Bitácora Hidrográfica

PUBLICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN DE LA MARINA DE GUERRA DEL PERÚ

CALLAO, JUNIO 2010 / Nº 07

SISTEMA NACIONAL DE ALERTA DE TSUNAMIS
LIMA - PERU

Previniendo y salvando vidas













Contenido

Editoria
Vigencia y proyección del Mar 4

Navegando en el tiempo
Por las fascinantes rutas del progreso 6

Sistema Nacional de Alerta de Tsunami
Para una información precisa, eficaz y constante 8

Moderna red mareográfica
Alerta temprana de tsunamis y bravezas de mar 10

Modelamiento de procesos costeros para determinar
Zonas de erosión y sedimentación de playas 14

Monitoreo Hidráulico del Río Rímac 18

Ambiente Antártico y Cambios Microclimáticos 21

Innovación para aplicación del Side Scan Sonar 26

Medición de Mareas en tiempo real
Utilizando el sistema DGPS 29

Nuevo Estándar de Transferencia para datos digitales
Modelo Universal de Data Hidrográfica S-100 31

Simulación 3D del relieve a través de Anaglifos 34

Los DEMs y sus aplicaciones 35

Efectos de la presencia volcánica en el mundo 37

Apostando por una derrota segura a los navegantes 38

Ancestral zona arqueológica en la zona sur
Puerto Inca 40

Comisión Oceanográfica Intergubernamental
50 años de logros y metas 42

Hidronoticias 45

Pioneros de la Hidrografía Peruana
Capitán de Navío Camilo Carrillo Martínez 72

Hidroconocimientos 74

Bitácora Hidrográfica
Publicación de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú

Director: Contralmirante Javier Gaviola Tejada
Subdirector: C. de N. Ricardo Pin Nieto
Editor: C. de N. Jorge Paz Acosta

Editora Periodística: Milagros Aguilar Rojas
Coordinación: Tte. 2 Luz Cano Zapata
Secretaria: Judith Cerrón Chauca
Diseño y Diagramación: Maritza Rojas Quispe
Fotografía: OM2 Luis Valencia Cerna, Rolando Espinoza Condezo
Traducción: Nora Obregú de Bazalar
Impresión: Talleres Gráficos de la Dirección de Hidrografía y Navegación.

Agradecimientos: Archivo Fotográfico DIMINMAR, Gonzalo Barandiaran

Las ideas y opiniones publicadas en los artículos de la revista son responsabilidad de sus autores, ni la Marina de Guerra del Perú ni la revista Bitácora Hidrográfica se identifican necesariamente con ellas.

Señor
Contralmirante
Javier Gaviola Tejada
Director de Hidrografía y Navegación
Presente.-

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y a la vez expresar nuestro más sincero AGRADECIMIENTO por el invaluable aporte en el Foro "Riesgo sísmico, planes de prevención y preparación" con el tema "Riesgos de Tsunami en el Perú, recomendaciones y medidas a adoptar" realizado el 7 de abril del presente en la Sede Institucional, organizado por la diferentes instituciones del sector público y privado.

Es preciso manifestar que la destacable participación del representante de la Dirección a su cargo, sumó esfuerzos para dar a conocer, concienciar y mejorar los niveles de seguridad frente a probables concurrencias de emergencias y desastres priorizando los producidos por sismos de gran magnitud.

Hago propicia la oportunidad para reiterar los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

LUIS AUGUSTO ALARCÓN SCHRODER
Secretario General
MIMDES

Señor
Contralmirante
Javier Gaviola Tejada
Director de Hidrografía y Navegación
Presente.-

De mi consideración:

Es grato saludarlo muy respetuosamente, así como agradecer la entrega de ejemplares de la revista que usted dirige, material editorial de gran utilidad e interés para dar a conocer los avances científicos del área, que serán de importante contribución para la formación de nuestro alumnado. Estimaría mucho, la posibilidad de que nos enviara ejemplares de la citada publicación, las cuales serán destinadas a la biblioteca de la FIGAE-UNFV.

En estos tiempos de incesantes cambios, se requiere la permanente actualización de quienes estamos involucrados en el desarrollo de la ciencia y qué mejor medio de difusión científica de interés nacional como la "Bitácora Hidrográfica", por cuya publicación les reitero mi agradecimiento.

Sea propicia la ocasión para expresarle mi sincero afecto y mayor estima personal e institucional.

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
INSTITUTO DE INVESTIGACION
Dr. LUIS ALBERTO VILCHEZ LARA
DIRECTOR
INSTITUTO DE INVESTIGACION

Editorial

Vigencia y proyección del mar

Los océanos constituyen una vasta extensión de agua salada que ocupa el 71% de la superficie de la tierra y forman parte esencial de nuestro hábitat. Desde tiempos remotos sirven a la humanidad de diferentes formas y son fuente inagotable para la investigación en infinidades de áreas del maravilloso mundo marino y, por ende, poseen inmensas riquezas para el desarrollo de los pueblos.

Una parte descollante es la actividad económica. Para muchos países, los recursos marinos proporcionan un 3 a 5% de su Producto Bruto Interno (PBI), en tanto que otros, dependen casi en su totalidad de la pesca marina y acuicultura. Nuestro país, por su ubicación geoestratégica, particularmente posee en el Mar de Grau, una gran biodiversidad de especies y recursos marinos, a lo largo de más de 3,000 kilómetros de costas y con un gran espacio oceánico.

En la actualidad, la magnitud del mar como medio para brindar y obtener servicios ha crecido en forma excepcional y la demanda es tan apremiante que el mar, como vía de comunicación, se congestiona; como fuente de proteínas, se debilita; como proveedor de materias energéticas, manifiesta agotamiento y, como reserva biológica, se deteriora.

Su significancia es tan ostensible que, la Asamblea General de las Naciones Unidas por Resolución de fecha 5 de diciembre del 2008, designó el 8 de junio como el Día Mundial de los Océanos, fecha que coincide con las celebraciones de su 50º aniversario de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), creada en 1960 y actualmente cuenta con 138 Estados miembros, además de laboratorios asociados de investigación oceanográfica y marina. Desempeña un papel fundamental haciendo frente a los nuevos desafíos que enfrenta el mundo, retos que incluyen la identificación y protección de la biodiversidad marina, la vigilancia del cambio climático global y la coordinación de los sistemas de alerta contra los tsunamis.

A propósito, es preciso destacar la decisión tomada por la COI en el año 1965, relacionada con la creación del Sistema de Alerta de Tsunamis del Pacífico (PTWS) con sede en Honolulu, Hawai; la cual tiene como funciones el monitoreo de la actividad sísmica y las fluctuaciones excesivas y rápidas del nivel del mar, reportadas por una red extensa de instrumentos detectores, para evaluar la existencia o la potencialidad de generación de un tsunami y diseminar esta información mediante Mensajes de Observación y de Alerta a los países miembros, ubicados en el Cinturón de Fuego del Pacífico.

En el caso de nuestro país, la creación de este Sistema se remonta a 1970, año que se integra al Sistema Internacional de Alerta de los Tsunamis en el Pacífico y se designa como su representante oficial del Perú a la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina, para los fines de coordinación del sistema. La DHN, con el fin de optimizar la prevención y mitigación de fenómenos tsunamigénicos en la costa peruana, viene actualizando permanentemente sus sistemas de comunicaciones a nivel nacional e internacional. También se está dotando a la Oficina del SNAT con equipamiento de última generación priorizando la educación a la población y a las autoridades, a través del dictado semestral de charlas de difusión y divulgación en todo el litoral, al considerarlo vital para afrontar estas latentes amenazas. En tal dinámica y, para lograr la interoperabilidad del Sistema, se cuenta con la participación activa de Oficiales, Técnicos,Oficiales de Mar y profesionales civiles altamente calificados, que conforman un gran equipo de respuesta ante la ocurrencia de tsunamis en nuestras costas

Por lo mismo, resaltamos el papel de la COI que fomenta la cooperación internacional y la coordinación de programas en los ámbitos de la investigación, los servicios y la creación de capacidades, tanto a nivel mundial como regional a fin de conocer mejor la naturaleza, los recursos del océano y las zonas costeras, y aplicar ese conocimiento para mejorar la gestión y el desarrollo sostenible.

En este entorno de la trascendencia del mar, vinculado al quehacer del hombre moderno, la Marina de Guerra del Perú, a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación, es la representante del Perú de esta Comisión en sus diferentes Grupos de Trabajo de Investigación a nivel internacional para alcanzar y perfeccionar nuestros objetivos fundamentales, como dar seguridad a la navegación y a las poblaciones costeras con información oportuna de la posible presencia de tsunamis, de bravezas de mar, de procesos de erosión y sedimentación o cambios en las condiciones dinámicas normales como el fenómeno El Niño o La Niña y, por lo tanto, apoyando y fortaleciendo el manejo integral de las zonas marinas costeras, coadyuvando con presteza, precisión y eficacia, con otros países en situaciones riesgosas inherentes al mar y, naturalmente, mantener al día con datos estratégicos, operacionales y estadísticos a nuestras Fuerzas Navales en beneficio de nuestra seguridad y defensa nacional.

El Director

Editorial

Validity and Projection of the sea

The oceans constitute a vast salt water extension that occupies 71% of the Earth surface and are an essential part of our habitat. From remote times they serve the humanity as different forms and are inexhaustible source for the investigation in infinities of areas of the wonderful marine world and, therefore, they have immense wealth for the development of the towns.

An outstanding part is the economic activity. For many countries, the marine resources provide 3 to 5% of their Gross Domestic Product (GDP), whereas others almost depend in their totality on the marine fishing and aquiculture. Our country, for its geostrategic location, particularly has in the Sea of Grau, a great biodiversity of species and marine resources, along more than 3.000 kilometers of coasts and with a great oceanic space.

At present, the magnitude of the sea as a mean to offer and to obtain services has grown in exceptional way and the demand is so urgent that the sea, like road link becomes congested; like protein source, it is debilitated; like supplier of energy matters, it shows depletion and, like biological reserve, it is deteriorated.

Its importance is so evident that, the General Assembly of the United Nations by Resolution dated December 5th, 2008, designated on June 8th as the World Ocean Day, which coincides with the 50th Anniversary of the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), created in 1960 and It counts on, at present, 138 Member States and with oceanographic and marine investigation laboratories. The IOC plays an important role facing the new challenges that the world faces, challenges that include the identification and protection of the marine biodiversity, the monitoring of the global climatic change and the coordination of the tsunami warning systems.

By the way, it is necessary to emphasize the decision taken by the IOC in 1965, related to the creation of the Pacific Tsunami Warning System (PTWS) with headquarter in Honolulu, Hawaii; which has as functions the monitoring of the seismic activity and the excessive and fast fluctuations of the sea level, reported by a wide network of detection instruments, to evaluate the existence or a potential generation of a tsunami and to spread this information by means of Observational Warnings to the Member countries, located in the Pacific Fire Belt.

In our country, the creation of this System goes back to 1970, year that DHN joined to the International Pacific Tsunami Warning System and is designated as official representative of Peru to the Directorate of Hydrography and Navigation, to coordinate the system. The DHN, with the purpose of optimizing the prevention and mitigation of tsunamigenic phenomena in the Peruvian coast, updates permanently their communication systems at national and international level. Also the education to the population and the authorities is being provided to the Office of the SNAT with last generation equipment; prioritizing, the education to the population and authorities through a half-yearly tsunami diffusion lecture in the whole coast, when vital considering it to face these latent threats. In such a dynamics and, to achieve the interoperability of the System, one is provided with the active participation of Officers, Technicians, Petty Officers and highly qualified civil professionals, who are part of a great team of answer before the occurrence of a tsunami in our coasts.

For this, we emphasized the role of the IOC that encourages the international cooperation and the coordination of programs in the scopes of the investigation, services and the capacity creation, as much at world-wide level as regional in order to learn more the nature, the resources of the ocean and the coastal zones, and to apply that knowledge to improve the management and the sustainable development.

The importance of the sea, linked to the task of the modern man, the Peruvian Navy, through the Directorate of Hydrography and Navigation, is the representative of Peru before this Commission in its different Investigation Working Groups at international level to reach and to perfect our main targets, as to give security to navigation and the coastal populations with appropriate information of the possible presence of tsunami, sea roughness, erosion and sedimentation processes or changes in the normal dynamic conditions as "El Niño" or "La Niña" phenomenon and, therefore, supporting and strengthening the integral management of the coastal marine zones, helping with quickness, precision and effectiveness, with other countries in inherent risky situations to the sea and, naturally, to keep up to date with strategic, operational and statistical data to our Naval Forces in benefit of our security and national defense.

The Director





Navegando en el tiempo

Por las fascinantes rutas del progreso



Orientada a brindar seguridad al navegante en el ámbito acuático, ofreciendo importantes servicios y ampliando su campo de ayuda hacia la investigación científica, la Dirección de Hidrografía y Navegación se ha constituido en una prestigiosa organización que en el transcurso de los 107 años de su creación, ha logrado cumplir trascendentes misiones que le han permitido alcanzar el alto nivel que hoy ostenta nacional e internacionalmente. Luego de alcanzar la Certificación ISO 9001:2008 y 14001:2004 otorgada por la Organización Internacional de Estándares (ISO), al ser esta dependencia la pionera en el exitoso desarrollo de la producción de Cartas Náuticas Impresas y Electrónicas de uso Comercial que actualmente se distribuyen a nivel internacional y por el sistema de Gestión de la Calidad.

Atrás quedaron como positivas experiencias, las extensas millas navegadas, cuando en 1903 la Comisión Hidrográfica tenía como objetivo ejecutar el Plan Cartográfico Nacional, el levantamiento de las primeras cartas para la navegación en la costa del Pacífico y los ríos de la Amazonía, pero siempre están presentes nuestros antecesores que, en infatigables jornadas, establecieron la situación geográfica de las ciudades y de los puntos principales del territorio nacional

En esta travesía hidrográfica, expresado en los miles de kilómetros transitados en el borde costero y en sus playas o instalando luminosos faros en atractivas islas y empinados cerros, no cabe duda de que éstos calificados científicos nos trazaron el rumbo del progreso. En estos tiempos, cuentan con avanzado equipamiento tecnológico, laboratorios y personal profesional y técnico especializados en las áreas de hidrografía, señalización náutica, oceanografía, meteorología, geomática y ayudas a la navegación.

Esta importante dependencia de la Marina de Guerra del Perú, desarrolló el proceso de modernización organizacional, basado en alcanzar buenas prácticas administrativas, operacionales y ambientales y está lista para asesorar a la Autoridad Marítima, contribuir a ordenar el explosivo desarrollo costero, proteger el ambiente acuático, estudiar el alta mar empleando disciplinas como, la geofísica, geología marina, teledetección espacial, acercarnos al lago Titicaca con una presencia permanente y potenciar el Servicio Hidrográfico de la Amazonía para cumplir con las nuevas expectativas de la región.

Diversos trabajos de investigación se realizan a bordo de las unidades hidrográficas como el BAP *Carrasco*, BAP *Carrillo*, BAP *Melo* y AEH *Macha*, desde las cuales se ejecutan los levantamientos hidrográficos procesados automáticamente, mediante el uso de programas especializados que integran los datos de la posición, la profundidad y la trayectoria









del buque, durante el levantamiento en tiempo real. Esta información constituirá la base para la elaboración de las diferentes cartas náuticas que aseguran la navegación de las unidades navales, mercantes y pesqueras en nuestras rutas navegables, trabajos específicos como los levantamientos hidrográficos y topográficos, búsqueda de objetos hundidos, despistaje de bajos y posicionamiento preciso de peligros a la navegación.

Al continuar contribuyendo al estudio y monitoreo del fenómeno El Niño, entre otros fenómenos océano – atmosféricos, realizó un Crucero Oceanográfico a bordo del Buque de Investigación Científica BIC *Humboldt,* en agosto del 2009, el cual tuvo como misión el recambio de la boya oceanográfica "San Pablo III" y el sembrado de la boya oceanográfica "Virgen del Carmen V", ubicadas en la costa norte del Perú. A través de estas boyas se obtiene información valiosa de las condiciones ambientales reinantes en áreas oceanográficas frente a nuestras costas, sobre todo en la parte norte del país.

Sin duda, uno de los acontecimientos más notables de nuestro país, en su conjunto, han sido las expediciones a La Antártida, iniciada en 1988, durante las cuales se han realizado estudios de investigación en diferentes áreas. En el curso de estos 22 años, los viajes antárticos fueron decisivos para la consolidación de factores que han determinado y afianzado nuestra presencia en el continente blanco, lo que ha contribuido con el fortalecimiento de la Política Antártica Nacional.

En el ámbito internacional, nuestra Dirección representa al Perú ante la Organización Hidrográfica Internacional, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, de la Asociación Internacional de Autoridades de Faros IALA, del Comité Hidrográfico del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, del Sistema Internacional de Alertas de Tsunamis y Coordinador del Área XVI para el Sistema de Avisos a los Navegantes.

La Dirección de Hidrografía y Navegación es un organismo fundamental para la seguridad nacional y, por la responsabilidad asignada a la Marina de Guerra del Perú, merced a la alta calificación de sus integrantes, brinda un valioso apoyo al progreso del país.

Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis

Para una información precisa, eficaz y constante

Licenciado César Jiménez Tintaya



César Jiménez Tintaya. *Licenciado en Física egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tiene estudios de Postgrado en Geofísica, con experiencia profesional en el área de sismología y tsunamis. Actualmente, es catedrático de la facultad de Ciencias Físicas de la UNMSM y labora en la Dirección de Hidrografía y Navegación en el Departamento de Oceanografía*

En este artículo se describe el funcionamiento del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SNAT), su interacción con los organismos nacionales e internacionales. Se resalta la importancia de los sistemas de monitoreo sísmico y mareográfico y los sistemas de comunicación radial, telefónica y satelital. Un sistema óptimo de alerta de maremotos debe contar con los siguientes elementos: red sísmica, red mareográfica, red geodésica, base de datos de maremotos simulados y un sistema de alerta a la población.

In this article the operation of the National Tsunami Warning System (SNAT) and, its interaction with the national and international bodies is described. The importance of the systems of the seismic monitoring and tidal systems and the radio, telephone and satellite communication are highlighted. An optimal tsunami alert system must count on the following elements: seismic network, tidal network, geodesic network, simulated tsunamis and an alert to the population system

El Perú, como miembro de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) y del Sistema Internacional de Alerta de Tsunami del Pacífico (ITSU), a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación, tiene a su cargo la Dirección del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis en el Perú, organismo de apoyo para las acciones de prevención ante la ocurrencia de maremotos o tsunamis.

La creación del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SNAT) se remonta a 1970, año a partir del cual, el país se integra al Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis en el Pacífico y, designa como su representante oficial a la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina de Guerra del Perú.

Para los fines de coordinación del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis en el Perú, se mantiene una estrecha relación con varios organismos públicos, como el Instituto Nacional de Defensa Civil, el Instituto Geofísico del Perú, la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial, Empresa Nacional de Puertos y la Autoridad Portuaria Nacional.

El Perú, como parte integrante del Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis en el Pacífico, a través de su Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis ha desarrollado importantes actividades con el fin, de optimizar este sistema de alerta, difundiendo información relacionada con la ocurrencia de tsunamis en sus costas y la forma de mitigar sus efectos.

En tal sentido, la DHN tiene la responsabilidad de mantener el Sistema Nacional de Alerta de Tsunami, en un nivel óptimo, debiendo brindar el apoyo técnico necesario para la prevención de los efectos producidos por eventos tsunamigénicos, trabajando coordinadamente con el Instituto Geofísico del Perú, y el Instituto Nacional de Defensa Civil, con el fin de evaluar la potencial ocurrencia de tsunamis después de haber ocurrido un evento sísmico.

Al respecto, la DHN establece acciones de alerta temprana para prevenir a las Unidades Navales, Dependencias de Marina, al Instituto Nacional de Defensa Civil y a los Terminales Marítimos Portuarios, sobre el posible arribo de tsunamis a nuestras costas, en forma rápida, segura y eficiente para salvaguardar la integridad del personal y material de la población en general asentados a lo largo del litoral. Una de las tareas consiste en la elaboración y actualización de las cartas de inundación por tsunami, las mismas que se vienen realizando desde años anteriores en forma periódica.

Sistemas de Vigilancia de la Sala de Alerta de Tsunamis

El Centro Nacional de Alerta de Tsunamis está conectado con una serie de instituciones para recibir y transmitir información sobre las alertas respec-

tivas mediante los siguientes sistemas:

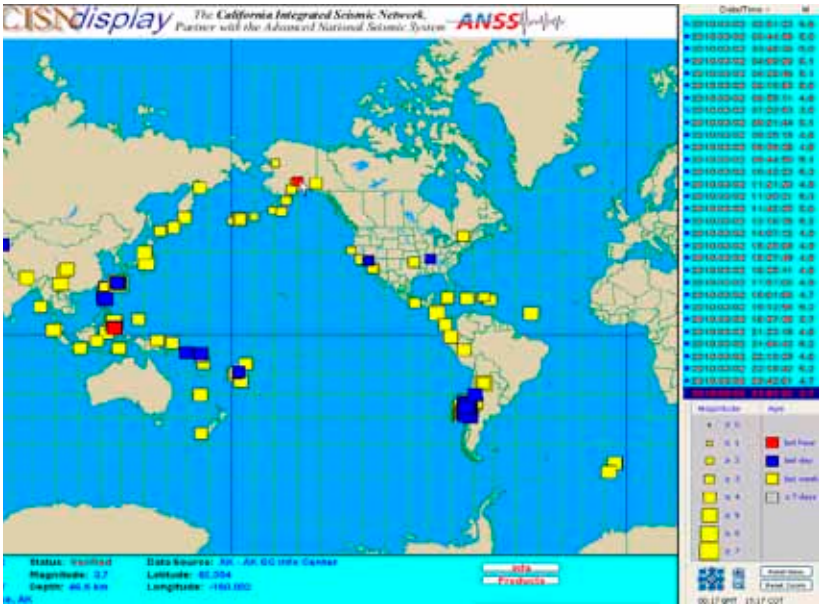
1. Sistema AFTN. El mensaje de alerta de un tsunami proveniente de Hawai, se recibe a través del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial, vía Aeronautical Fixed Telecommunication Network (AFTN). La Dirección de Hidrografía y Navegación del Perú, al recibir la alerta, mantiene comunicación permanente con el Sistema Internacional para evaluar el posible riesgo de ocurrencia del tsunami que puede afectar nuestro litoral.

2. Sistema telefónico "punto a punto" (RDSI). Es el que se mantiene por teléfonos punto a punto con CORPAC, el IGP e INDECI para asegurar el flujo de información, aun si fuera interrumpido el fluido eléctrico durante una emergencia.

3. El Sistema Tremors (Tsunami Risk Evaluation Trough Seismic Moment from a Real-Time System). Permite evaluar en tiempo real, el riesgo de tsunami a través del momento sísmico. Este moderno equipamiento automático, monitorea la actividad sísmica y detecta los sismos potencialmente generadores de tsunami. Está integrado por una estación sísmica que procesa en tiempo real las señales sísmicas y obtiene los parámetros de un evento, lo que permite obtener una estimación cuantitativa del riesgo de tsunami en la costa de Perú, para eventos de origen lejano.

4. El Sistema CISN (California Integrated Seismic Network). La "Red Sísmica Integrada de California" desarrolla un monitoreo sísmico a nivel de la Cuenca del Pacífico en tiempo casi real, que funciona a través de comunicación IP (vía Internet). El sistema CISN muestra gráficamente una alerta de la sismicidad, así como también información relevante sobre el sismo considerado. Este programa proporciona la información y las herramientas necesarias para que el usuario tome las decisiones en caso de un evento de gran magnitud. El objetivo es diseminar la información sobre terremotos en el caso de seguridad pública, respuesta ante una emergencia y mitigación de desastres.

5. Sistema de Boyas DART. (Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunamis) Se utilizan para la "evaluación y reporte de tsunamis en océano profundo", detectan cambios drásticos en la presión del agua y forman parte de los sistemas de alerta de tsunamis.



Red Sísmica Integrada de California.

Elementos del Sistema de Alerta de Tsunamis

1. **Red Sismográfica**. Para poder detectar los parámetros focales de los terremotos tsunamigénicos. La Red Sísmica Nacional del Perú está a cargo del Instituto Geofísico del Perú.
2. **Red Mareográfica**. A cargo de la DHN, está compuesta por mareógrafos ubicados estratégicamente a lo largo del litoral peruano. Permite verificar si el maremoto se ha originado y está avanzando a través del mar.
3. **Red Geodésica**. Compuesta por equipos de varios GPS permanentes. Permite detectar en tiempo real la deformación cosísmica de la corteza, esto permitirá decidir si se originará un maremoto. Este sistema está a cargo del Instituto Geográfico Nacional, permitiendo que las señales lleguen en tiempo real a la Sala de Tsunamis DHN.
4. **Modelamiento Numérico de Maremotos**. La base de datos de eventos sísmicos tsunamigénicos, en diferentes escenarios simulados mediante modelamiento numérico, permitirá rápidamente calcular los tiempos de arribo y la altura máxima de la ola en las diferentes localidades costeras.
5. **Sistema de Alerta a la Población**. Está integrado por un conjunto de sirenas, mensajes radiales y televisivos que emitirán un aviso de evacuación a la población, ubicada en zonas potencialmente inundables. Este sistema estará a cargo de Defensa Civil y de los gobiernos regionales y locales.

Moderna red mareográfica

Alerta temprana de tsunamis y bravezas de mar

Ingeniera Carol Estrada



Carol Estrada Ludeña, *Bachiller en Ingeniería Civil, egresada de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Miembro del staff de profesionales reconocidos por el Global Sea Level Observing System y el Permanent Service for Mean Sea Level. Asimismo, es coeditora nacional del Boletín de Alerta Climático del Estudio Regional del Fenómeno El Niño de la Comisión Permanente del Pacífico Sur.*

Considerando que la zona costera del Pacífico es altamente sísmica y, que por tal característica está latente un virtual tsunami, la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina ha estimado de necesaria prioridad, la adquisición de diez sensores del nivel del mar, con registro continuo y transmisión en tiempo real, los cuales serán empleados para la alerta temprana de tsunamis y pronóstico adecuado de inundaciones a causa de las bravezas de mar. Estos sensores que marcan una nueva particularidad, para mitigar desgracias naturales que tienen su origen en el océano, están puestas a consideración de las diferentes instituciones públicas y privadas a fines, con el objetivo de que, con presteza y objetividad, tengan libre acceso a dicha información para su debido proceso.

Considering that the coastal zone of the Pacific is highly seismic and, due to that a virtual tsunami is potential, the Directorate of Hydrography and Navigation of the Peruvian Navy has considered as a high-priority, the acquisition of ten sea level sensors, with continuous and real-time register and transmission, which will be used for the early alert of tsunamis and suitable forecast of floods because of the sea roughness. These sensors that mark a new particularitity, to mitigate natural misfortunes that come form the ocean, are put into consideration of the different and related public and private institutions, with the objective that. with quickness and objectivity, they have free access to this information for their due process.

A nivel mundial, las estadísticas demuestran que los fenómenos naturales de origen oceánico causan cada vez mayores pérdidas de vidas humanas y daños materiales debido al aumento de la densidad demográfica en las zonas costeras y, a la vulnerabilidad social y económica de muchos Estados.

En ese sentido, la zona costera del Pacífico, tiene el más alto riesgo de presencia de ondas sísmicas por encontrarse cercado de un cinturón de gran actividad tectónica y una cadena de volcanes que se denominan Círculo de Fuego del Pacífico, convirtiéndose así, en el sistema generador de terremotos más activo de nuestro planeta, sufriendo constantemente modificaciones terrestres, debido a estos fenómenos y, con ello, la amenaza latente de generación de tsunamis.

La idea de modernizar las estaciones mareográficas, está orientada a obtener información en tiempo real y continua, para verificar la ocurrencia de los fenómenos antes mencionados y de esta manera, tener respuestas rápidas con el fin de salvaguardar a la población.

Antecedentes - Situación Actual

En la actualidad existe un Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis, que se basa en la información que recibe en tiempo real de las estaciones sismográficas y mareográficas, para los países de la cuenca del Océano Pacífico, del cual el Perú forma parte, a través del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis, siendo la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú su representante oficial. Este programa operacional es muy efectivo cuando la zona de generación del tsunami (terremoto) es de origen lejano o transoceánico, es decir, que se encuentre a miles de kilómetros de costa.

Sistemas Regionales de Alerta de Tsunamis a nivel mundial.

Sin embargo, es de suma importancia contar con un sistema de “Alerta temprana”, para epicentros ubicados a menos de 3 horas de reacción, con el fin de tomar las medidas y acciones correspondientes. Por tal motivo, actualmente se viene im-

plementando el "Sistema Regional de Alerta Temprana contra Tsunamis para el Pacífico Sudeste", que busca promover la articulación y coordinación de acciones entre las autoridades responsables de los Centros Nacionales de Alerta de cuatro países vecinos: Colombia, Chile, Ecuador y Perú, los mismos que conforman la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Dicho sistema es coordinado y promovido por la Dirección de Asuntos Científicos de la CPPS y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI/UNESCO).

