la Unidad Descentralizada V del Proyecto INCAGRO.

El Dr. Rivas, durante la inauguración resaltó los aspectos climáticos que, vienen ocurriendo en la cuenca del Mantaro, como las heladas, escasas de lluvias y los efectos negativos que éstos tienen en la agricultura. Destacó la importancia de los estudios del clima y sus variaciones, con el objetivo de tomar medidas para adaptarse a este clima tan variable. Agradeció al IGP por haber hecho participar a la universidad en este proyecto y se sintió satisfecho de los trabajos realizados por los ex estudiantes de esta casa de estudios. Inculcó a los estudiantes a involucrarse en los temas de investigación que, los centros de investigación proponen. Finalmente, el Decano de la Facultad de Agronomía ofreció todo su apoyo al IGP para desarrollar proyectos de investigación en las áreas de su competencia. Por otro lado, la Ing. Arauco en sus palabras de clausura, felicitó al IGP por el proyecto desarrollado y sobre todo resaltó el acercamiento que ha tenido hacia la academia, felicitó a los jóvenes que desarrollaron su tesis mediante este proyecto y por haber optado por esta modalidad de titulación, fue muy enfática en mencionar que el Perú necesita de investigadores y la única manera de lograrlo es desarrollando tesis. En este sentido elogió la labor que viene haciendo el IGP en llevar a sus investigadores hacia las universidades. Las palabras finales fueron dadas por el Ing. Zenón Mata, profesor principal de la UNCP, quien fue asesor de una de las tesis y formó parte activa de la Alianza Estratégica como representante de la UNCP, junto al Ing. Oscar Garay del INIA. El Ing. Mata, agradeció al IGP e invitó a seguir trabajando con la UNCP en futuros proyectos de investigación.

Los expositores en la conferencia fueron la Dra. Yamina Silva, investigadora científica del IGP y coordinadora general del subproyecto, y cuatro ex becarios del IGP, quienes mediante el proyecto desarrollaron sus tesis. Los temas tratados fueron: "El clima en el valle del Mantaro y su variabilidad", presentado por la Dra. Yamina Silva; "Influencia del clima en el cultivo de maíz" presentado por el Ing. Alex Ochoa; "Influencia del clima en el cultivo de papa" a cargo de la Ing. Lucy Giráldez; "Influencia del clima en el cultivo de Quinua" a cargo del Bach. Grober Galindo; y "Efecto del clima en la fluctuación poblacional del complejo de polillas en dos variedades de papa" a cargo del Bach. Samuel Baldeón; estos dos últimos están próximos a sustentar sus tesis. Además, la Dra. Silva hizo una breve presentación sobre los resultados en otros temas de investigación.

El éxito de las conferencias se debió en gran medida a la participación de los expositores, ex estudiantes de la Facultad de Agronomía, quienes con sus resultados motivaron a los estudiantes. La logística estuvo a cargo del grupo de apoyo de estudiantes del curso de Meteorología de la UNCP y a la Sra. Susana Huaccachi del IGP.

Mayor información sobre el Subproyecto: <http://www.met.igp.gob.pe/proyectos/incagro/>

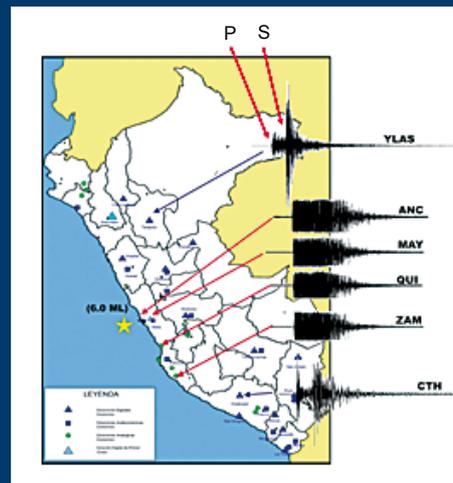


PRESENTAMOS NUESTRO SERVICIO SISMOLÓGICO

El Instituto Geofísico del Perú, a través del centro de sismología y del servicio sismológico, es la entidad autorizada y responsable a nivel nacional de monitorear lo mejor y proveer información inmediata sobre los sismos ocurridos dentro del territorio peruano.

El SES (Servicio de Sismología), tiene como labor fundamental el adquirir la información sísmica necesaria de la Red Sísmica Nacional, para analizar, procesar y posteriormente evaluar los efectos de los sismos sensibles. Finalmente, se encarga de informar al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y a la Dirección de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú (Sistema de Alerta de Tsunamis), para que tomen las medidas de emergencia necesarias en el caso de sismos destructores; también, provee información a los medios de difusión, órganos de gobierno y público en general por medio de nuestra página Web.

Si usted desea conocer la información sobre el último sismo sensible ocurrido en el territorio nacional, lo invitamos a visitar nuestra página: http://www.igp.gob.pe/sismologia/sismo/IGP-SIS/sis_sens.htm





