



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Instituto  
Geofísico del Perú - IGP



# INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

## BOLETÍN INSTITUCIONAL

AÑO 8 N° 15 Enero - Junio 2017

70  
ANIVERSARIO



*Trabajando para  
todos los peruanos*

*Ciencia para protegernos,  
ciencia para avanzar.*

## CONSEJO DIRECTIVO

**Presidente ejecutivo**  
**Dr. Hernando Tavera**

**Vicepresidente**  
**Dr. Jorge Alva**

### Miembros

**Dr. Antonio Mabres**  
**C. de F. Diego Gago**  
**Ing. Jorge Mesía**

**Secretario**  
**Eco. Edson Delgado**

**Boletín editado por**  
**Geofísica & Sociedad**

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

**comunicaciones@igp.gob.pe**  
**www.igp.gob.pe**

Lima, junio del 2017  
Edición Nº 15

Hecho el Depósito Legal en la  
Biblioteca Nacional del Perú Nº 2012-0884

Impreso por:  
IAKOB COMUNICADORES & EDITORES S.A.C.  
Telf. (051-1) 2963911  
Dirección: Jr. Ica 435 - Lima

Composición carátula: Setenta aniversario del  
IGP.



Instalación de estación de la Red Sísmica Satelital para la Alerta de Tsunamis.

## SUMARIO

- 3 Editorial
- 4 Publicaciones recientes del Instituto Geofísico del Perú
- 5 - 8 Noticias institucionales
- 9 Reporte especial
- 10 Nuevos proyectos de investigación en el IGP
- 11 Presupuesto por resultados en el IGP
- 12 Investigaciones científicas en curso
- 13 - 14 Participación del IGP en eventos nacionales
- 15 Participación del IGP en eventos internacionales
- 16 El IGP en las regiones
- 17 Tecnología e innovación
- 18 - 19 Entrevista
- 20 Coordinaciones internacionales
- 21 - 23 Extensión hacia la sociedad
- 24 Capacitación internacional
- 25 Sustentación de tesis
- 26 Reconocimiento a nuestro personal / Visita especial
- 27 Efemérides

## Editorial

### Reflexiones sobre El Niño Costero

El fenómeno El Niño Costero que afectó al Perú y Ecuador a inicios del presente año deja al país una serie de lecciones y reflexiones de lo que se ha avanzado y, sobre todo, lo que falta por hacer en materia de investigación en gestión de riesgo de desastres (GRD) en beneficio de la sociedad en su conjunto.

Tras la evaluación de dichas lecciones, desde el nicho de acción de cada entidad pública involucrada con la GRD, será responsabilidad de éstas el proceder a la aplicación de las conclusiones respectivas con el fin de generar un mejor escenario cuando un nuevo evento de estas características se haga presente.

En el caso puntual del Instituto Geofísico del Perú (IGP), nuestros investigadores continúan trabajando para mejorar los pronósticos y estudios tanto a nivel institucional, en el marco del Comité Técnico Multisectorial del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), como en el ámbito internacional.

Por lo pronto, es menester de la institución compartir las siguientes premisas con el fin de un mejor entendimiento de este evento cíclico que se registra desde culturas precolombinas y que afectará a las futuras generaciones de peruanos.

- En la actualidad se conoce como El Niño al calentamiento del Pacífico Central. Mientras que un evento El Niño Costero se da cuando el mar solo se calienta frente a la costa peruana.

- Cada evento El Niño (costero o no) es diferente. Algunos se pueden pronosticar con meses de anterioridad. Mientras que otros aparecen muy rápido, como el de este año (las aguas calientes hicieron su aparición en dos semanas) que fue similar al de 1891 y 1925.

- No se puede asegurar el nivel de influencia del cambio climático en los eventos El Niño, pero es necesario continuar investigando para identificar posibles impactos del primero al segundo.

- El Niño y El Niño Costero no necesariamente se producen conjuntamente, por ello los medios de prensa deben saber diferenciarlos, ya que los impactos son distintos.

Los enunciados presentados son solo un pequeño aporte. No obstante, el IGP comparte los resultados de sus investigaciones a nivel nacional con boletines técnicos sobre el monitoreo y estudio del fenómeno y en el ámbito internacional a través de la publicación de artículos científicos en revistas indexadas, compromiso que se renueva cada nuevo año.

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTAS INTERNACIONALES INDEXADAS

- » Cabezas D.P., Martínez L. M., Buleje Y.J., Ishitsuka M., Ishitsuka J. K., Morita S., Asai A., UeNo S., Ishii T. and Kitai R., "Dandelion" Filament Eruption and Coronal Waves Associated with a Solar Flare on 2011 February 16, *The Astrophysical Journal*, doi: 10.3847/1538-4357/836/1/33.
- » Chavez S. and Takahashi K., Orographic rainfall hotspots in the Andes-Amazon transition according to the TRMM precipitation radar and in situ data, *Journal of Geophysical Research: Atmosphere*, doi: 10.1002/2016JD026282
- » Condori C., França G.S., Tavera H., Albuquerque D.F., Bishop B.T. and Beck S.L., Crustal structure of north Peru from analysis of teleseismic receiver functions, *Journal of South American Earth Sciences*, doi.org/10.1016/j.jsames.2017.02.006.
- » Condori C., Tavera H., Sant'Anna G., Peres M. and Sand G., Calibration of the local magnitude scale (ML) for Peru, *Journal of Seismology*, doi:10.1007/s10950-017-9647-3.
- » Correa S. W., Dias de Paiva R. C., Espinoza J. C. and Collischonna W., Multi-decadal Hydrological Retrospective: Case study of Amazon floods and droughts, *Journal of Hydrology*, doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.04.019.
- » Espinoza-Villar R., Martínez J-M., Armijos E., Espinoza J. C., Filizola N., Dos Santos A., Willems B., Fraizy P., Santini W. and Vauchel P., Spatio-temporal monitoring of suspended sediments in the Solimões River (2000–2014), *Comptes Rendus Geoscience*, doi:10.1016/j.crte.2017.05.001.
- » Hysell D. L., Milla M.A. and Woodman R.F., F.HIGH-altitude incoherent-scatter measurements at Jicamarca, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, doi: 10.1002/2016JA023569.
- » Jauregui Y. and Takahashi K., Simple physical-empirical model of the precipitation distribution based on a tropical sea surface temperature threshold and the effects of climate change, *Climate Dynamics*, Doi: 10.1007/s00382-017-3745-3
- » Matzka J., Siddiqui T. A., Lilienkamp H., Stolle C. and Veliz O., Quantifying solar flux and geomagnetic main field influence on the equatorial ionospheric current system at the geomagnetic observatory Huancayo, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, doi: 10.1016/j.jastp.2017.04.014.
- » L'Heureux M., Takahashi K., Watkins A., Barnston A., Becker E., Di Liberto T., Gamble F., Gottschalk J., Halpert M., Huang B., Mosquera-Vásquez K. and Wittenberg A., "Observing and Predicting the 2015-16 El Niño" *Bulletin of the American Meteorological Society*; DOI:10.1175/BAMS-D-16-0009.1
- » Molina-Carpio J., Espinoza J. C., Vauchel P., Ronchail J., Gutierrez B., Guyot J. L. and Noriega L., Hydroclimatology of the Upper Madeira River basin: spatio-temporal variability and trends, *Hydrological Sciences Journal*, doi: 10.1080/02626667.2016.1267861
- » Pérez A., Gutiérrez D., Saldarriaga M. S. and Sanders C. J., Hydrological controls on the biogeochemical dynamics in a Peruvian mangrove forest, *Hydrobiologia* Springer, doi: 10.1007/s10750-017-3118-2

- » Pereira C. B., Baella N. O., Drake N. A., Miranda L. F. and Roig F., High-resolution Optical Spectroscopic Observations of Four Symbiotic Stars: AS 255, MWC 960, RW Hya, and StHa 32\*, *The Astrophysical Journal*.
- » Ramírez E. A., Magalhães A. M., Davidson Jr. J. W., Pereyra A. and Rubinho M., Solvopol: A Reduction Pipeline for Imaging Polarimetry Data, *Astronomical Society of the Pacific*.
- » Saavedra M. and Takahashi K., Physical controls on frost events in the central Andes of Peru using in situ observations and energy flux models, *Agricultural and Forest Meteorology*, doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.02.019.
- » Socquet A., Piña J., Jara J., Cotton F., Walpersdorf A., Cotte N., Specht S., Ortega-Culaciati F., Carrizo D. and Norabuena E., An 8 month slow slip event triggers progressive nucleation of the 2014 Chile megathrust, *Geophysical Research Letter*, doi: 10.1002/2017GL073023.
- » Suárez L.F., Flores J.L., Pereira A.J. and Karam H.A., Ultraviolet solar radiation in the tropical central Andes (12.0°S), *Photochemical and Photobiological Sciences*, doi: 10.1039/c6pp00161k.
- » Takahashi B. and Martínez A. G., Climate Change Communication in Peru, *Oxford Research Encyclopedias of Climate Science*, doi: 10.1093/acrefore/9780190228620.013.574.
- » Takahashi K. and Martínez A. G., The very strong coastal El Niño in 1925 in the far-eastern Pacific, *Climate Dynamics*, doi: 10.1007/s00382-017-3702-1.
- » Zahradník J., Čížková H., Bina C. R., Sokos E., Janský J., Tavera H. and Carvalho J., A recent deep earthquake doublet in light of long-term evolution of Nazca subduction, *Scientific Reports*, doi: 10.1038/srep45153.