El Sistema de Alerta Temprana Regional está compuesto por los servicios sismológicos, mareográficos y de defensa civil nacionales interconectados en tiempo real, promoviendo la educación y preparación de la población costera. Asimismo, y principalmente, hay que tener en cuenta que, debido a la velocidad del tsunami, los puntos cercanos al epicentro podrían recibir la alerta demasiado tarde.

Redes Mareográficas

Dentro del sistema de alarmas existentes en el mundo, las redes de medición del nivel del mar en tiempo real, cuyos registros manifiestan casi todos los procesos físicos que ocurren en el océano y debido a sus múltiples aplicaciones, tiene gran importancia, específicamente en la detección y alerta de tsunami, y es uno de los métodos más utilizados para el monitoreo y confirmación de estos eventos.

Las estaciones mareográficas ubicadas en la costa del Pacífico Sudeste son de gran importancia para los países en toda la cuenca del Océano Pacífico, ya que el Centro Internacional de Alerta de Tsunami del Pacífico (PTWC), dispone de los registros que deben ser accesibles en tiempo casi real, para confirmar la ocurrencia de un tsunami en la región.

En todos los países de la región existen estaciones mareográficas, en los últimos años se han instalado estaciones digitales, algunas de ellas con transmisión vía satélite.

Recomendaciones efectuadas por organismos internacionales especializados y dedicados a la observación y monitoreo global del Nivel del Mar, tales como, el Servicio Permanente del Nivel Medio del Mar (PSMSL), el Sistema de Observación Global del Nivel del Mar (GLOSS) y el Centro del Nivel del Mar de la Universidad de Hawai (UHSLC), manifiestan que América del Sur, representa alrededor del 5% de los datos a nivel mundial, mostrando un problema de ausencia y flujo de información, probablemente debido a una falta de modernización de los equipos y las comunicaciones, por lo que recomiendan la necesidad de nuevas estaciones operativas homogéneas distribuidas adecuadamente y que cuenten con transmisión satelital, con el fin de que se cuente con datos en tiempo real y sirvan para la alerta de tsunamis y pronóstico de inundaciones. Asimismo, mencionan que la comunidad científica tiene dificultad para dirigir estaciones operativas de recolección de datos debido a problemas de financiamiento; recomiendan que las organizaciones nacionales mantengan la infraestructura, modernicen equipos y mejoren los sistemas de comunicación y se establezca el flujo de datos.

Estos organismos internacionales suministran datos, a partir de los cuales se elaboran apreciaciones sobre el nivel del mar para los programas de investigación internacionales y regionales oceanográficas, del clima y zonas costeras, con la finalidad de monitorear los cambios climáticos en relación con el nivel del mar oceánico y costero y adicionalmente con la circulación marina; así como también, para ayudar a desarrollar capacidades, asistencia y prevención ante riesgos.





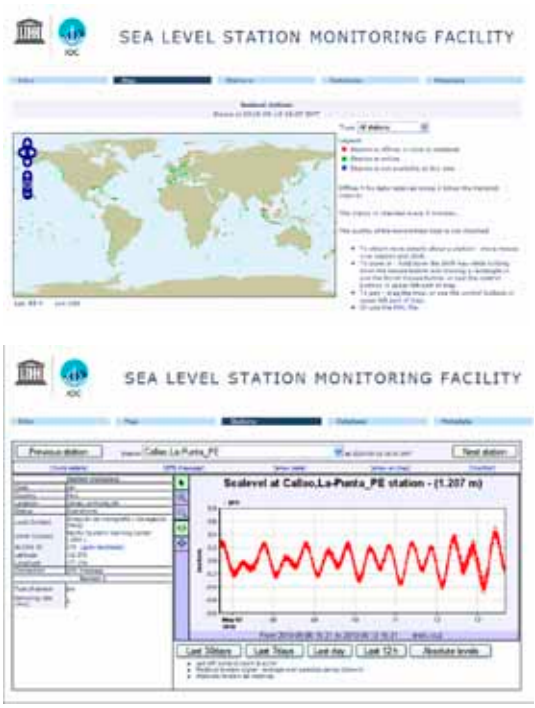
San Antonio-Valparaíso (Febrero 2010) y Pisco (Agosto 2007), dos localidades desbastadas por un terremoto-tsunami.

Red Mareográfica Nacional

La Dirección de Hidrografía y Navegación en su calidad de responsable del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis y ente rector de la Oceanografía en el Perú, tiene como una de sus principales actividades, la medición y monitoreo de los niveles del mar para ello, mantiene y opera una red de estaciones mareográficas en nuestro litoral.

Actualmente, contamos con ocho estaciones mareográficas mecánicas con registro analógico continuo, en las localidades de Talara, Paita, Lobos de Afuera, Chimbote, Callao, Pisco, San Juan y Matarani; asimismo, dispone de diez estaciones automáticas en las localidades de La Cruz, Talara, Paita, Lobos de Afuera, Chicama, Chimbote, Pisco, San Juan, Matarani e Ilo, con diez años de información, teleconectadas al satélite GOES8, con el fin de disponer en tiempo real de la información del nivel del mar a lo largo de la costa del Perú, disponible a la integración regional y global.

Sin embargo, el procesamiento de la información de los mareógrafos mecánicos está sujeto a la remisión mensual de los rollos mareográficos de las diferentes Capitanías de Puerto donde estas se encuentran; mientras que, las estaciones automáticas instaladas para el monitoreo del fenómeno El Niño, registra horariamente el nivel del mar y transmite esta información cada 3 horas, que no es lo adecuado para términos de un sistema de monitoreo continuo de la variabilidad del nivel del mar (pronóstico de inundaciones) ante la presencia de bravezas y tsunamis. A pesar de que contamos con dos sistemas de registro de nivel del mar, de acuerdo con los actuales requerimientos, éstos no cumplen dichas expectativas, los primeros por su antigüedad no permiten una transmisión inmediata de la información y los automáticos por capacidad y dependencia, no es útil para los análisis y sistema de monitoreo continuo que active una posible alerta ante cualquier eventualidad.



La Dirección de Hidrografía y Navegación integra la Red de Observación Global del Nivel del Mar, por lo cual recibe e intercambia información con más de 400 estaciones a nivel mundial.

En tal sentido, es necesario optimizar el sistema de monitoreo de la Red Mareográfica Nacional y continuar con la serie histórica de información, con equipos de registro continuo, homogéneos a la red regional, con transmisión satelital y celular en tiempo real, además de facilitar el libre acceso a dicha información.

Es importante indicar que las estaciones mareográficas convencionales, ubicadas en la costa, sirven para confirmar y realizar estudios de tsunami y post sunami y no tienen importancia para la alerta local por el corto tiempo que se dispone, puesto que, el poblador costero debe evacuar inmediatamente al percibir un sismo que difícilmente le permita permanecer de pie, este hecho sería el indicador de la alerta de ocurrencia del tsunami; sin embargo, estaciones automáticas de transmisión en tiempo real, sirven de alerta ante tsunamis regionales.

Implementación del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis

Hechos recientes, como los sismos de febrero de este año y el de agosto del 2007 en las costas de Chile y Perú, respectivamente, que además, originaron un tsunami local, nos recuerda sobre la vulnerabilidad costera de nuestra región y la necesidad de fortalecer los sistemas de alerta temprana para así reducir la vulnerabilidad en todo el mundo.

En ese sentido, la puesta en marcha de este Sistema ha permitido mejorar la Red Mareográfica Nacional, que nos permite detectar tsunamis. Hoy tenemos instaladas diez nuevas estaciones GEONICA tipo radar, modelo DATAMAR 3000C, que están transmitiendo en tiempo real, vía línea telefónica y permitirán la confirmación automática de la presencia de un tsunami en el Océano Pacífico.

Si bien en los últimos años los medios técnicos de comunicación han mejorado mucho con Internet, que hace posible transmitir mensajes en forma automática y en segundos de un centro de comunicación a decenas de destinatarios a la vez; existen también, obstáculos de la misma índole, como es la baja velocidad del internet que algunas instituciones disponen y que a veces hace imposible la transmi-

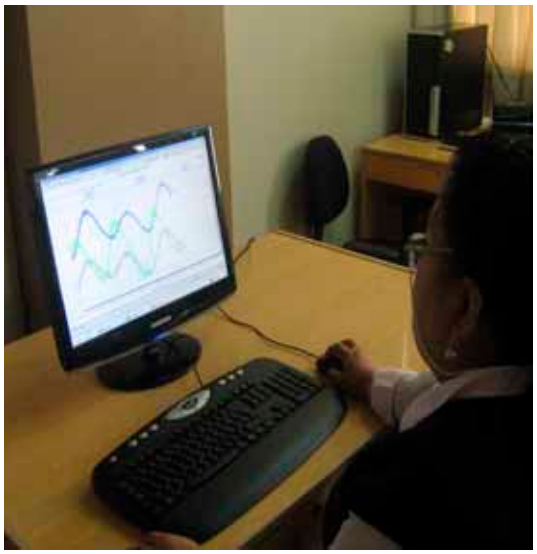
sión rápida de las alertas a toda la región. Y además de ello, hay que entender que el propio terremoto tsunami generador puede afectar los sistemas de comunicación terrestre y hacer imposible su uso para la transmisión de los mensajes de alerta. Entonces, se requiere de elementos redundantes que funcionen independientes de los sistemas terrestres vulnerables (radio y comunicación satelital).

Como ya se ha mencionado anteriormente, esta Dirección es miembro activo de la Red de Observación Global del Nivel del Mar y de las Instituciones dedicadas a este estudio, con las cuales se intercambia información mareográfica, logrando desde el año 2002, obtener grandes beneficios, tales como, el incremento de nuestra base de datos mareográficos que permitió completar la serie histórica de las mismas, la obtención anual del control de calidad de la información y la participación en los cursos y talleres de capacitación internacional, coordinado y financiado por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO/COI). Asimismo, esta comunidad internacional nos ha permitido acceder libremente a la información del nivel del mar existente a nivel mundial, con 454 estaciones, en tiempo real, y a la integración con otros Centros de Alerta de Tsunami del Pacífico de Alaska y la Costa Oeste, y en general, a la comunidad científica interesada.

En ese sentido, sobre el tema de la amenaza de tsunami, hemos recibido gustosamente la cooperación del Centro del Nivel del Mar de la Universidad de Hawai (UHSLC) quienes, con financiación económica de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA), instalarán a mediados de setiembre de este año, tres estaciones mareográficas completas que contarán con sistema de transmisión satelital vía GOES, además de los servicios de mantenimiento y soporte técnico. Los datos estarán disponibles inmediatamente en el Sistema de Telecomunicación Mundial (GTS). Cabe mencionar, que esta contribución es de gran importancia y permitirá fortalecer las estaciones de monitoreo en las localidades de Talara, Callao y Matarani, estaciones históricas y patrones, que con información en tiempo real, servirán para la alerta de tsunamis y pronóstico de inundaciones (bravezas de mar).

Las estaciones mareográficas GEONICA, adquiridas en el año 2009 por esta Dirección, difieren de las estaciones donadas, solamente por su sistema de transmisión, las primeras emplean servicio de telefonía, mientras que las últimas emplearán el satélite GOES, las que garantizarán el eficaz funcionamiento del sistema de comunicaciones existente entre los equipos registradores de los eventos tsunamigénicos y el centro de alerta, ubicado en nuestras instalaciones, con la plena seguridad de que la señal no colapsará aun durante un sismo de gran intensidad.





Estación Mareográfica de Talara, con estación GEONICA recientemente instalada y servidor ubicado en la Oficina de la Sección Mareas, donde se recibe la información registrada por la Red Nacional de Estaciones Mareográficas.

Así, la necesidad de disponer de una Red Mareográfica con transmisión de datos en tiempo real, un sistema automático de detección de eventos, junto a un servicio de vigilancia de 24 horas, son prestaciones que ya se encuentran operativas en la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, dando un gigantesco paso y mejorando nuestra labor como responsables del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis.

Modelamiento de procesos costeros para determinar

Zonas de erosión y sedimentación de playas

Ingeniera Carmela Ramos Orlandino



Carmela Ramos Orlandino. *Egresada de la Universidad Nacional de San Marcos en la especialidad de Ingeniería Mecánica Fluidos, con maestría en Ingeniería Hidráulica Computacional en UNMSM. Actualmente, labora en la División de Modelamiento Numérico del Departamento de Oceanografía y estudia un diplomado en Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental en el Centro de Estudios Superior y Actualización Profesional (CESAP).*

Los sedimentos son puestos en suspensión y transportados por medio de olas y corrientes marinas, viéndose algunas veces cambiadas en forma natural por las bravezas de mar o alteraciones humanas (construcción de estructuras). Mediante el empleo de modelos numéricos costeros, se determina y evalúa posibles zonas de erosión y sedimentación, así como la distribución de sedimentos de manera espacial y temporal, que servirá como herramienta para la toma de decisiones.

The sediments are put in suspension and transported by means of waves and sea currents, turning out to be sometimes altered in natural form by the sea roughness or human alterations (construction of structures). By means of the use of coastal numerical models, it is determined and evaluated possible erosion and sedimentation areas, as well as the sediment distribution of a spatial and temporary way, which will serve as a tool for the decision making.

Los procesos de erosión y sedimentación que sufren las playas están sujetas principalmente a las características geomorfológicas de las costas con respecto a las particularidades de los sedimentos, las estructuras marinas, las fuentes aportantes de sedimentos (ríos y transporte eólico principalmente), la aproximación del tren de olas y las corrientes costeras, éstas dos últimas, son las encargadas de mover y transportar los sedimentos de un lugar a otro.

Estos procesos de erosión y sedimentación ocurren siempre y se presentan tanto en el perfil de playa, así como en el fondo marino (cercana a la zona de rompiente), produciéndose así, las comúnmente denominadas tasas de erosión y sedimentación que, en condiciones normales, mantienen un equilibrio dinámico. Por lo general, en las costas del Perú, durante las épocas de invierno, predominan los procesos de erosión y, en etapas de verano de sedimentación debido a que en invierno existe mayor ocurrencia de bravezas en el mar.

Como resultado de la erosión producida por la dinámica en zonas costeras, se origina un proceso inverso llamado sedimentación que puede ocurrir cerca, o relativamente lejos a la zona de erosión, produciéndose un equilibrio dinámico de los sedimentos. Estos impactos de erosión y sedimentación que se producen en las costas, pueden ser considerados positivos o negativos, dependiendo de la funcionalidad de la playa (recreación, marinas, puertos, deporte, entre otros).

Mediante el uso de modelos numéricos, y en base a la información hidro-oceanográfica, se realiza un diagnóstico de las potenciales zonas de erosión y sedimentación. Para esta acción, fue necesario la realización de una interacción de 3 modelos numéricos con el fin de tener una mejor representación de los procesos que se producen en el área de interés. El modelo de circulación "Princeton Ocean Model" (POM), y el modelo de olas "Refracción/Difracción" (REFDIF), generan información de olas y corrientes en toda el área de estudio, siendo la información de aguas poco profundas las que serán ingresadas al modelo de transporte de sedimentos – Variación de línea de costa "Uniform Beach Sediment Transport" (UNIBEST).

La implementación de un modelo numérico de transporte de sedimentos, involucra la realización de trabajos en campo para la recopilación de datos que son requeridos para la modelación y que son también usados para la validación del modelo. Entre los datos que ingresan al modelo tenemos la información granulométrica (diámetro del sedimento), batimetría, línea de costa, ángulo de la costa, olas, corrientes, estructuras marinas, fuentes aportantes de sedimentos, entre otros.

Para la determinación de las potenciales zonas de erosión y sedimentación se comienza, realizando un análisis de las olas incidentes en costa, debiéndose determinar las direcciones predominantes de incidencia del tren de oleaje, tanto en condiciones normales como en condiciones de bravezas de mar, de acuerdo con esta condición podríamos inducir el comportamiento del perfil de playa antes de ejecutar el modelo de transporte de sedimentos. Esta tarea es realizada mediante el uso del modelo REFDIF.

Los efectos de las corrientes locales son transportar los sedimentos que han sido removidos por la acción de las olas, y conociendo la dirección predominante de las corrientes se puede inducir la dirección donde se transportarán los sedimentos que han sido removidos. Esta tarea es realizada por el modelo de circulación POM.

Habiéndose caracterizado estas dos condiciones (las más relevantes en los procesos costeros), se ejecuta el modelo de transporte de sedimentos con la información proporcionada por los modelos de olas y corrientes, debiéndose considerar las características granulométricas, la orientación del perfil costero, las fuentes aportantes de sedimentos y de ser el caso, la presencia de estructuras marinas que puedan influenciar en la evaluación del perfil de costa. Todas estas condiciones determinan si la implementación del modelo puede ser relativamente sencilla o compleja. Una vez que se han obtenido los resultados de la variación de la línea de costa final, es importante realizar el proceso de validación del modelo para poder determinar el porcentaje de acierto. Para cuya realización se emplean técnicas de análisis multitemporal de la línea de costa, el cual es realizado comparando fotografías, aéreas de la zona de estudio. En la actualidad, otra herramienta, es el uso de las imágenes del Google Earth, que proporciona en determinados casos imágenes de alta resolución para diversas áreas y años.

Principales casos de implementación de modelos numéricos realizados por la DHN que involucran procesos de erosión y sedimentación.

La erosión y sedimentación de las playas, se pueden dar por varios motivos, siendo los más importantes las frecuentes bravezas de mar que está supeditado a años de intensificación o relajamiento de los sistemas de circulación en nuestro hemisferio, el aporte de sedimentos en costa por influencia de los ríos (mayor o menor caudal), por transporte eólico (movimientos de dunas hacia el mar) y la forma y constitución con respecto a la dirección de aproximación de las olas y, a la extensión de los diversos tipos de materiales en costa (sedimentos).

Bravezas de Mar

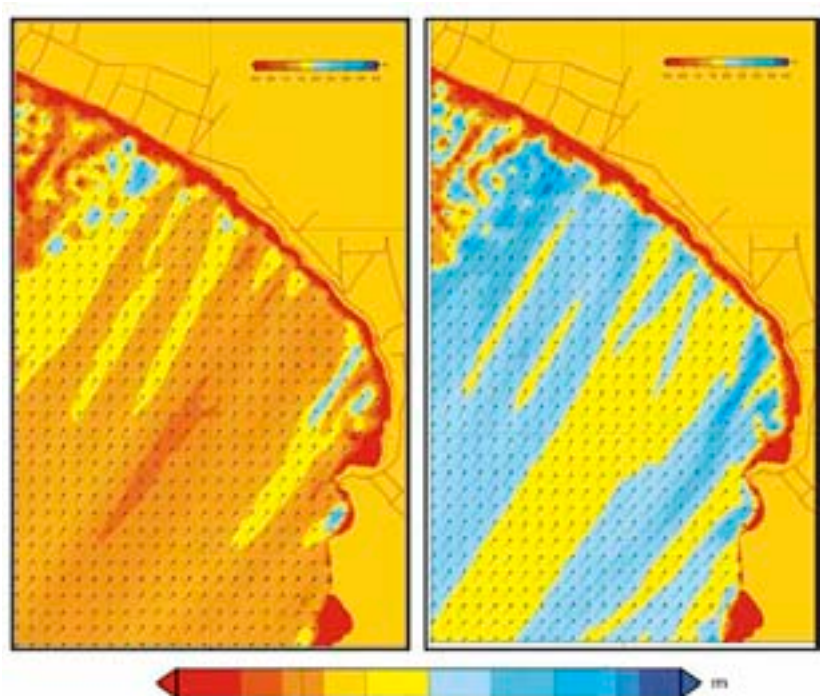
A pesar de que las bravezas de mar son relativamente poco frecuentes, y se presentan mayormente en épocas de invierno, éstas vienen a nuestras costas con una fuerte energía, llegando a erosionar la costa. A continuación, se muestra la modelación de olas en condiciones normales y en bravezas de mar, para la Costa Verde – Lima, observándose un incremento de las alturas de olas en diversas zonas.

Aporte de sedimentos por influencia de los ríos

Los ríos son las principales fuentes de sedimentos en las costas, por lo que un periodo prolongado de sequía o escasez de agua en el río, podría ocasionar un proceso importante de erosión de sus playas, asimismo, un proceso inverso de los caudales del río, ocasionaría arenamiento o sedimentación de las playas. En el siguiente gráfico, se observa los resultados de la modelación numérica de transporte de sedimentos con y sin aporte de sedimentos por parte del río Lacramarca en la bahía Ferrol - Chimbote.

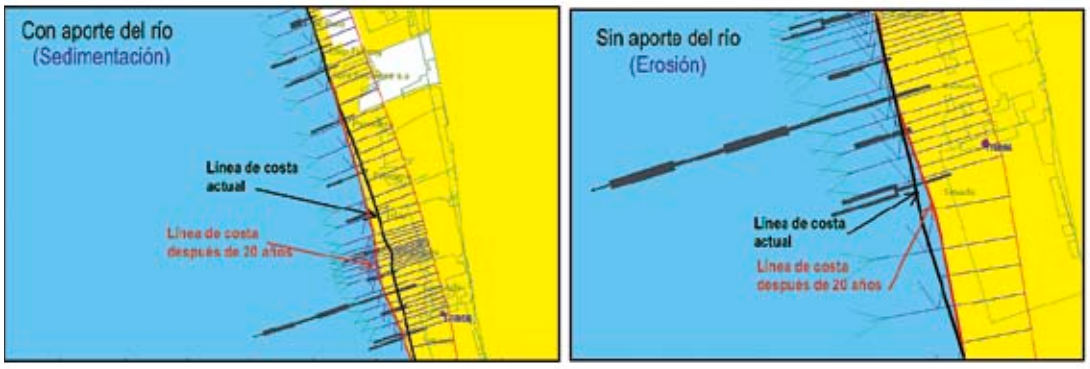
Bahía de Miraflores

Olas en condiciones normales. *Olas en braveza de mar.*



Aporte de sedimentos por acción eólica

La acción de los vientos en zonas cercanas a desiertos y pampas (con presencia de dunas) producen zonas de posibles sedimentaciones, las mismas que se desplazan de costa con dirección al mar. En la imagen del Google Earth, se observa que, en la parte sur de la bahía Ferrol-Chimbote, existe la presencia de dunas que se desplazan hacia el mar, lo cual fue corroborado en trabajos de campo y con mediciones de dirección del viento de manera local.



Modelación de la variación de la línea de costa con y sin aporte del río Lacramarca.

Zonas rocosas

El transporte de sedimentos en la zona costera, puede verse afectada por la existencia de penínsulas que son compuestas generalmente por zonas rocosas, las cuales alteran el patrón de propagación de olas, provocando que el tren de oleaje incidente a costa sea convergente hacia dicha península, por otro lado, las corrientes en estas zonas tienden a generar remolinos. Estas dos condiciones descritas provocan que el sedimento que circulaba libremente comience a depositarse, por lo tanto, podríamos decir que dichas zonas rocosas, en parte contribuyen a la retención de sedimentos. A propósito, se



Transporte Eólico. Bahía Ferrol Chimbote. Desplazamiento de dunas.

observa la modelación de olas y corrientes en la playa La Herradura, en el distrito de Chorrillos - Lima, la cual limita con dos formaciones rocosas, tanto en la zona norte como en la zona sur de la playa, interfiriendo en el libre transporte de sedimentos en costa.

Estructuras marinas

Las playas pueden ser alteradas positiva y negativamente, mediante la inclusión de diversas estructuras marinas impermeables, las cuales cumplen, en muchos casos, el efecto de protección de las costas (rompeolas y revestimientos) y, en otros, ensanchamiento de zonas de playas (espigones).

Las estructuras marinas permeables permiten el paso de sedimentos a través de la estructura marina. (muelles, terraplenes de pilotes, entre otros), los cuales mayormente, no generan impacto alguno en los procesos de erosión y sedimentación de las playas.

Asimismo se observa que, al incluir 4 estructuras paralelas a costa, éstas cumplen el efecto de protección costera, representado por el modelo de olas, disminuyendo las alturas detrás de la estructura y favoreciendo un lento transporte de sedimentos, lo que ocasiona a su vez, la formación de tómbolos o senos de pequeño tamaño, los cuales son pequeños promontorios de sedimento unido a la línea de costa por un pequeño brazo o península, asimismo, este efecto de sedimentación producido por la inclusión de este tipo de estructura marina, ocasiona asimismo dos procesos de erosión a los lados derecho e izquierdo de la península formada, esto debido a que existe una redistribución de sedimentos.

Conclusiones

Los modelos numéricos son una buena herramienta para predecir el comportamiento de la dinámica marina



(a) Modelación de olas (b) Imagen Google Earth. (c) modelación de las corrientes marinas.

Estructuras marinas

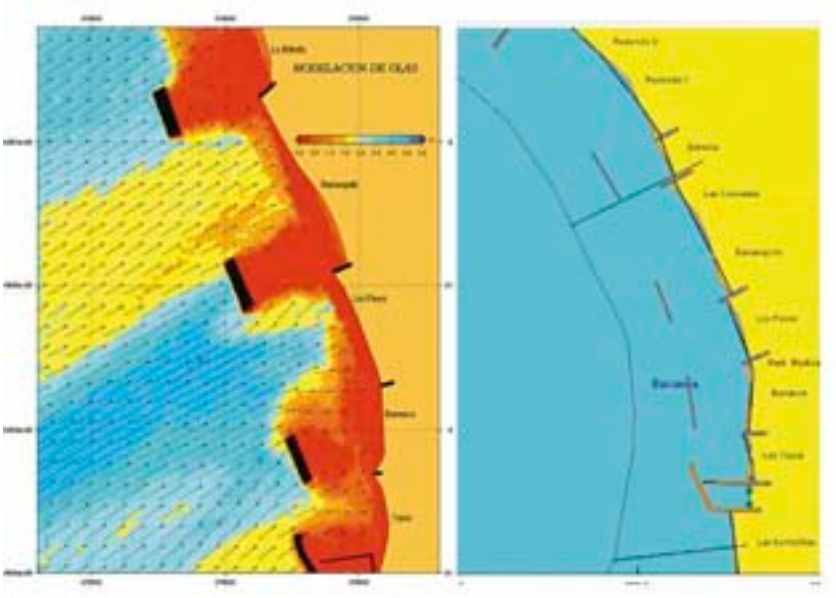


y transporte de sedimentos, cabe recalcar que su correcto funcionamiento depende de la disponibilidad de datos para poder llevar a cabo los procesos de validación de los resultados.

La determinación de las potenciales zonas de erosión y sedimentación dependen principalmente de la dinámica de las olas, las corrientes marinas y fuentes de sedimentos, que deben ser representadas adecuadamente para su ingreso al modelo de transporte de sedimentos.

La incorporación de estructuras marinas como protección costera de playas pueden favorecer al aumento de áreas recreativas y de esparcimiento para la población en general, la cual debe ser estudiada con mucho detalle para que no genere impactos negativos en las zonas aledañas a la construcción, debiéndose definir escenarios que permita evaluar alternativas que produzcan el menor impacto negativo y el mayor impacto positivo.

Distrito de Mala – Lima. *Barranco - Lima.*



Resultados del modelo de olas y transporte de sedimentos mediante la inclusión de estructuras marinas.

Bibliografía

- Delft Hydraulics, Estudios costeros de la bahía de Miraflores, elaborado para la Marina de Guerra del Perú, abril 1996.
- Dirección de Hidrografía y Navegación. Estudio de la Erosión y Sedimentación en la bahía Ferrol – Chimbote. Proyecto de recuperación ambiental de la bahía. Elaborado por la Marina de Guerra del Perú, enero 2008.
- Dirección de Hidrografía y Navegación. Estudio de la dinámica costera en la playa La Herradura, agosto 2009.
- Dirección de Hidrografía y Navegación. Estudio de la dinámica costera en la Costa Verde, setiembre 2009.

Monitoreo Hidráulico del Río Rímac

Ingeniero Jorge Otiniano Rodríguez



Jorge Otiniano Rodríguez, *Ingeniero Mecánico de Fluídos, egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Actualmente, es catedrático de los cursos de Meteorología y Mecánica de Fluidos en la Facultad de Ciencias Físicas de la citada universidad.*

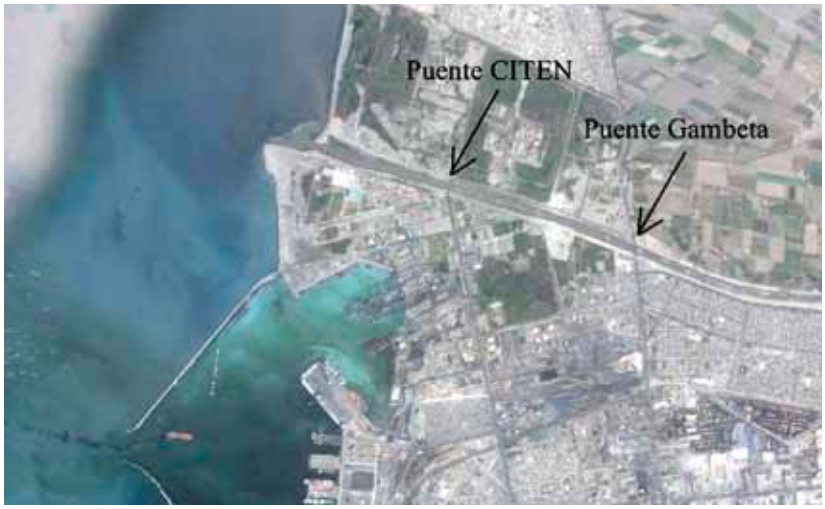
El presente artículo pretende describir las características hidráulicas del río, para lo cual se calcularon caudales por el método cinemático, los que aproximadamente fueron un 30% menor que los registrados en Chosica. En el contexto de este trabajo, podemos advertir que debido a la permanente sedimentación, el desborde del río puede ocurrir, inclusive con menos de la mitad del máximo caudal que puede soportar el cauce.