Proyectos



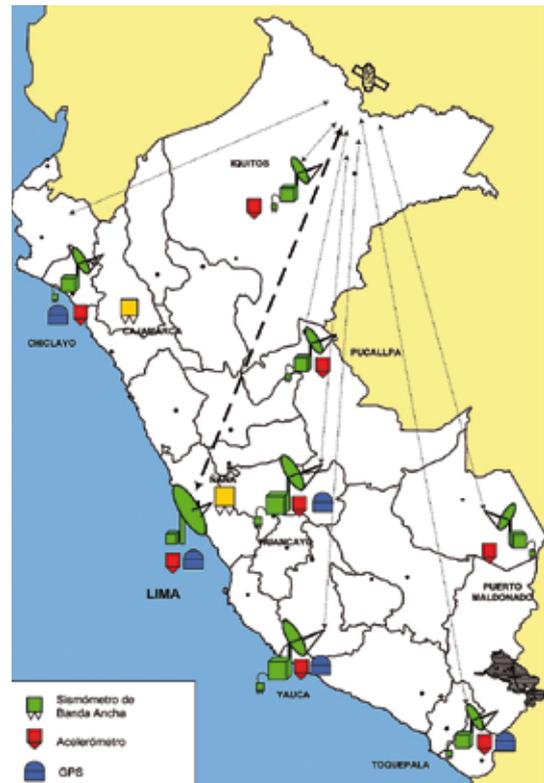
**RED SISMOLÓGICA EN LA
REGIÓN NORTE DEL PERÚ**

Es sabido que el Perú es un país altamente sísmico y ello a conllevado a investigadores nacionales e internacionales a realizar diversos estudios en detalle sobre la destrucción especial de la sismicidad en nuestro país. Es así que desde los años 70, investigadores como F. Grange, M. Hasegawa, J. Schneider, G. Suarez, L. Dorbath, R. Lindo instalaron redes sísmicas locales en la región Sur y Centro de Perú, a fin de conocer la geometría del llamado proceso de subducción de la placa de Nazca por debajo de la Sudamericana y las características de la deformación cortical asociada a fallas activas. La información recolectada por estas redes permitieron conocer en detalle la geometría de las placas y la deformación tectónica superficial. Interés científico adicional fue comprender el porque en ambas regiones la frecuencia de sismos de gran magnitud es mayor que en la región norte.

Como proyecto de la Dirección de Sismología se plantea el interés de monitorear la ocurrencia de sismos en la región norte del Perú y para ello recibe el apoyo del Instituto CALTECH de EEUU a través del Dr. Jean Paul Ampuero quien cede -en calidad de préstamo- 15 estaciones sísmicas de banda ancha que, sumadas a las del IGP, permitieron disponer de una red sísmica regional integrada por 20 estaciones. Esta red ha funcionado todo el año 2009 y a la fecha nos encontramos analizando la información registrada esperando poder dar respuesta a las siguientes preguntas: deformación de la placa de Nazca es continua debajo de la región norte del Perú, el contacto de placas se realiza sobre superficies elásticas..?, las fallas geológicas presentes en Tumbes, Cajamarca, San Martín son activas..? cuál es el proceso de deformación a diferentes niveles de profundidad..?.

RED SATELITAL PARA LA ALERTA TEMPRANA DE TSUNAMIS EN LA COSTA PERUANA

Los tsunamis son generados en un 99% por la ocurrencia de sismos de gran magnitud siempre y cuando tengan su epicentro en el mar. Si bien, es cierto que, los sismos no pueden predecirse, los tsunamis sí, lo que permite dar una alerta con un tiempo de 10 a 15 minutos. Es evidente que, este sería el único tiempo disponible para lograr ponerse a salvo de este peligro. Dentro de este contexto, el Perú a través de su historia ha sido testigo de los estragos de los tsunamis y de ellos los más catastróficos parecen haber sido los tsunamis producidos por los sismos de 1746 con epicentro frente a Lima y el de 1868 en la región sur de Perú. Recientemente, los tsunamis que siguieron a los terremotos de Arequipa del 2001 y Pisco del 2007, produjeron muerte y destrucción en las localidades de Camaná y Lagunillas. Es posible que, de haber contado con un sistema de alerta de tsunamis quizás se hubiera evitado



la muerte de personas. A nivel internacional, el tsunami que más destrucción y muertes produjo ocurrió después del terremoto de Sumatra de 2004, donde perecieron más de 250,000 personas.

Ocurrido el sismo, la pregunta que sigue es saber si producirá o no un tsunami y para ello lo primero que debemos conocer es dónde está su epicentro y cuál es su magnitud. Si el epicentro se encuentra en continente, no producirá tsunami. Si el epicentro está en el mar y supera la magnitud de 7.0, el sismo es potencialmente generador de tsunami y debe darse la alerta. Por lo tanto, es importante poder realizar la localización del sismo en un tiempo menor a 5 minutos para que la alerta cumpla con su objetivo. Después de los terremotos de del 2001 y 2007, se comprobó que las comunicaciones convencionales colapsaron o se interrumpieron dejando sin comunicación a las estaciones que integran la Red Sísmica Nacional (RSN). La solución efectiva es disponer de transmisiones por satélite que permita contar en tiempo real con toda la información de la RSN. De este modo y mediante el uso de algoritmos adecuados se podrá realizar cálculos automáticos para conocer los parámetros hipocentrales de los sismos. Si el sismo ocurre en la costa de Tumbes o Tacna, el proceso de cálculo del hipocentro se realizará en 5 minutos para darse luego la alerta de tsunami, a la Dirección de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú y a Defensa Civil.

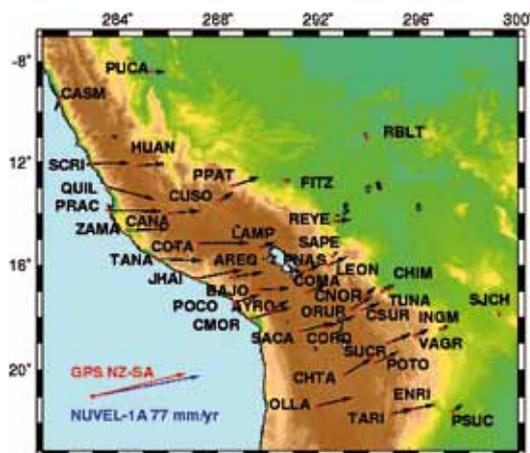
Con el apoyo del gobierno, el IGP contará con una Red Satelital de Alerta Temprana de Tsunamis integrada por 7 estaciones sísmicas que transmitirán su información, en tiempo real, a la central del IGP ubicada en Mayorazgo-Ate.