## OTRAS PUBLICACIONES

- » Pereyra A., J. Ricra and M. Zevallos, OAUNI photometry of ASASSN-16gq/AT2016cym, *The Astronomer's Telegram*.
- » Advíncula O., Variación temporal de la estructura comunitaria de la infauna macrobentónica en los bancos del cangrejo *Ucides occidentalis* (Ortman, 1987), en los manglares del río Zarumilla, Tumbes, Perú. Tesis de maestría.
- » Arredondo L., Aplicación de la norma técnica E-030 (Diseño sismorresistente) en la clasificación de los suelos en el área urbana del distrito de Santa Rosa – Lima. Tesis profesional.
- » Centeno E., Geometría y distribución de esfuerzos en el borde oriental de la región central del Perú – Nido de Pucallpa. Tesis profesional.
- » Figueroa V., Clasificación geofísica y geotécnica de suelos en la ciudad de Huacho (Lima) aplicando la Norma de Construcción Sismorresistente E-030. Tesis profesional.
- » Morales A., Diseño e implementación de una estación de recarga autónoma para un vehículo aéreo no tripulado para el monitoreo de volcanes. Tesis profesional.
- » Ramos S., Análisis y evaluación de la distribución espacial de la sismicidad y lagunas sísmicas presentes en el borde occidental de Sudamérica. Tesis profesional.

## PRÓXIMOS EVENTOS

- » Feria geofísica por conmemoración del 70º Aniversario del Instituto Geofísico del Perú (IGP), 11 de julio.
- » Encuentro Científico Internacional de Invierno - ECLI 2017, del 30 de julio al 01 de agosto.
- » Perú con ciencia, organizado por Concytec, del 09 al 12 de noviembre.

## Presidente ejecutivo informó sobre la labor del CENSIS



La conferencia contó con la presencia de la Ministra del Ambiente y autoridades del sector.

En conferencia de prensa realizada en enero en el Ministerio del Ambiente, el Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP), informó sobre las principales actividades que desarrolla la institución, entre ellas la labor del Centro Nacional de Monitoreo Sísmico (CENSIS).

El Dr. Tavera informó que se realiza el envío de reportes sísmicos a la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) y al Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) para la alerta de tsunamis; información que es replicada a las entidades involucradas en la gestión de riesgo de desastres y a la ciudadanía en general.

## IGP - CEMADEN coordinan acciones futuras en gestión de riesgo de desastres

Con el objetivo de coordinar acciones interinstitucionales en materia de gestión de riesgo de desastres, el Dr. Jhan Carlo Espinoza, investigador científico del IGP, se reunió en enero con el Dr. Osvaldo Moraes, presidente del Centro Nacional de Monitoreo y Alerta de Desastres Naturales de Brasil (CEMADEN), en el Instituto Nacional de Investigación de Telecomunicaciones del Perú (INCITEL).

La cita se llevó a cabo durante la presencia en el país del Dr. Moraes, quien participó en el "I Encuentro Perú-Brasil de Ciencia, Tecnología e Innovación", el cual tuvo como objetivos favorecer la integración científica entre ambos países, impulsar el intercambio de experiencias y fortalecer la cooperación bilateral entre instituciones académicas, empresas y organismos públicos.

## IGP y Sencico firmaron convenio para realizar estudios sismológicos y de ingeniería

Los doctores Hernando Tavera y Daniel Ortega, presidentes ejecutivos del Instituto Geofísico del Perú (IGP) y del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (Sencico), respectivamente, firmaron en enero un convenio marco para realizar estudios en sismología e ingeniería.

ambas instituciones. El primero de ellos servirá para que la información de los acelerómetros de Sencico se integre a la Red Acelerométrica Nacional del IGP", señaló el Dr. Tavera. Por su parte, el Dr. Ortega destacó que la unión de los esfuerzos de ambas instituciones servirá para velar por la seguridad y la precaución ante los fenómenos geofísicos que pueden suscitarse en el país.

"Este primer convenio general dará paso a otros específicos que fortalecerán la labor conjunta de

## IGP integra plataforma provincial de Defensa Civil de Arequipa

El Instituto Geofísico del Perú (IGP), a través de su sede de Arequipa, integra desde enero – junto con otras 70 instituciones públicas y privadas – la plataforma de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Arequipa, la cual tiene como objetivo garantizar una adecuada prevención ante peligros naturales.

“El éxito del trabajo de esta plataforma será posible en la medida que cada institución cumpla ordenadamente sus objetivos anuales y los alinee con las metas establecidas por la subgerencia de Defensa Civil. El objetivo común y principal es garantizar la integridad de la población arequipeña”, señaló el Dr. Orlando Macedo, investigador científico del IGP.

## Investigadores participaron en reunión del MINAM sobre cambio climático

Representantes del Instituto Geofísico del Perú (IGP) participaron en febrero en la reunión “Avances y próximas acciones sobre cambio climático”, organizada por el Ministerio del Ambiente (MINAM) en su sede central. Por parte de la institución participaron el Dr. Edmundo Norabuena, director científico, así como el Dr. Ken Takahashi y la Mag. Alejandra Martínez, investigadores científicos.

El Dr. Takahashi brindó la charla “Acciones e investigaciones sobre cambio climático del IGP”, la cual explica las investigaciones relacionadas al cambio climático que se vienen realizando en la institución. En esta reunión participaron también representantes de los órganos adscritos del MINAM, tales como el Sernanp, IIAP, Senamhi, entre otros.

## Expertos del IGP se reunieron con delegación del Reino Unido

Una delegación del Reino Unido visitó en febrero la sede de Jicamarca del IGP, donde los doctores Marco Milla y Antonio Pereyra dieron a conocer las investigaciones en aeronomía y astronomía que está desarrollando la institución. Los visitantes tuvieron la oportunidad también de conocer el radar principal de esta sede, considerada la más grande y potente del mundo para el estudio de la ionósfera ecuatorial.

Asimismo, en el marco de la iniciativa “Fondo Newton”, los doctores Jhan Carlo Espinoza y James Apaéstegui, investigadores científicos del IGP, participaron en marzo en una reunión de trabajo con la referida delegación en la sede del Consejo Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec).

## Taller de modelación numérica del océano presentó el uso del modelo ROMS

En el marco del proyecto “Sistema computacional de alto rendimiento para la simulación de fluidos geofísicos HPC-Linux-Cluster” financiado por Cienciativa, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) organizó el taller de modelación numérica del océano “Uso del modelo ROMS (Regional Ocean Modeling System)” en marzo en la sede central de la institución.

La capacitación estuvo dirigida por la Dra. Ivonne Montes, investigadora científica del IGP, entidad por la que participaron como ponentes los doctores Ken Takahashi, Kobi Mosquera y el Ing. Huber Gilt, mientras que en representación del Instituto de Investigación para el Desarrollo - IRD (Francia) participó el Dr. Francois Colas.

## Ingenieros del IGP recibieron capacitación en manejo de software WAVEDEC

Con el objetivo de obtener un mejor conocimiento sobre el análisis de suelos, ingenieros del Instituto Geofísico del Perú (IGP) recibieron en marzo la charla “Análisis espectral de registros de vibración ambiental”, a cargo del Dr. Stefano Marano, del Swiss Federal Institute of Technology de Zurich (ETHZ).

Durante la capacitación el Dr. Marano explicó la nueva metodología para el análisis espectral de registros de vibración ambiental, considerando la elipticidad de las ondas superficiales Rayleigh y Love; la misma que se está aplicando con éxito en otras instituciones internacionales dedicadas a los estudios de suelos.

## Presidente de Concytec visitó el Planetario Nacional y el CENSIS

La Dra. Gisella Orjeda, presidente saliente del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) visitó en marzo las instalaciones del Planetario Nacional “Mutsumi Ishitsuka” y el Centro Nacional de Monitoreo Sísmico (CENSIS), en las sedes de Mayorazgo y Camacho, respectivamente, del Instituto Geofísico del Perú (IGP).

El Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo del IGP, recibió a la Dra. Orjeda, quien junto a cuatro estudiantes ganadores de un sorteo realizado en el Facebook de Concytec presenció la función “De la Tierra al universo”, del Planetario Nacional. Posteriormente, el grupo se dirigió al CENSIS, donde se conoció la labor de monitoreo y registro sísmico que se realiza en el mismo.

## Ministra del Ambiente visitó sede de Arequipa del IGP



El Dr. Orlando Macedo, investigador científico del IGP, explicó la labor de la institución en Arequipa.

La ministra del Ambiente, Elsa Galarza, visitó en abril las instalaciones de la sede de Arequipa del Instituto Geofísico del Perú (IGP) junto con el Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo de la institución y el Dr. Orlando Macedo, investigador científico.

Durante su recorrido, la titular del sector se reunió con los profesionales del IGP, quienes le explicaron detalladamente cómo se realiza el monitoreo en

tiempo real de los volcanes Misti y Sabancaya en Arequipa y Ubinas y Ticsani en Moquegua.

“La información que se produce en esta oficina es necesaria para planificar correctamente estrategias relacionadas a la prevención de riesgos por peligro volcánico. El Ministerio del Ambiente colaborará con el IGP para fortalecer aún más esta sede”, destacó la ministra.

## Experto en meteorología del CPTEC realizó presentación en el IGP

El Dr. Nilo Figueroa, investigador peruano del Centro de Predicción del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC) de Brasil, visitó en marzo las instalaciones del Instituto Geofísico del Perú (IGP) para reunirse con los investigadores que realizan estudios en el ámbito de la Atmósfera e Hidrósfera.

El citado investigador realizó una presentación sobre el trabajo que viene realizando en el CPTEC

en Brasil, país donde se desempeña como responsable de la División de Desarrollo de Modelos Atmosféricos.

Seguidamente, los Dres. Jhan Carlo Espinoza, Ken Takahashi, Ivonne Montes y Yamina Silva, investigadores científicos de la institución, expusieron parte de los trabajos que se están realizando en la institución.

## Presidente ejecutivo del IGP expuso en el Congreso de la República

El Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP) expuso en abril ante la Comisión de Ciencia, Innovación y Tecnología del Congreso de la República el tema “Recursos científicos, tecnológicos y los sismos en el Perú”.

Durante su presentación el Dr. Tavera señaló que los terremotos no se pueden predecir, sino pronosticar.

“En la actualidad, con el avance de la ciencia, solo se puede pronosticar los terremotos; es decir, conocemos el lugar exacto y la magnitud del futuro terremoto que ocurriría en el Perú, por consiguiente es importante tomar conciencia en temas de cultura de prevención”, precisó.

## IGP y Bryson Hills desarrollarán acciones preventivas en la quebrada Huaycoloro

El Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP), se reunió en abril con el Dr. Jorge Zegarra, presidente del directorio de la empresa Bryson Hills Perú SAC, para coordinar acciones conjuntas preventivas ante una posible reactivación de la quebrada Huaycoloro, esto con el fin de garantizar la operatividad de la sede del IGP en Jicamarca.

La citada sede científica del IGP colinda con el proyecto Ciudad Industrial Huachipa Este, promovido por la mencionada empresa privada. Se contempla la instalación, a lo largo de la quebrada Huaycoloro, del Sistema de Alerta Temprana de Huaicos que opera el IGP. La cita se llevó a cabo en la sede central de la institución, en Ate Vitarte.

## Término “El Niño costero” es adoptado por la OMM y agencias internacionales

La evaluación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) realizada en el primer trimestre del año sobre “El Niño / La Niña” consideró el término “El Niño Costero”, denominación introducida por el Comité Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) para referirse a los eventos caracterizados por el calentamiento anormal de nuestra costa. Este término fue también utilizado por el Instituto de Investigación Internacional para el Clima y la Sociedad (IRI) de los EE.UU. en su reciente discusión de sus pronósticos sobre El Niño y La Niña.

La BBC de Londres reportó por su parte esta situación usando la referida denominación diciendo que “las temperaturas del océano en la región han aumentado en 1,5°C por encima del promedio, creando un evento El Niño costero”. Lo antedicho es una muestra de la credibilidad científica que ha logrado el ENFEN (donde participa el IGP) y sus expertos a nivel internacional.

## IGP y USGS coordinan actividades en gestión de riesgo volcánico

Los doctores Hernando Tavera y Edmundo Norabuena, presidente ejecutivo y director científico del IGP, respectivamente, junto con el Ing. David Portugal, responsable del Proyecto Volcanes de la institución, se reunieron en mayo con los doctores Jacob Lowenster y Jeffrey Marso, investigadores del “The Volcano Disaster Assistance Program” - VDAP (USGS), para coordinar actividades conjuntas en gestión de riesgo por peligro volcánico en la región sur del Perú.

La reunión técnica científica, realizada en la sede de Camacho del IGP, permitió mostrar a los expertos en temas volcánicos el trabajo de investigación geofísica que realiza el IGP. “Existe un interés importante en tema de gestión de riesgo por parte de nuestra institución y esperamos que esta visita sea el inicio de colaboraciones y trabajos en conjunto para mejorar la gestión de riesgo de volcanes en la región sur de nuestro país”, detalló el presidente ejecutivo.

## IGP fue sede del Lima ENHANS Exposure Workshop

La Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), la Helmholtz-Zentrum Potsdam (GFZ) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP) organizaron en mayo el taller “Elaboración de modelos de exposición eficaces para el análisis y la mitigación del riesgo derivado de los peligros naturales”, en el auditorio de la sede central del IGP, ubicado en Ate Vitarte – Lima.

El evento estuvo dirigido a desarrollar capacidades de profesionales, funcionarios y expertos involucrados en el tema de la gestión de riesgo de desastres. Durante el mismo los participantes pudieron aprender y practicar de manera conjunta los conceptos y metodologías de los proyectos realizados en los últimos años dentro del programa ENHANS – UNESCO, diseñado para incrementar la resiliencia frente los riesgos de origen natural en América Latina. Las actividades estuvieron subdivididas en módulos que se desarrollaron cada día.



Este importante taller internacional se realizó en la sede central del IGP.

## IGP: siete décadas de generación de nuevo conocimiento científico



Sede principal del Instituto Geofísico del Perú (IGP), inaugurada en noviembre del 2004.

Los orígenes del Instituto Geofísico del Perú (IGP) se remontan a la segunda década del siglo XX con la creación del otrora Observatorio Magnético de Huancayo, el cual estuvo bajo la administración del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Institución Carnegie de Washington hasta 1947, año en que se convierte en organismo autónomo del Gobierno del Perú. En esta segunda etapa es en la que se decide trasladar la sede ejecutiva a la capital, tomando el nombre con el que se conoce a la institución hasta la actualidad.

Entre sus principales actividades está la participación de sus investigadores en el Año Geofísico Internacional (1957 – 1958) como parte de una delegación de un promedio de 70 científicos peruanos. En 1969 asume las operaciones del radio observatorio construido siete años antes por iniciativa de la National Bureau of Standards de EE.UU en Jicamarca (Lima), sede que cuenta con el radar más grande del mundo para el estudio de la ionósfera ecuatorial.

Asimismo, desde el año 70 – en que se produjo un gran sismo en la región Ancash, tiene un rol protagónico en el monitoreo e investigación de la actividad sísmica en el país. Esta responsabilidad alcanzó un hito importante en el 2016 con la inauguración del Centro Nacional de Monitoreo Sísmico (CENSIS) en la sede de la institución en Camacho, La Molina.

Por otro lado, ha desarrollado y consolidado también el monitoreo, estudio y pronóstico de dos peligros naturales significativos en el Perú, como es el caso del fenómeno El Niño (donde actualmente se integra el ENFEN, comité multisectorial que está compuesto también por otras instituciones del sector) y de los volcanes activos del sur

del país a través de una sede en Arequipa que funciona desde la década de los 80, labor que ha evolucionado desde visitas in situ a los cráteres de los volcanes hasta el uso de modernos drones.

Los resultados de los estudios que se desarrollan son entregados a nivel nacional a las autoridades correspondientes en informes, boletines y reportes técnicos para que puedan tomar las acciones del caso. Mientras que son reportados a la comunidad científica internacional mediante la publicación de artículos científicos en revistas indexadas.