This article tries to describe the hydraulic characteristics of the river. River outflow was calculated by the knimatic method which were approximately 30 % a minor than the registered in Chosica. In the context of this work we can warn that, due to the permanent sedimentation, the overflowing of the river can happen, ieven with less than a half of the maximum volume than can support the river bed.

El río Rímac se ubica en la vertiente del Pacífico, se origina en la cordillera de los Andes a una altitud de 5,508 msnm en el nevado de Paca, tiene una longitud de 160 km, aproximadamente y desemboca en el mar del Callao. Los tributarios más importantes del Rímac son los ríos Santa Eulalia, San Mateo, Blanco y Surco.

La cuenca del río Rímac desempeña un rol vital como fuente de abastecimiento de agua para el consumo humano y demanda energética, sirve de soporte a actividades agrícolas; sin embargo, durante el verano, el aumento de sus caudales y niveles ocasionan un alto riesgo de inundación en los asentamientos poblacionales o agrícolas aledaños al río, por los potenciales desbordes que se hacen más latentes con la persistencia de las lluvias y eventuales huaicos que se presentan, principalmente en la cuenca alta y media.

En los últimos años, la zona de la desembocadura, que comprende aproximadamente desde el puente Gambetta hasta el mar, se han reforzado las riberas; empero, debido a la disminución de la pendiente y velocidad del flujo, el lecho del río es altamente sedimentable que hace que esta zona esté en permanente riesgo de inundación.



Características Hidráulicas

Debido a las características de configuración del relieve, uso de tierras, lagunas y reservorios en su parte alta, además de la influencia dinámica de la circulación atmosférica tanto del Atlántico como del Pacífico y la relación inherente entre los fenómenos atmosféricos y los procesos hidrológicos en la superficie de la cuenca, hacen que la relación precipitación – escorrentía (caudales) se tornen complejas; sin embargo, hidráulicamente se describen las características más importantes:

Cuenca Alta (3,500 a 5,200 msnm)**:** valle extremadamente angosto con paredes y pendiente muy empinada, caudal torrentoso y lecho generalmente empedrado de tamaño considerable, características pluviales de moderada a fuerte intensidad.

Cuenca Media (1,000 a 3,500 msnm)**:** zona con pendiente más suave, el caudal tiende a disminuir su característica torrentosa, en algunos sectores la sección transversal se ensancha, el lecho generalmente tiene grava gruesa y rocas dispersas de tamaño considerable, características pluviales de ligera a moderada intensidad y eventualmente de fuerte intensidad.

Cuenca Baja (menor de 1,000 msnm)**:** zona con escasa precipitación, pendiente en gradual disminución, la sección transversal es más ancha y en la desembocadura se amplía más el cauce generalmente compuesto por grava delgada y fina, en algunos

sectores se forman islotes. Fácilmente puede desbordarse debido a la persistente sedimentación de material en el lecho del río.

La descarga promedio mensual del río oscila entre 12 y 15 m^3/s durante el invierno y entre 40 y 75 m^3/s en el verano. En los últimos 50 años se han presentado caudales máximos de hasta 210m^3/s, siendo el máximo valor de 385 m^3/s registrado en 1941 en la estación de Chosica.

En el verano de 1984 y marzo de 1994, el río se desbordó en los alrededores de la cuenca baja, principalmente por el nivel de sedimentación que presentaba en esos años (4 m).

Sistema de Sensoramiento Remoto

Como medida de seguridad, la DHN ha implementado un sistema de Alerta Temprana para la detección de aumentos sostenidos o imprevistos del caudal, monitoreando el río con un linnímetro de sensoramiento ultrasónico en la zona de Chosica y transfiriendo la información a un centro de control de la Base Naval y DHN, mediante un sistema de telemetría vía telefonía celular y radial VHF.

Mediciones de caudales y balance hídrico

Las mediciones del caudal se pueden realizar aplicando los procedimientos, los cauces se indican a continuación:

- Método Hidráulico por Vadeo: consiste en calcular matemáticamente la fórmula Q = VxA, la velocidad es calculada como un promedio de las velocidades a diferentes profundidades del río (con un correntómetro) y el área de la sección transversal calculada por taquimetría.

- Método Hidráulico utilizando la ecuación de Mannig: consiste en calcular matemáticamente la fórmula Q = VxA; sin embargo, la velocidad es calculada empíricamente mediante la ecuación de mannig ($V = (1/n)*R_h^{2/3}*S^{1/2}$, en donde "n" es un coeficiente de rugosidad de la sección transversal, "R_h" es el radio hidráulico (relación entre el perímetro mojado y la sección transversal, esta relación está en función de la profundidad o el nivel del río), y "S" es la pendiente de la linea de energía (pendiente de la superficie líquida del río, calculada con un nivel diferencial).
- Método Hidráulico utilizando testigos: consiste en calcular matemáticamente la formula Q = VxA; en tal caso, la velocidad es calculada utilizando testigos (este método es aplicado para pendientes inclinadas o pendientes suaves de poca profundidad), se selecciona un tramo recto y se calcula el tiempo de recorrido del testigo en ese tramo.

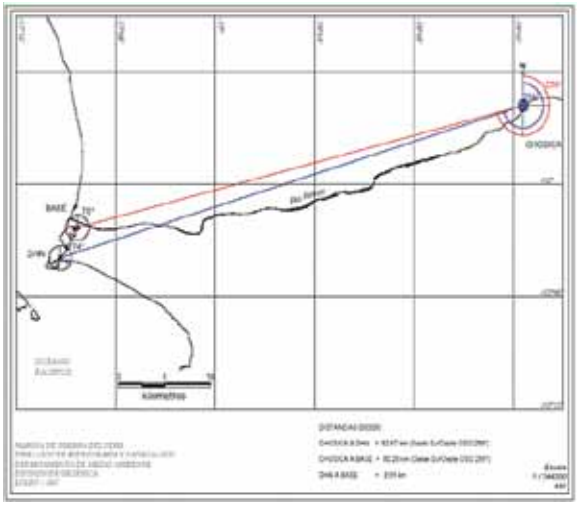


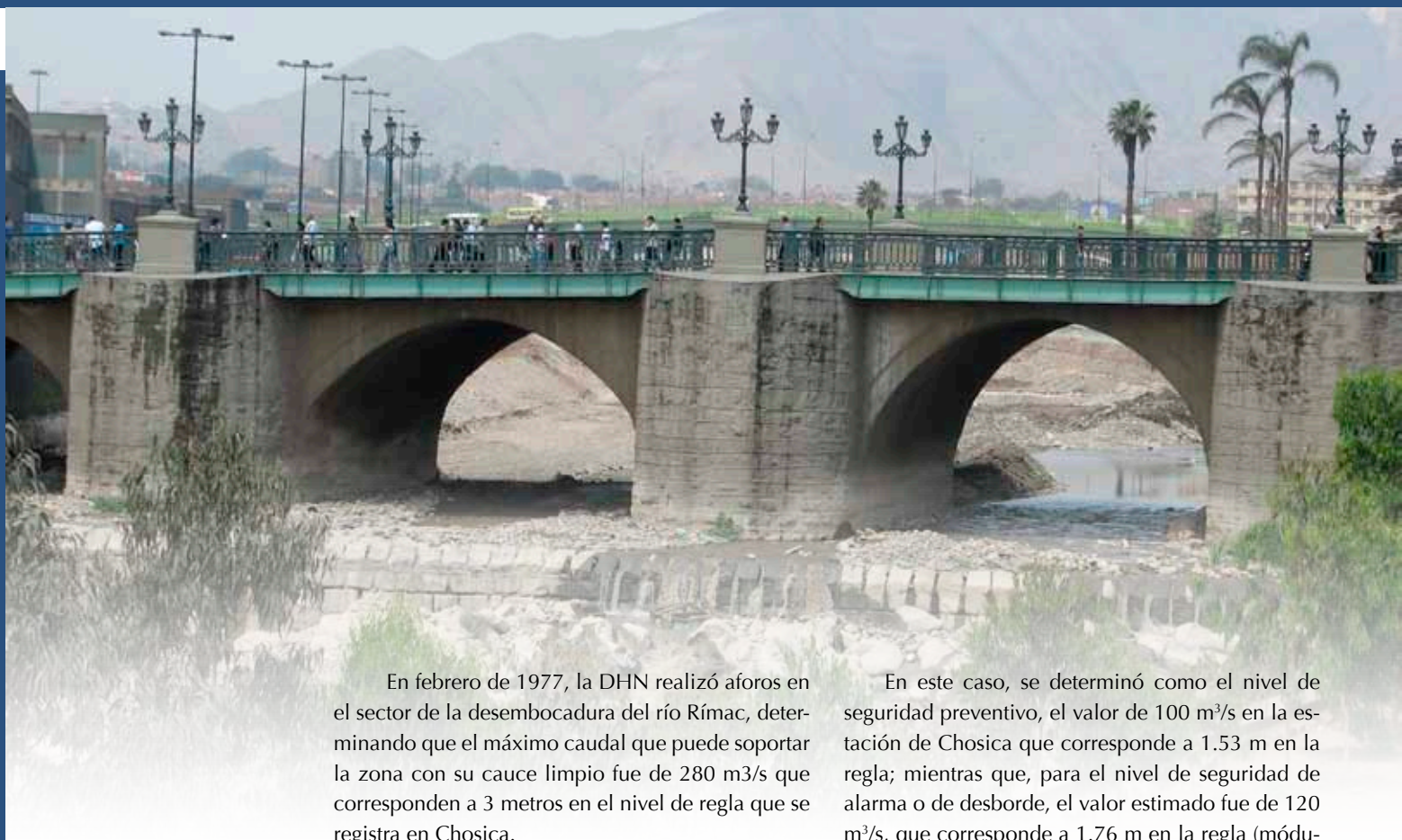
- Método Estadístico: cuando se tiene una serie larga de mediciones de niveles y caudales, se aplica una regresión lineal y se tiene una función de correlación, el caudal se determina como una función del nivel.

La DHN registra el nivel del río en Chosica con un sensor ultrasónico (Linnímetro) y el caudal es determinado mediante el método hidráulico de Mannig; que para diferentes valores del nivel se ha confeccionado una tabla de doble entrada (Q vs h). El SENAMHI utiliza el método Estadístico afinándolo con el método por Vadeo.

La determinación del caudal en la zona de la cuenca baja, se realiza por el método Hidráulico utilizando testigos.

La distancia de recorrido del río Rímac desde Chosica a la desembocadura tiene aproximadamente 50 km y, teniendo en cuenta que la pendiente y velocidades del flujo no son uniformes, la masa hídrica demoraría un promedio de 4 a 7 horas en alcanzar el mar.





En febrero de 1977, la DHN realizó aforos en el sector de la desembocadura del río Rímac, determinando que el máximo caudal que puede soportar la zona con su cauce limpio fue de 280 m3/s que corresponden a 3 metros en el nivel de regla que se registra en Chosica.

En enero de 1999, la DHN realizó un levantamiento de información hidráulica en la zona de Chosica y la cuenca baja. De este análisis se concluyó que, en promedio, los caudales en la cuenca baja eran menores que los caudales registrados en Chosica, entre 25 y 35 m^3/s cuando la Atarjea está captando y entre 10 y 15 m^3/s cuando deja de captar.

Nivel de seguridad de desborde en la cuenca baja del río Rímac

Teniendo en cuenta las características hidráulicas en el sector de la desembocadura del río Rímac, con una sección transversal trapezoidal, ancho promedio de 50 m, profundidad de 4.0 m y borde libre entre 0.5 a 1 m, para la determinación de los niveles de seguridad, se ha considerado un factor de amortiguación de 0.6 al valor del caudal máximo, que pondere la complejidad de los procesos de sedimentación y variaciones del fondo y de la velocidad respecto del valor medio de 1.8 m/s incluido en el cálculo del caudal.

Con la experiencia de años anteriores, se tiene que, durante la época de crecida del río los niveles de sedimentación oscilan entre 1.5 m y 2.2 m, inclusive en algunos casos con presencia de islotes; así como también, la Atarjea deja de captar flujo cuando se presenta un incremento imprevisto de caudales debido a los huaicos o intensas lluvias.

En este caso, se determinó como el nivel de seguridad preventivo, el valor de 100 m^3/s en la estación de Chosica que corresponde a 1.53 m en la regla; mientras que, para el nivel de seguridad de alarma o de desborde, el valor estimado fue de 120 m^3/s, que corresponde a 1.76 m en la regla (módulos repetidores TR51).

Conclusiones

Al considerar la concentración de sedimentos en el lecho del río, el potencial debilitamiento de las defensas en algún tramo por el incremento del caudal y por la persistencia de las precipitaciones en la cuenca media y alta del río Rímac, se pueden precisar las siguientes conclusiones:

- No existe necesariamente una correlación absoluta entre el incremento de los caudales en Chosica y la producción de desastres en la cuenca baja del río Rímac.
- La limpieza frecuente previa y durante el periodo de crecida de los caudales disminuye el riesgo de inundación.
- Los niveles de preventivo y de desborde para la zona de la desembocadura del río Rímac se deben mantener en 100 m^3/s y 120 m^3/s, respectivamente.
- Con valores de caudales superiores al nivel preventivo, el tiempo que demoraría en llegar un aumento en el caudal del río en Chosica a la desembocadura del río Rímac, sería de aproximadamente 4 horas.

Ambiente Antártico y Cambios Microclimáticos

Ingeniero Luis Felipe Alvites

Dar a conocer aspectos del medio ambiente antártico con óptica micrometeorológica, alrededores de la base Machu Picchu y sobre la expedición Antar XVII permite dar nuevas conclusiones en torno a La Antártica, considerada un desierto frío, limitante de vida. Sin embargo, diversos tipos de superficie aportan indicios contrarios luego de observar cambios de temperatura y humedad en diferentes niveles desde la superficie. Las mediciones demuestran que existen condiciones para el desarrollo óptimo de vida inferior y superior durante el verano antártico.

To announce aspects of the Antarctic environment with micrometeorological optics, surroundings of the Machu Picchu Base and on the Antar XVII Expedition allows to give new conclusions concerning Antarctic, considered a cold, limit desert of life. Nevertheless, diverse types of surface contribute the opposite indications after observing changes of temperature and humidity in different levels from the surface. The measurements demonstrate that conditions for the optimal development of low and top life exist during the Antarctic summer.



Luis Felipe Alvites. *Ingeniero Meteorólogo, egresado de la UNALM. Se ha desempeñado en áreas de micrometeorología y climatología en diferentes instituciones no gubernamentales, asimismo ha participado en proyectos de conservacion de la biodiversidad y recursos genéticos, manejos de cuencas, estudio de zonas áridas y el ambiente Antártico. Actualmente, labora en Departamento de Oceanografía.*

Desde el inicio de las investigaciones en el territorio Antártico, el componente micrometeorológico ha sido el más empleado para determinar las características físicas de transporte de masa y energía. Asimismo, las investigaciones en el campo de la biología han sido los principales usuarios. En el presente estudio se reporta el comportamiento vertical de la temperatura del aire, humedad del aire y geotemperaturas cerca de la superficie terrestre en una zona de anidación de aves.

Tomando en consideración el punto de vista físico, destacan las investigaciones en la base de la Pequeña América sobre el congelado mar de Ross en la década de los 50, y las posteriores investigaciones con la aplicación del método de perfiles, se sucedieron en los años 60, 70 y 80 del siglo pasado. A partir de los años 90, con el rápido desarrollo de la computación y de nuevos sensores, se usa el método de correlación de Eddy o remolinos de gran precisión para la determinación de los flujos de energía en conjunto con el método de perfiles. En cambio, desde el campo biológico, se ha visto el desarrollo de las aplicaciones micrometeorológicas en ambientes controlados para observar el comportamiento de la vegetación y otras en las zonas de anidación de ciertos grupos de aves, como pinguinos, skuas y gaviotines.

Autores como Schlatter (1972), considera, en general, que el balance energético en La Antártida es deficitario, ello conlleva a pensar de que es inhóspito para la vida, es claro que en las superficies con cobertura de nieve, en forma permanente, las tasas de transferencias de calor y humedad son deficientes, pero existe zonas en donde es posible el desarrollo de las funciones vitales de los seres vivos y ello está ligado a la naturaleza de la superficie, su exposición al Sol, al viento, el grado de meteorización de la superficie y la naturaleza mineral de la superficie.

En los alrededores de la base peruana Machu Picchu existe pequeñas colonias de aves marinas y áreas de desarrollo de líquenes y vegetación herbácea que se desarrollan de manera exuberante durante el verano antártico, época en que las aves inician su periodo de postura y nidada. La vegetación se halla compuesta por líquenes y herbáceas de bajo porte, algunas de ellas introducidas y que aprovechan el verano antártico para el desarrollo de sus principales funciones fisiológicas.

Debido a que estas actividades de la fauna y la flora se desarrollan en los primeros 50 cm de la superficie, se evaluó el comportamiento de las variables micrometeorológicas: temperatura del aire, humedad del aire sobre la superficie, además de mediciones de temperatura debajo de ella. Para evaluar las diferencias significativas de la atmósfera y el suelo, se eligieron 2 días, uno de ellos por ser muy frío y con cobertura de nieve y, el otro, muy soleado y sin nieve.

Materiales

En la realización del presente estudio, se usaron registradores electrónicos de rápida respuesta H8 de ONSET, que se componen de sensores de temperatura del aire, sensor de humedad relativa y 2 canales de comunicación extra que se usaron con sensores de temperatura de suelo. El número total de estos equipos fue de 4. Además se usó un equipo CNR1 para realizar las mediciones de los diferentes componentes de la radiación solar y terrestre. Este equipo se integró con un registrador Campbell CR1000, equipado además con una batería de 12V/20 A y panel solar de 20W. Para la medición de la temperatura de la superficie (nivel 0) se utilizó un termistor 10K@25ºC y de 0.1 cm de diámetro que llevara apenas la cobertura de protección para detectar variaciones rápidas de temperatura y evitar que el calentamiento de las demás partes afectara las lecturas, el sensor fue conectado al registrador Campbell a través de un circuito de medio puente compuesto por un regulador de voltaje (LM7805, 300mA) y una resistencia de 10K, los valores de voltaje registrados se convirtieron en valores de temperatura con ayuda de la ecuación Steinhart-Hart cuyos coeficientes se determinaron con una previa contrastación del termistor con un termómetro de vidrio en el laboratorio. El software usado para extraer la información corresponde al expendido por los fabricantes de los equipos.

Metodología

Se empleó una modificación del método de perfiles, el cual permite evaluar las diferentes capas atmosféricas con una amplia variedad de sensores. Esta metodología se aplicó ampliamente hasta antes de la aparición del método de la covariancia de Eddy. Actualmente se usan ambos métodos como complementarios, aunque ya no para las evaluaciones de flujo de energía (Kaimal & Finnigan, 1994 y Foken, 2008).

Para realizar las observaciones se instalaron los registradores H8 con sensores de temperatura/humedad del aire en los niveles de 2.5, 10, 50, 100 y 150 cm sobre la superficie sobre un poste de aluminio de 1.9 cm de diámetro y de 150 cm de altura sobre el suelo. Para las mediciones de geotemperaturas se usaron sensores conectados a los puertos libres de los registradores H8 en los niveles de 2.5, 5, 10 y 15 cm. El nivel de 0 cm fue cubierto por un termistor, el cual, se apoyó en la superfície sujetando los hilos conductores con cinta adhesiva de tal manera que retuviera la posición aun con fuertes vientos.

El análisis de la temperatura y humedad del aire, se realizó usando la información tal como la presenta Geiger (1950); Sutton (1956); Munn (1966); Rosemberg (1974). Ello implicó la realización de un análisis descriptivo de la información, lo cual es la primera aproximación para la realización de una investigación más profunda, en términos de flujo de energía. Igualmente, se efectuó un tratamiento similar para las geotemperaturas.

Las consideraciones para determinar la diferencias entre un día frío y uno cálido fueron las siguientes:

Día frío
Presencia de una cobertura de nieve en el suelo de por lo menos 24 horas.
Bajos valores observados de radiación solar incidente con cielo totalmente cubierto.

Día cálido
Ausencia de nieve sobre la superficie del terreno.
Presencia de cielo descubierto o parcialmente cubierto con altos valores de radiación solar incidente.

Un enfoque diferente se realizó para analizar los registros del comportamiento de las variables observadas entre día “frío” y día “cálido”, ello se realizó con la ayuda de un software que se encargó de estimar las estadísticas básicas de las diferentes variables en los diferentes niveles.

Resultados

Radiación Solar

El comportamiento de la radiación solar para esos días, tenemos que, en un día frío, la máxima cantidad de radiación se recibió a las 12:00 con aproximadamente 200W/m2 con un pico de igual valor entre las 7:00 a 8:00 de la mañana. En tanto que, entre las 7:00 a las 18:00 el valor de radiación solar estuvo entre los 10 a 100 W/m^{2}.

Durante un día cálido, la radiación solar incidente alcanzó aproximadamente los 1060 W/m2 alrededor de las 9:00 horas, presentando picos de menor importancia a las 11:00 horas (aprox. 550 W/m^{2}) y las 14:30 horas (520 W/m^{2})

Entre las 6:00 a 18:00 horas los valores de radiación solar incidente fueron mayores de 200 W/m^{2} alcanzando en promedio los 550 W/m^{2}.

Temperatura del aire

El análisis reveló lo siguiente:

Día frío:

- La temperatura es cercana a 0ºC cerca de la superficie durante todo el día.
- Entre las 2:00 - 4:00 y las 21:00-24:00 horas la temperatura del aire desciende a menos de 0ºC y no se observan gradientes importantes de temperatura (variación de la temperatura con la altura) a partir de los 10 cm.
- La temperatura del aire se mantiene relativamente alta entre los niveles de 0.1 - 1.0 metros.
- El valor máximo registrado en todo el perfil de temperatura del aire es de 3ºC y el mínimo de -2ºC.

Día cálido:

- La temperatura del aire cerca de la superficie es mayor a 0ºC durante todo el día.
- En el periodo de 20:00-5:00 horas, la atmósfera tiende a mantener las temperaturas con poco o ningún gradiente térmico.
- Entre las 5:30 a las 18:30 horas, es el periodo de una intensa actividad térmica con fuertes gradientes de temperatura y la presencia de una acentuada inversión térmica cerca de la superficie.
- Los valores más extremos de temperatura del aire registrados en todo el perfil fueron de 20.3ºC para la máxima y -2.0ºC para la mínima.

Desde el punto de vista de la evaluación de la persistencia de la estructura térmica vertical, tenemos que existe una relativa diferencia en el comportamiento de la temperatura con la altura, debido a que la inversión térmica entre los niveles de 2.5 a 10 cm es más acentuada en un día cálido. Durante un día cálido la temperatura del aire es mayor que 0ºC en todos los niveles, lo contrario sucede en un día frío, durante el cual, la temperatura en gran parte de los niveles son negativas, con excepción del nivel de 0 cm que tiene temperatura positiva.

Otra característica observada en el comportamiento de la temperatura del aire es la escasa variación o la falta de un gradiente intenso entre los niveles de 50 a 150 cm. En el nivel de 2.5 a 10 cm desde las 00:00 a 06:00 horas se observa la presencia de núcleos de baja temperatura con valores cercanos a -0.1ºC y el máximo gradiente térmico entre las 12:00 – 13:00 horas. De acuerdo con el análisis estadístico realizado, la variabilidad de la temperatura es alta cerca de la superficie y muy baja en el nivel de 150 cm. Una condición interesante se observa en el nivel de 2.5 cm donde la temperatura del aire desciende para luego aumentar hacia el nivel de 10 cm.

Humedad absoluta

Esta variable se muestra con menos discrepancias entre niveles, en promedio diario oscila entre 4.43 a 4.72 g/m3 en los de 10 a 150 cm, para un día frío; en cambio, para un día cálido (niveles de 10 a 150 cm) el contenido de humedad desciende y oscila, en el perfil, entre 3.37 y 3.81 g/m3. La variabilidad de la humedad es muy baja en toda la extensión de la capa y los valores oscilan entre ±0.07 a 0.16 g/m3 en un día frío y entre 0.25 a 0.28 g/m3. Debido a una falla del sensor no se pudo evaluar el nivel de 2.5 cm y no es posible con la tecnología usada evaluar el nivel de 0 cm.

De a cuerdo con la información obtenida, la tendencia general en el perfil es que el contenido de humedad decrece con la altura, en ambos casos (día frío: 4.66 a 4.43 g/m3; día cálido: 3.81 a 3.37 g/m3).

Geotemperaturas

Se halló que el comportamiento de la geotemperatura es totalmente diferente en ambos casos, en un día frío la capa cercana a la superficie entre 0 y 2.5 cm la temperatura es de aproximadamente 0ºC durante todo el día, con excepción entre las 7:00 a 18:30 horas, en la cual, ésta tiende a ser más alta alcanzando los 2ºC aproximadamente. Entre los 2 a 5 cm, se mantiene por debajo de 0ºC durante todo el día y hacia mayores profundidades (hasta los 15 cm) la capa es más cálida con temperaturas que oscilan con la profundidad de 0ºC a 2°.

En un día cálido, el comportamiento es diferente, solo en el periodo nocturno (00:00 a 7:00 horas) las temperaturas son bajas alcanzando valores aproximados de 0ºC hasta el nivel de 5 cm, hacia el mediodía la temperatura de la superficie alcanza los 20.3ºC para descender hasta los 14.5ºC en el nivel de 5 cm, a partir de este nivel la temperatura desciende más lentamente hasta alcanzar los 9.5ºC a las 17:00 horas en el nivel de 14 cm.

En cuanto al comportamiento medio diario del perfil de temperatura se observó que, en un día frío, la superficie se mantiene ligeramente cálida con 1.1ºC, los niveles de 1 a 6 cm se hallan bajo 0ºC, en tanto que a mayores profundidades se alcanza hasta 2ºC. Lo contrario se observó en un día cálido, en donde la temperatura desciende con la profundidad, variando escasamente entre los niveles de 0 a 6 cm en donde se mantiene alrededor de 7.7ºC.



Diferencias entre el comportamiento de la radiación solar incidente en un día frío y uno cálido.

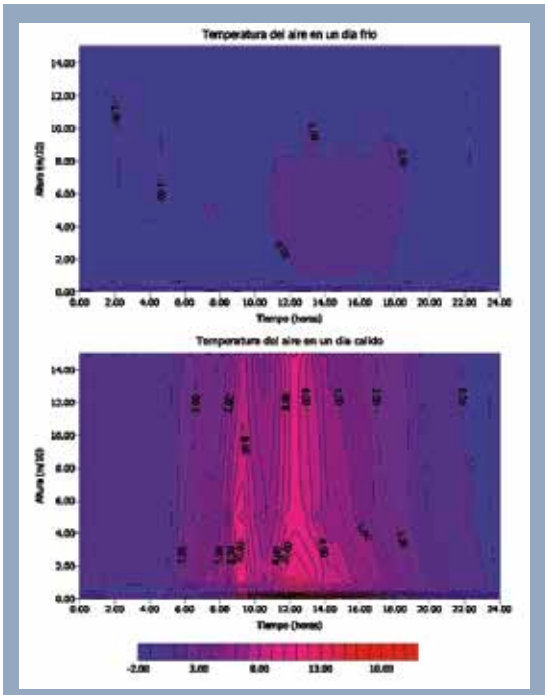
Discusión

Radiación Solar

Es conocido que la zona Antártica recibe la mayor cantidad de radiación solar incidente durante la estación de verano (Schlatter, 1972) por lo que es posible que se presentan altos valores de radiación solar en días claros o de cielo despejado, como en el caso de día cálido la radiación incidente toma el valor de 1047 W/m2 con un promedio de 202 W/m$^{2.}$ En un día frío el valor máximo apenas roza los 232 W/m$^{2.}$ con una media de 84 W/m2.

Temperatura del aire

La temperatura en la superficie del terreno se halla ligada a la radiación en onda corta que ésta recibe y la convierte en energía, posteriormente ésta se propaga a través de ondas de calor a otros niveles del suelo y, por turbulencia, a otros niveles de la atmósfera (Munn, 1966). En el caso de un día cálido, conforme la superficie se calienta, también lo hace el aire adyacente a el. La presencia de núcleos de calor en el nivel de 10 cm, cerca del mediodía, confirma la intensificación de los procesos de transferencia turbulenta, así mismo esto está ligado a las altas temperaturas que alcanza la superficie a la que está llegando mayores cantidades de radiación incidente. La única posibilidad de que este proceso pierda intensidad o cese es disminuyendo o eliminando la radiación incidente, tal como se observa, cerca de las 10:30 de la mañana. En un día frío, en cambio, la escasa cantidad de radiación incidente es reflejada por la capa de nieve que cubre la superficie que, a su vez, refleja cerca del 80% de la radiación incidente de manera que la energía finalmente convertida en calor es tan baja que apenas logra mantener la temperatura del aire cerca de los 0ºC. Hacia el medio día cuando se intensifica la tasa de radiación, la temperatura de aire se incrementa ligeramente, aunque la superficie se mantenga cerca de los 0ºC, ello es más probable que esté influenciado por la presencia de procesos advectivos.