LA GEODESIA ESPACIAL EN EL PERÚ

La tecnología espacial ha permitido la puesta en órbita de satélites que directa o indirectamente, permiten observar y medir cambios sobre la superficie terrestre, permitiendo de esta manera vigilar la evolución y efectos producidos por terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos, entre otros peligros. Estos satélites forman constelaciones como las de GPS-NAVSTAR (Estados Unidos), GLONAS (Rusia) y pronto GALILEO (Unión Europea) y que en su conjunto se denomina Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS). Un sistema complementario de satélites lo constituyen aquellos que incluyen a bordo Radars de Apertura Sintética (SAR) entre los que figuran ENVISAT, ALOS, PALSAR, TERRASAR y que permiten formar imágenes de alta resolución de la superficie terrestre.

En el Perú, gracias a una cooperación científica entre el IGP, Carnegie Institution of Washington-(DTM) y la Universidad de Miami, iniciamos un programa de Geodesia Espacial para estudiar el proceso de convergencia de las placas Nazca y Sudamérica, el levantamiento de los Andes Centrales del Perú y Bolivia y medir de manera cuantitativa la deformación de la corteza terrestre antes, durante y después de los grandes terremotos (Ciclo Sísmico), proyecto SNAPP. Mediciones GPS realizadas por primera vez entre los años 1994 y 1996 mostraron de manera cuantitativa como la región central se desplazaba por efecto de la convergencia de placas, (Ver Figura adjunta, arriba).

En la figura se observa el patrón de desplazamiento horizontal en los Andes Centrales de Perú y



Bolivia producido por la convergencia de las placas Nazca y Sudamérica. Las flechas negras indican la magnitud y dirección del desplazamiento que ocurre en una determinada región entre dos terremotos consecutivos.

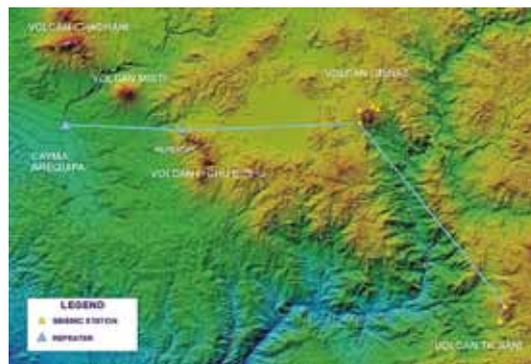
La ocurrencia de los terremotos de Arequipa (2001) y Pisco (2007) mostraron que al instante de ocurrir el sismo, la corteza terrestre se desplazó en dirección oeste-sur-oeste, una distancia del orden de 1.2 m cumpliéndose la Teoría del Rebote Elástico.

En el 2001, el programa de Geodesia Espacial y Sensoramiento Remoto del IGP amplía el número de redes geodésicas con la finalidad de estudiar el ciclo de los terremotos a nivel nacional en las principales zonas de laguna sísmica. Es así como se instalan monumentos geodésicos alrededor de la falla de la Cordillera Blanca (Ancash), la falla del Huaytapallana (Junín), la región Lima y en el norte del Perú.

En el 2008, gracias a un proyecto entre el IGP y el Instituto Tecnológico de California (Caltech) se han instalado en el sur del Perú cinco estaciones GPS permanentes con la finalidad de vigilar el proceso de deformación antes del esperado terremoto de Arica y que afectaría las regiones de Tacna y Moquegua. Por otro lado, también se tiene puntos de control en los volcanes Misti, Ubinas, Ticsani y Sabancaya.

VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD SISMOVOLCÁNICA: VOLCANES MISTI Y UBINAS

En marzo del 2006 el volcán Ubinas inició un proceso eruptivo con explosiones de regular energía y emisión alta de cenizas que afectaron severamente los poblados cercanos al mismo. Con la finalidad de vigilar



este proceso y encontrar elementos premonitores de procesos más severos, el IGP, gracias a una transferencia específica del gobierno central, instaló en agosto del 2006 una red de cuatro estaciones sísmicas de banda ancha de alta sensibilidad con transmisión digital hasta las oficinas del IGP en la ciudad de Arequipa y efectuó el estudio de un futuro enlace entre estas y una red de estaciones en el volcán Ticsani.

Vigilancia del Volcán Misti:

La red sísmica permanente del volcán Misti con 5 estaciones (Fig. 1) instalada gracias al Convenio IGP-IRD, registra datos a partir de octubre 2005.

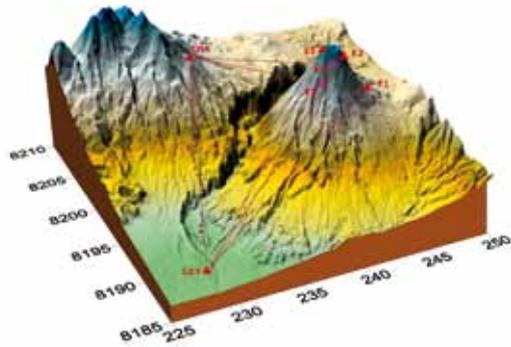
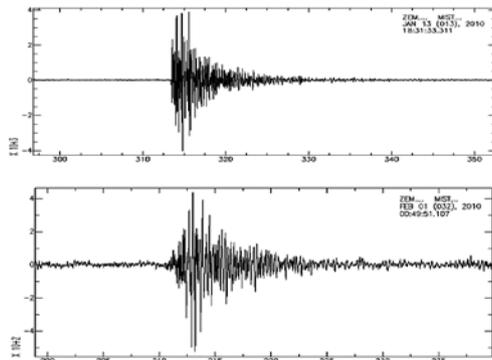


Fig 1.- La red de 5 estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Misti. La información llega al laboratorio central de Cayma (Arequipa).