Es importante agregar que además de los estudios mencionados, el IGP ha aumentado y diversificado sus líneas de investigación, comprendiendo también temas como los eventos hidrológicos extremos en la amazonía, los climas del pasado a través del análisis de espeleotemas en las cavernas del país, el uso de GPS para determinar el movimiento de las placas e identificar las zonas de las denominadas lagunas sísmicas, el estudio focalizado de posibles deslizamientos y eventos geodinámicos que puedan afectar a las localidades estudiadas, la observación de estrellas simbióticas, así como el estudio de los impactos que estos eventos geofísicos tienen en la sociedad, entre otros temas.

De esta forma, se ha llegado a las siete décadas generando nuevo conocimiento científico principalmente en temas relacionados a la gestión de riesgo de desastres, con el fin de garantizar el desarrollo sostenible del país así como mejorar y asegurar la calidad de vida de la población.

### Estudios de suelos son desarrollados en Pampamarca

Tras los constantes deslizamientos de tierra que ocurrieron en el distrito de Pampamarca, en la provincia de Yarowilca, la municipalidad de Huánuco solicitó en enero al Instituto Geofísico del Perú (IGP) realizar estudios geofísicos en dicha localidad con el fin de identificar las áreas de mayor dinámica, así como las de mayor peligro para la población.

El Ing. Wilfredo Sullá, encargado de la misión de campo, indicó que se ha realizado la recolección de datos aplicando métodos de refracción sísmica; sondaje eléctrico vertical (SEV), análisis multicanal de onda superficie (MASW), análisis multicanal de microtemores (MAN) y tomografía eléctrica (ERT). Preciso que, entre otros puntos, el análisis de esta información permitirá estimar el espesor y la geometría de los suelos inestables existentes en la ladera del cerro San Cristóbal.



Personal del IGP durante la labor de campo en Pampamarca.

### Expertos evalúan grietas que emanan vapor en Huancavelica

El Ing. Robert Carrillo, del Instituto Geofísico del Perú (IGP), inició en febrero una inspección geológica y geodinámica en el afloramiento de gases provenientes del subsuelo que se produjo el citado mes en el distrito de Aurahuá, provincia de Castrovirreyña, región Huancavelica.

Tras el estudio realizado se infirió que la génesis de los gases se debió a la combustión generada por el material orgánico con presencia de carbón residual depositado en el margen izquierdo de la quebrada Casacancha, esto debido a la presencia de fluidos hidrotermales con incrementos graduales de temperatura (agente desencadenante del calentamiento y combustión del material orgánico).



Zona donde se produjo el afloramiento de gases.

### Especialistas realizan inspección en quebrada Huaycoloro

Como parte de las actividades del proyecto "Implementación del Sistema de Alerta Temprana de Huaicos" financiado por Cienciactiva, personal del Instituto Geofísico del Perú (IGP) inspeccionó en febrero las áreas afectadas por huaicos en la subcuenca de la quebrada Huaycoloro (región Lima), las mismas que comprendieron zonas aledañas a la sede de Jicamarca de la institución.

De esta forma, los especialistas Jhon Chahua y Héctor Lavado identificaron los puntos de inicio de los desbordes y el tiempo de llegada del flujo desde la ubicación del punto de monitoreo del Sistema de Alerta Temprana de Huaicos hasta el asentamiento humano Saracoto. El tiempo transcurrido fue de 4 minutos, con un caudal de 72.5 m<sup>3</sup>/s.



Medición del cauce del huaico por parte de los ingenieros del IGP.

### Taller sobre sismos fue desarrollado en Arequipa Cercado

Con la participación de funcionarios, profesionales y público en general, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) realizó en el primer semestre un taller en Arequipa Cercado sobre la ocurrencia de sismos.

El mismo tuvo como objetivo capacitar y sensibilizar a los asistentes en materia de gestión de riesgo de desastres (GRD). La capacitación fue realizada dentro del Programa Presupuestal 068 "Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres", actividad "Generación de información y monitoreo de peligro por sismos, fallas activas y tsunamis".

En el segundo semestre estas capacitaciones se replicarán en Bella Unión, Acarí, Yauca (región Arequipa), Casma (región Ancash) y Cañete (región Lima).



El taller se realizó en el marco del Programa Presupuestal 068.

### PP 068 del presente año incluye estudios en Moquegua y Tacna

En el marco del Programa Presupuestal 068 "Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres", el Instituto Geofísico del Perú (IGP) desarrolla el presente año estudios en los distritos de Ciudad Nueva, Boca del Río e Ite (Tacna), así como en Ilo, Mariscal Nieto y Torata (Moquegua).

Por ello, el Dr. Hernando Tavera y los magísteres Isabel Bernal y Juan Carlos Gómez se reunieron la primera semana de febrero con representantes de los citados distritos con el fin de explicarles los estudios a desarrollar, los mismos que comprenden la aplicación de métodos sísmicos, geofísicos, geológicos, geotécnicos y de simulación numérica con el fin de generar los respectivos mapas de Zonificación Sísmica – Geotécnica.



Las reuniones se realizaron para explicar los detalles de los trabajos a desarrollar.

### IGP desarrolló III Taller Científico del Programa Presupuestal 2017

En el marco del proceso de fortalecimiento de capacidades del personal de la entidad, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) desarrolló en febrero el III Taller Científico del Programa Presupuestal 2017, el cual tuvo como objetivo evaluar la ejecución de los productos del año 2016 y programar aquellos que serán desarrollados durante el presente año.

La participación se dio por parte del personal y directores de la Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida, quienes en conjunto analizaron los productos considerados en el Plan Operativo Institucional (POI) 2017 del IGP, a fin de discutir y organizar los procedimientos a seguir para su ejecución.



Personal de la subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida que participó en el taller.

### Proyecto SATH continúa labor de alerta temprana ante activación de quebradas



Registro de hualca del 15 de marzo del presente año en la quebrada HuaycoLoro.

Los huaicos ocurridos en el verano en Cajamarquilla fueron oportunamente registrados por el Sistema de Alerta Temprana de Huaicos (SATH), desarrollado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), proyecto compuesto por sensores de detección de eventos y cámaras de vigilancia que integrados a un sistema electrónico permite obtener información en tiempo real sobre la ocurrencia de huaicos en la quebradas HuaycoLoro y Río Seco.

Cabe destacar que la información obtenida por el SATH se comparte con diversas instituciones, principalmente con Sedapal, el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) y el Ministerio del Ambiente (MINAM), quienes trabajan en conjunto con el IGP como parte de la labor de gestión de riesgo de desastres.

### Profesionales del IGP inspeccionaron inmediaciones del volcán Sabancaya



Durante la inspección se registraron explosiones que alcanzaron una altura de 2000 metros sobre el borde del cráter.

Un equipo de profesionales de la sede de Arequipa del Instituto Geofísico del Perú (IGP) realizó en el primer trimestre del año una inspección de las inmediaciones del volcán Sabancaya para corroborar in-situ la magnitud de sus explosiones y realizar el mantenimiento de las estaciones sísmicas telemétricas que vigilan la actividad de este macizo.

Tras el recorrido se corroboró que toda el área adyacente al volcán se encontraba cubierta de nieve y era acechada por intensas precipitaciones pluviales, además de granizo y nieve. Pese a ello, pudieron distinguir diferentes explosiones que expulsaron ceniza hasta una altura aproximada de 2000 metros sobre el borde del cráter.

### IGP participó en el Encuentro Científico Internacional de Verano



Personal del IGP que realizó las presentaciones en el auditorio del Conida.

En el marco de la sesión "Ciencias de la Tierra, Océano, Atmósfera y Espacio II" del Encuentro Científico Internacional de Verano (ECIV2017), profesionales del Instituto Geofísico del Perú (IGP) expusieron importantes avances sobre los proyectos que la institución está ejecutando. Las presentaciones se realizaron tanto en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) como la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (Conida).

charlas "Diseño e implementación de una estación de recarga autónoma para un vehículo aéreo no tripulado para el monitoreo de volcanes" y "Diseño de un radar de apertura sintética portátil para modos stripmap y spotlight", a cargo de los bachilleres Alessandro Morales y Daniel Ortecho, respectivamente.

De esta forma, el M.Sc. Cristóbal Condori presentó en la UNI el tema "Anisotropía sísmica del manto superior en el norte del Perú a partir de la división de ondas de corte SKS". Mientras que en la Conida se realizaron las

Asimismo, los temas "Sistema integrado de radar", "Implementación de un sistema de radar de apertura sintética terrestre para monitorear deslizamientos" y "Obtención de parámetros microfísicos de lluvias usando un radar perfilador que opera en banda Ka", por parte – respectivamente – de los bachilleres Fiorella Quino, Saúl Charapaqui y Jairo Valdívia.