Distribución espacial-temporal de la temperatura del aire en un día frío (gráfica superior) y un día cálido (gráfica inferior) la presencia de una capa de inversión térmica es común a ambas condiciones. El gradiente vertical de temperatura tiende a ser cercano a cero.

En ambos casos en el nivel de 2.5 cm se observa la presencia de inversión térmica, algunos autores lo referencia a la pérdida de calor de la superficie, advección de aire o sublimación de cristales de hielo (Munn, 1966).

Humedad absoluta

Se considera que en condiciones de invierno, en zonas de bajas temperaturas, la cantidad de vapor de agua o la relación de mezcla es inexistente debido a que el agua se halla convertida en nieve o en hielo, ello es posible siempre y cuando la temperatura del aire sea menor que 0ºC, pero aún así, en el presente caso se ha hallado, para el caso de día frío, que la humedad alcanza en promedio los 4.66 g/m3 a 10 cm y decrece hasta 4,43 g/m3 a los 150 cm, esto indica que existe una fuente de humedad que, en el presente caso, debe ser la superficie del mar y las áreas adyacentes que la nieve no logró cubrir y que, en cierta forma, la poca nieve que se depositó se convirtió en agua y vapor.

En el caso del día cálido, la humedad llega a ser en promedio menor que en el día frío.

Geotemperaturas

Es claro que la presencia de una capa de nieve juega un papel importante en el comportamiento

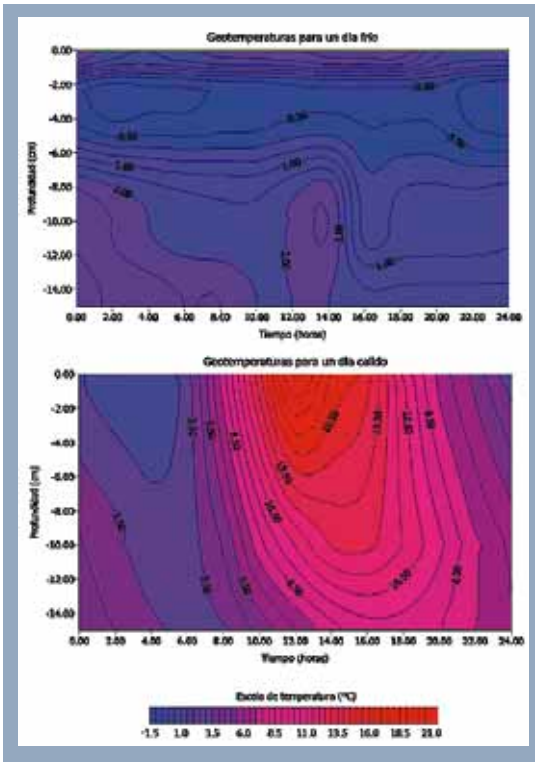
de la temperatura en el suelo, la nieve tiende a convertirse en una capa protectora evitando la pérdida de calor por radiación del suelo debido a su baja conductividad térmica, también es un excelente cuerpo negro que refleja la radiación solar y un buen emisor de energía en onda larga.

En el caso del día frío, la capa superficial cubierta de nieve impide la pérdida de calor hacia la atmósfera, pero ello tiene un costo, la capa entre los 2 a 4 cm de profundidad cede calor a la nieve con el consiguiente enfriamiento. El calor es cedido para calentar el aire (entre las 00:00 a 07:00 horas) y el suelo. Hacia el mediodía es claro el efecto aislador de la nieve que evita la profundización de la onda térmica y se incrementa a su vez la transferencia de calor de mayores profundidades hacia la superficie, esto facilita más el enfriamiento de las capas inferiores.

La pérdida de energía que fuerza un "efecto invernadero" (Schlatter, 1972) está asociado al derretimiento de la nieve que, una vez convertida en líquido, remueve el calor ganado a otras profundidades.

Conclusiones

En cuanto a las condiciones del microclima cerca de la superficie, se puede decir que éste revela una alta variabilidad cerca de la superficie y una alta estabilidad a partir de la altura de 50 cm que se comporta como una capa aislante por tener un pobre gradiente térmico (en realidad, la capa tiende a ser estable), además, partiendo del hecho que las observaciones microclimáticas se realizaron en una zona de anidación del gaviotín antártico (*Sterna vittata*) y considerando lo que reportan algunos trabajos de investigación como los de Ross (2006), que señala que el óptimo microclima de la zona de anidación, y la localización de los nidos es importante ya que constituyen ventajas termales que ayudan en la anidación de muchas especies de aves. En tanto, Fridtjof Mehlum considera que las colonias se localizan en lugares favorables, donde son absorbidas las mayores cantidades de radiación solar en onda corta, lo que les provee condiciones microclimáticas favorables para la crianza. Por su parte, Rauter (2002) sostiene que el microclima ejerce una fuerte influencia en la sobrevivencia y el periodo de anidación. Podemos concluir que, la zona estudiada presenta las condiciones adecuadas para el desarrollo, no sólo de las aves, sino de otro tipo de organismos, pero ello tiene una condición limitante ya que no se ha considerado el papel del viento, las precipitaciones líquidas y los predadores.



Distribución espacial temporal de las geotemperaturas. La presencia de una capa de nieve en la superficie mantiene las temperaturas cerca de 0°C(día frío), en cambio en un día cálido la superficie desprovista de cobertura de nieve permite la existencia de procesos de calentamiento y enfriamiento más intensos.

Bibliografía

- Foken, Thomas, 2008. Micrometeorology. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. Alemania. Pág. 306.
- Geiger, Rudolph,.1950, The climate near the ground. Blue hill Meteorological Observatory Harvard University. Segunda edición. Pág. 482.
- Kaimal, J., C., Finnigan, J., J., 1994, Atmospheric boundary layer flows: Their structure and measurement. Oxford University Press. New York. U.S.A., Pág. 289
- Mehlum, F., Gjessing, Y., Haftorn, S. & Bech, C., 1988: Census of breeding Antarctic Petrels Thalassoica antarctica and physical features of the breeding colony at Svarthamaren, Dronning Maud Land, with notes on breeding Snow Petrels Pagodroma nivea and South Polar Skuas Catharacta maccormicki. Polar Research 6, 1-9.
- Munn, R.E. 1966, Descriptive Micrometeorology. Academic Press. New york. U.S.A. 244 pág.
- Rauter, Claudia., Reyer, Heinz-Ulrich & Bollmann, Kurt. 2002. Selection through predation, snowfall and microclimate on nest-site preferences in the Water Pipit Antus spinoletta. British Ornithologists'' Union. 433-444.
- Rosemberg, Norman, J., 1974, Microclimate: The biological environmet. John Wiley & sons, New York, U.S.A., Pág. 315.

Innovación para aplicación del Side Scan Sonar

Alférez de Fragata Lorena Márquez Ismodes



Alférez de Fragata Lorena Márquez Ismodes. *Egresada de la Escuela Naval con el grado de Bachiller en Ciencias Marítimas. Se calificó en Hidrografía y Navegación en el año 2008. Ha prestado servicios en el BAP Almirante Grau y actualmente, se desempeña en la Dirección de Hidrografía y Navegación, como Jefa de la División de Meteorología.*

Desde mediados del siglo XIX, navieros y oceanógrafos han intentado mejorar su conocimiento referente a la orografía y naturaleza del fondo marino. En la actualidad, el estudio de la morfología del fondo marino es de gran interés tanto en los diversos campos de la ciencia y tecnología, como a nivel industrial. La evolución de estos estudios y sus resultados van parejos al avance tecnológico, por lo cual, en el presente artículo, trataremos de destacar la capacidad y aplicaciones del SIDE SCAN Sonar con el que cuenta la DHN.

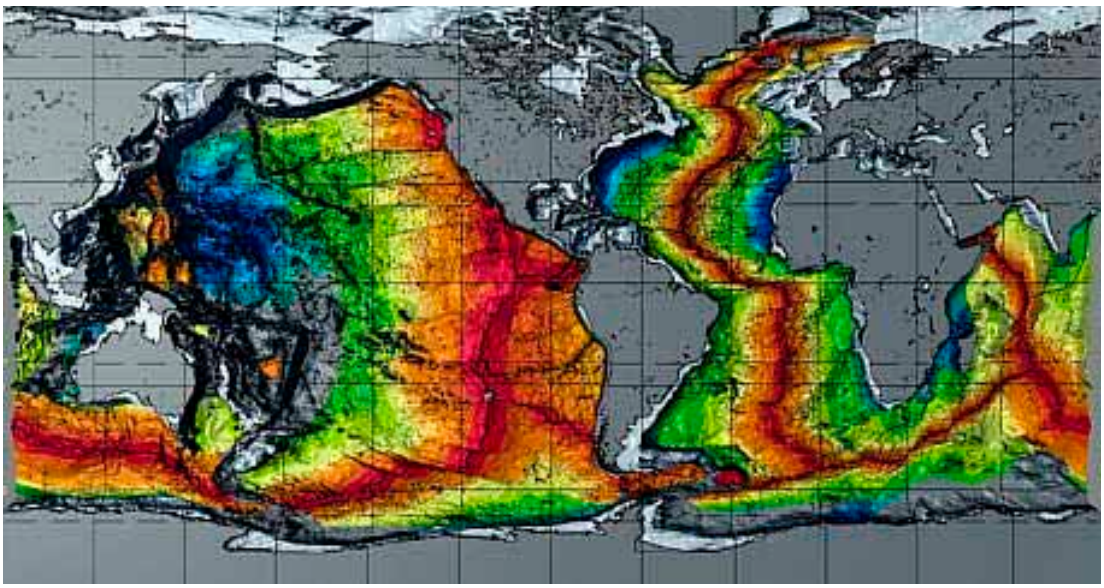
From the middle of the XIXth century, shipowners and oceanographers have tried to improve their knowledge regarding to the orography and origin of the ocean floor. At present, the study of the morphology of the ocean floor is of great interest both in the diverse fields of the science and technology, and to industrial level. The evolution of these studies and their results goes equal to the technological progress, for which, in the present article, we will try to emphasize the capacity and applications of the SIDE SCAN Sonar on which the DHN counts.

Introducción

Como es de conocimiento general, la superficie del globo terráqueo cubierta por el agua, es mayor que la correspondiente a tierras emergidas. Hasta el siglo XX el interior de esta enorme masa líquida era un misterio y, aún hoy, sabemos muy poco de ella. Bajo la superficie del mar, se extiende un paisaje de relieve muy acentuado, donde se forma constantemente una nueva corteza terrestre y que alberga muchas incógnitas para la ciencia. El fondo oceánico sigue siendo el gran desconocido.

La profundidad media de los océanos es de unos cuatro o cinco kilómetros que, comparados con los miles de km que abarcan, nos hacen ver que son delgadas capas de agua sobre la superficie del planeta. Pero la profundidad es muy variable dependiendo de la zona. Es por eso que el Dr. Carlos Mortera Gutiérrez, investigador del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Agraria la Molina señala que *"el relieve del fondo marino tiene gran importancia tectónica, en recursos naturales y asociación con riesgos geológicos"*.

La Dirección de Hidrografía y Navegación, vinculada por su razón de ser a estos avances tecnológicos, cuenta con equipos de última generación, que permiten la obtención de imágenes de alta resolución, utilizados para la caracterización



Relieve del fondo marino.

del fondo marino, la detección e identificación de objetos bajo el agua y características batimétricas haciendo posible la confección de las cartas náuticas, con puntos de escombros y otros obstáculos en el fondo del mar, virtualmente peligrosos para la navegación.

Historia de la Batimetría

El inicio científico, que caracterizó el fondo oceánico en una travesía de 98 000 millas por los océanos, excepto el Ártico, con sondeos y dragas, fue la expedición del H.M.S.Challenger en los años 1872 a 1876, responsable del transporte de 144 millas de cuerda, necesarios para efectuar las mediciones, según las investigaciones del "Woods Hole Institution".

Un segundo impulso constituyó la tragedia del Titanic, en 1912. En 1914, el canadiense R.Fessenden construyó un equipo, que podía detectar un iceberg a 2 millas de distancia, pero incapaz de determinar en qué dirección se hallaba. Luego vinieron las guerras mundiales de 1914 y 1939, que usaron intensamente el sonido, la capa marina termoclina y la cartografía oceánica en la guerra submarina. Y es en esta época, donde aparece el SONAR (Sound Navigation And Ranking).

Desde el final de la Segunda Guerra Mundial, en 1945 hasta el siglo XXI, ha sido la potente industria de prospección de hidrocarburos la encargada de levantar la cartografía marina a su alto nivel actual.

Evolución y características del Side Scan Sonar

Esta técnica fue desarrollada por el profesor Harold Edgerton y otros, en la década de los 60´s. Se trató básicamente de un sonar que podía mirar hacia ambos lados. Su sistema de transporte era como el de un "pez" de arrastre, conectado a una computadora que se encontraba a bordo, por medio de un cable.

Este equipo utiliza ecos de sonido en lugar de pulso electromagnéticos como es el caso del radar. A lo largo de los años, ha ido evolucionando hasta convertirse en el Side Scan Sonar (también llamado: sonar de barrido lateral). Sus sondas laterales son, quizá, los dispositivos más versátiles para la realización de batimetrías en un amplio rango de profundidades y resoluciones. La mayoría de las sondas laterales van montadas en dispositivos sumergibles que son arrastrados por un barco, evitando en gran medida, la problemática asociada al movimiento de la nave.

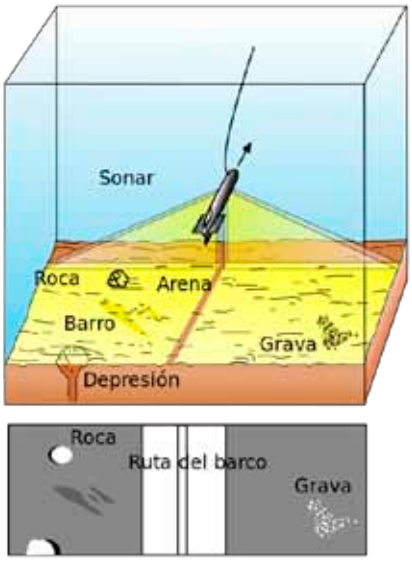


Sistema de transporte realizado por Sture Hultquist.

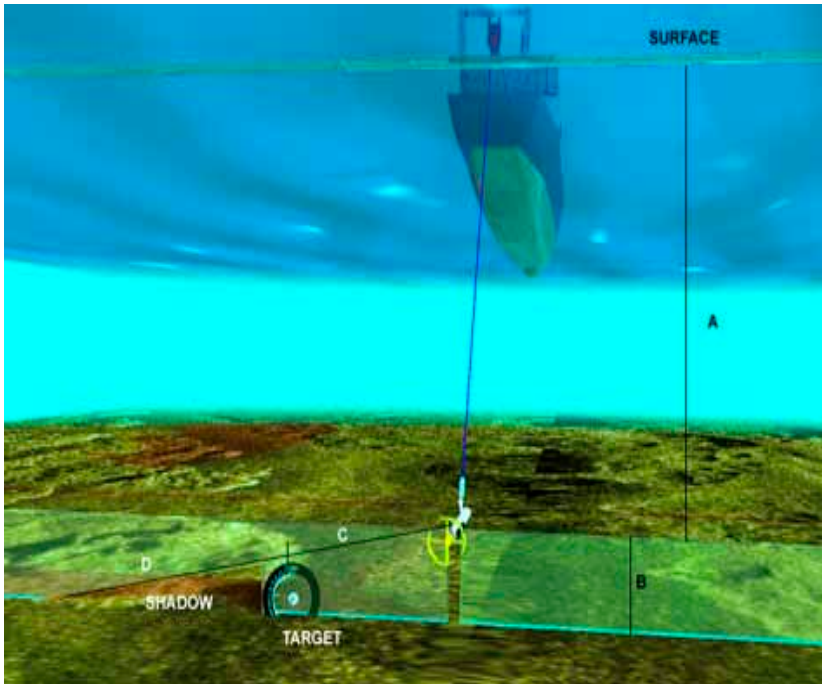
El principio de funcionamiento es muy sencillo. Es el mismo que el del radar, solo que emplea ultrasonidos en lugar de ondas electromagnéticas. Las señales acústicas emitidas por el sonar en forma de abanico, rebotan en el fondo marino y en los objetos depositados sobre él, creando una imagen de éste. El cruce de los datos de rebote de las ondas ofrece información sobre el tamaño de los objetos detectados.

Las ondas se emiten desde un dispositivo que puede estar situado en el casco de un buque o, de forma más común, arrastrado por un cable cerca del fondo marino. El mismo cable sirve de transmisor para los datos captados por el sonar. Las ondas se emiten de forma perpendicular a la dirección del vehículo, la intensidad de éstas suele ser de entre 100kHz y 500kHz, a más intensidad la imagen obtenida, es más precisa, pero se pierde radio de acción.

Funcionamiento del Side Scan Sonar.



La imagen obtenida viene a ser como la de una fotografía aérea, y representa uno de los mejores sistemas diseñados para obtener una visión de cómo es el fondo marino. Las imágenes, se dibujan en tonos grises en función de la reflectividad del fondo, y en dos coordenadas, rango y distancia, a lo largo de la trayectoria seguida por el barco. La reflectividad es consecuencia directa de la morfología del fondo y



Funcionamiento del Side Scan Sonar.

orientación de las mismas, así como del tipo de sedimento que conforma la superficie y los primeros centímetros del subfondo.

El avance tecnológico ha permitido la construcción conjunta de un sistema de sonar de barrido lateral y de sonda multihaz, lo cual ha favorecido las interpretaciones geológicas, dado que permiten identificar, con gran precisión, si los cambios en la reflectividad del fondo pueden ser causados por variaciones de relieve o de textura.



Seguimiento por sonda de un conducto submarino, en el cual se aprecia la zona explanada.

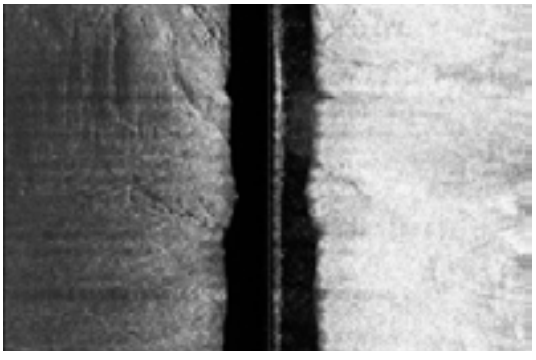


Imagen en tiempo real, obtenida por interpretación de la señal de una sonda lateral.

Aplicación del Side Scan Sonar

Esta herramienta se utiliza para la asignación de los fondos marinos y con una gran variedad de propósitos, incluyendo la creación de cartas náuticas y la detección e identificación de objetos bajo el agua y las características batimétricas. Las imágenes de sonar, son también una herramienta de uso común como en las instalaciones del fondo marino por la industria de petróleo y gas. Además, el estado de las tuberías y cables en el fondo marino pueden ser investigados mediante este instrumento. También se utiliza para la investigación pesquera, las operaciones de dragado y los estudios ambientales, así como en aplicaciones militares, incluyendo la detección de minas

Conclusión

En la actualidad, la exploración del fondo marino es crucial, determinable e imprescindible en la construcción de puertos, puentes, optimización de los transportes navales y los recursos pesqueros, tendidos de cable, ductos, etc. Además, el interés científico nos mueve a conocer mejor el planeta en que vivimos, en nuestro caso, un área importante de su comportamiento, puesto que el estudio pormenorizado de un medio que ocupa tal cantidad de superficie, hace necesario el desarrollo de técnicas de exploración específicas para cada necesidad.

Tal su trascendencia, que la DHN, como ente técnico en la cartografía náutica, procura mantenerse a la vanguardia de la tecnología incorporando las recientes innovaciones a todos los pasos necesarios en la realización de una caracterización del fondo marino.

Bibliografía

- http://www.scribd.com/doc/11543622 CartografiaSubmarina
- http://www.historiayarqueologiamaritima.es/wp-content
- 2007 Enrique de la Rosa I Ingenieria de las Ondas I
- Application of side-scan sonar in marine biology
- http://www.hyo.com.pe/sidescan.htm

Medición de Mareas en tiempo real

Utilizando el sistema DGPS

Alférez de Fragata Hugo Torres Santa María

Una tecnología en constante desarrollo que ha revolucionado el campo de la Hidrografía, es la aplicación del sistema DGPS en modo RTK en levantamientos batimétricos, ya que su componente vertical puede ser utilizada para determinar la variación de la marea en tiempo real, eliminando la necesidad de emplear mareógrafos automáticos u operadores en el monitoreo de estadías. Este sistema automatizado ofrece mayor confiabilidad y precisión en los datos obtenidos, puesto que su margen de error es de orden milimétrico y permite optimizar el tiempo destinado al post-proceso de la información recolectada.

A technology in constant development that has revolutionized the field of the Hydrography, is the application of DGPS system RTK mode in bathymetric surveys, since its vertical component can be used to determine the variation of the tide in real time, eliminating the need to use automatic tidal gauge or operators in the monitoring of estadías. This automated system offers greater reliability and precision in the collected data, since its margin of error is of millimetric order and allows optimizing the time destined to the post-process of the collected information.

Es un factor histórico que la fuente de error más común para cualquier levantamiento batimétrico es la aplicación de la variación de la marea.

Como se sabe, los mareógrafos proporcionan información fiable, de precisión y en tiempo real sobre la variación del nivel de agua en incrementos variables de tiempo con la finalidad de cumplir con los requerimientos de un levantamiento batimétrico.

El problema radica en que sólo pueden reportar la variación de la marea, en el área en donde han sido instalados (instalaciones costeras), mientras que en mar abierto (lejos de costa), los mareógrafos no pueden definir con precisión dicha variación.

Actualmente, numerosos países realizan levantamientos batimétricos empleando una técnica basada en la utilización del sistema GPS en modo RTK, la cual permite alcanzar una precisión del orden de los milímetros sobre una línea base de 20 kilómetros de longitud desde la estación base, haciendo factible cumplir con las normas establecidas por la Organización Hidrográfica Internacional señaladas en la quinta edición del 2008.

El uso del GPS-RTK otorga al hidrógrafo referir sus sondajes directamente al elipsoide de referencia (WGS-84) en tiempo real, excluyendo por completo el proceso de reducción de mareas, prescindiendo de la utilización de mareógrafos convencionales o asignando personal para monitorear estadías.

La transferencia de estos sondajes al Datum de la Carta (superficie tradicional sobre la cual se refieren las profundidades) requiere del desarrollo de un modelo matemático simple, para lo cual se deberá determinar previamente el valor de la separación entre el elipsoide de referencia (WGS-84) y el Datum de la Carta en el área de levantamiento.

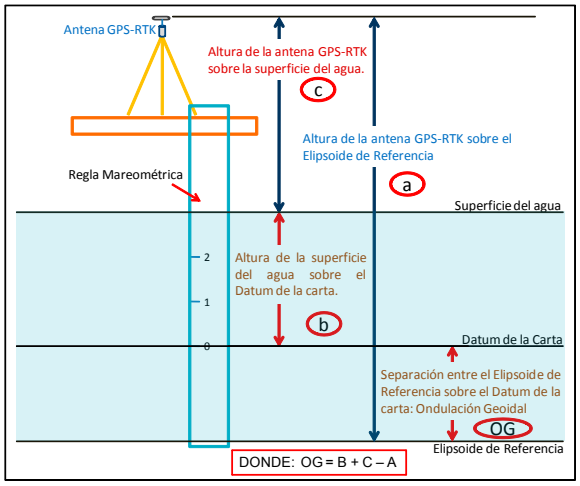
La limitación del empleo de esta técnica radica en la suposición que la separación entre el Elipsoide de Referencia y el Datum de la Carta, no es estable, es decir, el valor de la gradiente del Datum de la Carta, con respecto al Elipsoide de Referencia, varía de un lugar a otro. Esta suposición degrada el valor de la marea calculado por el GPS-RTK, en aproximadamente 2cm/km conforme uno se aleja de la estación base. Por tal motivo, si el levantamiento a realizar comprendiese un área pequeña, será necesario un solo punto de medición. En cambio, si fuese un área grande, se necesitarán entonces, varios puntos para modelar la diferencia.

Determinando la separación entre el elipsoide de referencia y el Datum de la Carta: Ondulación Geoidal

Previo al levantamiento batimétrico, el hidrógrafo deberá establecer su propia estación base RTK (en una estación mareográfica) para proveer correcciones diferenciales a la embarcación y deberá calcular la ondulación geoidal en el área de levantamiento.



Alférez de Fragata Hugo Torres Santa María. *Egresó de la Escuela Naval con el grado de Bachiller en Ciencias del Mar. Es calificado en la Escuela de Oficiales de Hidrografía y Navegación en el 2009. Ha prestado servicios en la fragata misilera BAP Mariátegui. Actualmente, se desempeña como Jefe de la División de Instrumentos en la Dirección de Hidrografía y Navegación.*



Modelo matemático para determinar la ondulación geoidal.

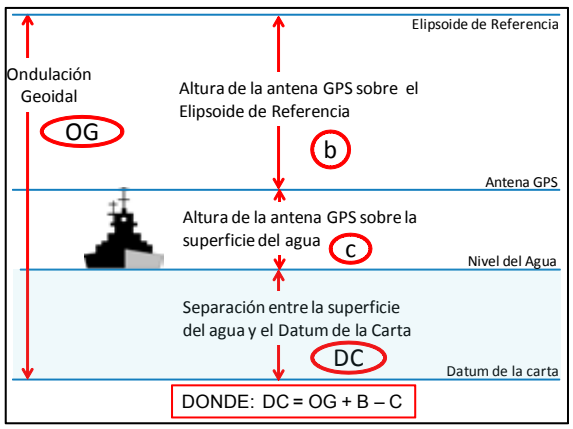
Luego de instalar el receptor GPS-RTK cerca al mareógrafo referenciado al Datum de la Carta, se deberán realizar las siguientes mediciones en simultáneo:

a. Altura de la antena GPS sobre el elipsoide de referencia (valor: "a"), utilizando el receptor GPS-RTK.
b. Altura de la superficie del agua sobre el Datum de la Carta (valor: "b"), mediante la lectura de la regla mareométrica.
c. Altura de la antena GPS sobre la línea de agua estática (valor: "c"), mediante el empleo de una herramienta de medición manual.
d. El cálculo de la ondulación geoidal (valor: "OG") equivale a:
(OG) = (b)+(c)-(a).

El valor será positivo siempre y cuando el elipsoide de referencia se encuentre por encima del Datum de la Carta; en caso contrario, el valor será negativo.

Obteniendo niveles de agua en tiempo real

Finalmente, una vez hallada la ondulación geoidal, se determinará el valor de la separación entre la superficie del agua y el Datum de la Carta en tiempo real, mediante el empleo de una embarcación con un receptor GPS-RTK instalado a bordo, para lo cual, se desarrollará el modelo matemático esquematizado.



Modelo esquematizado para determinar la separación entre la superficie del agua y el Datum de la Carta.

Se deberán realizar las siguientes mediciones en simultáneo, a las cuales se han asignado valores ficticios con la finalidad de ejemplificar el desarrollo del modelo matemático:

a. En el modelo matemático anterior, se calculó el valor de la ondulación geoidal (Valor "OG"=100).
b. Altura de la antena GPS sobre el elipsoide de referencia, utilizando el receptor GPS-RTK (valor: "b"=-80). El valor será negativo debido a que el elipsoide de referencia se encuentra por encima de la antena GPS. Cuando se encuentre por debajo, el valor será positivo.
c. Altura de la antena GPS sobre la línea de agua estática (valor: "c"= 15), mediante el empleo de una herramienta de medición manual.
d. Teniendo estos tres valores, se podrá determinar el valor de la separación entre la superficie del agua y Datum de la Carta (Valor "DC") mediante el desarrollo del siguiente modelo matemático:
DC = OG + b - c
DC = (100) + (-80) - 15 = 5m

La Dirección de Hidrografía y Navegación cuenta con un software de recolección automatizada de datos "HYPACK versión 2009a", el cual puede desarrollar los modelos matemáticos descritos anteriormente en forma automática. La implementación de receptores GPS-RTK a bordo de las Unidades Hidrográficas con tecnología multihaz, permitirá desarrollar esta sofisticada técnica para realizar levantamientos batimétricos de alta precisión.