Figs 2 .- Sismos tipo registrados en la estación MISE, componente Z (a) Sismo VT del 13 de Enero 2010, 8:31 horas. (b) Sismo LP registrado el 01 de Febrero 2010, 00:49 horas

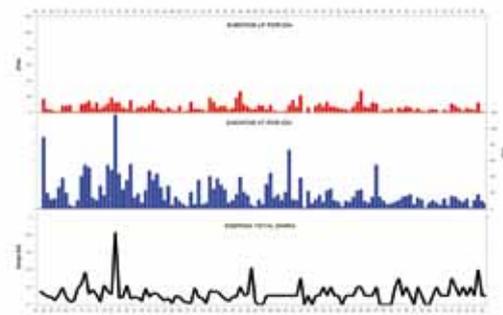


Fig 3.- Estadística de la sismicidad más importante ocurrida entre Enero-Abril 2010 en el volcán Misti, según los dos tipos de sismos (LP y VT) y la energía total acumulada diariamente. En general se puede observar que para los eventos LP la sismicidad se mantiene en niveles bajos (similares a los observados en 2009). Los niveles de energía se mantienen por debajo de 1 MJ. El 22 de enero se observa el máximo valor en energía, en correlación con un incremento en el número de VTs.

Actualmente, la actividad sismovolcánica en este volcán está fundamentalmente asociada a actividad hidrotermal y es débil (Figuras 2a y 2b).

Los resultados del análisis diario de la actividad sismovolcánica se envían regularmente a las autoridades de Defensa Civil y se publican en la página web del IGP.

La estadística (Fig 3: sismicidad entre Enero-Abril 2010) revela la baja actividad en este volcán, similar a lo ya observado en el 2009. Hay pocos sismos VT y aun más pocos LP. La curva de energía sísmica liberada diariamente denota niveles inferiores a los 1 Mega Joules (MJ), lo cual corresponde a una bajísima actividad ya característica de este volcán desde los inicios de su monitoreo sísmico a fines de 2005.

Vigilancia del Volcán Ubinas:

El volcán Ubinas es el más activo del Perú. Actualmente su proceso eruptivo, que se inició en marzo del 2006, se encuentra en niveles muy bajos y en franco declive.

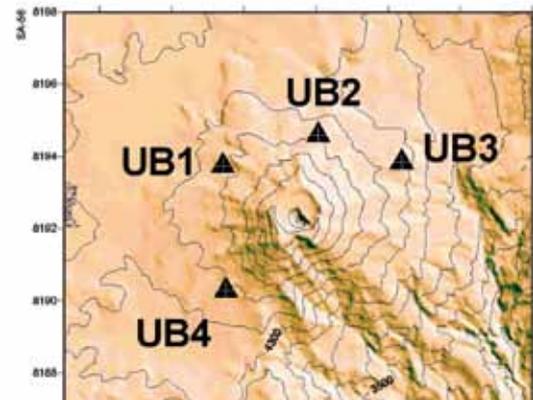


Fig 4.- Mapa de la red de estaciones sísmicas telemétricas del volcán Ubinas

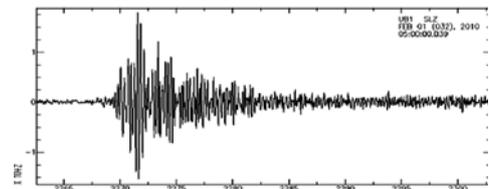


Fig.5.- Ejemplo de registro de sismo de tipo periodo largo ó LP, registrado el día 01/02/2010 a las 05:00 hrs en la estación UB1.

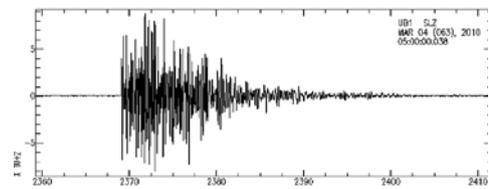


Fig.6.- Ejemplo de registro de sismo de tipo VT en el volcán Ubinas. Evento registrado el 04 de Marzo a las 05:00 horas.

La red sísmica (Fig. 4) del volcán Ubinas opera con 4 estaciones que envían las señales vía radio-telemetría hasta Cayma, Arequipa. La estadística de la sismicidad se hace en base a la estación UB1.