### Investigador explicó en taller del Ejército la actividad eruptiva del Sabancaya

El Dr. Orlando Macedo, investigador científico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), participó en febrero en un taller organizado por la III División del Ejército en Arequipa sobre la actividad eruptiva del volcán Sabancaya. La capacitación contó con la presencia de representantes militares, de los municipios distritales de Caylloma y de diversas instituciones de la ciudad de Arequipa.

Durante su presentación el Dr. Macedo explicó que el actual proceso eruptivo del Sabancaya mostró sus primeros signos en febrero de 2013. "Fue a partir de aquellos sismos del 22 de febrero que el IGP dispuso la instalación de una red de monitoreo sísmico en tiempo real. El presente año son seis los equipos sísmicos que vigilan cada instante lo que ocurre en el interior del Sabancaya", precisó.



El Dr. Orlando Macedo describió la evolución del monitoreo del Sabancaya.

### Experto en recursos hídricos participó en foro sobre El Niño Costero



El Dr. Morera presentó la dinámica del transporte de sedimentos durante dos eventos extremos El Niño, el de 1982-83 y 1997 - 98

El Dr. Sergio Morera, investigador científico del Instituto Geofísico del Perú (IGP) participó en abril en el foro "El Niño Costero 2017 y su impacto en la infraestructura del país", el cual se realizó en el auditorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

El citado investigador expuso el tema "Transferencia de los sedimentos en los Andes Occidentales, y su respuesta específica a los eventos climáticos", presentación que se centró en la dinámica del transporte de sedimentos durante dos eventos extremos El Niño, el de 1982-83 y 1997-98.

### Cumbre Internacional "Desastres naturales y recursos hídricos" tuvo participación del IGP

Jhan Carlo Espinoza, investigador científico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), participó en febrero en la IX Cumbre Internacional "Desastres naturales y recursos hídricos", desarrollado en la región Ica, con el tema "Cambio climático y eventos hidrológicos extremos en la cuenca Amazónica".

El Dr. Espinoza abordó temas relacionados a los desastres naturales ocurridos en la mencionada región (inundaciones, sequías), así como los posibles impactos del cambio climático en la cuenca del Amazonas y su influencia en los recursos hídricos de los Andes peruanos.

### Investigadores participaron en jornada "Humedales para la reducción del riesgo de desastres"

En el marco del Día Mundial de los Humedales, el IGP participó en febrero en la jornada de conferencias "Humedales para la reducción del riesgo de desastres", organizado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Comité Nacional de Humedales en el auditorio de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

El Dr. Ken Takahashi, quienes expusieron conjuntamente la charla "Cambio climático y los manglares de Tumbes: avances científicos".

Participaron también en la conferencia la ANA, el Instituto del Mar del Perú (Imarpe), el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (Inaigem), entre otras instituciones.

La participación se dio con la Mgtr. Alejandra Martínez y

### Científicos del IGP destacaron en el Primer Congreso Internacional de Geociencias

El Primer Congreso Internacional de Geociencias, evento internacional organizado en marzo por la Facultad de Geología, Geofísica y Minas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, contó con una activa y destacada participación de investigadores científicos del Instituto Geofísico del Perú (IGP).

en sismología, geodesia y vulcanismo, generando gran expectación en los estudiantes, docentes e investigadores asistentes.

Los expositores fueron el M.Sc. Cristobal Condori, los doctores Orlando Macedo, Juan Carlos Villegas, Hernando Tavera, los ingenieros José Torres, John Cruz y la Bach. Katherine Vargas.

Un total de siete representantes de la institución presentaron los resultados de investigaciones efectuadas

### Investigador participó en la VIII Jornada de Ciencias de la Tierra en Ecuador



El Dr. Villegas explicó el campo de velocidad GPS y acoplamiento intersísmico en la zona de subducción del Perú.

El Dr. Juan Carlos Villegas, investigador científico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), participó en mayo en la VIII Jornada en Ciencias de la Tierra, desarrollado en Quito - Ecuador, con el tema "Campo de velocidad GPS y acoplamiento intersísmico en la zona de subducción del Perú".

La presentación del Dr. Villegas, quien también formó parte del Comité Científico, consistió en el estudio de los procesos de deformación de la corteza terrestre y la caracterización del estado actual del acoplamiento sísmico en la zona de subducción, es decir en el contacto de las placas de Nazca y Sudamérica en Perú.

### Investigadores participaron en el "The 15th MST Radar Workshop 2017"



Doctores Danny Scipión y Marco Milla durante su participación en el evento desarrollado en Tokio - Japón.

Del 27 al 31 de mayo se llevó a cabo el encuentro científico internacional "The 15th MST Radar Workshop MST15/iMST2 2017", en Tokio-Japón, el cual contó con la participación de los doctores Marco Milla y Danny Scipión, investigadores científicos del Instituto Geofísico del Perú (IGP).

El Dr. Scipión participó con tres exposiciones orales en las secciones "New radar/radio systems and future MST plans", "Radar detection of meteors" y "MST Radar scattering, turbulence and small-scale processes". Mientras que el Dr. Milla participó de la sesión de póster con el tema titulado "Report on multi-beam incoherent scatter radar modes at the Jicamarca Radio Observatory".



### IGP organizó foro científico sobre sostenibilidad del agua y ambiente en el Mantaro

El Instituto Geofísico del Perú (IGP), en colaboración con la Gerencia de Recursos Naturales del Gobierno Regional de Junín, organizó en enero en Huancayo el foro de divulgación científica y sociedad "Sostenibilidad del agua y ambiente en el valle del Mantaro: ciencia e inclusión social".

El foro tuvo como tema central la presentación de los resultados del proyecto "Retiro glaciar y sostenibilidad de los recursos hídricos en la en los Andes peruanos", ejecutado por el IGP con financiamiento de USAID. Participaron en el evento autoridades del Gobierno Regional Junín, la Autoridad Nacional del Agua (ANA), la Municipalidad de Huancayo, entre otras entidades, con el fin de realizar propuestas para resolver la crisis hídrica en el valle del Mantaro.

### Municipalidad de Miraflores recibió el Reporte Anual de Volcanes 2016

Personal de la sede de Arequipa del Instituto Geofísico del Perú (IGP) inició en febrero diversos talleres de monitoreo volcánico con la participación de las plataformas distritales de Defensa Civil de Arequipa. Estas actividades tienen como propósito reforzar los conocimientos de vigilancia sismovolcánica en los especialistas dedicados a la gestión del riesgo de desastres, así como hacer entrega del Reporte Anual de Volcanes 2016, el cual contiene resultados de monitoreo de los volcanes activos del sur del país.

De esta forma, en la Municipalidad de Miraflores se hizo entrega del citado reporte y el MSc. Nino Puma realizó una presentación donde abordó diversos temas, tales como la erupción del volcán Sabancaya, riesgo volcánico del volcán Misti y reconocimiento de señales sismovolcánicas en el contexto de una erupción.

### Seminario analizó la hidrología y transporte de sedimentos del río Puyango

El Instituto Geofísico del Perú (IGP), con el financiamiento de Innóvate Perú, organizó en marzo el seminario "La Hidrología y transporte de sedimentos del río Puyango-Tumbes", capacitación que contó con la participación de profesionales de entidades públicas y privadas que trabajan en temas vinculados al planeamiento de recursos hídricos en la región Tumbes.

Las presentaciones estuvieron a cargo de los doctores Sergio Morera, investigador científico del IGP y Alain Crave (CNRS), quienes expusieron los temas: Hidrología y caudal de diseño, hidrometría en ríos de montaña, determinación del caudal del diseño, estrategia de muestreo y la relación entre los caudales líquidos y el material en suspensión.

### IGP designa comité de coordinación científica para su sede en Huancayo

Como parte de las medidas que está ejecutando para potenciar las labores de investigación en sus sedes desconcentradas, la presidencia ejecutiva del Instituto Geofísico del Perú (IGP) dispuso la designación de un comité científico para su sede en Huancayo, equipo de trabajo que inició funciones en febrero.

Dentro de las principales labores de este comité, figura el garantizar el eficiente funcionamiento del referido observatorio mediante la articulación de las acciones que las distintas unidades orgánicas del IGP están desarrollando en temas como heladas, sismos, astronomía, aeronomía, entre otros. El citado equipo está conformado por los doctores Antonio Pereyra (coordinador general), Hernando Tavera, Edmundo Norabuena, Yamina Silva y Marco Milla, investigadores científicos del IGP.