Bibliografía:

- Manual Hidrográfico de la Organización Hidrográfica Internacional.
- NOAA. "Tidal Datums". Recuperado el 10 de Abril de 2010, disponible en: http://tidesandcurrents.noaa.gov/datum_options.html
- TOYO CORPORATION. "Using RTK GPS in HYPACK(TM) for Real Time Water Levels". Recuperado el 10 de Abril de 2010, disponible en: http://www.toyo.co.jp/kaiyo/Hypack/rtk.html
- C.J. MARX. "Useable RTK Tides". Recuperado el 10 de Abril de 2010, disponible en: http://www.lmsurveys.co.za
- HYDRO INTERNATIONAL. RTK Tide Basics. Recuperado el 10 de Abril de 2010, disponible en: http://www.hydro-international.com/issues/articles/id242-RTK_Tide_Basics.html

Nuevo Estándar de Transferencia para datos digitales

Modelo Universal de Data Hidrográfica S-100

Cartógrafo Eduardo Machuca Gallo

Los estándares de transferencia para datos digitales deberían encapsular el uso de los mejores procedimientos y métodos prácticos, incluyendo una guía de cómo implementar métodos de producción eficientes y optimizar la calidad de una organización, sus productos y servicios, así como también permitir la interoperabilidad entre tecnologías e interfaces comunes. El Estándar S-100 intenta alcanzar todos estos objetivos. Además, tiene la virtud de proveer un marco de componentes que pueden ser usados por comunidades interesadas en desarrollar sus propios productos y servicios geo-espaciales.

The standards should encapsulate the use of the best procedures and practical methods. They would have to include a guide of how implementing efficient methods of production and optimizing the quality of an organization, their products and services, as well as to allow to the interoperability between different technologies and common interfaces. The S-100 Standard tries to reach all these objectives. In addition, it has the virtue to provide a frame with components that can be used by communities interested in developing to their own products and geo-space services.

La Dirección de Hidrografía y Navegación utiliza directamente la estructura de Datos S-57 estándar oficial propuesto por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI) para la transferencia de Datos digitales hidrográficos que se aplican en la elaboración de Cartas de Navegación Electrónica y su respectivo empleo en los Sistemas de Navegación a bordo (ECDIS).

Dicho estándar publicado en el año 1992, actualmente resulta limitado para las múltiples aplicaciones que se han ido desarrollando, como son los Sistemas de Información Geográfica, Sistemas de Datos Hidrográficos y Ocenográficos y la Estructura de la Base de Datos de la DHN.

S-100

La OHI, en el propósito de ejercer su labor consultiva y técnica establecida en 1921 para apoyar la seguridad a la navegación y contribuir a la protección del ambiente marítimo, hizo posible la Publicación Especial Nº 57, en el cual se incluye el Estándar de Transferencia para Datos Digitales Hidrográficos y fue creado con la intención de ser usado para el intercambio de datos digitales hidrográficos, entre oficinas hidrográficas y, para la distribución de los mismos, a fabricantes, navegantes en general y otros usuarios de datos (por ejemplo, instituciones involucradas en el trabajo de preservar el medio ambiente), pero esto no ha sucedido, sino que, exclusivamente, ha sido usado para las cartas electrónicas (ENC) y el ECDIS.

Es así que, la OHI ha desarrollado un nuevo estándar para la transferencia de datos hidrográficos, mucho más versátil llamado S-100, el cual proporciona un estándar contemporáneo de datos hidrográficos y geo-espaciales, almacenados según normas internacionales establecidas en particular el estándar ISO-19100, para la información geográfica que permite la integración mucho más fácil de datos hidrográficos y aplicaciones dentro de usos geo-espaciales.

Objetivos

El objetivo principal del Estándar S-100 es de apoyar con una variedad mayor de fuentes de datos hidrográficos digitales y productos.

Esto incluye el empleo de archivos cartográficos con cuadrillados (grillados), metadata específica e imágenes (ortofotos e imágenes satelitales).



Eduardo Machuca Gallo. *Cartógrafo, realizó estudios en Producción y Validación de Cartas Náuticas de Papel y Electrónicas, en nuestro país y el extranjero. Inició sus labores en la Dirección de Hidrografía y Navegación como Diseñador Gráfico, actualmente se desempeña como Supervisor del Proceso de Elaboración de Cartas de Navegación Electrónica del Departamento de Cartografía y especialista en Sistemas de Navegación a bordo de las unidades navales.*



El Estándar S-100 abarcará una variedad mucho mayor de fuentes de datos, productos y servicios.

La S-100, ha sido diseñada para satisfacer los requerimientos más exigentes en datos en 3D y variación de tiempo (x,y,z, y tiempo), así como nuevas aplicaciones que irán más allá del alcance de la hidrografía tradicional: por ejemplo, información batimétrica de alta densidad, clasificación de fondo marino, sistema de información marino, cartas electrónicas con capas militares adicionales, cartas electrónicas de aguas interiores (ríos).

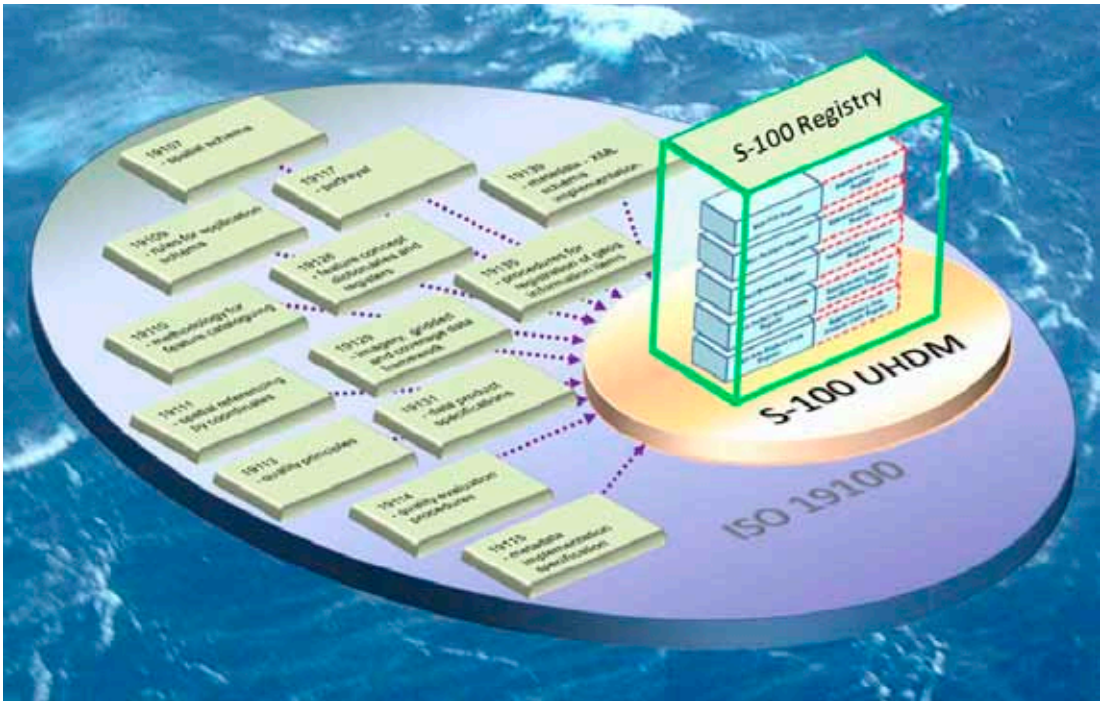
Asimismo, el empleo de servicios web para adquisición, tratamiento, análisis, acceso y visualización de toda la data en forma rápida y fácil cuando sea requerida.

El proceso de desarrollo y mantenimiento del S-100 está específicamente destinado a permitir el acceso directo de interesados ajenos al OHI, aumentando así la posibilidad de que éstos potencialmente usuarios maximicen el uso de datos hidrográficos para propósitos particulares.

Se debe tener en cuenta que la S-100 no es una revisión incrementada de la Edición 3.1 de la S-57, sino que será un nuevo estándar que incluirá contenido adicional en apoyo a una variedad más amplia de aplicaciones y usos.

Eventualmente, el Estándar S-100 reemplazará al S-57 que aunque éste último posee muchos aspectos buenos, tiene algunas limitaciones:

- La S-57 ha sido utilizada casi exclusivamente para la elaboración de Cartas de Navegación Electrónica y su respectiva importación para el Sistema de Navegación ECDIS.
- La S-57 no es un estándar contemporáneo aceptado en toda su extensión dentro del dominio GIS.
- Tiene un régimen de mantenimiento inflexible. La congelación de normas por largos periodos de tiempo, es contraproducente.
- La estructura actual del S-57 no permite ciertos requerimientos como, por ejemplo, información de variación de tiempo.
- La S-57 posee un modelo de encapsulación de datos que restringe la flexibilidad y capacidad de usar una amplia gama de mecanismos de transferencia.



Base de nuevas aplicaciones del Estándar S-100.

- Es considerado como un estándar limitado enfocado sólo para producción de Sets de Intercambio de Data (directorio de ENCs). La transición, desde S-57 a S-100, será supervisada cuidadosamente por la OHI para asegurar que los usuarios existentes de S-57, particularmente productores de ENCs no sean adversamente afectados. La S-57 continuará existiendo como formato designado para datos ENCs por un futuro previsible.

Mientras tanto, se anima a todos los usuarios existentes y potenciales a que utilicen el Estándar S-100 como base para nuevas aplicaciones, buscando accesos a un futuro desarrollo de los estándares de acuerdo con sus requerimientos particulares.

Registro de Información Geoespacial OHI

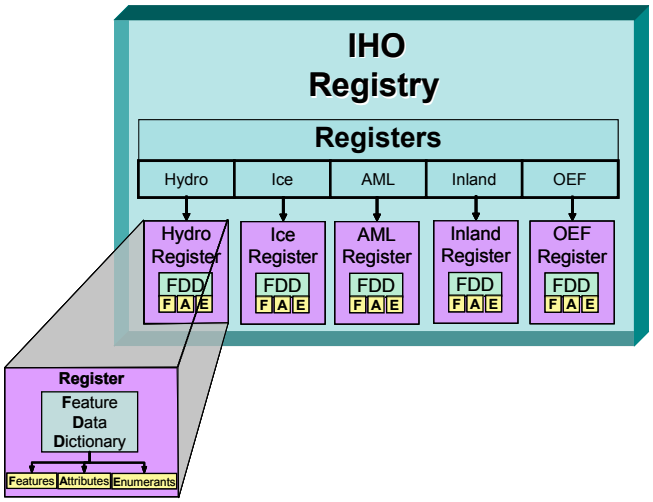
El estándar S-100 ha sido establecido desde el 1° de enero 2010 y proporciona un marco teórico basado en el estándar ISO 19100, sobre datos geográficos que son usados como base para las actividades de desarrollo de aplicaciones geo-espaciales y estrechamente alineadas con otras actividades de desarrollo de normas como el Consorcio Geoespacial Abierto (OCG).

La OHI también ha desarrollado un registro asociado que puede ser usado en conjunción con el estándar S-100, el cual contiene los siguientes componentes:

- Diccionario de Conceptos de Características (FCD).
- Registros de representación.
- Registros de código de productor de la OHI.
- El registro OHI proporciona la infraestructura y mecanismos requeridos para manejar y mantener los recursos antes mencionados.

Beneficios

- Se usará terminología ISO de acuerdo con las principales corrientes de la industria de la información geo-espacial.
- Permitirá la creación de una Nueva Generación de Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas – ECDIS.
- Funcionabilidad Web.
- Publicaciones Náuticas Digitales.



Registro OHI.

- Productos batimétricos mejorados.
- Generará nuevos productos: cartas con capas AML, cartas electrónicas de los ríos, etc.
- Facilitará la interoperabilidad con otros estándares SIG, fusión de Datos.

Ámbito de competencia

El nuevo Estándar S-100 de la OHI comprende doce partes relacionadas que dan los instrumentos apropiados al usuario y, el marco para desarrollo y mantenimiento de la data hidrográfica relacionada a productos y registros. Estas normas especifican métodos para gestionar, procesar, analizar, tener acceso, visualizar y transferir datos en forma digital/electrónica entre diferentes usuarios, sistemas y ubicaciones. En tal sentido, este conjunto de normas, será utilizado por los usuarios de data geo-espacial hidrográfica y estarán en la capacidad, utilizando las partes constituyentes, de generar un producto compilado específicamente.

Bibliografía

- Publicación S-100 – Universal Hydrographic Data Model – Edition 1.0.0 January 2010 – INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION.

- "Futuro de los Estándares de Datos Digitales de la OHI S-57 a S-100" – Capt. Robert Ward, Chair of OHI CHRIS.

- "El nuevo estándar de la OHI de transferencia de datos digitales: S-100" – Lee Alexander, Univ. de New Hampshire; Barrie Greenslade, UKHO.

Simulación 3D del relieve a través de Anaglifos

Geógrafo Marco Contreras Medina



Marco Contreras Medina. *Geógrafo, egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en 1995. Ha seguido estudios en la Universidad Distrial Francisco José de Caldas en Colombia obteniendo el grado académico de Especialista en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Actualmente, cursa la Maestría en Geografía con mención en Gestión y Ordenamiento Territorial de la UNMSM.*

La construcción real del relieve terrestre a partir de imágenes de visión estereoscópica de un mismo punto, pero tomadas de diferentes ángulos, nos permite formar una sensación en tres dimensiones a partir de una imagen en 2 dimensiones. Esto es muy útil para conocer las elevaciones y orientación del terreno para fines estratégicos.

The real construction of the terrestrial relief from stereoscopic vision images of a same point, but taken from different angles, allows us to form a sensation in three dimensions from an image in 2 dimensions. This is very useful to know the elevations and direction of the land for strategic aims.

La fotografía anaglífica no es sino una variante de la fotografía estereoscópica o en 3-D. El fundamento de ésta es muy sencillo, puesto que sólo se trata de conseguir imitar el proceso natural de la visión estereoscópica humana, por el cual, cada ojo ve una imagen ligeramente distinta del objeto observado, ya que existe una separación entre ambos y, por tanto, una diferencia de perspectiva o "paralaje". Así, el cerebro recibe dos imágenes levemente diferentes que combinándolas, produce la sensación de relieve en lo que vemos.

Pero, si un objeto plano, como una fotografía o una imagen de pantalla, no tiene relieve, ¿cómo es posible "engañar" al cerebro para que aparezca la sensación tridimensional? En eso consiste el cometido de la Fotografía Estereoscópica. En síntesis, se trata de tomar dos fotos del mismo objeto, pero realizando cada una, desde un punto de vista separado del otro, por una distancia directamente proporcional a la que nos separa del objeto fotografiado.

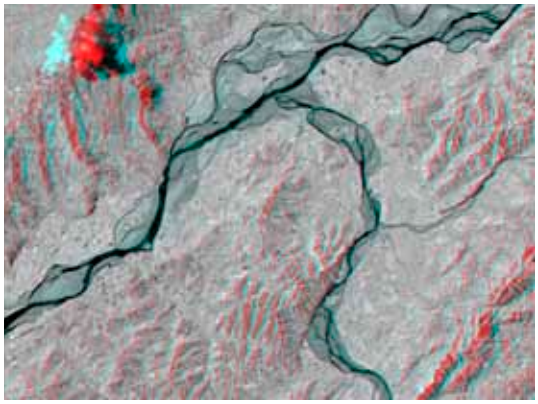
Una vez obtenidas las dos imágenes, que serán, como se ha dicho, algo distintas entre sí (tal como lo son las imágenes producidas por cada ojo), debemos encontrar un método que nos permita que cada ojo sólo pueda ver la imagen del lado correspondiente, con lo que el cerebro hará el resto. Existen varias técnicas para esto, pero la más sencilla es el anaglifo, que consiste en "teñir" de azul la imagen izquierda y de rojo la derecha, para superponerlas a continuación. Utilizando unos lentes con un filtro rojo a la izquierda y otro azul a la derecha obtendremos el efecto deseado.

Sus ojos ven, suavemente a su alrededor, diferentes posiciones, por tanto, cada ojo observa objetos desde diferentes ángulos. Su cerebro recibe esta información y une estas vistas diferentes en una imagen tridimensional. Esto permite percibir la profundidad y altura de los objetos a su alrededor.

Según, si utiliza un despliegue de anaglifo y 3D lentes o hardware de vista estereo especial, puede presentar su ojo izquierdo con solo la imágen izquierda y, su ojo derecho, con solo la imagen derecha desde el par estéreo. Su cerebro puede automáticamente corregir los efectos de la geometría del sensor y desplazamiento de relieve.

La utilidad de éstos productos de anaglifos va desde las aplicaciones de análisis de la Geomorfología del lugar para determinar los procesos dinámicos del terreno como son los derrubios, el drenaje y deslizamientos de materiales detritos, hasta simplemente planear rutas óptimas para desplazamiento en pendientes suaves.

Gracias a la informática aplicada al estudio del medio físico podemos lograr un mejor conocimiento de los objetos presentes en nuestro entorno.



Anaglifo realizado con imágenes satelitales de la confluencia de los ríos Mantaro y Apurímac.

Los DEMs y sus aplicaciones

Geógrafo David Valverde Manrique

Un modelo digital de elevaciones DEM, se define como una estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de la altitud de la superficie del terreno.

A digital model of elevations (DEM), is defined as a numerical structure of data that represents the space distribution of the altitude of the surface of the area.

En general, la unidad básica de información en un DEM es un valor de altitud, z, al que acompañan los valores correspondientes de x e y, expresados en un sistema de proyección geográfica para una precisa referenciación espacial. Las variantes aparecen cuando se definen las interrelaciones entre éstas unidades elementales de información.

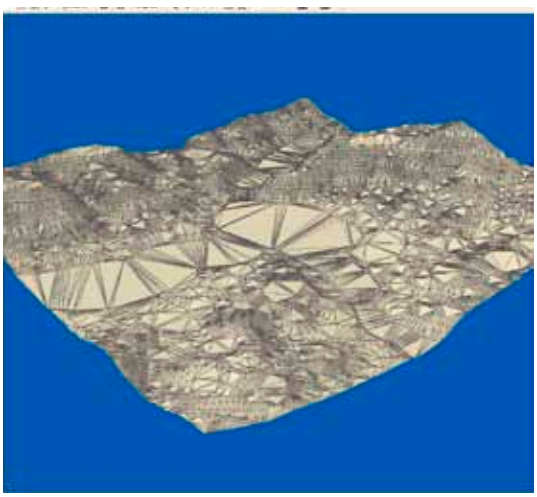
El diseño de estas interrelaciones es lo que configura las diferentes opciones en la estructura de datos, cuya elección es trascendental, pues, condiciona completamente el futuro manejo de la información. Mientras que los mapas convencionales usan casi, exclusivamente, una única convención (las curvas de nivel) para la representación de la superficie del terreno, los DEM disponen de alternativas más variadas, desde una transposición casi directa de las isohipsas, hasta otras menos habituales en la cartografía impresa, pero más adaptada al proceso digital.

En todas ellas, la altitud se describe básicamente mediante un conjunto finito y explícito de cotas. El valor propio de un punto de localización arbitraria será, en su caso, estimado por interpolación a partir de los datos de su entorno.

Históricamente, los modelos digitales de elevaciones se han dividido básicamente en dos grupos, en función de la concepción básica de la representación de los datos: vectorial y raster. Los modelos vectoriales están basados en entidades (básicamente puntos y líneas) definidas por sus coordenadas. En los modelos *raster*, los datos se interpretan como el valor medio de unidades elementales de superficie no nula que teselan el terreno con una distribución regular, sin solapamiento y con recubrimiento total del área representada.

Modelo vectorial: redes de triángulos irregulares (TIN).

Estructura de datos cada vez más utilizada, se compone de un conjunto de triángulos irregulares adosados y que suele identificarse por las siglas de su denominación inglesa: *triangulated irregularnetwork*, *TIN*. Los triángulos se construyen ajustando un plano a tres puntos cercanos no colineales, y se adosan sobre el terreno formando un mosaico que puede adaptarse a la superficie con diferente grado de detalle, en función de la complejidad del relieve. Se trata de una estructura en la que el terreno queda representado por el conjunto de superficies planas que se ajustan a una estructura anterior de puntos. Los *TIN* pueden considerarse como una estructura derivada de otra anterior de puntos o líneas. Aunque la distribución original puede ser cualquiera (incluso puntos distribuidos aleatoriamente), es frecuente partir de una base de isohipsas (modelo vectorial) para generar la red de triángulos. Estos están internamente organizados en función de su vecindad mediante un conjunto de información bastante compleja que hace posible un manejo relativamente ágil y eficaz frente a alternativas menos estructuradas.

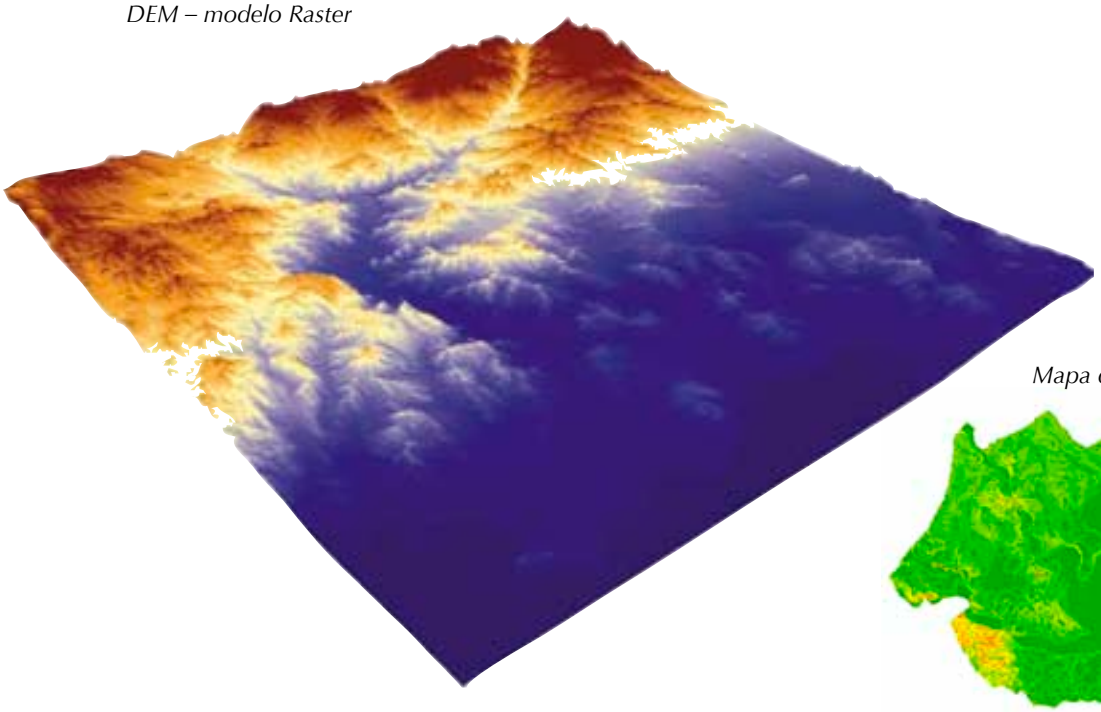


DEM – modelo vectorial (TIN).

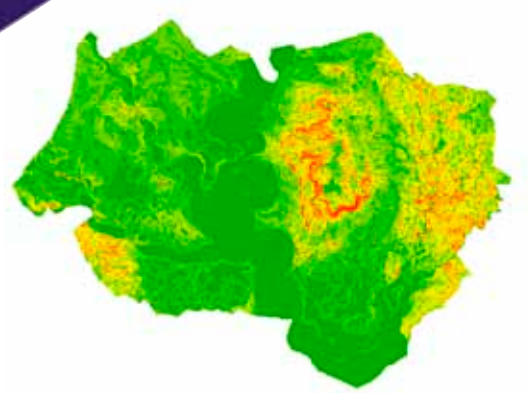


David Valverde Manrique. *Geógrafo, egresó de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en 1996, de la Facultad de Ciencias Sociales. Inició sus labores en la Dirección de Hidrografía en el 2008, en el Departamento de Geomática, donde viene desempeñándose como especialista en Sistema de Información Geográfica para áreas estratégicas.*

DEM – modelo Raster



Mapa de pendientes.

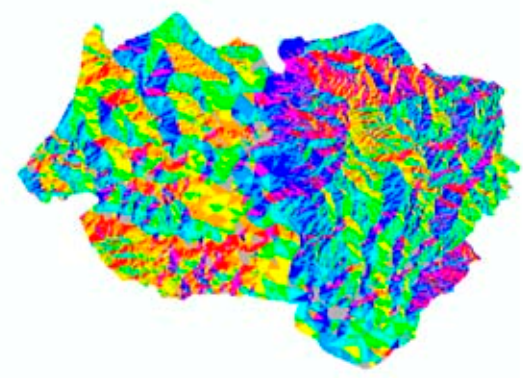


Modelo Raster: matrices regulares.

Esta estructura es el resultado de superponer una retícula sobre el terreno y extraer la altitud media de cada celda (aunque habitualmente se utiliza un valor puntual, asociado a cada nudo de la retícula o punto medio de la celda, con lo que esencialmente se construye un modelo vectorial de puntos). La retícula puede adoptar formas variadas, pero la más utilizada es una red regular de malla cuadrada con filas y columnas equiespaciadas. En esta estructura, la localización espacial de cada dato está implícitamente determinada por su situación en la matriz, una vez definido su origen y el intervalo entre filas y columnas. Las matrices de altitudes suelen ser generadas por interpolación a partir de un modelo previo de contornos o por métodos fotogramétricos.

El uso de los DEM es muy variado en sectores como la agricultura (análisis de pendiente, mapas de insolación, etc.); geología y minería (geología estructural, áreas de represamiento, estudios de impacto ambiental, etc.) ingeniería civil (trazo de carreteras, ubicación de infraestructuras, etc.); telecomunicaciones (análisis de propagación de ondas, ubicación de torres, análisis de redes celulares, etc.); medio ambiente (prevención de desastres, zonificación ecológica, etc.); prevención de desastres (simulación de deslizamientos, huaycos, desborde de ríos, inundaciones, erupciones volcánicas); inteligencia militar (simulaciones de vuelo, análisis de relieve, etc.); entre otras.

Mapa de aspectos u orientación de laderas.



Mapa de punto de referencia visual.



Efectos de la presencia volcánica en el mundo

Doctor Luis Alberto Vílchez Lara

Los volcanes forman parten de la evolución de la Tierra, por eso son considerados como máquinas destructoras cuando entran en erupción. Sin embargo no todo es negativo, pues la erupción de estos volcanes trae consigo el nacimiento de nuevos recursos. A continuación, se detallan ejemplos de algunos volcanes que se encuentran en actividad y que podrían representar una amenaza para las poblaciones cercanas; así como aquellos que en los últimos tiempos han ocasionado cambios en las vidas de sus pobladores vecinos.

The volcanoes are a part the Earth evolution, for that reason they are considered like destructive machines when they erupt. But all is not negative, because the eruption of these volcanoes implies the birth of new resources. Some examples about volcanoes in activity and that they could represent a threat for the near populations; as well as those that lately have caused changes in the lives of their neighbouring settlers are detailed below.



Luis Alberto Vílchez Lara. *Doctor en Ciencias Geográficas en el área de Ingeniería. Autor de Textos: "Perú Antártica" (1987), "Límite del Perú y sus Fuentes" Escuela Superior de Guerra Aérea. Ex profesor conferencista de la Escuela Superior de Guerra Naval (1984). Pionero de la marcha del Perú al Polo Sur, fundador de IPEA UNFV (1983 – 2009). Post Decano de la FIGAE – UNFV.*

Desde el origen de los cuerpos celestes y, en especial de la Tierra de la que somos viajeros precarios en el tiempo, la humanidad viene sufriendo los efectos de la naturaleza que se expresa de diferentes formas, en nuestra cósmica evolución.

Un caso singular lo constituye el rol de los volcanes especialmente los que se encuentran en el área de la Cuenca del Océano Pacífico, específicamente en el Hemisferio Oriental como lo es el espacio andino donde se ubican los territorios de Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia, países en los que se encuentran volcanes efusivos y explosivos, consideradas otrora, como máquinas naturales (calderos) que traen destrucción y muerte cuando entran en erupción, incluso asociados con Sismos y Tsunamis de los que el territorio del Perú también se ve afectado periódicamente.

Sin embargo, paradójicamente, la actividad volcánica ha permitido al hombre, contar con recursos mineros de gran valor como el azufre, el sillar y el alabastro (en el Perú), así como la roca puzolánica que sirve para fabricar cemento, también dan origen al mármol, al ónix. En el caso de nuestro país, contamos con más de 50 volcanes, de los cuales, 10 se encuentran activos en términos efusivos, fumarólicos, que arrojan gases y cenizas afectando a las actividades del hombre como en áreas de la agricultura, ganadería, comercio, cursos de agua, salud, etc. Siendo los casos del Ubinas, Sabancaya, Huaynaputina, Tutupaca, Misti (Tacna, Moquegua, Arequipa) los más representativos y, en el mundo como el Unzen, el Pinatubo, el Merapi y los de Hawai en Indonesia (Asia) y, últimamente, el de Islandia que también afectan al transporte aéreo y destruyen la capa de ozono. En los últimos 40 años, se ha podido observar estas anomalías.

Los Volcanes tienen efectos positivos para la agricultura, porque, luego de una prolongada erupción, los suelos afectados al entrar al contacto con el agua proveniente de las lluvias o escorrentías fluviales se tornan productivos, especialmente para el cultivo de forrajes, pastos naturales, algunos cereales (maíz) y tubérculos.

La historia recuerda a los volcanes, el Vesubio Krakatoa que afectó al planeta Tierra en el siglo XIX con erupciones explosivas arrojando cenizas que cubrieron el Hemisferio Norte por más de dos años, lo que alteró el tiempo meteorológico del globo terráqueo. Debemos recordar, además, otros volcanes como el Ruiz de Colombia, en Ecuador el Cotopaxi, el Tungurahua, en Chile el Lonquimay, Chaitén Villarrica, entre otros.