Las figuras 5, y 6 muestran ejemplos de registros de un evento LP y evento VT ocurridas en el volcán

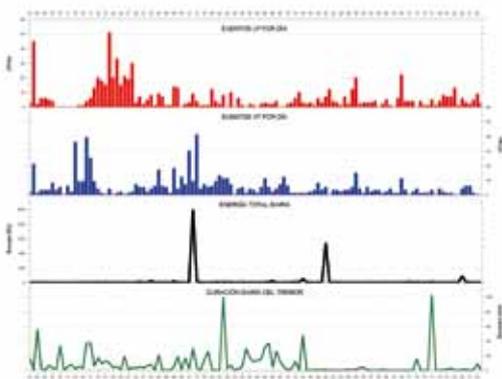
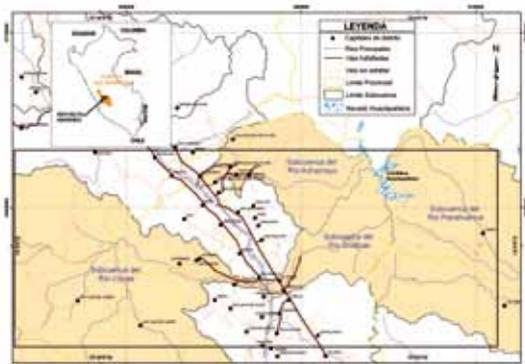


Fig. 7.- Estadística de la sismicidad más notable en el Volcán Ubina para Enero-Abril del 2010

Ubina recientemente. Los datos sísmicos de la estación UB1 son analizados diariamente en el IGP-Arequipa. Los gráficos de la figura 7, y las publicaciones diarias en la página web IGP muestran que la actividad del volcán es baja. Las explosiones han cesado, sólo persisten los sismos LP y pocos VT que también están disminuyendo paulatinamente.

PROYECTO “MANEJO DE RIESGO ANTE EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS (SEQUIÁS, HELADAS Y LLUVIAS INTENSAS) COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL VALLE DEL MANTARO - MAREMEX-MANTARO”



En febrero del año 2009 se dio inicio al proyecto “Manejo de riesgo ante eventos meteorológicos extremos (sequías, heladas y lluvias intensas) como medida de adaptación ante el cambio climático en el valle del Mantaro”, conocido como MAREMEX-Mantaro. Este proyecto que, viene siendo ejecutado por el Instituto Geofísico del Perú con financiamiento del International Development Research Centre (www.idrc.ca), y con una duración de 36 meses, tiene por objetivo principal el de fortalecer la capacidad en el manejo del riesgo ante eventos meteorológicos extremos por parte, tanto de la población como de las instituciones que tienen el manejo de los recursos naturales a su cargo, a fin de disminuir la vulnerabilidad de la población urbana y rural en el valle del Mantaro.

Debido a la amplitud del valle del Mantaro, se han priorizado zonas de estudio: subcuencas del Cunas, Achamayo y Shullcas, y que se escogieron tomando en cuenta varios factores: representatividad de eco-

sistemas, vulnerabilidad a la ocurrencia de los eventos meteorológicos identificados, accesibilidad, etc.

El proyecto se desarrolla a través de tres componentes principales: a) Fortalecimiento y profundización de estudios en ciencias atmosféricas en la región; b) Evaluación de la prevención actual y acciones de prevención por parte de los actores del valle y elaboración participativa de planes de manejo de riesgo local; y c) Fortalecimiento institucional, sensibilización y difusión.

La información básica necesaria para el desarrollo de los componentes, responde a las interrogantes que surgen con la ocurrencia de cada uno de los eventos meteorológicos priorizados: ¿Cuáles son sus características físicas?, ¿Cuáles sus impactos en la población, tanto urbana como rural?, ¿Cuáles son las respuestas de la población y las autoridades?, y finalmente, ¿Cuáles son las estrategias de adaptación óptimas a ser implementadas?. En la Figura 3 se esquematiza la organización de la información que se viene generando en el marco del proyecto.



Figura 3. Diagrama con la organización de la información por tipo de eventos meteorológicos extremos en el valle del Mantaro

Los temas puntuales de investigación del proyecto se vienen realizando a través del desarrollo de tesis en las especialidades de Física, Mecánica de Fluidos, Geografía, etc.; y a través de actividades generales de acopio y generación de información. Entre estos últimos se cuenta con: la recolección y análisis histórico de eventos meteorológicos y sus impactos en el valle del Mantaro, a través de la recolección de noticias de periódicos locales; control de calidad y análisis de los datos de la estación del Observatorio de Huancayo (1921-actualidad); instrumentación del Observatorio de Huancayo, incluyendo la instalación de un radar Boundary Layer Tropospheric (BLT); la realización de una evaluación de pastos naturales; así como la implementación de una mini-red meteorológica de bajo costo en la zona de estudio, con el fin de obtener información meteorológica y al mismo tiempo sensibilizar a la población beneficiaria.

Mayor información www.met.igp.gob.pe/proyectos/maremex

RADIO OBSERVATORIO DE JICAMARCA Y SU HISTORIA

El Radio Observatorio de Jicamarca fue construido en 1960-61 por el Laboratorio Central de Radio Propagación (CRPL) del National Bureau of Standards (NBS) de Estados Unidos. Posteriormente éste formaría parte del Environmental Science Service Administration (ESSA), que luego daría origen a la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Las primeras observaciones de dispersión incoherente



en Jicamarca fueron realizadas en 1961. En 1969 ESSA transfirió el Observatorio al Instituto Geofísico del Perú (IGP), el cual había cooperado con el CRPL desde el IGY en 1957-58 y estuvo involucrado con todos los aspectos de construcción y operación de Jicamarca. ESSA, luego NOAA, continuó proporcionando soporte a las operaciones por varios años después de 1969, sin embargo, esta ayuda fue reducida gradualmente. La National Science Foundation, entonces empezó parcialmente a apoyar en el funcionamiento de Jicamarca, primero a través del NOAA, y desde 1979 a través de la Universidad de Cornell mediante un Convenio de Cooperación. En 1991, se crea Ciencia Internacional, una organización no gubernamental sin fines de lucro, creada para contratar a la mayor parte del personal del observatorio y apoyar al IGP en el funcionamiento del Observatorio.