### Tres distritos de Caylloma recibieron capacitación sobre actividad del Sabancaya

Un equipo de profesionales de la sede de Arequipa del Instituto Geofísico del Perú (IGP) realizó en marzo talleres de capacitación en Chivay, Yanque y Pinchollo (Caylloma), con la finalidad de explicar a las autoridades, población, docentes y estudiantes de estos distritos, cuál es el estado de erupción del volcán Sabancaya, así como son las implicaciones de determinar el estado de alerta naranja.

Tras finalizar las cuatro presentaciones, el Dr. Orlando Macedo, investigador científico del IGP, destacó la concurrencia de las autoridades y población e hizo un especial llamado de atención a mantenerse informados en todo momento con los reportes que emite el Comité Técnico-Científico. "Hoy estamos mejor preparados que en la anterior erupción. Tenemos mejores herramientas para actuar eficazmente ante los peligros que pueda generar el Sabancaya", concluyó.



Los distritos beneficiados fueron Chivay, Yanque y Pinchollo.

### "Sismos Perú": La nueva APP para dispositivos móviles

Desde febrero los peruanos cuentan con el nuevo aplicativo móvil "Sismos Perú" (para dispositivos con sistema operativo Android e iOS) a fin de disponer de información, en tiempo real, sobre los parámetros sísmicos de los diversos eventos que ocurren diariamente en el país.

Dentro de esta aplicación, los sismos ocurridos en el territorio nacional y reportados por el IGP estarán clasificados según su magnitud por colores. El verde indicará un sismo menor a 4.5 grados, el naranja a un evento con magnitud entre 4.5 a 6.0 grados y, finalmente, el color rojo a los sismos de magnitud mayor a 6.0 grados. Además, el APP contará con un glosario del reporte para una mejor comprensión.



La APP está disponible para dispositivos con el sistema operativo Android e iOS.

### Planetario Nacional inauguró nuevo sistema de proyección

Con la presencia de la ministra del Ambiente, Elsa Galarza, y del Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP), así como de importantes funcionarios del sector, en febrero se realizó la presentación del nuevo sistema digital de proyección full domo del Planetario Nacional.

El nuevo sistema full domo del Planetario Nacional consta de dos proyectores 2k de tecnología francesa, que permiten proyectar videos de carácter educativos como ciencias del espacio, cambio climático, animaciones, etc. que podrán ser apreciados en toda la cúpula de 7.5m. "Nuestro trabajo de investigación y divulgación debe motivar a los estudiantes que serán el futuro del país", señaló la Ministra del Ambiente tras la inauguración.



El nuevo sistema reproduce imágenes en todo el domo.

### Nueva estación de monitoreo estudia las señales eléctricas del volcán Ubinas

Un equipo de profesionales del Instituto Geofísico del Perú (IGP), sede Arequipa, realizó en abril en el volcán Ubinas la instalación de una estación de monitoreo de potencial espontáneo, la cual registra automáticamente, cada quince segundos, la diferencia de potencial eléctrico del interior del macizo originada como consecuencia de la actividad volcánica.

Este método de monitoreo permite identificar la perturbación del sistema hidrotermal del volcán causada por la proximidad de un cuerpo caliente. "Los resultados geoelectrónicos se correlacionan bien con la ocurrencia de eventos sísmicos asociados al nuevo ascenso de magma. En consecuencia, esta es una excelente herramienta adicional para alertar la ocurrencia de inminentes explosiones", señaló el Dr. Orlando Macedo, investigador científico del IGP.



Instalación de la estación de monitoreo de Potencial Espontáneo.

RETO EN LOS 70 AÑOS DE VIDA INSTITUCIONAL

## “Queremos orientar nuestros estudios al 100% en la gestión de riesgo de desastres”



El Dr. Hernando Tavera recibe este 70 aniversario como flamante presidente ejecutivo del IGP.

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) cumple este año siete décadas de vida institucional, tiempo en el que ha realizado importantes aportes a la ciencia nacional e internacional en ámbitos como las ciencias de la tierra sólida, hidrografía y atmósfera, así como geoespacio y aeronomía, entre otros.

Los aportes desarrollados, principalmente generando nuevo conocimiento, han permitido posicionar a la institución como un referente científico a nivel internacional y una de las principales entidades del país en cuanto a investigación se refiere.

Estas potencialidades son la base sobre la cual ha empezado a trabajar el Dr. Hernando Tavera, flamante presidente ejecutivo de la institución, quien tras asumir el cargo realiza un balance de los últimos años y plantea los primeros lineamientos para mantener al IGP en esta posición y enrumbarlo a nuevos retos científicos.

### Siete décadas

“Llegamos a estos 70 años con un gran nivel en las investigaciones que se han hecho en la última década, se ha contribuido a nivel internacional en estudios geofísicos y a nivel local a conocer más los peligros naturales. Por ejemplo, hoy es posible saber en qué zonas del país se podrían producir los próximos grandes sismos, cada vez se conoce más los fenómenos físicos que se producen en la alta atmósfera, los cuales pueden afectar las comunicaciones. Se ha progresado también en el pronóstico de El Niño, predicción de erupciones volcánicas y el conocimiento de las lluvias en la zona amazónica”, señala el presidente ejecutivo.

Agrega que además, en lo que respecta a instrumentación, se cuenta con una red satelital con 40 estaciones y una red acelerométrica de más de 200 estaciones, un moderno centro de monitoreo sísmico, facilidades tecnológicas al servicio de un sólido equipo de investigadores en diferentes temáticas. “El estado ha confiado en nosotros en proyectos importantes, como el de construir una nueva sede en Arequipa equipado con instrumentos de última tecnología tanto sísmica como geofísica, proyecto que inicia su ejecución este año”, afirma.

### GRD y nuevas sedes

“Queremos orientar nuestras investigaciones al 100% a la gestión de riesgo de desastres en beneficio del cuidado de la ciudadanía. Para ello tenemos la visión de aumentar el número de investigadores en temáticas que aún no se han desarrollado y que sean de provecho para la sociedad. La idea es que los mismos puedan llevar a cabo sus investigaciones en todo el país en nuevas sedes desconcentradas que nos permita una cobertura nacional”, afirma el Dr. Tavera.

### Presente y futuro

El Dr. Tavera explica que la institución cuenta con profesionales jóvenes que contribuyen al crecimiento de la entidad. “Este tipo de apoyo se ha dado desde siempre, tanto a través de una subvención económica como de la asesoría de un investigador. Es así que en la última década un promedio de 200 estudiantes han pasado por el instituto para realizar tesis de licenciatura o maestría, los cuales en ocasiones se han sido replicados en el extranjero”, indica.

### Difusión científica

“Al ser una institución de investigación se nos mide a nivel local con los informes técnicos, boletines y reportes técnicos que se emiten, mientras que a nivel internacional la medición se realiza a través de artículos científicos, por ello en el IGP se promueve

Precisa que hay regiones importantes desde el punto de vista de la zona de acción por el tipo de peligro natural al que están expuestas. De esta forma, en el sur está el monitoreo de volcanes que ya se está desarrollando en una sede, mientras que en el norte se tiene al fenómeno El Niño y en la Amazonía el problema de la lluvia y la crecida de los ríos, por lo que sería importante contar con laboratorios en estos lugares.

Añade que mucho de los actuales investigadores llegaron al IGP como tesis y ahora están ejecutando importantes proyectos, por lo que la idea es continuar esta dinámica con los jóvenes profesionales que salieron de la institución para capacitarse en el extranjero, objetivo que será difícil por motivos presupuestales pero que con esfuerzo podrá ir alcanzándose.

la publicación incluso por parte de los investigadores jóvenes, esto dentro de las políticas que indican que no pueden quedar fuera de la planificación al ser una institución que apuesta por jóvenes profesionales”, señala el investigador.

Tras lo antedicho, El Dr. Tavera agradece, en el marco del 70 aniversario de la institución, al Ministerio del Ambiente por el importante soporte que brinda al IGP desde que pertenece al sector, a los adscritos por los lazos establecidos y a las institucionales nacionales e internacionales con los que se han desarrollado proyectos de investigación. Y concluye reafirmando el compromiso de todo el personal de continuar laborando con el objetivo de seguir haciendo ciencia de calidad en beneficio de la sociedad y el país en general.



El IGP, en el marco de su 70 aniversario, reafirma su compromiso de hacer ciencia de calidad en beneficio del país.

### Experto en fenómeno El Niño participó en talleres en Alemania y Cuba

El Dr. Ken Takahashi, investigador científico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), participó en febrero en el taller organizado por el World Climate Research Programme (WCRP) y el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) en el Max-Planck-Institute für Meteorologie, en la ciudad de Hamburgo – Alemania.

Dicho evento reunió alrededor de 25 expertos a nivel internacional con el objetivo de encontrar formas de conectar la evaluación de la calidad de los modelos climáticos en la simulación del clima y qué tan adecuados son para el propósito de aportar información necesaria asociada al cambio climático.