Volcán Eyjafjallajokull en Islandia

El volcán en referencia, en abril de este año, ha ingresado en una etapa de máxima actividad. A causa de ello, luego de sucesivas explosiones viene arrojando elementos que producen estos fenómenos, como lo es la acumulación de cenizas tras de cada erupción, que impactan en la atmósfera y cuando entran en contacto con las nubes de todo tipo como cirrus, nimbus y, por lo tanto, con el agua, precipitan la formación de ácido sulfúrico y otros residuos como partículas de azufre, nitrógeno, óxidos que causan un gran impacto en la atmósfera que al entrar en contacto con el líquido elemento, éstas se convierten en agentes de orden físico-químico con características o propiedades letales por sus efectos nocivos sobre los metales con que se fabrican los aviones (helicópteros), afectándolos en su estructura, acelerando el proceso de fatiga, desgaste, de los insumos o materiales utilizados en su producción (fabricación) ya sean naves subsónicas como supersónicas. Por dicha causa, se suspenden los vuelos en el área afectada por la nube volcánica en casi todo el viejo continente, inclusive son alterados los instrumentos de navegación y orientación en los vuelos. Debido a este factor y otros se toman medidas como la suspensión de vuelos para no poner en peligro a tripulantes, pasajeros, naves aéreas e inclusive, son causantes de grandes daños en la economía internacional, por ejemplo, a causa de noticias que publican los diarios del mundo. El perjuicio alcanza en pérdidas que ascienden a más de dos mil millones de dólares.

Al cierre de este artículo, el volcán en referencia, sigue en erupción arrojando cenizas.

Apostando por una derrota segura a los navegantes

Geógrafa Teresa Campos Vásquez



Teresa Campos Vásquez. *Geógrafa, egresada de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Ha seguido la Maestría en Geografía, Mención: Gestión y Ordenamiento Territorial. Inició sus labores en la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1981-1988) y luego ingresó a laborar en la Dirección de Hidrografía y Navegación como Geógrafa, donde continúa laborando en el Departamento de Navegación.*

La Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, tiene como misión recolectar y proporcionar información actualizada confiable, con el fin de contribuir con la seguridad de la navegación de las Fuerzas Navales y navegantes en general. Con este propósito, cuenta con una metodología estandarizada que se aplica adecuadamente para la corrección y actualización de las cartas y publicaciones náuticas editadas por esta Dirección.

The Directorate of Hydrography and Navigation of the Peruvian Navy , has as a mission to collect and provide updated and reliable information to contribute with the safety of the navigation of the Naval Forces and navigators in general. On this intention, it is provided with a standardized methodology that it is suitably applied for the correction and updating of charts and nautical publications published by this Directorate.



Las publicaciones náuticas tienen por objetivo explicar textualmente las normas nacionales e internacionales para la seguridad en la navegación, muchas de las cuales no pueden ser mostradas en las cartas náuticas. Estas publicaciones deben ser actualizadas constantemente mediante los "Avisos a los Navegantes", de lo contrario no brindaría una adecuada ayuda a la navegación.

Entre las publicaciones náuticas tenemos los Derroteros de la Costa del Perú Vol. I, II y III, que son los complementos indispensables de las cartas náuticas. A través de estas publicaciones se dictan los reglamentos de navegación nacional establecidos por las autoridades portuarias.

En estos derroteros, se describe las características geográficas, meteorológicas, oceanográficas e hidrográficas de la costa peruana, así como también las ayudas logísticas, sanitarias y facilidades portuarias, entre otras informaciones útiles para el navegante, las cuales no pueden ser incluidas por completo en las cartas náuticas.

Bajo estos parámetros, se fundamenta la importancia de mantener actualizadas permanentemente estas publicaciones, las cuales deben contar con una información muy detallada para que sea de verdadero alcance para los usuarios.

La Dirección de Hidrografía y Navegación, a través del Departamento de Navegación, realiza anualmente Brigadas Hidrográficas de actualización de los Derroteros, al Norte, Centro y Sur del



Mediciones en muelle de Chimbote.



Verificando cartas náuticas.



Vista panorámica de isla Ferrol, Chimbote.



Volúmenes I, II y III del Derrotero de la Costa del Perú.

litoral peruano, con la finalidad de recopilar información y verificación de puntos conspicuos y su posición geográfica, descripción detallada de las características de los muelles, rompeolas, boyas de amarre, tuberías submarinas y toponimia; toda esta información será empleada para efectuar la actualización de los Derroteros, así como también de las Cartas Náuticas.

Estas actualizaciones se complementan con la toma de fotografías panorámicas, que son registradas desde el mar hacia tierra, de todos aquellos objetos que sirven de ayuda para una navegación segura, tales como enfilaciones, tanques, antenas, boyas de peligro, farolotes, fotografías panorámicas de los puertos, balnearios y caletas del litoral. De igual manera, se captan las imágenes de cerca a fin de poder observar todos sus detalles para una mejor identificación.

El personal que integra estas brigadas también llevan consigo las cartas náuticas involucradas en la zona a ser inspeccionada, con la finalidad de verificar y hacer las comparaciones respectivas, agregar anotaciones de diversos cambios que fueran a realizarse, los cuales, serán considerados una vez que se presente el informe respectivo.

Asimismo, el personal que participa en estas misiones, se encarga también de impartir charlas al personal de las Capitanías de Puerto y puestos de control, sobre la importancia de mantener actualizadas las cartas y publicaciones náuticas, el reporte de peligros a la navegación, la inmediata comunicación cuando se efectúa el cierre o apertura de un puerto y sobre conversión de coordenadas geográficas de PSAD-56 a WGS-84.

Ancestral zona arqueológica en la zona sur
Puerto Inca

Oficial de Mar Primero Víctor Quispe Cerón





Oficial de Mar Primero Víctor Quispe Cerón. *Egresado del Centro de Instrucción Técnica Naval, es calificado como Hidrógrafo y seguido cursos en la Escuela de Avanzada y de Cartografía Automatizada. En la actualidad, se desempeña en el Departamento de Navegación de la DHN, donde se encarga de elaborar el Boletín de Avisos a los Navegantes.*

Se ubica a la altura del km 603 de la Panamericana Sur y a 417 km al noroeste de la ciudad de Arequipa. Ahí, existe un complejo arqueológico-quebrada de la Waca, donde se hallan restos que datan del pre cerámico hasta los siglos XIV y XV, que indican una extensa presencia Inca. Al lado norte de este majestuoso centro histórico, se encuentra la atractiva playa Arena Blanca de gran afluencia turística.

It is located to the km 603 of the South Pan-American and to 417 km to the northwest of the city of Arequipa. There, an archaeological-stream complex of the Waca exists, where are archaeological remains; that they date from pre ceramic until the XIV and XV centuries, which indicate an extensive Inca presence. Alongside North of this majestic Historic Downtown District, is the attractive beach called Arena Blanca of great tourist affluence.

Algunos arqueólogos e historiadores consideran que, desde este lugar, partía uno de los más importantes caminos inca que, luego de ingresar a territorio ayacuchano, llegaba al Cusco.



Estas culturas se asentaron a orillas del mar, en una hermosa caleta denominada Puerto Inca, su población se dedicaba principalmente a la extracción de mariscos, ya que esta caleta es rica en moluscos y cochallullo, un área de la zona, era criadero natural de los antiguos habitantes.

Los productos que extraían los escogían y llevaban a los secaderos, para luego ser transportados a través de un camino inca, perfectamente delineado, entre el Cusco y Puerto Inca; tanto es así que, este camino es prácticamente rectilíneo y constituye la distancia más corta entre el Cusco (Capital del imperio incaico) y la costa peruana.

Refiere la tradición que este lugar era el preferido del inca, quien llegaba desde el Cusco, visitando diversos ayllus, aquí descansaba, con su Colla, algunos dignatarios de la corte y los Mitmas, quienes



realizaban ritos de reverencia a su Dios "El Sol", de ahí la existencia de la "Silla del Inca" y algunas plataformas ceremoniales donde se hacían sacrificios humanos y de animales.

En este lugar, también se encuentran tumbas colectivas donde realizaban sus entierros. Las construcciones están conformadas por habitaciones de paredes de piedra angulosa, unidas por una argamasa que semejaba al cemento actual, hecha en base a la deshidratación de la cal, que la obtenían quemando las conchas de los mariscos y luego éstas las mezclaban con arena.

Para secar, seleccionar y limpiar las especies marinas utilizaban el "Secadero", que se caracteriza por tener una distribución de 16 construcciones, una al lado de la otra, con muros y techos de piedras planas frente a un amplio patio cercado.

Actualmente, se están realizando estudios, excavaciones y trabajos de restauración de este importante complejo arqueológico cuyas primeras investigaciones dan a conocer que su antigüedad data de 4,000 años A.C. Todas estas investigaciones forman parte del Proyecto Internacional Campagnane.

En este puerto, se ha construido un restaurante al lado norte de los restos arqueológicos en la playa denominada Arena Blanca, atractivo turístico cuyos visitantes, a la vez que disfrutan de la tranquilidad y belleza del paisaje marino, tienen la oportunidad de conocer las legendarias, ruinas de la Waca.

Algo sorprendente son las construcciones circulares sobre la superficie "Chullpas", ubicadas en interiores y fuera de las habitaciones, así como depósitos circulares subterráneos de grandes profundidades, revestidas de piedras y algunas salientes como peldaños.







Comisión Oceanográfica Intergubernamental

50 años de logros y metas

Traductora Nora Obregú de Bazalar



Nora Obregú de Bazalar. *Bachiller en Traducción, egresada de la Universidad Ricardo Palma, con experiencia en la traducción de temas técnicos de índole ambiental, marítimos y de Derecho del Mar, entre otros. Hace veinte años labora en la Oficina de Relaciones Interinstitucionales de la DHN.*

Promover la cooperación internacional, coordinar programas de investigación, servicios y desarrollo de la capacidad, con el fin de saber más sobre la naturaleza y recursos del océano así como las zonas costeras y aplicar ese conocimiento al manejo mejorado, desarrollo sostenible y protección del ambiente marítimo y también en el proceso de toma de decisiones de sus Estados Miembros, ha sido la constante e invariable acción durante los cincuenta años de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental.

To promote the international cooperation and to coordinate research programs, services and capacity building, to know more about the nature and resources of the ocean and coastal zones and to apply that knowledge to the improved management , sustainable development and protection of the marine environment and the decision making process of its Member States, have been the constant and invariable action during the fifty years of the Intergovernmental Oceanographic Commission.

Fundamento para su creación

Desde su fundación en 1960, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) promueve la cooperación internacional y coordina programas de investigación marítima, servicios, sistemas de observación, mitigación de riesgo y desarrollo de la capacidad a fin de conocer y manejar la naturaleza y los recursos de las áreas del océano y zonas costeras. Mediante la aplicación de este conocimiento, la Comisión pretende mejorar las prácticas de manejo y el proceso de toma de decisiones de sus 136 Estados Miembros que la conforman.

Desarrollo de la capacidad

El desarrollo de la capacidad de la COI durante el transcurso de estos años, ha buscado fortalecer la estructura científica, legal (Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar) e institucional a través del liderazgo. Hay urgencia para el desarrollo de la capacidad de muchos Estados Miembros en la perspectiva de manejar sus recursos costeros y del océano con más eficacia y sostenibilidad.

La COI ha desarrollado exitosamente una red única con los científicos más talentosos del mundo y con institutos de investigación en todas las regiones, logrando un papel importante al afrontar problemas urgentes relacionados con la protección y el desarrollo sostenible del océano y sus zonas costeras.

Dentro de estas actividades importantes en el desarrollo de la capacidad de la COI, podemos mencionar los programa del IODE y GOOS.

El Programa Internacional de Alerta de Tsunami - ITSU

Desde 1965 la COI realizó las coordinaciones para el establecimiento del Sistema de Alerta de Tsunamis del Pacífico. Este programa internacional coordina el desarrollo de los sistemas de alerta temprana y mitigación de tsunami en el Océano Pacífico, Océano Índico, Atlántico Noreste, Mediterráneo y el Caribe así como apoya a los países costeros que se encuentran en riesgo de tsunamis con el objetivo de disminuir el grado de vulnerabilidad de las poblaciones más expuestas y limitar al mínimo posible la pérdida de vidas e infraestructura.

A raíz del terrible tsunami que en diciembre del 2004 afectó las costas del sureste asiático, la COI ha recibido el mandato de ayudar a todos los Estados Miembros de la UNESCO y ha dado inicio al proyecto de desarrollo de un Sistema Mundial de Alerta Temprana contra Tsunamis para el Océano Índico, e inició las coordinaciones con el fin de establecer el citado sistema en el Caribe, en el Mediterráneo, el Atlántico Nororiental y Mares conexos.

La Dirección de Hidrografía es el Contacto Nacional del Sistema Nacional de Alerta contra Tsunami de la Zona del Pacífico (ICG/PTWS)

El Sistema Global de Observación del Océano - GOOS

El GOOS es un sistema mundial unificado, que tiene como objetivo integrar y distribuir sistemáticamente las observaciones oceánicas, lo cual generará los datos para el análisis, las previsiones y otros productos útiles en la investigación oceanográfica.

La COI apoya el proceso regular de las Naciones Unidas que radica en revisar el estado del medio marino, incluyendo los aspectos socio-económicos. Además, mantiene los océanos y mares del mundo bajo continua vigilancia, integrando la información existentes de las diversas disciplinas que ayudarán a mejorar las respuestas de los gobiernos nacionales y la comunidad internacional ante los desafíos planteados por los cambios ambientales experimentados y, sin precedentes, realizados por las actividades humanas.

La importancia de los océanos en el cambio climático global, no puede ser subestimada. El GOOS contribuye directamente al Marco de las Naciones Unidas para la Convención del Cambio Climático como el componente oceánico del Sistema Global de Observación del Clima. Los programas de ciencia de la COI apoyan muchos estudios de los impactos del cambio climático, incluso el Proyecto Internacional de Coordinación de Carbón del Océano (IOCCP). El océano superficial actualmente absorbe casi un tercio del CO2 que es emitido a la atmósfera proveniente de las actividades humanas, incluso la combustión de residuos fósiles, deforestación y producción de cemento. El IOCCP coordina la supervisión e investigación continua de los efectos al aumentar los niveles CO2 en la futura acidez de los océanos, los efectos en los organismos que se calcifican, las proporciones de crecimiento de coral y los efectos del cambio del clima en el intercambio atmósfera/océano de CO2.

La estructura del manejo del Programa GOOS se compone de un Comité Intergubernamental y un Comité de Dirección Científica, conocidos por sus siglas como I-GOOS y GSSC, respectivamente. El establecimiento de este programa se ha planificado para capitalizar las capacidades y redes existentes, establecerse en regiones donde se pueden determinar y atender prioridades específicas, investigar tecnologías y metodologías para mejorar la eficacia y eficiencia de los sistemas de medición y vigilancia de los océanos y crear capacidad en los países en desarrollo de modo que éstos reconozcan los beneficios posibles y contribuyan a su obtención.



COI: Alicia Navidad, CSIRO, Australia

Boyas del Sistema de Observación Global del Clima-GCOS

Este programa es el más ambicioso proyecto de oceanografía operacional de la COI, y se apoya en diversos sistemas, organismos y cuerpos de trabajo de la referida Comisión y de las Naciones Unidas, para su implementación y desarrollo, como es el caso de la Organización Meteorológica Mundial-OMM, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA, el Consejo Internacional de la Ciencia-ICSU. La Comisión Técnica Mixta de Oceanografía y Meteorología Marina-JCOMM/COI-OMM, el Sistema Global de Observación del Nivel del Mar-GLOSS/COI, el Sistema Global de Observación Climática-GCOS.

A los datos que genera GOOS, pueden accederse a través del Sistema de Información Global de Observación-GOSIC.

Intercambio internacional de datos oceanográficos - IODE

El programa IODE fue establecido en 1961 para la investigación marina, explotación y desarrollo de facilidades para el intercambio de datos e información oceanográfica entre Estados participantes.

El IODE mejora los programas de investigación y manejo marítimo de la COI facilitando la explotación, desarrollo e intercambio de datos oceanográficos entre los Estados Miembros participantes y conociendo las necesidades de los usuarios de los datos y productos de información. El sistema de IODE forma una red orientada al servicio mundial que consiste en Agencias Nacionales, NODCs (Centros de Datos Oceanográficos Nacionales), RNODCs (Centros de Datos Oceanográficos Nacionales Responsables) y WDCs (Centros de Datos Mundiales de Oceanografía). Durante los últimos 40 años, los Estados Miembros de la COI han establecido 60 centros de datos oceanográficos en diversos países.

Esta red, ha podido recoger y controlar la calidad de millones de observaciones del océano, y poniendo éstos a disposición de los Estados Miembros. Los NODC`s tienen la responsabilidad de realizar el intercambio internacional de datos oceanográficos, debido a la facilidad centralizada que tienen de adquirir los procesos, controles de calidad, inventarios y archivos de las fuentes nacionales. Las DNA`S son designadas a países miembros de la COI en donde no se encuentran NODC`s, cumpliendo la responsabilidad del intercambio internacional de datos oceanográficos.

Estos centros y agencias deben formar parte fundamental del proceso de investigación científica a nivel nacional, regional y mundial, facilitando el acceso a bancos de datos históricos y operacionales del ambiente marino-costero. Los RNODC`s, han aceptado responsabilidades adicionales a los NODC`s, especiales en cuanto a la recopilación de datos o de regiones específicas.

En la actualidad, existen tres Centros Mundiales de datos Oceanográficos (WDC): Silver Spring (Estados Unidos), Obninsk (Rusia), Tianjin (China), los cuales se dedican a recibir datos e inventarios de los NOCD, organizaciones científicas marinas y de científicos, para su posterior uso en los programas nacionales o en operaciones internacionales.

Como estrategia de implementación para la región latinoamericana, la COI ha diseñado ODINCARSA, portal que busca articular mediante una red de trabajo, el intercambio de datos e información oceanográfica para Sudamérica y el Caribe.

A su vez, esta iniciativa busca articular diversas acciones en los ámbitos científicos y de educación en los temas marinos, oceánicos y costeros, mediante la interacción de grupos de trabajo, de los distintos Estados que forman parte de esta propuesta, entre los cuales se encuentra: Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, República Dominica, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Trinidad y Tobago y Perú. En nuestro país, la entidad que es el punto focal técnico de este programa es la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú.

Productos Cartográficos Oceánicos

Las actividades de generación de cartografía oceánica de la COI se inician en 1969 y entre las líneas actuales de trabajo se incluyen la publicación y actualización del Atlas GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) sobre los océanos mundiales. Igualmente, el Atlas Internacional Geológico-Geofísico para los Océanos Atlántico y Pacífico (GAPA) y otros proyectos cartográficos regionales como generación de la batimetría para el Océano Índico Occidental, el Océano Pacífico Occidental y el Océano Atlántico Centro Oriental.

La Comisión Oceanográfica Intergubernamental, conformada por la Asamblea General y el Consejo Ejecutivo, que son sus máximos órganos de decisión, durante estos cincuenta años, ha sido líder al promover la investigación marina: ha sabido despertar la comprensión y la consecuente promoción del papel que el mar juega en el bienestar de la humanidad, sea a través de la vigilancia de los océanos o con programas de alerta y prevención. La COI ha sabido desplegar, a través de sus programas y diversidad de medios, infinidad de conocimientos científicos que tenemos hoy, conocer cómo funciona esa gran parte de nuestro planeta que son los océanos. También ha asumido el compromiso de la urgente necesidad de incrementar la efectividad de desarrollar los métodos apropiados y buscar los medios para el desarrollo de la capacidad de los países que necesitaban de este recurso, ya que la COI es consciente que la educación y la formación son elementos decisivos y coadyuvantes en este proceso.

Actualmente, la COI tiene un papel muy destacado en la investigación y observaciones, servicios y ayuda mutua conexas, pues, pone a disposición la información científica actualizada; así como el conocimiento sobre el Estado y actividad de los océanos y costas. El esfuerzo colectivo de los Estados Miembros ha hecho de la COI un líder eficaz entre las organizaciones que promueven el gobierno sostenible de los océanos del mundo. Con el transcurrir de los años, la COI ha acrecentado gradualmente, su pretigio internacional y posición de relevancia que le han permitido ser considerada como uno de los más importantes programas de la UNESCO al servicio marítimo del mundo.

HIDRO NOTICIAS





INSTITUCIONALES

Nuevo Director de Hidrografía y Navegación

En el desarrollo de una significativa ceremonia realizada en la sede de la dependencia, el 6 de enero fue presentado el Contralmirante Javier Alfonso Gaviola Tejada como Director de Hidrografía y Navegación.

Durante la ceremonia de asunción de mando, el Director General de Capitanías y Guardacostas, Vicealmirante Carlos Manuel Weston Zanelli, luego de dar lectura a la Resolución Suprema No.549-2009 de fecha 30 de diciembre 2009, instó al personal a obedecerlo y respetarlo en todos los actos del servicio.



El Director de Hidrografía y Navegación, egresó de la Escuela Naval en 1982 como Alférez de Fragata. Es Calificado en Hidrografía y en Ingeniería de Sistemas. En la Escuela Superior de Guerra Naval, ha seguido el Curso Básico de Estado Mayor, el de Comando y Estado Mayor y el de Alto Mando Naval.

Siguió una maestría en Ciencias del Mar y luego, en Administración Marítima y Portuaria. Es Diplomado en Administración de Empresas en ESAN, en Metodología para Evaluación de Contaminación Ambiental-Pontificia Universidad Católica del Perú, en Gestión Portuaria e Ingeniería del Transporte Marítimo y Multimodal - Universidad Nacional de Ingeniería, en Dirección Estratégica de Recursos del Centro de Negocios CENTRUM y en el Curso de Altos Estudios en Política y Estrategia del Centro de Estudios Nacionales CAEN.

Durante el tiempo que sirvió a bordo, se desempeñó en el BAP *Castilla,* BAP *Unanue*. Fue designado Comandante del BAP *Stiglich*, BAP *Carrasco* y BIC *Humboldt.* Entre los cargos asumidos, se destaca el de Jefe en el Departamento de Ingeniería de la Base Naval de Chimbote, Jefe de 2da. Sección del Destacamento Antisubversivo, Jefe de la División de Asuntos Internacionales del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, Director de Medio Ambiente de la Dirección de Capitanías y Guardacostas, Capitán de Puerto del Callao y Jefe del Departamento de Organización del Estado Mayor General de la Marina.

En la Dirección de Hidrografía y Navegación, asumió diferentes cargos, entre ellos : Oficial de División del Departamento de Oceanografía, Jefe de Informática, Subjefe del Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía, Jefe de la Oficina de Informática, Personal y Escuela de Calificación, Jefe del Departamento de Señalización Náutica, Jefe del Departamento de Hidrografía, Jefe Técnico y Subdirector. El 1 de enero del 2009, el gobierno le confiere el ascenso al grado de Contralmirante y es designado como Director Ejecutivo de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas. En el el presente año, fue nombrado como Director de Hidrografía y Navegación.

Subdirector es reconocido por el personal



Ante la presencia del personal Superior, Subalterno y Civil, el 6 de enero fue presentado el Subdirector de Hidrografía y Navegación, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto. La presentación estuvo a cargo del Director de esta Dependencia Técnica de la Marina de Guerra del Perú, Contralmirante Javier Gaviola Tejada.

El Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, en su extensa carrera profesional, ha seguido diferentes cursos de especialización, en la Escuela Superior de Guerra Naval. En Italia, participó en el Curso de Hidrografía en la Academia Marítima Internacional, promovido por la OMI así como los programas de Taller de Gestión de Procesos y Programa de Alta Especialización en Sistemas de Información en la Pontificia Universidad Católica del Perú y, en el de Alta Dirección para Gerentes y Directores de Gobierno en IPAE. Entre los cargos asumidos recientemente, destacan, el de Director Ejecutivo del Fondo de Vivienda de la Marina, Jefe de Inspectoría Interna de DIRECOMAR y Jefe del SIMA-CALLAO.

Comandantes de Unidades Hidrográficas asumen cargos

Con el objetivo de continuar en el presente año, con la ejecución de levantamientos hidrográficos y cruceros oceanográficos, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, en el curso de una ceremonia realizada el 20 de enero en la explanada principal de la dependencia, presentó a la nueva autoridad de la Comandancia de Unidades Hidrográficas, así como a los comandantes del BAP *Carrasco,* BAP *Carrillo* y BAP *Melo*, respectivamente.

Concluida la lectura de los dispositivos legales de nombramiento, se designó al Capitán de Fragata Fernando Crosby Rizo Patrón como Comandante de la Comandancia de Unidades Hidrográficas; al Capitán de Corbeta Jorge Vizcarra Figueroa, Comandante del BAP *Carrasco*; al Teniente Segundo Paulo Sisniegas Ángeles, Comandante del BAP *Carrillo* y, a la Teniente Segundo Gloria Mertz Diez, Comandante del BAP *Melo*. El Contralmirante Javier Gaviola, acompañado por el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, felicitaron a los oficiales que asumieron sus respectivos cargos.

La Comandancia de Unidades Hidrográficas es un órgano de línea responsable del planeamiento, alistamiento, organización y control de las Unidades asignadas como el BAP *Carrasco,* BAP *Carrillo*, BAP *Melo*, la embarcación hidrográfica Macha y el yate



Neptuno, las cuales cuentan con sofisticado equipamiento que permite al personal especializado, cumplir con precisión las actividades asignadas.

Durante los trabajos que realiza la Dirección de Hidrografía y Navegación, en los más variados espacios geográficos del país, el personal a bordo de las citadas unidades continuarán reforzando el estudio del fondo marino y de las condiciones oceanográficas y otros que desarrolla esta organización técnica de la Marina de Guerra del Perú, en su permanentemente apoyo al desarrollo del país.

Fue presentado Comandante del BIC *Humboldt*



El Capitán de Fragata Yerko Jara Schenone, fue presentado por el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada como el nuevo Comandante del BIC *Humboldt* quien, conjuntamente con su dotación, tendrán la delicada tarea de remotorizar y modernizar esta emblemática Unidad, con el propósito de optimizar sus capacidades para navegaciones en aguas internacionales y antárticas.

Dentro de esta etapa, se incluye el cambio de la planta de propulsión, del sistema de ósmosis inversa (conversión del agua salada en agua dulce), del sistema de aguas servidas, planchas del casco y de la superestructura, así como el mejoramiento de los laboratorios de oceanografía y biología.

El Comandante Jara Schenone expresó que es un honor y una gran responsabilidad, asumir el Comando de esta Unidad Científica que contribuye al desarrollo del país y que es símbolo nacional con prestigio internacional gracias al vasto profesionalismo de sus dotaciones, las cuales tienen una preparación especial en meteorología, oceanografía, glaciología, prevención contra la contaminación, legislación nacional e internacional-antártica, y en casuística de accidentes.

Las grandes capacidades de autonomía y habitabilidad del *Humboldt*, únicas en el país, lo convierten en el laboratorio científico flotante que impulsará nuevamente la exploración de los recursos pesqueros potenciales (transzonales) mas allá de las 200 millas, y la participación de estudiantes universitarios y de institutos tecnológicos, así como de científicos nacionales e internacionales en la recolección de data, generación de información y conocimientos.

Ceremonia por pase a situación de retiro

Con expresiones de gratitud por haber entregado los mejores años de su vida al servicio de la Institución, el 29 de enero fue despedido por sus jefes y compañeros de trabajo, el TS1 (r) César Ojeda Angles. En el desarrollo de la ceremonia, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada destacó la importante trayectoria del homenajeado y le hizo entrega de significativos presentes.



Durante el acto, ante la presencia del personal que en estos últimos años fue testigo de su fecundo trabajo, el TS1 (r) Ojeda agradeció tal reconocimiento. Más adelante, recordó sus inicios en la Marina de Guerra del Perú, Institución en la cual cumplió con idoneidad las tareas asignadas y se ganó el afecto de sus compañeros, quienes están seguros que su honestidad y perseverancia, serán un permanente ejemplo.

En la despedida estuvieron presentes el Subdirector de Hidrografía y Navegación, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto; el Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta; Oficiales en comisión y personal del Departamento de Navegación con quienes compartió los últimos años de servicio.

Compartiendo con el personal...

Inquietudes y propuestas



Considerada como herramienta eficaz para consolidar la cohesión y unidad en el personal, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, dentro de la política de bienestar establecida en la Marina de Guerra del Perú, el 4 de febrero se reunió con los Técnicos y Oficiales de Mar de la dependencia para tomar conocimiento de sus inquietudes y propuestas a fin de trabajar en un adecuado ambiente laboral así como obtener las herramientas que permitan ejecutar eficaces proyectos.

Previamente, el Director se reunió con el personal civil e intercambió puntos de vista y dio a conocer en ambas citas, aspectos de la dinámica política emprendida en la presente gestión

En las reuniones, la autoridad naval estuvo acompañada por el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto y el Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta.

Secretarias y Madres fueron felicitadas por su día

En reconocimiento a su destacada colaboración en el logro de los objetivos institucionales, que se aprecia en el cumplimiento de sus responsabilidades en la Dirección, el 26 de abril y luego el 6 de mayo,las Secretarias y Madres de esta dependencia de la Marina de Guerra, fueron homenajeadas.