El Radio Observatorio de Jicamarca (ROJ) es la principal estación ecuatorial de la cadena de radio observatorios de dispersión incoherente (cuyas siglas en inglés es ISR) del hemisferio oeste que se extienden desde Lima - Perú hasta Søndre Strømfjord, Groelandia y la más importante en el mundo para estudiar la ionósfera ecuatorial. Está compuesto de tres transmisores de 1.5 MW y un arreglo de antenas de 18,432 dipolos, cubriendo un área aproximada de 85,000 m². El estudio de la ionósfera ecuatorial ha adquirido mayor importancia debido, en gran parte, a las contribuciones hechas por el Radio Observatorio de Jicamarca.

El Observatorio se ubica a media hora de viaje en automóvil hacia el este de Lima y a 10 kms de la Carretera Central (latitud 11.95° Sur, longitud 76.87° Oeste). El ángulo de inclinación magnética es aproximadamente 1° y varía ligeramente con la altitud y el año. El radar puede determinar con gran precisión la dirección del campo magnético terrestre y puede ser direccionado perpendicularmente a B a altitudes a lo largo de la ionósfera. La altitud del ROJ es aproximadamente 500 msnm.

EL PRIMER OBSERVATORIO DISTRIBUIDO EN AMÉRICA DEL SUR LISN: LOW-LATITUDE IONOSPHERIC SENSOR NETWORK

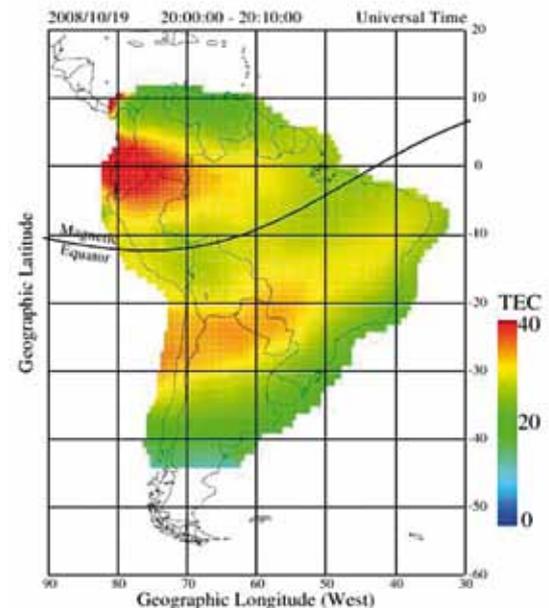
Low-latitude Ionospheric Sensor Network (LISN) es un proyecto internacional administrado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), que tiene como objetivo realizar estudios de la alta atmósfera ecuatorial. Para alcanzar dicho propósito se ha instalado un conjunto de instrumentos geofísicos en la región de América del

Sur que permitirá que LISN funcione como un "Observatorio Distribuido". El proyecto cuenta actualmente con: 36 estaciones GPS, tres magnetómetros y una ionosonda. Todos ellos instalados a lo largo del meridiano 70°W en América del Sur.

LISN cuenta con un equipo de especialistas en el Perú cuyos integrantes pertenecen al Radio Observatorio de Jicamarca (ROJ) el cual es responsable de instalar, mantener y monitorear el correcto funcionamiento de los instrumentos con el fin de que los datos recogidos sean recibidos, procesados y almacenados en un Servidor Central (ubicado en el IGP). Estos datos se encuentran disponibles en la página Web del proyecto (<http://jro.igp.gob.pe/lisn>) de manera continua y casi en tiempo real. Cabe resaltar que esta información será utilizada en un sistema de asimilación de datos ionosféricos para realizar pronósticos en tiempo real.

El observatorio distribuido contribuye con los proyectos relacionados con el sistema ETI (Electrodynamics Thermosphere Ionosphere) para bajas latitudes, pronósticos, y el desarrollo de la disminución del plasma y sus estructuras de densidades asociadas. Se vislumbra que el observatorio distribuido constituirá una poderosa herramienta para pronosticar la dinámica del plasma en la región de América del Sur y, en particular, para dar pronósticos a corto plazo del Spread F (1-2 horas). Los resultados en tiempo real obtenidos con las ionosondas, GPS (Global Positioning System) y magnetómetros servirán para pronosticar el estado actual de la ionosfera de una región grande dentro de América del Sur, contribuyendo con los investigadores que trabajan en proyectos relacionados a C/NOFS (Communications/Navigation Outage Forecasting System) y el sistema WAAS (Wide Area Augmentation System).

La red de sensores y el sistema de asimilación de datos (esencialmente un observatorio distribuido equipado con herramientas para pronóstico) son una respuesta a las necesidades de la comunidad, claramente visibles, para hacer pronósticos de la variabilidad de día-a-día y la estabilidad de la ionosfera en latitudes bajas.



Mapa total de contenido de electrones.



Novedades

OPERACIÓN DE LA RED SÍSMICA NACIONAL

Esta jefatura es la encargada de la operatividad de la Red Sísmica Nacional constituida por 68 estaciones distribuidas a lo largo del territorio peruano, la misma que tiene la finalidad de llevar a cabo la vigilancia de la actividad sísmica. En esta red viene operando con 48 sismómetros y 36 acelerómetros.

Los datos obtenidos por esta Red son empleados por las áreas de Investigación del Instituto y por el Servicio Sismológico para el monitoreo de la actividad sísmica de nuestro país.

Durante este año se han instalado nuevas estaciones sismológicas y acelerométricas en las localidades de Tacna y Huaylas (Ancash) respectivamente.