Por otro lado, en abril participó en el taller regional “Servicios Climáticos y Gestión de Riesgos en un clima cambiante”, desarrollado en el Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba. El Dr. Takahashi fue invitado al evento en calidad de experto y compartió sus experiencias y recomendaciones relacionadas con el pronóstico climático.



El Dr. Takahashi también es experto del comité multiectorial del Estudio del Fenómeno El Niño (ENFEN).

### Investigador realizó estadia de investigación en Francia

El Dr. Jhan Carlo Espinoza, investigador científico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), realizó en abril una estadia de investigación en el Institut de Géosciences et Environnement (IGE de Grenoble), en París – Francia.

Durante la estadia se realizaron trabajos en cooperación con investigadores del citado instituto sobre la variabilidad de la circulación atmosférica de gran escala, su relación con las lluvias de la región de transición Andino-Amazonica y su influencia en el balance de masa de glaciares monitoreados por el LMI-GREATICE.

Asimismo, participó en la primera reunión del proyecto PACMEDY, el cual tiene por objetivo analizar la evolución de los principales sistemas de Monzón del planeta (África, India y América del Sur) durante los últimos seis mil años, con especial énfasis en los últimos mil.

Esta reunión contó con la participación de investigadores de diferentes institutos internacionales de Francia, Reino Unido, India, Brasil, entre otros.



El Dr. Espinoza realiza estudios en la Amazonia de eventos hidrológicos extremos.

### Planetario del IGP participó del Día Internacional de la Astronomía 2017



El personal del Planetario del IGP recibió a las familias que se dieron cita al evento para conocer sobre los estudios en astronomía en el Perú y el extranjero.

El Planetario Nacional del Instituto Geofísico del Perú (IGP) participó en mayo en la 11ava edición del Día Internacional de la Astronomía (DIA), evento realizado en el Pasaje Santa Rosa, frente a la Plaza Mayor de Lima.

Durante su participación el Planetario atendió a cerca de 800 personas que visitaron su stand para conocer sobre los horarios, programas, salas, actividades y costos de las presentaciones que se realizan en sus salas Domo y 3D.

El voluntario de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA por sus siglas en inglés), M.Sc. Taichi Tsujino, participó del evento con una maqueta sobre las distancias y tamaños de las estrellas que conforman las constelaciones de Orión y Escorpio.

Además de los stands de las diversas agrupaciones que difunden la astronomía en el Perú, también hubo un ciclo de charlas con carácter de divulgación científica, en la cual participó el Dr. Nobar Baella, investigador científico del IGP, con la ponencia titulada: “La vida de las estrellas”.



M.Sc. Taichi Tsujino, voluntario del JICA en el IGP.

La finalidad del evento fue incentivar al público a conocer algunos temas relacionados a la astronomía y la posibilidad de ver algún astro con los telescopios de las organizaciones participantes.

## EXTENSIÓN HACIA LA SOCIEDAD

### Bomberos voluntarios del Perú fueron capacitados sobre sismos y tsunamis



La presentación del Dr. Tavera se realizó en el auditorio del Cuerpo General de Bomberos.

El Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú (IGP) capacitó en febrero a personal del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú sobre los estudios que se están realizando en el país en materia de actividad sísmica y eventuales tsunamis.

Durante su presentación, el científico peruano remarcó que en la zona costera de la región central

de Perú existe un área de acoplamiento sísmico que podría originar un sismo mayor a 8 Mw, evento parecido al ocurrido en 1746 que produjo la muerte del 10% de la población existente en aquel año, cifra que debe tenerse presente en labores de prevención considerando que Lima actualmente tiene en promedio 10 millones de habitantes.

### Charla dio a conocer el monitoreo de los bosques húmedos amazónicos peruanos

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) realizó en enero en su sede central la charla "Monitoreo de los bosques húmedos amazónicos peruanos con Landsat Time-Series y el sistema de monitoreo de la cobertura de bosques de MINAM" a cargo del Dr. Brian Zutta Salazar, experto del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la mitigación del cambio climático (PNCB).

Durante su ponencia, el Dr. Zutta mostró imágenes de satélite registradas en la última década donde se

pudo observar el nivel de degradación y deforestación de los bosques húmedos de la Amazonia peruana.

Asimismo, mostró GEOBOSQUES, una plataforma de monitoreo que brinda información confiable y oportuna para que cualquier ciudadano, autoridad nacional, regional, local, empresas y medios de comunicación puedan conocer los cambios en la cobertura de bosques.

### Investigadora del IGP participa en conversatorio sobre meteorología en la UNALM

La Dra. Yamina Silva, investigadora científica del Instituto Geofísico del Perú (IGP) participó en abril en un conversatorio organizado por el Centro de Estudiantes de Meteorología (CEM) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

El objetivo del encuentro fue compartir con los estudiantes las experiencias de trabajo en el área

de meteorología en las diferentes instituciones nacionales.

En el evento participaron también la Ing. Clara Oria, del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi), el Ing. Julio Quezada, de la Corporación Peruana de Aviación Comercial (CORPAC) y la Mag. Vania Aliaga, profesora de la UNALM.

## EXTENSIÓN HACIA LA SOCIEDAD

### Concluyó con éxito el programa de prácticas en investigación y desarrollo para universitarios

El programa de prácticas pre profesionales "Experiencia en investigación y desarrollo para universitarios", desarrollado por quinto año consecutivo en la sede de Jicamarca del IGP, concluyó con éxito en marzo en una ceremonia donde los participantes presentaron sus trabajos finales elaborados durante dos meses y medio.

Los participantes fueron siete de un total de cien postulantes de universidades nacionales y privadas de Lima y provincias de las carreras de ingeniería electrónica, ingeniería de Sistemas, física y ciencias de la computación. El objetivo del programa fue formarlos e insertarlos en el campo de la ciencia e investigación.



Tras la presentación de los resultados de sus trabajos, los universitarios recibieron sus respectivos certificados por su participación.

### Investigadora expuso en el I Encuentro de Divuladores Científicos

La Mgtr. Alejandra Martínez, investigadora científica del Instituto Geofísico del Perú (IGP), participó en mayo en la fecha inaugural del I Encuentro de Divuladores Científicos, evento organizado por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) en Miraflores.

La participación de la Mgtr. Martínez se dio como

expositora dentro del panel "Divulgación de la ciencia y tecnología desde los institutos públicos de investigación", donde dio a conocer la labor científica de la institución y la divulgación de la misma a través de las redes sociales con herramientas como, por ejemplo, transmisiones en vivo donde los propios investigadores explican de manera amigable temas científicos de interés para la población.



La Mgtr. Martínez participó en el panel "Divulgación de la ciencia y tecnología desde los institutos públicos de investigación"

## Joven investigador realiza maestría en la Universidad de Sao Paulo



El Ing. García buscará profundizar sus conocimientos en modelado atmosférico.

El Ing. Alan García, asistente de investigación del Instituto Geofísico del Perú (IGP), inició este año estudios de maestría en Meteorología en el Instituto de Astronomía, Geofísica y Ciencia Atmosféricas (IAG) de la Universidad de Sao Paulo, Brasil.

“Escogí este centro de investigación para desarrollar mi maestría porque me permitirá profundizar mis

conocimientos en el modelamiento atmosférico, un campo de gran relevancia para el pronóstico del tiempo y el estudio del clima, pues los modelos atmosféricos nos permiten entender la física y dinámica de diferentes fenómenos meteorológicos en zonas de topografía compleja como son los Andes, donde la escasez de datos observados son una limitante para su estudio”, indicó el Ing. García.

## Economista del IGP concluyó curso internacional sobre gestión de servicios ecosistémicos



El Eco. Flores desarrolló su curso en Costa Rica y Chile.

El Eco. Daniel Flores, del Instituto Geofísico del Perú (IGP), participó del 08 al 12 de mayo en la segunda etapa del Seminario de Desarrollo Profesional (PDS) del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) sobre gestión de servicios ecosistémicos, desarrollado en Santiago de Chile.

Como parte de su participación el economista presentó los resultados del estudio “Análisis y usos del ecosistema manglar provincia El Oro (Ecuador) y provincia de Zarumilla (Perú)”, el cual desarrolló desde la primera etapa – llevada a cabo en el 2016 en Costa Rica – conjuntamente con Katherine Moreno (Chile) y Rossana Torres (Ecuador), con la asesoría del Dr. Adrián Rodríguez (CEPAL).

## Tesis de proyectos ejecutados por el IGP fueron sustentadas en universidades de Lima y Callao



Alessandro Morales (terno) tras la sustentación de su tesis en la Universidad del Callao.