Con expresiones de gratitud, la señora Emilia Winder Arias, en representación de las Secretarias, resaltó el significado de esta reunión que, sin duda, constituye uno de los mayores estímulos que alentarán sus diarias jornadas, las cuales realizan con mucho empeño para el logro de los objetivos del Comando.

En otra fecha, se realizó una reunión de hondo contenido espiritual y de reconocimiento por lo que las madres significan como sólido soporte moral en sus hogares, las madres fueron agasajadas con un desayuno. En la reunión, estuvieron preentes Oficiales Jefes de Departamento, quienes compartieron con ellas este singular momento con ocasión de su día.

Desbordando alegría en todo momento, las Madres de la dotación compartieron esta cita que permitió renovar los lazos de camaradería, durante la cual, el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, las felicitó y recordó el valor que representan, al traernos a este mundo y constituirse en guías fundamentales para formar hombres y mujeres de bien.



En campañas preventivas de salud



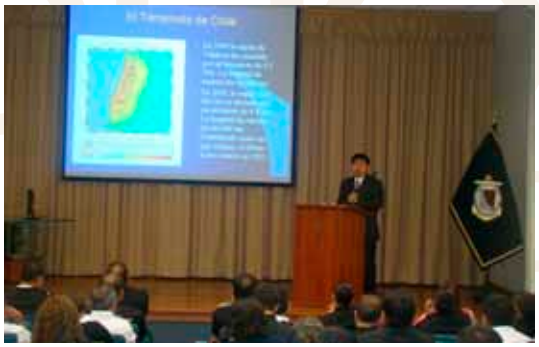
Un nutrido programa de actividades dirigidas a mejorar la calidad de vida, se vienen realizando en nuestra Dirección desde el 28 de abril, cuando recibimos la visita de la Jefa del Programa Onconaval y Segunda Capa de la Dirección de Salud de la Marina, (o) Cecilia Aguirre Oré, quien se encargó de dar a conocer las diferentes coberturas que ofrecen estos programas y además, esclareció las inquietudes del personal que mostró su interés por lo expuesto.

Otra destacada actividad constituyó la fumigación integral en todas las áreas de la Dirección, realizada por personal especializado del Departamento de Medicina Preventiva de la Dirección de Salud. Por otro lado, el personal naval viene participando en la campaña de Odontograma, que se realiza dos veces por semana en el curso del mes de mayo, la cual busca prevenir las infecciones bucales y males estomacales. Están a cargo de la asistencia odontológica, las serumistas de la Escuela Naval del Perú, Mónica Vega Tramodala y Carmen Cortez Silva.

Dentro de la Campaña de Salud se llevó a cabo, la charla sobre prevención y control del VIH–Sida en la Marina de Guerra del Perú, que se realizó el 12 de mayo a cargo del Jefe del Departamento de Infectología e integrante de Comité de Prevención del VIH/ SIDA en las Fuerzas Armadas y Policía Nacional. Asimismo, el 14 de mayo se realizó la charla sobre la prevención de la Tuberculosis - TBC, a cargo del Dr. Alfredo Pachas Quispe del Departamento de Neumología del Centro Médico Naval.

En constante actualización profesional





Con la finalidad de mantener actualizado a los profesionales en sus diferentes especialidades, se vienen realizando actividades académicas, en las cuales participan Oficiales, Técnicos y Oficiales de Mar, las mismas que se iniciaron el 17 de mayo, con las exposiciones a cargo de los ingenieros Rina Gabriel Valverde y César Jiménez Tintaya, quienes, respectivamente, disertaron los temas: *Perfilador Autónomo* (Glider) y *Maremoto en Chile*.

La Ingeniera Gabriel se refirió a los mecanismos que permitieron poner a prueba el Perfilador Autónomo GLIDER, equipo oceanográfico autónomo que mediante pequeños cambios de su flotabilidad y utilizando unas alas, permite convertir el movimiento horizontal en vertical, obteniendo así un sistema de propulsión de muy bajo consumo de energía.

En tanto, el Ingeniero Jiménez, hizo un acucioso y revelador relato concerniente a las acciones que tomó el personal de la Sala de Tsunamis, desde el instante que se conoció la ocurrencia del sismo en Chile.

Con estas ponencias, el personal de la DHN, toma conocimiento de las diferentes actividades que realiza este órgano técnico de la Marina de Guerra del Perú, en su misión de operar e investigar las actividades relacionadas con las ciencias del ambiente en el ámbito acuático, ofreciendo apoyo y seguridad en la navegación a las unidades navales y navegantes en general.

NOS VISITAN

Oficiales del Programa de Alto Mando de la Escuela Superior de Guerra Aérea





Un amplio programa cumplieron 27 Oficiales Alumnos que participan en el Programa de Alto Mando de la Escuela Superior de Guerra Aérea, durante su visita a las instalaciones de la Dirección de Hidrografía y Navegación, quienes tomaron conocimiento de las labores que realiza el personal en sus respectivos Departamentos. Así, observaron las actividades que se efectúan en los campos de Geomática, Oceanografía y Cartografía.

Los coroneles que integraron la delegación, fueron recibidos el 12 de marzo por el Director de esta dependencia de la Marina de Guerra, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, el Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta y Jefes de los Departamentos Técnicos, con quienes participaron en la transmisión del video institucional. A continuación en el Departamento de Geomática, participaron de una breve exposición relacionada con el empleo de las Imágenes de Satélite y el Sistema de Información Geográfica.

Por su parte, las charlas continuaron en la Sala de Tsunamis y Sala de Modelamiento Numérico. La visita concluyó con una fotografía para el recuerdo ante el busto del Gran Almirante Grau.

Asociación de Agregados Castrenses y Policiales

Con una exposición sobre el trabajo de la DHN, su Director, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, el 25 de marzo dio la bienvenida a la Asociación de Agregados Castrenses y Policiales acreditados ante el gobierno del Perú, quienes realizaron una visita de índole profesional a nuestras instalaciones.

La delegación presidida por el Agregado Aéreo de la República de Argentina, Comodoro Edgardo Daniel Busetti, realizó visitas guiadas a los Departamentos de Oceanografía (Sala de Alerta de Tsunamis), de Hidrografía y Cartografía, en los cuales personal especializado de las respectivas áreas, dieron respuesta a las diversas interrogantes.

El recorrido culminó, con una toma fotográfica ante el busto del Gran Almirante Grau y el intercambio de placas recordatorias que testimonian la fraternidad existente, espíritu que permite desarrollar trabajos conjuntos, como promover a mejorar el conocimiento en los aspectos de la investigación científica en los espacios acuáticos y estandarización de técnicas y metodologías de investigación.



Director General de Capitanías y Guardacostas



En la dinámica institucional de fomentar el intercambio y reforzar las iniciativas emprendidas por el presente Comando, el 22 de abril el Director General de Capitanías y Guardacostas, Vicealmirante Carlos Weston Zanelli realizó una visita profesional a las Instalaciones de la Dirección de Hidrografía y Navegación, donde fue recibido por su Director, el Contralmirante Javier Tejada Gaviola.

En esta importante cita, que permite actualizar y dar a conocer los proyectos puestos en marcha en la actual gestión, el Vicealmirante Weston fue invitado a participar en una conferencia, donde asistieron los Jefes de Departamento.

La alta autoridad, luego se dirigió a la Sala de Tsunamis, en la cual resaltaron la permanente labor que se viene realizando durante las 24 horas del día, así como otros aspectos relacionados a la utilización de los equipos de transmisión y procedimientos que permiten una oportuna alarma.

La reunión culminó con una foto para el recuerdo, ante el busto del héroe máximo de la Marina de Guerra, Almirante Miguel Grau, en la cual estuvieron presentes el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, el Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta y Oficiales de la Dirección.

Integrantes de XVII Curso de Dirección Estratégica para la Defensa y Administración de Crisis



Una cita de expectante interés constituyó la visita de los integrantes del XVII Curso de Dirección Estratégica para la Defensa y Administración de Crisis que se realizó el 8 de mayo, siendo la principal actividad, la que se realizó en las instalaciones de la Dirección, donde intervinieron en dinámicos debates en torno a temas que vienen desarrollando dentro del currículo de este Curso organizado por la Marina de Guerra del Perú y el Centro de Estudios Hemisféricos para la Defensa de los Estados Unidos, el cual es auspiciado por CENTRUM-Católica del Perú, el Centro de Estudios Estratégico en Defensa y Seguridad y el Grupo Consultivo y de Ayuda militar de la Embajada de los Estados Unidos de América.

La delegación la presidió su Director, Contralmirante (r) Juan Rodríguez Kelley quien, conjuntamente con los facilitadores, profesionales civiles y militares, representantes de diferentes organismos públicos y privados, fue recibida por el Jefe Técnico de la Dirección, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta, y el Jefe del Departamento de Hidrografía y Geomática, Capitán de Fragata José Gianella Herrera.

En el desarrollo del Curso, estructurado en nueve módulos que incluyen conferencias relacionadas con la Seguridad y Desarrollo Nacional, así como el recorrido de diferentes instalaciones navales y militares, ésta incluyó la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina, la cual permitió tener una visión global del trabajo que allí se realiza y que tiene repercusión nacional, así como alcances a nivel internacional.

Cadetes de la Escuela Naval

Para conocer el relevante trabajo en el campo de la ciencia y tecnología orientada a los ámbitos marítimo, fluvial y lacustre, el 16 de marzo Cadetes de la Escuela Naval del Perú visitaron diferentes Departamentos de la DHN donde conocieron su diverso quehacer científico.



La delegación de Cadetes fue recibida por el Jefe del Departamento de Navegación y Cartografía, Capitán de Corbeta Carlos Holguín Valdivia. Al iniciar su visita, apreciaron un video institucional en el cual se observa la tecnología que utiliza la DHN en la elaboración de cartas náuticas en formato digital, que son instaladas en los sistemas de navegación a bordo de los buques de la Marina, con información actualizada de su posicionamiento en tiempo real y de los sistemas automatizados que permiten elaborar mapas de alta calidad en corto tiempo.

A su paso por los diferentes Departamentos, observaron los modernos equipos y, simultáneamente, personal especializado les ofreció alcances del manejo y utilización de los mismos.

Alumnos de Colegio Inmaculado Corazón



Veinticuatro niños del colegio Inmaculado Corazón, acompañados por sus profesoras, recibieron una didáctica exposición sobre el origen de los Tsunamis en el litoral. La charla estuvo a cargo del Ingeniero Erick Ortega y luego continuaron su recorrido por la Sala Histórica.

De este modo, se viene colaborando en la educación de la niñez en temas relacionados con la presencia de fenómenos naturales en el mar. Para ello, desde el mes de marzo la Marina de Guerra mediante la Dirección de Hidrografía y Navegación, participa en diversas actividades académicas, simulacros y capacitaciones que permiten a la población, de distintas edades, estar prevenida ante la probable ocurrencia de un sismo que pueda generar tsunami.

Voluntarios de programa Te quiero verde

Un grupo de jóvenes universitarios, voluntario del programa Te quiero Verde que transmite CPN Radio, el 10 de abril recorrió nuestras instalaciones con el propósito de conocer en su amplitud el trabajo que realiza el personal en las diferentes áreas de la Dirección.



Los entusiastas voluntarios, a su paso por los Departamentos, plantearon diferentes preguntas a cada expositor, mostrando un gran interés por los temas que los une, como es la naturaleza y el estudio de nuestros diferentes recursos. Para abundar en los conocimientos de estos jóvenes, el Teniente Segundo Paulo Sisniegas a cargo de la visita, hizo una presentación audivisual del trabajo que realiza la DHN y acompañó en el recorrido por las Salas de Tsunamis e Histórica.

Obispo castrense nos trajo un mensaje espiritual







Para conocer los diferentes trabajos científicos que promueven el desarrollo y que están orientados a brindar seguridad al navegante en el ámbito acuático, el 18 de mayo el Obispo Castrense, Monseñor Salvador Piñeiro García-Calderón, llevó un mensaje de refuerzo espiritual y de fe al personal de la Dirección de Hidrografía y Navegación.

La dignidad eclesiástica ofició una Acción Litúrgica y, más adelante, conjuntamente con el personal, se tomó la foto oficial ante el busto del Gran Almirante Miguel Grau para luego dirigirse al auditorio, en donde participó en la proyección del video Institucional. En el desarrollo de esta visita, se realizó un extenso conversatorio,durante el cual dio a conocer sus experiencias logradas en el cargo que ostenta en la iglesia católica. Monseñor Piñeiro, finalmente esclareció las diversas interrogantes de los asistentes e hizo entrega de un Catecismo para consulta diaria de los fieles.

Como término de la grata visita, realizó un recorrido por los diferentes Departamentos. También ingresó a las salas de Tsunamis e Histórica, así como a la Biblioteca Técnica y el BIC *Humboldt*.

A lo largo de su visita, fue dejando un mensaje espiritual entre el personal y sus deseos de que los hidrógrafos de la Dirección, continúen el ejemplo de trabajo de los pioneros de esta dependencia de la Marina de Guerra que se creó hace 107 años.



Director Nacional de Espacios Acuáticos de la Armada de Ecuador reafirma lazos de amistad

En el desarrollo de la XVI Ronda de Conversaciones entre los Altos Mandos de las Fuerzas Armadas del Perú y Ecuador, el Director Nacional de los Espacios Acuáticos de la citada Armada, Capitán de Navío EMC Jaime Ayala Salcedo, en compañía del Agregado Naval de Ecuador, Capitán de Navío Erick de Vacas Travez y del Director Ejecutivo de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Contralmirante Juan Carlos Del Álamo Carrillo, el 25 de mayo realizó una visita a la Dirección de Hidrografía y Navegación.

El Director de Hidrografía, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, al darle la bienvenida, le deseó una feliz estadía en nuestro país. El Oficial de la citada Armada continuó visitando los Departamentos de Geomática, Oceanografía y las salas de Tsunamis e Histórica, donde fue informado minuciosamente en torno a las acciones tomadas en relación al tsunami en el sur, causado por el terrible terremoto de Chile.

Cabe destacar que la visita oficial del Director Nacional de los Espacios Acuáticos de la Armada de Ecuador, reafirma los lazos de profesionalismo, amistad, camaradería y confianza entre las autoridades de ambas naciones, ofreciendo nuestra buena disposición para la colaboración e intercambio de experiencias técnicas.







LOGROS

Firma de convenio con Ministerio de Transportes y Comunicaciones



Uniendo esfuerzos y capacidad para promover actividades en beneficio del Estado, la Dirección de Hidrografía y Navegación, conjuntamente con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Transporte Acuático, el 15 de marzo firmaron un convenio que permitirá a la Dirección apoyar técnicamente al citado Ministerio con oportuna información de las Vías Fluviales Navegables de la Amazonía Peruana.

La firma de este trascendente convenio se realizó en la Sala de Conferencias y fue suscrito en representación del Ministerio, por el Director General de Transporte Acuático, José Qwistgaard Suárez y por la Dirección de Hidrografía y Navegación, por el Contralmirante Javier Gaviola Tejada, quien, ofreció un discurso referido a la importancia del acuerdo.

Más adelante, el representante del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, conjuntamente con la delegación y oficiales hidrógrafos participaron en una exposición de los acuerdos del citado convenio y, acompañados por el Director, apreciaron el permanente trabajo en las diferentes áreas que permiten investigar las actividades relacionadas con las ciencias del ambiente que contribuyen a la investigación y al trabajo hidrográfico que está vinculado al desarrollo nacional.

Notable paso de la cartografía convencional a la automatizada

Como acertada decisión del comando y el constante esfuerzo de sus Cartógrafos, en enero del presente año, se aprobó la primera Carta Náutica producida en sus diferentes procesos, con el software CARIS HPD que ha permitido elaborar el portulano HIDRONAV-1213 Puerto Bayóvar y así efectuar progresivamente la aprobación de otras importantes Cartas.



Han transcurrido 15 años, desde que se dio el gran salto de la Cartografía Convencional a la Automatizada y, con ese mismo impulso se pasó a la creación de una Base de Datos Cartográfica, cuyo sistema permite mantener las cartas náuticas seguras, sin duplicidad de información y actualización de una manera más directa, entre la fuente de los datos y las Cartas Náuticas de Papel y Electrónica.

Concluida la etapa de entrenamiento para la aplicación del sistema, desde el año 2008, se implementó la citada Base de Datos con la aplicación de un nuevo software CARIS HPD permitiendo que estas Cartas se encuentren aprobadas en el Proceso de Compilación entre las que también se incluyen las Cartas Náuticas Electrónicas.

En I Reunión de Comisión Multisectorial se desarrolló amplia agenda

En el Centro Naval del Perú, sede San Borja, el 31 de marzo se realizó la I Reunión de la Comisión Multisectorial del Punto Focal Nacional del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, en cuyo desarrollo, el Contralmirante (r) Jorge Brousset Barrios, en su calidad de Presidente de la citada Comisión, instó a los participantes para que este año culmine con los proyectos de investigación de los grupos nacionales de trabajo designados.



En la citada reunión, se hizo el anuncio de un sistema integrado para la vigilancia y diseño de indicadores de tendencias y de escenarios climáticos en la Provincia Constitucional del Callao. Los integrantes participantes de este proyecto son IMARPE, SENAMHI, GOREL y la Dirección de Hidrografía y Navegación que fue incorporada en enero del presente año.

En el curso de la reunión, se entregó un Proyecto de Reglamento para el funcionamiento de la Comisión Multisectorial, en tanto sus integrantes acordaron incluir en el Programa de Establecimiento de la Reserva Nacional, Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras y ampliación de la Reserva Nacional de Paracas del Grupo Nacional Sobre Protección y Conservación de la Biodiversidad Marino Costera, a la Dirección de Hidrografía y Navegación, así como se logró el consenso respecto de que toda publicación de cartografía, relacionada a zonas fronterizas debe tener el visto bueno del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Es de destacar que, personal de la Dirección de Hidrografía integran los diferentes grupos nacionales de trabajo, entre ellos el de Vigilancia y Control, de Manejo Integrado de Zonas Marino Costeras, Cambios Climáticos y de Protección de la Biodiversidad de las Islas Guaneras.

Trazando el Rumbo... en el ciberespacio



La Dirección de Hidrografía y Navegación pone a disposición del público en general su nueva dirección en el facebook para ofrecerles amplia información de las diferentes actividades que realiza y que comprende temáticas que involucra la seguridad que brinda al navegante en el mar, ríos y lagos, así como divulga conocimientos de los importantes servicios que realiza afín con la investigación científica en las áreas de Hidrografía, Geomática, Cartografía, Oceanografía, Navegación y Señalización.

En este nuevo espacio virtual, nuestros cibernautas podrán participar en temas que promueven el desarrollo nacional, con especial consideración en lo relacionado con el Cambio Climático, en el Diagnóstico y Pronóstico del Estado del Mar, para lo cual incluye Avisos Especiales y Reportes Preliminares de Alerta de Tsunamis y que, complementados con las Hidronoticias, constituyen el cotidiano reflejo de la preocupación del presente Comando en estos aspectos que captan el interés de las instituciones y de la comunidad, ofreciendo oportunamente pormenorizados informes sobre las próximas campañas hidrográficas, como trabajos en los faros, estaciones mareográficas y meteorológicas y actualización de derroteros, levantamientos hidrográficos para las cartas náuticas y temas de interés.

Paralelamente a estas acciones, la Dirección de Hidrografía refuerza vínculos con la ciudadanía dando la oportunidad para acrecentar la conciencia marítima, toda vez que los miles de visitantes se convierten en potenciales mensajeros de las actividades hidrográficas, ellos, estamos seguros, son los mayores difusores de la extensa y cotidiana labor que emprendimos hace 107 años, trasladándose esta vez al ciberespacio, la frase que nos identifica: ***Trazando el Rumbo.***

ACTIVIDADES HIDROGRÁFICAS

Oportuno rescate de boya *Vírgen del Carmen*



La dotación del BAP *Carrasco* tuvo una destacada labor en la recuperación de la Boya Oceanográfica Virgen del Carmen V, al efectuar un zarpe de emergencia y dirigirse a 280 mn al oeste del Puerto de Paita, acción que requirió el máximo esfuerzo de la dotación para efectuar el abastecimiento logístico de la unidad en tiempo récord.

Esta exitosa acción de desarrolló el domingo 10 de enero a las 06:35 horas, día en que el Cb1 Cub. Edgard Bellota divisó en la amura de babor de la unidad la silueta aún borrosa de la boya, ordenándose entonces la aproximación y el inicio de la operación de recuperación, la misma que había sido entrenada días antes y oficializada mediante la orden interna correspondiente.

Luego de algunas horas de iniciada la operación, se pudo recuperar la boya oceanográfica y hacerla firme a bordo, con la ingrata novedad de la pérdida total de su maniobra de fondeo, del cable inductivo y de los arreglos de CT, debido, presumiblemente, a la fuerza que ejercieron algunas líneas de espineles que fueron encontrados enredados en la quilla y cadena de la boya.

Posteriormente, se continuó con la toma de la data correspondiente a la línea oceanográfica de Paita, para obtener positiva información de las condiciones batitermográficas del litoral norte, con la finalidad de realizar el monitoreo constante de las condiciones anómalas que pudiesen conllevar a la presencia del fenómeno El Niño.

Finalizado el operativo de recuperación, el 12 de enero el BAP *Carrasco* amarró al lado norte del muelle de la Estación Naval de Paita para realizar el reabastecimiento logístico de la unidad, zarpando luego con destino a la Isla Lobos de Afuera para proveer el reabastecimiento logístico a la Estación Hidrográfica ubicada en dicha isla.



BAP *Carrasco* inició Crucero Oceanográfico en el litoral

El BAP *Carrasco* zarpó del puerto del Callao el 26 de febrero, dando inicio al Crucero Oceanográfico, que incluyó la visita a nueve Estaciones Oceanográficas transversales a costa, desde las 5 hasta las 240 millas náuticas, ubicadas frente al Puerto del Callao, Punta Bermejo, Puerto Chimbote, Chicama, Punta Falsa, Puerto Paita y Puerto Pizarro. En cada estación, se efectuó muestreos mediante lanzamientos de una Roseta y mediciones de temperatura y salinidad del agua, empleando el CTD hasta los 1,000 m de profundidad.

Se efectuó también mediciones de la temperatura superficial y de la transparencia del agua de mar a través del lanzamiento de disco Sechi en todas las estaciones oceanográficas, así como el registro de datos meteorológicos mediante los diferentes equipos de la referida unidad.

A bordo del BAP *Stiglich*

Se efectuó levantamiento de Carta de Practicaje en río Yavarí y afluentes





En la dinámica de publicar las cartas de navegación, tablas de distancia y el derrotero fluvial, para proporcionar al navegante una descripción de los ríos navegables de la selva y con ello pueda realizar una adecuada travesía, entre los meses de febrero y abril, personal del Servicio de Hidrografía y Navegación con el apoyo de personal de la Armada de Brasil, realizó el Levantamiento de la Carta de Practicaje en el río Yavarí y sus afluentes principales.

Este trabajo de estudio hidrográfico, importante para el desarrollo de la región, se llevó a cabo a bordo del BAP *Stiglich*, teniendo como invitados al Capitán Teniente Fabio Barbosa Louza, el Sub Oficial Evilazio Barbosa Pamplona y el Segundo Sargento Antonio Francisco Monteiro de Lima de la Armada de Brasil, cuya presencia contribuirá a recabar información actualizada muy necesarias para las referidas vías de interconexión, así como consolidar los acuerdos de intercambio profesional entre la Armada de Brasil y la Marina de Guerra del Perú.

La misión se centró en efectuar levantamientos batimétricos cada 500 metros, de manera transversal a lo largo del río y del canal navegable, así como Aforos líquidos con el ADCP, Derrotero conjunto (poblados peruanos y brasileros), recolección de data histórica de las reglas limnimétricas de los poblados de Tabatinga, Estirón del Ecuador, Iraria, Palmeiras do Javari y Angamos, perfil de ribera, Levantamiento de 2 millas en el Estirón del Ecuador con la Ecosonda Multihaz, los cuales permitirán a la población navegar con seguridad por nuestros ríos amazónicos.



Ponen a prueba equipo oceanográfico GLIDER



En el marco del Convenio de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto del Mar del Perú y la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, un grupo de científicos de ambas instituciones y representantes del Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia se embarcaron el 6 de abril, a bordo del BAP *Carrillo,* con la finalidad de poner a prueba el equipo oceanográfico GLIDER, labor que se efectuó en las inmediaciones del cabezo norte de la isla San Lorenzo.

La prueba del referido equipo se hizo efectiva con la realización de mediciones de temperatura, salinidad, concentración de oxígeno, presión, profundidad, florescencia del agua, clorofila y turbidez del agua, cuya información fue transmitida desde el GLIDER hasta la computadora instalada en el buque por medio Satelital y Radial, con lo cual culminó de manera satisfactoria la etapa de prueba. El equipo de la Dirección de Hidrografía que participó en esta misión estuvo conformado por los Alférez de Fragata Raúl Vásquez y Oswaldo García, así como el T3 Daniel Olano y la Ingeniera Rina Gabriel.

El GLIDER o planeador submarino, teledirigido vía satélite o radialmente, es un vehículo autónomo con apariencia de un misil diseñado para monitorear por largos períodos de tiempo el océano, el cual permite recoger importante información de la capa del océano en 200 metros de profundidad, ayudando a obtener información sobre la variabilidad y composición del agua con una muy alta resolución, inaccesible por otros tipos de plataformas. Estas bondades tecnológicas conlleva a una mejora del costo-beneficio de las investigaciones marinas, pues se puede obtener información muy precisa, de manera casi inmediata y a menor costo que los habituales cruceros de investigación o de las boyas sembradas en el océano.



INTERCAMBIO ACADÉMICO

Se inició Programa de Actualización Profesional Técnica Naval

Mostrando un especial interés por incrementar sus conocimientos, dieciocho Oficiales de Mar iniciaron sus actividades académicas con el Programa de Actualización Profesional Técnica Naval, que esta vez, incluyó la fusión de las especialidades de Hidrografía y Señales.



La Dirección de Hidrografía y Navegación, con el propósito de brindar un elevado nivel de preparación, inició en sus instalaciones el desarrollo del referido Programa, el cual ha sido estructurado en dos semestres académicos y en cuya currícula se ha complementado la formación teórica con capacitación en diferentes zonas marítimas, fluviales y lacustres de nuestra extensa geografía, teniendo previsto efectuarlo a bordo de las respectivas unidades hidrográficas para realizar las travesías proyectadas, las cuales también les permitirán identificarse con la realidad socio económica del país.

Entre las asignaturas, se incluyen los siguientes cursos: Cartografía Náutica, Hidrografía, Percepción Remota, Fotogrametría, Oceanografía, Navegación Plana y Astronómica, Señalización Náutica, Meteorología, Comunicaciones Nacionales y Aliadas.

En conferencia se destacó importancia de Programa Aeroespacial

Oficiales Hidrógrafos participaron en la conferencia magistral: La importancia de un Programa Aeroespacial en el Perú para garantizar el Desarrollo y la Defensa Nacional, que estuvo a cargo del Consultor en Ciencias Geomáticas Aerogeofísicas y Aeroespaciales, Ing. DBA. Víctor Hugo Roggero.

El desarrollo de este tema de vigente actualidad, que tuvo lugar el 16 de febrero, en el Auditorio de la Dirección, tuvo como objetivo dar a conocer los avances en el tema aeroespacial que se viene desarrollando en nuestro país, con el fin de contar con un satélite óptico de observación de la Tierra, que permita el monitoreo de desastres naturales, sus aplicaciones en el catastro rural, trazo de carreteras, monitoreo de zonas de desastres, del fenómeno El Niño, así como efectuar vigilancia de fronteras, contaminación costera, minera y de lagunas.

En el curso de la ponencia, el Ing. Roggero, complementando esta necesidad, se refirió al Centro Nacional de Operaciones de Imágenes Satelitales, señalando que su utilización permite un mayor acceso a la información del entorno geográfico del poblador peruano, ofreciendo los instrumentos necesarios de planificación para el ordenamiento territorial, la previsión y gestión de desastres, la disminución del riesgo en la defensa y seguridad nacional, protección del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales y, la formación y capacitación de recursos humanos, incrementando las actividades científicas y tecnológicas.



NOTICIAS

Biblioteca Técnica ingresa en era virtual

En su compromiso de mejorar el servicio que brinda a los especialistas de las ciencias del ambiente marítimo, fluvial, lacustre y antártico, la Biblioteca Técnica de la Dirección de Hidrografía y Navegación, de acuerdo con las exigencias de estos tiempos, viene actualizando y renovando su sistema de información mediante dos bases de datos, conformada por una bibliográfica y otra virtual.

En la Bibliográfica, se incluyen tres mil títulos de libros, documentos y artículos de revistas, las cuales se encuentran a disposición en la misma Biblioteca.

En cuanto a la Virtual, los interesados pueden consultar los 50 documentos a texto completo a través de la página Web del Sistema de Gestión Integrada de la Dirección de Hidrografía y Navegación (Biblioteca Virtual).