Recientemente se han adquirido nuevas estaciones (sísmicas y celerométricas) que permitan ampliar la cobertura de la actual Red Sísmica Nacional y a la vez ejecutar proyectos especiales como monitoreo de fallas activas y estudio de microzonificación.

EL INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ PRESENTÓ SU NUEVO PORTAL WEB

Con la finalidad de mejorar la comunicación institucional y afianzar su imagen de ser una institución que cumple un rol social y contribuye con el conocimiento a prevenir y mitigar fenómenos con gran potencial destructivo como: terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías, huaycos, deslizamientos de tierra, etc., el pasado mes de junio el IGP presentó su renovada página Web.

Una correcta comunicación institucional permite mantener las adecuadas relaciones y comunicación de una organización con sus distintos públicos (tanto internos como externos), para la viabilidad y el alcance de los objetivos. En ese sentido el IGP consideró oportuno diseñar y re-estructurar su Web en aras de proporcionar información de la institución, su historia y evolución a través de los años, dependencias, servicios, facilidades, publicaciones así como las investigaciones que se realizan a través de las áreas de Astronomía y Astrofísica, Geodesia Espacial, Geomagnetismo, Sismología, Variabilidad y Cambio Climático y Vulcanología.

Para el desarrollo de esta nueva Web se consideró que, los contenidos sean diferenciales y novedosos y que las informaciones vertidas en el portal estén acordes con las necesidades del usuario en general. Una cualidad diferencial de esta herramienta es la infografía que se incluye



en la sección principal y que explica gráficamente las actividades de las áreas de investigación.

En suma, el IGP está generando información, educación y conciencia a través de sus medios de comunicación. Visite nuestra página: www.igp.gob.pe

IMPORTANTE CONTRIBUCIÓN DEL IGP PARA EL ESTUDIO DEL SOL Y SUS EFECTOS SOBRE LA TIERRA

A raíz de los trabajos conjuntos con la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional San Luís Gonzaga de Ica, situada en la región Ica y con las observaciones de manchas solares desde el año 2002, con un telescopio de 15 cm de abertura, el 19 de marzo se inauguró un nuevo observatorio solar en el campus de la Universidad.

La Estación Solar de Ica (ESI), cuenta además del telescopio de 15 cm. de abertura con un espectrógrafo solar y con un telescopio para el monitoreo de explosiones solares y filamentos enviado por el Observatorio de Hida de la Universidad de Kyoto del Japón.

El Flare Monitoring Telescope – FMT, es parte del proyecto internacional CHAIN (Continuous H-alpha Imaging Network) que pretende instalar telescopios similares alrededor del mundo. De esta manera el área de Astronomía del IGP seguirá aportando datos a la comunidad científica internacional y a la vez fomentando el desarrollo de las ciencias en las universidades.

TEMPORADA 2010 “UN UNIVERSO POR DESCUBIR”

El Planetario Nacional Peruano – Japonés “Mutsumi Ishitsuka” del Instituto Geofísico del Perú cumple en junio su segundo aniversario. Durante estos dos primeros años



DISCOVERY CHANNEL

Discovery Channel, prestigiosa institución televisiva dedicada ha educar y difundir el conocimiento a nivel internacional, realizó dos entrevistas al Dr. Hernando Tavera, Director de Sismología de nuestra institución sobre los terremotos de Pisco (15 de agosto, 2007) y Chile (27 de febrero, 2010).

Como producto de estas entrevistas y de otras realizadas a importantes investigadores, Discovery Channel edita dos videos con los siguientes títulos:

- Un Continente Tiembla, y
- Chile 8.8

Mayor información sobre el contenido de estos videos puede ser consultado en nuestra pagina web. www.igp.gob.pe



el Planetario ha realizado más de 130 presentaciones a más de 3,600 personas de todas las edades. Esta experiencia adquirida nos da la seguridad que en esta nueva etapa, usted y su familia disfrutarán de una experiencia audiovisual nunca antes vista en nuestra ciudad.

Gracias a la tecnología de los proyectores especialmente diseñados para planetarios de la compañía japonesa GOTO, se podrá apreciar las constelaciones en cualquier parte del mundo, lluvias de estrellas, planetas, galaxias, nebulosas y un sin número de eventos astronómicos que serán explicados de forma simple y amena por nuestros presentadores.

Dentro de las celebraciones por el 2do Aniversario, el 29 de junio termina un programa muy especial, que incluye presentaciones gratuitas y exhibiciones.

Si quiere visitar el Planetario Nacional puede hacer sus reservas al 488-3081. En su visita además podrá aparecer en la portada de un diario como el próximo astronauta en pisar la Luna, observar que le pasará a tu cuerpo al estar cerca de un agujero negro, aprender de óptica al armar un telescopio muy similar al que uso Galileo Galilei hace 400 años y ver videos de varios tópicos de astronomía.

La posibilidad de conectarse con el Universo nunca estuvo tan cerca como ahora.