Dos tesis del Instituto Geofísico del Perú (IGP) sustentaron sus respectivas tesis de maestría e ingeniería en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) y la Universidad Nacional del Callao (UNAC) con los estudios que desarrollaron en el marco de los proyectos que ejecuta la institución.

De esta forma, Orlando Advincula obtuvo el grado de magister Scientiae en Ecosistemas y Recursos Acuáticos con el estudio “Variación temporal de la estructura comunitaria de la infauna macrobentónica en los bancos del cangrejo *Ucides occidentalis* (Ortman, 1987), en los

manglares del río Zarumilla, Tumbes, Perú”, realizado dentro del proyecto “Impacto de la Variabilidad y Cambio Climático en el Ecosistema de Manglares de Tumbes”, financiado por el IDRC de Canadá.

Mientras que el Bach. Alessandro Morales obtuvo el título de ingeniero electrónico con la investigación “Diseño e implementación de una estación de recarga autónoma para un vehículo aéreo no tripulado para el monitoreo de volcanes”, desarrollada como parte del proyecto “Monitoreo de volcanes usando vehículos aéreos no tripulados”, financiado por Innóvate Perú.

## Cuatro tesis fueron sustentadas en la UNSA para optar título en Ingeniería geofísica

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) inició el 2017 con la sustentación de dos tesis en la Universidad Nacional San Agustín (UNSA), en la región Arequipa, por parte de Vilma Figueroa y Luz Arredondo, asistentes de investigación que se titularon como ingenieras geofísicas.

Vilma Figueroa sustentó la tesis “Clasificación geofísica y geotécnica de suelos en la ciudad de Huacho (Lima) aplicando la Norma de Construcción Sismorresistente E-030”, mientras que Luz Arredondo hizo lo propio con el tema “Aplicación de la norma técnica E-030 (Diseño sismorresistente) en la clasificación de los suelos en el área urbana del distrito de Santa Rosa – Lima”.

Mientras que en mayo, en la citada casa de estudios, Estela Centeno y Sonia Ramos sustentaron los temas “Geometría y distribución de esfuerzos en el borde oriental de la región central del Perú –Nido de Pucallpa” y “Análisis y evaluación de la distribución espacial de la sismicidad y lagunas sísmicas presentes en el borde occidental de Sudamérica”, respectivamente.

Con estas sustentaciones obtuvieron también el título de ingenieras geofísicas. Cabe indicar, que los cuatros estudios contaron con la asesoría del Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo de la institución.

# RECONOCIMIENTO

## RECONOCIMIENTO A NUESTRO PERSONAL

Investigador recibe reconocimiento en el X Congreso anual de instituciones Nikkei



El Dr. Takahashi recibió el reconocimiento por sus logros científicos y contribución al país.

El Dr. Ken Takahashi, investigador científico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), fue reconocido en enero en el "X Congreso Anual de Instituciones Nikkei", por sus significativos logros a nivel nacional y contribución al desarrollo del país.

El evento se llevó a cabo en la Asociación Peruano Japonesa.

Asimismo, en la sección de entrevistas de este congreso, el citado investigador dio a conocer los trabajos de investigación sobre el clima y el rol de la investigación en el Perú. "Es necesario que más jóvenes se involucren en la investigación científica sobre los problemas asociados al cambio climático que son particulares en nuestro país" señaló el Dr. Takahashi.

# VISITA ESPECIAL

Ex investigador del IGP realizó estadía científica en Jicamarca



El Dr. Chau también se ha desempeñado como director de la sede de Jicamarca del IGP.

El Dr. Jorge Chau, ex investigador científico y director técnico del Instituto Geofísico del Perú (IGP) realizó - del 01 al 14 de mayo - una estadía científica en la sede de Jicamarca para realizar una serie de experimentos con el fin de mejorar los modos de observación de su radar principal.

La primera actividad fue probar un modo de radar que permite realizar mediciones de los vertical drifts usando solo drivers en transmisión.

Mientras que en una segunda etapa se realizó la implementación de una nueva técnica de imágenes de radar basada en el concepto de MIMO (multiple input multiple output) que puede ser usada para mejorar la resolución de las imágenes de las irregularidades que se obtienen con el radar de Jicamarca.

El Dr. Chau labora actualmente como jefe del Departamento de Radares y Cohetes en el Instituto de Física Atmosférica en Kühlungsborn, en Alemania.

# EFEMÉRIDES

## EFEMÉRIDES

IGP conmemoró fundación de sedes desconcentradas en Huancayo, Jicamarca y Arequipa



Viviendas de la sede de Huancayo donde se hace ciencia de calidad.

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) conmemoró en el primer semestre del año las fundaciones de tres importantes sedes desconcentradas, las mismas que se ubican en Huancayo, Lima y Arequipa, las cuales cumplieron 95, 56 y 28 años de fundación, respectivamente.

De esta forma, la sede de Huancayo conmemoró en marzo casi cien años de significativos aportes para la investigación y aplicación del geomagnetismo a nivel mundial y en el que se ha consolidado como un importante centro científico nacional, al contar con instrumentación para realizar estudios en astronomía, meteorología y sismología.

Precisamente, esta instalación fue donde operó en un primer momento el IGP en la segunda mitad del siglo XX, hasta que se cambió de sede a la capital, donde funciona hasta la actualidad.



El radar más grande del mundo para el estudio de la ionósfera ecuatorial está en la sede de Jicamarca del IGP.

Por su parte, la sede de Jicamarca llegó a los 56 años como un importante referente a nivel nacional e internacional en lo que respecta al estudio de la ionósfera ecuatorial, al ostentar entre su instrumentación con el radar más grande del mundo para este campo de investigación.

En los últimos años se han iniciado también diversos proyectos que aportan a la gestión de riesgo de desastres, como es el caso de la alerta temprana de huaicos y deslizamientos, así como el monitoreo de volcanes a través de drones.

Mientras que en junio, la sede de Arequipa cumplió 27 años de monitoreo constante de los volcanes activos del sur del país, tales como Misti, Ubinas y Sabancaya, entre otros, labor que es complementada con investigaciones del comportamiento de este macizo a través de los años para mejorar la comprensión de su dinámica interna y pronosticar con mayor precisión las posibles erupciones.



Personal de la sede de Arequipa realiza el monitoreo de las fumarolas de volcanes como el Ubinas y Sabancaya.

Este aniversario se da en el año en que se inicia la construcción de una nueva y moderna sede, donde se modernizará y potenciará el monitoreo de los citados volcanes, así como la extensión del campo de investigación hacia nuevos macizos.

Cabe indicar, que en Lima el IGP cuenta además con su sede central en Mayorazgo y una adicional en Camacho, donde se ubica el Centro Nacional de Monitoreo Sísmico (CENSIS).

# Nuevo sistema FULL DOMO

El Planetario del Instituto Geofísico del Perú tiene por objetivo incentivar el interés por la ciencia en la ciudadanía. Esto lo hace a través de la divulgación de contenidos de astronomía básica en escolares, profesores de colegios, estudiantes universitarios y público en general.

## Planetario IGP

Sala  
DOMO

Vive paso a paso la experiencia de una proyección full domo en el Planetario IGP

En el domo se proyecta la simulación de un cielo despejado, ya sea de Lima o cualquier ciudad del mundo.

El lugar y fecha para la proyección depende del tema.

Se presenta el tema, según cartelera, podría usarse el sistema GOTO y full domo o solamente full domo.

El público ingresa a la sala, escoge su butaca; mientras se apagan las luces, se menciona las recomendaciones de seguridad

Según transcurre el tiempo se observa el movimiento aparente de los astros: estrellas, planetas, galaxias, etc.

Bajo el sistema de inmersión total se proyecta el video según el tema o cartelera.

Al finalizar su visita, tendrá un tiempo de 5 minutos para la toma de fotografías.

diámetro  
7.5 m

23 Butacas

23 Butacas

46 Butacas  
en total.

Butacas reclinables  
según ubicación

### Sonido

Sistema de sonido multicanal. Permite escuchar diversos sonidos independientes en los parlantes

Presentaciones guiadas

### Full Domo

Consta de 2 proyectores y 5 computadoras; con su base de datos y sistema de cálculo puede recrear el universo conocido.

Usa un software especial para controlar sus aplicaciones y escribir nuevos temas.

1 Proyectores del Sol, La Luna y planetas.

2 Conjunto de lentes en la esfera permite que las estrellas se proyecten en el domo con gran definición.

4 El proyector gira en sus ejes para posicionarlo de acuerdo a la presentación que corresponde.

GOTO



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)

[http://c/igp\\_videos](http://c/igp_videos)