ESTACIÓN SOLAR DE ICA - ESI

El 19 de marzo se inauguró un nuevo centro de investigación científica de primer nivel en la ciudad de Ica, cuyo objetivo principal será el estudio de la actividad solar y su relación con el clima espacial. Además será un lugar de formación y capacitación de jóvenes investigadores de nuestro país. Tomando en cuenta que la mayor parte del año Ica tiene un cielo despejado, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en convenio con la Universidad San Luis Gonzaga de Ica (UNICA), decidieron construir un moderno observatorio solar denominado Estación Solar de Ica. Este proyecto fue posible gracias a la cooperación de instituciones japonesas de reconocido prestigio tales como: la Universidad de Kyoto, el Observatorio de Nishi-Harima y el Observatorio Astronómico de Japón (NAOJ). La Estación Solar de Ica, está situada en el campus de la UNICA y contará con equipos especializados para observaciones solares en tiempo real. Para tal fin se vienen instalando estos equipos FMT en lugares estratégicos alrededor del mundo. Perú fue elegido como uno de los lugares claves debido a su ubicación geográfica y particularmente por ofrecer buenas condiciones climáticas para realizar este tipo de observaciones. De esta forma la Estación Solar de Ica formará parte de una red internacional de observatorios que contribuirán al conocimiento y mejor entendimiento de los fenómenos físicos que ocurren en el Sol. También estará en operación un Espectrógrafo Solar que recientemente fue implementado y automatizado por personal del Observatorio Astronómico Nacional de Japón. El espectrógrafo servirá para estudiar las líneas espectrales de una región específica del Sol logrando determinar la temperatura, composición química, densidad, velocidad de desplazamiento, etc. Adicionalmente, la estación cuenta con un telescopio para el registro de manchas solares que será instalado en una torre de 9 metros de altura. Por otro lado, el Instituto Geofísico del Perú viene gestionado la construcción del Observatorio Astronómico Educativo en el cerro Jahuay, región de Ica, con el fin de fomentar la astronomía a escolares, universitarios, profesores, y público en general.



Publicaciones del Instituto Geofísico del Perú

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS CIENTÍFICAS INDEXADAS

Goncharenko, L. P., J. L. Chau, H. L. Liu, and A. J. Coster (2010), Unexpected connections between the stratosphere and ionosphere, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L10101, doi: 10.1029/2010GL043125.

Kelley, M. C., R. R. Ilma, M. Nicolls, P. Erickson, L. Goncharenko, J. L. Chau, N. Aponete, and J. U. Kozyra, Spectacular low- and mid-latitude electrical fields and neutral winds during a super storm (2010), *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, 72 (4), 285-291, doi:10.1016/j.jastp.2008.12.006.

Perfettini, H., J. P. Avouac, H. Tavera, A. Kositsky, J. M. Nocquet, F. Bondoux, M. Chlieh, A. Sladen, L. Audin, D. L. Farber, and P. Soler (2010), Seismic and aseismic slip on the Central Peru megathrust, *Nature*, 465, doi:10.1038/nature09062.

Retterer, J. M., R. R. Ilma, M. C. Kelley, J. L. Chau, C. E. Valladares, L. C. Gentile, and K. Groves (2010), Modeling the low-latitude ionospheric electron density and plasma turbulence in the November 2004 storm period, *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, 72 (4), 350-357, doi:10.1016/j.jastp.2009.07.012.

Sladen, A., H. Tavera, M. Simons, J. P. Avouac, O. Konca, H. Perfettini, L. Audin, E. J. Fielding, F. Ortega, and R. Cavagnoud (2010), Source model of the 2007 Mw 8.0 Pisco, Peru earthquake: Implications for seismogenic behavior of subduction megathrusts, *J. Geophys. Res.*, 115, B02405, doi:10.1029/2009JB006429.

LIBROS

- **Cambio climático en la cuenca del río Mantaro: Balance de 7 años de estudios**
- **Libro de resultados del proyecto INCAGRO**
- **Investigaciones de tesis del Instituto Geofísico del Perú.**

OTRAS PUBLICACIONES

Último número de la Revista de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres sobre "Adaptación al Cambio Climático reduciendo los Riesgos de Desastres: Prácticas y Lecciones de los Países", hace referencia al proyecto MAREMEX-Mantaro del Instituto Geofísico del Perú. Ver noticia completa en: http://www.eird.org/esp/revista/no_16_2009/art23.html

Próximos eventos

NACIONALES

01 DE JULIO

Sexagésimo tercer aniversario del Instituto Geofísico del Perú.

19-20 DE JULIO

Curso internacional de Glaciología en Cuzco. Organizado por el PACC, PRAA, MINAM, IGP, ANA, Universidad Nacional Agraria La Molina y SENAMHI.

27 DE SETIEMBRE AL 01 DE OCTUBRE

Congreso de Geología. Organizado por la Sociedad Geológica del Perú. Mayor información en <http://www.congresosgp.com>.

GEOEXPO 2010

Encuentro Científico Internacional ECI 2010i.

13 DE OCTUBRE

Día Internacional de la Reducción de los Desastres Naturales.

INTERNACIONALES

8 AL 13 DE AGOSTO

Joint Assembly 2010 organizada por la American Geophysical Union AGU, en Foz de Iguazú, Brasil.

26 AL 30 DE SETIEMBRE

Open Science Meeting "Global Change and the World's Mountains" que se llevará a cabo en Perth, Escocia.

DEL 27 DE SETIEMBRE AL 1 DE OCTUBRE

Taller de Trabajo "Coupling between the Earth's atmospheric and Plasma environments" organizado por el Instituto Internacional de Ciencias Espaciales (ISSI) a realizarse en Berna, Suiza.



El Ministerio de Energía y Minas (MEM) otorgó cinco concesiones temporales a favor de Iberoperuana Inversiones, consorcio peruano-español, para desarrollar estudios de generación eléctrica en las futuras centrales eólicas a ubicarse en los departamentos de Piura e Ica. Existe gran interés de empresas de España en este tipo de proyectos, pues es el líder mundial en el desarrollo de energía eólica, siendo la empresa Iberdrola la mayor operadora del mercado eólico con una cartera de proyectos que supera los 16,000 megavatios (Mw)