Ambas bases de datos, progresivamente, se incrementan con la compra de libros, la suscripción en revistas especializadas, búsquedas de documentos a texto completo, mediante Internet, así como por el donativo de instituciones especializadas nacionales e internacionales y de distinguidos hidrógrafos.

En Madrid

Personal es entrenado para instalación de Sensores Mareográficos Digitales



El OM1 Hid. John Jesús Ccori y el Ingeniero Electrónico Freddy Rivera Maraví, entre el 15 y 20 de marzo, fueron entrenados en Madrid por la empresa GEONICA para el uso e instalación de Sensores Mareográficos Digitales, en donde conocieron los principales componentes del Mareógrafo Digital Datamar como: el sistema de adquisición de datos que permiten describir las principales características de su tarjeta electrónica, del sensor de nivel del tipo radar, con el cual se mide las variaciones del nivel del agua a través de impulsos de señales de microondas, del sistema de telemetría realizado a través de modem celular vía GPRS y, de los accesorios adicionales de la estación: panel solar, cámara web y soportes metálicos.

Entre otros puntos, el curso incluyó el detalle de los programas principales diseñados para establecer la comunicación entre el ordenador central (PC de escritorio o portátil) y la Estación Mareográfica, el posterior almacenamiento, procesamiento y representación de los datos procedentes de ésta, los cuales son el Teletrans, Datagraph y Webtrans.

Con la aplicación de estos conocimientos, se mejorará el sistema de monitoreo de la red Mareográfica Nacional que impulsará la implementación del "Sistema Regional de Alerta Temprana de Tsunamis para el Pacífico Sudeste", para lo cual, la Dirección de Hidrografía y Navegación adquirió en el 2009, vía compra internacional diez mareógrafos digitales con sensor de nivel del tipo radar, los cuales serán instalados aprovechando la ubicación e infraestructura de los mareógrafos convencionales.

Esto permitirá contar con datos en tiempo real, los cuales serán empleados para el monitoreo permanente del nivel del mar, así como para la alerta temprana de tsunamis y pronóstico de inundaciones.

Autoridades del CEPIS en reunión científica

Con el propósito de disminuir los riesgos de salud en relación con el saneamiento ambiental, especialistas del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), en una visita realizada el 6 de abril, intercambiaron experiencias con el personal a cargo de las investigaciones en el Laboratorio Químico de la Dirección de Hidrografía y Navegación.

El Director del citado organismo internacional, Doctor Mauricio Pardón, en compañía de la Asesora Regional de Salud Ambiental Ocupacional, Doctora María Luisa Castro de Esparza, fueron recibidos por el Jefe Técnico de la DHN, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta y la encargada del Laboratorio Químico, Ingeniera Carmen Conopuma Rivera.

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente es el centro de tecnología ambiental de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y opera como Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Fue creada en 1968 y, desde entonces, tiene como sede nuestra capital. Centra su trabajo en el fortalecimiento de las capacidades de cada Estado, con metodologías y tecnologías de manejo de riesgos ambientales para la salud, con énfasis en la gestión de información especializada, el fortalecimiento de la regulación sanitaria y la gestión de intervenciones directas con el fin de cooperar con los países en el control de los factores de riesgo vinculados con las deficiencias o ausencias en saneamiento ambiental básico que, directa o indirectamente, afectan la salud de sus poblaciones.



Este organismo de cooperación técnica intergubernamental, mantiene una estrecha relación con los Estados Miembros, siendo los socios primarios los Ministerios de Salud respectivos, seguidos de otros sectores y organismos públicos y privados, como es el caso de la Dirección de Hidrografía y Navegación, dependencia naval que colabora en el logro de las metas sanitarias nacionales y regionales.

En efecto, desde hace 30 años, el Laboratorio Químico de la DHN realiza evaluaciones relacionadas con el estado del medio marino, en el marco del programa de Vigilancia y Contaminación establecidas en el Plan de Acción y Convenio para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras de la Comisión Permanente del Pacífico Sudeste, del cual el Perú es miembro.



Oficiales de Dirección de Aerofotografía en reunión académica





En procura de intercambiar conocimientos y ampliar sus experiencias en las áreas profesionales que asumen, el 28 de abril una delegación de Oficiales de la Dirección de Aerofotografía de la Fuerza Aérea, conjuntamente con Oficiales de nuestra Dirección, participaron de una cita académica.

La delegación visitante, presidida por su Director, el Mayor General FAP Segundo Gamboa Sandoval, fue recibida en la Sala de Conferencias por el Director de Hidrografía, Contralmirante Javier Gaviola Tejada quien en compañía del Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, les dio la bienvenida.

Concluidas las ponencias que mostraron los aspectos del trabajo técnico que desarrolla nuestra Dirección y la Dirección de Aerofotografía se realizó un conversatorio en relación a los temas expuestos.

En su visita, también observaron las actividades que se efectúan en los diferentes Departamentos, como en el de Geomática, donde recibieron una breve exposición relacionada al empleo de Imágenes de Satélite y el Sistema de Información Geográfica.



CITAS INTERNACIONALES

Segunda edición de “Fin de semana de los faros sudamericanos”







Respondiendo a la iniciativa de quienes practican la radioafición e incentivando la participación de representantes peruanos en eventos de este tipo que captan la atención mundial, la Dirección de Hidrografía y Navegación, desde el 26 al 28 de febrero apoyó la realización de la segunda edición de “Fin de Semana de los Faros Sudamericanos” que organizan el Grupo DX Bahía Blanca de Argentina, Radio Club Uruguayo, Federachi de Chile y el Radio Club Peruano.

Dentro de los faros seleccionados para este año, resaltó en forma especial el de La Marina, en donde se brindaron las facilidades para instalar las estaciones de radioaficionados. Igualmente, por el apoyo en la instalación de equipos de transmisión en el faro Ancón, Islote Huaquillo, en el Balneario de la Marina; Cerro Azul en Cañete e Isla Chilca en Puerto Pucusana.

Este evento motiva a los radioaficionados de todo Sudamérica a instalar sus estaciones de radio en las cercanías de los faros o balizas utilizadas para facilitar la navegación en mares, lagos o ríos, de esta manera, los radioaficionados se entrenan en operaciones en el campo a fin de estar preparados para casos de emergencia.

En esta cita, se contó con la participación de más de 50 faros y balizas de esta parte del continente, registrándose la activación de faros de Argentina (31), Brasil (8), Colombia (1), Chile (5), Ecuador (1), Perú (3), Uruguay (2) y Venezuela (1). La cita sudamericana cuenta con el reconocimiento oficial de la “Amateur Radio Lighthouse Society” (ARLHS) entidad que promueve la actividad desde los faros a nivel mundial.

Este año se formaron 3 equipos peruanos, patrocinados por el Radio Club Peruano y se activaron faros del litoral del departamento de Lima para lo cual se contó con el apoyo de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú y la autorización de los indicativos especiales por parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Durante la operación de los Faros del Perú, este año 2010 se completaron alrededor de 500 contactos con estaciones alrededor del mundo. En el curso del evento, las estaciones recibieron la noticia del Terremoto de Chile en la madrugada del sábado 27 de febrero, colocando sus estaciones en alerta para ayudar a las comunicaciones de emergencia de los radioaficionados chilenos.

Todas las estaciones peruanas utilizaron equipos de campaña, equipos de radio portátiles, antenas de alambre y energía alternativa (baterías y grupos electrógenos) como parte de su entrenamiento para realizar comunicaciones de emergencia.

Los organizadores expresaron su agradecimiento a la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, por las facilidades brindadas para activar los faros y también manifestaron que este apoyo contribuirá a que esta nueva cita sudamericana se realice con mucho entusiasmo y que nuestros faros continúen siendo los mejores guías para impulsar el triunfo de los radioaficionados.



HIDRO NOTICIAS

Director de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú firmó acuerdo bilateral con su homólogo de Brasil



Teniendo como prioritario objetivo potenciar y mejorar el nivel profesional de los Oficiales de ambas instituciones, en el marco del 50 Aniversario de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental celebrada en Francia, los Directores de Hidrografía de la Marina Peruana y de la Marina Brasileña, representadas respectivamente, por el Vicealmirante Luiz Fernando Palmer Fonseca y el Contralmirante Javier Gaviola Tejada, el 16 de junio firmaron un Acuerdo Bilateral encaminado a incentivar la cooperación en las citadas direcciones.

Entre los alcances previstos en el documento se señala el intercambio de productos y servicios hidrográficos, así como el compartir la experiencia, en el campo de la hidrografía entre las partes. Igualmente incluye los términos y condiciones plenas, procedimientos, información, datos y tipos de productos comprendidos en el presente Acuerdo.

El Acuerdo incluye la ejecución de trabajos conjuntos en la región amazónica, así como de los avances tecnológicos alcanzados que incluyen áreas como hidrografía, cartografía, oceanografía, monitoreo y modelamiento numérico ambiental y tecnología de la información. Es parte del convenio no prohibir el uso de los datos y productos mutuos para la producción de publicaciones náuticas, incluyendo las de la región Antártica. Asimismo, el intercambio de productos, datos e Información, la lista de Cartas de la DHN de Brasil y de las publicaciones suministradas a la DHN del Perú y viceversa. Destaca también en el acuerdo el Desarrollo de la Capacidad y, el énfasis en trabajos conjuntos.

PREVENCIÓN ANTE INMINENTES TSUNAMIS

Director de Hidrografía trató ponencia sobre Alerta de Tsunamis en Perú

El Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, acompañado por el personal naval que administró la alerta de tsunamis del 27 de febrero, participó en una reunión de trabajo que fue organizada por el Instituto Nacional de Defensa Civil el pasado 5 de marzo.

En esta reunión estuvieron presentes representantes de los diferentes sectores que integran el Sistema Nacional de Defensa Civil, correspondió a la DHN exponer en torno al tema: Análisis de Alerta de Tsunamis en Perú, durante el cual se dio a conocer las acciones ejecutadas por quienes activaron la alerta de tsunamis por el sismo en Chile, explicando el monitoreo que continuó en la Sala de Alertas, determinándose el tiempo de arribo de la primera ola, tanto en la zona sur, centro y norte y las proyecciones siguientes.

Concluidas las ponencias, se analizaron las lecciones aprendidas y, en este marco, fue relevante destacar que lo más importante son las medidas de prevención y educación de las poblaciones litorales de nuestro país. También se anunció la creación de un Comité Permanente para el monitoreo y estudio de la optimización del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis, así como el reforzar las gestiones para contar con el Centro Operaciones de Emergencia Nacional para INDECI.

En esta cita, participaron además el Jefe del INDECI, General de División (r) Luis Palomino Rodríguez, el Presidente del Instituto Geofísico del Perú, Ingeniero Ronald Woodman, al Alcalde de La Punta, Wilfredo Duharte Gadea, el representante de la UNESCO en Perú, Fernando Ulloa así como funcionarios del Gobierno Regional del Callao, de la 7ma. Región de la Policía Nacional, del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional y del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).



Instituciones educativas participan en dinámico Taller de Gestión de Riesgos



Con el propósito de llevar adelante campañas de prevención y contrarrestar la vulnerabilidad en casos de peligro sísmico, el 10 de marzo se realizó en la Institución Educativa Heroínas Toledo del Callao, el Taller Gestión de Riesgos "Escuelas mejor preparadas y más resistentes ante los riesgos en sus comunidades".

En la cita, convocada por la representación UNESCO en el Perú, el Jefe Técnico de la DHN, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta, aplicando eficaces herramientas para reforzar el aprendizaje, trató el tema Tsunamis, dirigido a maestros de las once instituciones educativas seleccionadas por la Dirección Regional, las mismas que estuvieron presentes en el citado centro educativo.

Durante el evento, se dio a conocer los alcances de los siguientes proyectos: Mecanismos de aprendizaje adaptativos para la preparación y respuesta ante tsunami en comunidades de Chile, Colombia, Ecuador y Perú" y " Preparación de Desastre Sísmico o Tsunami y Recuperación Temprana en Lima y Callao", que tiene por objetivo la reducción de riesgos en las referidas áreas.

Además de trasmitir este tipo de conocimientos mediante talleres, se busca divulgar las políticas educativas del MINEDU en relación a la Educación para el Desarrollo Sostenible con conciencia ambiental, que fomenten la utilización de la Ficha de Gestión Integral del riesgo de la UNESCO, como un instrumento de diagnóstico para determinar el grado de exposición, al riesgo en las instituciones educativas seleccionadas.

Entre las instituciones que forman parte en el diseño de éstos proyectos se encuentra la representación en el Perú de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Instituto Nacional de Defensa Civil, el Ministerio de Educación, el Instituto Geofísico del Perú, la Dirección de Hidrografía y Navegación, el Gobierno Regional del Callao , entre otras.

Conferencia en Región La Libertad



Teniendo como básico interés de que la población tome en consideración las herramientas que viene desarrollando la Dirección de Hidrografía y Navegación en la predicción y monitoreo de la presencia de un tsunami en nuestras costas, así como reducir al máximo la pérdida de vidas humanas, el 8 de marzo se realizó una conferencia sobre Tsunamis en el auditorio de la Cámara de Comercio de La Libertad.

La Conferencia ofrecida por el Capitán de Corbeta Jorge Vizcarra Figueroa permitió explicar las causas que originan un tsunami, su propagación en el mar, los efectos que éste produce al arribar a las costas, así como aspectos de ¿cómo actuar? y ¿cómo está organizado el Sistema Internacional y Nacional de Alerta de Tsunamis?

Las autoridades locales, representantes de instituciones públicas y privadas, rectores universitarios y periodismo en general, en todo momento estuvieron atentos a las explicaciones.

Al término de la conferencia, se distribuyeron didácticos folletos y publicaciones relacionadas con el tema, se informó sobre la permanente actualización de información publicadas en la página web de la DHN y de las cartas de inundación con el propósito que puedan servir de apoyo para la elaboración de las rutas de evacuación de sus respectivas localidades.

Tenaz campaña de difusión en concurridas zonas de la capital

La Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, al ser responsable del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis, viene desarrollando una amplia Campaña de Sensibilización iniciada por autoridades de la DHN, quienes participan en diferentes reuniones multisectoriales, ofrecen recomendaciones en diferentes medios de comunicación y han dispuesto la distribución de alusivos folletos: Reglas de Seguridad en Caso de Tsunami, en las zonas más concurridas de la capital, como el peaje Villa de la Panamericana Sur y, en la zona norte en Ventanilla, Santa Rosa y Ancón.



El folleto, diseñado didácticamente para su rápida comprensión, incluye progresivas recomendaciones y absuelve las preguntas ¿cómo actuar ante una alerta? y entre otros puntos explica ¿qué es un tsunami? ¿cómo y cuándo se presenta?

Personal del Sistema Nacional de Alerta de Tsunami, con el fin de optimizar la prevención y mitigación de estos fenómenos en la costa peruana, como parte de su política de Sensibilización en la población, viene dictando charlas de difusión en todo el litoral para tratar el tema de tsunamis y elaborando cartas de inundación para estos casos.

También, ha editado numerosas publicaciones educativas, como folletos, revistas, material informativo digital, CD y DVD los que están disponibles en Internet y se han distribuido en diferentes eventos públicos y centros educativos de la capital. El público interesado puede visitar nuestra página web: www.dhn.mil.pe, en el hipervínculo Tsunamis, el cual está activado las 24 horas del día.

Con preciso diagnóstico y pronóstico

Población está advertida sobre bravezas del mar

La Marina de Guerra del Perú, en adición a su principal misión, contribuye constantemente con el desarrollo y bienestar de la población a nivel nacional, en el que interviene personal, unidades navales y las distintas dependencias como la Dirección de Hidrografía, que participa, en la emisión del diagnóstico y pronóstico del mar en el litoral costero.



La labor del personal que una vez más demuestra su profesionalismo, consiste en advertir sobre la presencia de estas anomalías, por lo cual, la Dirección de Hidrografía y Navegación, alerta sobre las precauciones que se deben adoptar para las faenas de pesca artesanal, paseo de lanchas, actividades portuarias e ingreso de bañistas al mar.

La Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina, mediante sus reportes de diagnóstico y pronóstico del mar, contribuyen con la tranquilidad de la población dentro de su continuo trabajo de sensibilización en la población nacional.

En foro organizado por Ministerio de la Mujer participó Oficial de la DHN



El Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social-MIMDES, responsable de la asistencia de la población damnificada, realizó el 7 de abril el Foro *Riesgo sísmico, planes de prevención y preparación*.

Con esta actividad, el MIMDES, ha iniciado un plan de trabajo que busca consolidar en la población, su interés por el tema, el cual fue dirigido a funcionarios y personal del Programa Nacional de Ayuda Alimentaria, el Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo, el Instituto Nacional de Bienestar Familiar, Beneficencia de Lima y Callao, la Comisión Nacional de las Personas con Discapacidad, los Programas Nacionales Contra la Violencia Familiar y Sexual, del Programa Nacional de Wawawasi, Secretaría Nacional de Adopciones y la Brigada del Sector MIMDES.

Al inicio del Foro, se dio lectura al currículo de cada uno de los representantes de las instituciones participantes, correspondiéndole al Jefe Técnico desarrollar el tema "Riesgos de Tsunami en el Perú, recomendaciones y medidas a adoptar".

Previamente, el Director de Sismología del Instituto Geofísico del Perú, Dr. Hernando Tavera Huarached, desarrolló la ponencia: "Peligro Sísmico en el Perú" y el representante del Instituto Nacional de Defensa Civil, Dr. Alberto Bisbal, trató sobre el "Plan Nacional de Prevención por Sismo".

En en la clausura, la Jefa de la Oficina de Defensa Nacional, Eco. Ana María Requejo, agradeció en nombre de la Ministra, la presencia de los distinguidos invitados y anunció el plan de trabajo que responde al lema: "Los que sobreviven a los desastres no son necesariamente los más fuertes, los más rápidos o los más jóvenes... sino los más preparados".

Periodistas y autoridades policiales en conferencia

Con el propósito de reforzar la capacidad de respuesta y efectividad en sus líneas operacionales de comunicación, periodistas de diferentes medios de difusión y autoridades policiales, el 21 de mayo participaron en la charla "Fenómeno El Niño y el Sistema de Alerta de Tsunamis" ofrecida en la Dirección de Hidrografía y Navegación.

En esta cita, los hombres de prensa fueron informados por el Jefe Técnico de la Dirección, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta, quien explicó la forma cómo se presentan estos fenómenos en nuestras costas así como destacó el empleo de modernos equipos que permiten la investigación y monitoreo océano atmosférico del litoral.

El expositor, en compañía del Coordinador de la Subcomisión de Información a la Población en Casos de Desastres Naturales, Capitán de Fragata Rubén Rivas Chávez, durante el recorrido por la Sala de Tsunamis, absolvió las diferentes interrogantes de los periodistas y recalcó que la Dirección de Hidrografía, dentro de sus múltiples funciones, promueve la difusión de manuales de prevención de tsunamis a nivel nacional, programa charlas educativas, confecciona y actualiza cartas de inundación de las diferentes zonas y localidades de nuestro litoral y que, mediante su página web, informa detalladamente en torno al tema de tsunamis y fenómeno El Niño. Finalmente puso énfasis en el concepto de que el "Sistema de Alerta de Tsunamis más eficaz, es la educación de la población costera".



Academia Nacional de Ciencias convoca a destacados profesionales



Respondiendo al compromiso de promover la calidad de vida de los peruanos y trabajar constantemente para el control de los efectos de los fenómenos naturales, así como por la mejora de las condiciones ambientales en nuestro país, la Academia Nacional de Ciencias, que preside el Doctor Roger Guerra-García y que reúne a científicos de reconocida trayectoria, realizó el Seminario Taller "El Rol de la Ciencia en los Desastres Naturales-Sismos y Tsunamis", en cuyo desarrollo nuestra Dirección participó con el tema: "La amenaza de Tsunamis en la costa peruana, vulnerabilidad de puertos y caletas", a cargo del Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta.

Esta prestigiosa organización creada hace 72 años, convocó a reconocidos miembros de la organización para formar parte de este seminario-taller, desarrollado el 15 de abril en el auditorio "Hugo Lumbreras" de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

El Presidente del Instituto Geofísico del Perú y Vicepresidente de la ANC, Ingeniero Ronald Woodman, trató sobre el Rol de la Ciencia en la Gestión de Riesgos, el Director de Geología Regional del INGEMMET, Ingeniero Víctor Carlotto, disertó sobre el tema Gestión de Riesgos; en tanto el de Geodesia Espacial y su Potencial en la Evaluación del Peligro Sísmico, estuvo a cargo del Director de Procesos Internos de la Tierra-IGP, Doctor Edmundo Norabuena.

Con el tema Peligro Sísmico en el Perú, desarrollado por el Doctor Leonidas Ocola y Los Terremotos Recientes: Perú, Haití y Chile, lecciones aprendidas, a cargo del Doctor Julio Kuroiwa del IGP, culminó con éxito esta convocatoria que, una vez más, responde a los objetivos de la reconocida organización.

En su amplio campo de acción, también fomenta la excelencia en la enseñanza, estudios de la ciencia y la investigación a todo nivel, desde la etapa escolar hasta la superior e implementa diferentes iniciativas para el control de los efectos de los fenómenos naturales y por la mejora de las condiciones ambientales en nuestro país, promoviendo la interacción con los científicos peruanos residentes en el exterior e interior del país, para efectuar una efectiva transferencia de información y de conocimientos, así como la edición de publicaciones relacionadas con la ciencia, tecnología y desarrollo del Perú.

LIBRO NOTICIAS

Pioneros de la Hidrografía Peruana

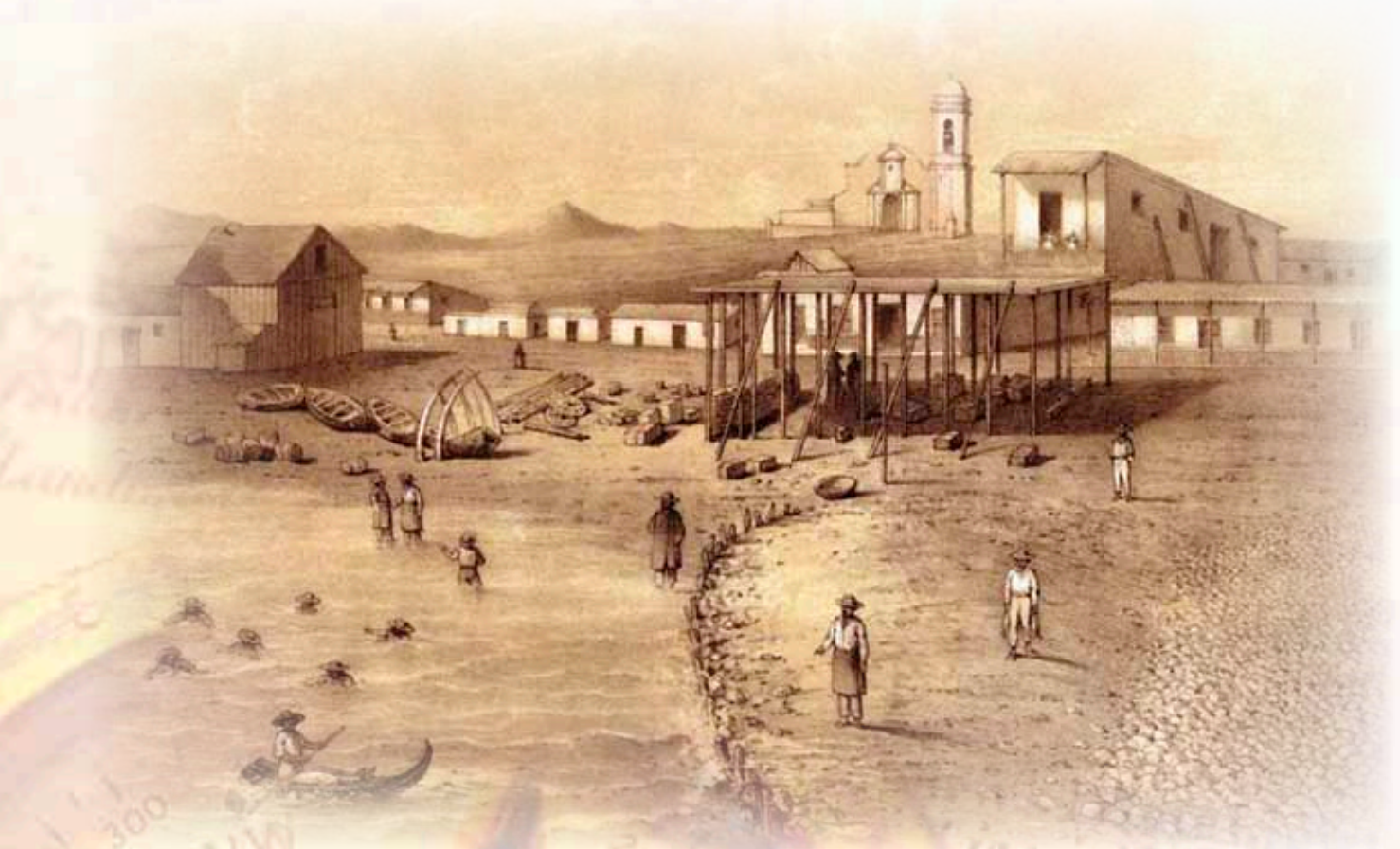
Capitán de Navío
Camilo Carrillo Martínez



Inspirado en los ideales de progreso para la Nación, el Capitán de Navío Camilo Carrillo Martínez se ha convertido en uno de los propulsores de los valores navales y de la identidad marítima al haber asumido importante cargos en diferentes unidades de nuestra naciente Escuadra, hasta ser nombrado Director de la Escuela Naval, catedrático en la Universidad Nacional de San Marcos e impulsor de intensas jornadas que promovieron la creación de la Sociedad Geográfica del Perú, del cual fue su fundador, logrando asumir el cargo de Vicepresidente.

Este destacado marino nació en la ciudad de Paita el 13 de diciembre de 1830, proveniente de una arraigada familia conformada por el Coronel de Caballería Camilo Carrillo y María Juliana Martínez. Realizó sus estudios primarios y secundarios en el convictorio de San Carlos. El 7 de mayo de 1847 ingresa en el colegio Naval Militar de donde se gradúa como Alférez de Fragata en 1851. Ascendido como Teniente Segundo, en 1854 fue destinado a la dotación del bergantín *Gamarra* para participar en el bloqueo del puerto boliviano de Cobija, luego continúa su servicio en la fragata Amazonas y el pontón Panamá hasta solicitar una licencia por enfermedad, luego se reincorporaría al servicio en el año 1858. Al siguiente año fue destinado como profesor del colegio Naval Militar y logra su ascenso a Teniente Primero.

Trabajó activamente en Loreto, entre 1862 y 1865 integrando la dotación del Morona, luego viajó a Yurimaguas donde fue nombrado Secretario de la Comisión de Limites entre Perú y Brasil, y asciende al grado de Capitán de Corbeta, constituyéndose en una etapa profesional muy valiosa, al haber tenido la posibilidad de servir en el Oriente con Jefes que ostentaban el grado de Capitanes de Navío, como Federico Alzamora y Francisco Carrasco, así como los Capitanes de Fragata Nicolás del Portal y Patricio Iriarte.



Puerto de Huanchaco.

El 5 de marzo de 1866 es nombrado Comandante del monitor "Loa", donde destaca en el Combate del 2 de Mayo. El 23 de mayo es Capitán de Puerto de Huanchaco y dos años después integra la Comisión de los Monitores "Manco Cápac" y "Atahualpa", nombramiento que recibe del 24 de noviembre de 1868.

Fue Comandante del transporte a vapor "Marañón", el 7de junio de 1870,como Capitán de Navío, el 29 de octubre del mismo año asume el cargo de Director de la Escuela Naval hasta 1879. Asimismo, se desempeñó como catedrático de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en las asignaturas de Astronomía y Trigonometría Esférica, destacó por sus trabajos oceanográficos, náuticos y geográficos. Fue fundador y miembro de la Sociedad Geográfica de Lima, del cual fue su Vicepresidente.

Entre 1871 y 1873, es nombrado Ministro de Hacienda y Comercio. Ese mismo año, integró la comisión para verificar el trazo del Canal Interoceánico en Panamá y la verificación francesa de las posiciones geográficas de Pisco y Tambo de Mora. Cinco años después, en 1878 integró el grupo de científicos que estudió el tránsito del planeta Mercurio por el disco del Sol.

El 28 de julio de 1878 asume la Presidencia de la Cámara de Diputados, cargo que ejerce hasta el término de la legislatura el 4 de febrero de 1879. El 3 de abril de 1879 es Comandante de la Tercera División Naval y del monitor "Manco Cápac" y el 1 de diciembre del mismo año, Comandante de las Baterías en Arica.



Monitor "Manco Capac".

En enero de 1881 es nombrado Comandante de las Baterías de Miraflores, transcurridas las batallas del 13 y 15 de enero. En 1895 fue nombrado Director General de Correos y Telégrafos.

El Contralmirante Camilo Carrillo fue uno de los fundadores de la La Sociedad Geográfica de Lima, Vicepresidente y Presidente de la Comisión de Oceanográfica, en el año 1899, desempeñó el cargo de Ministro de Guerra y Marina, un año después, el 7 de Mayo de 1900, falleció en Lima dejando a la Marina de Guerra un valioso legado que enriquece espiritualmente a la Institución y, que es un ejemplo trascendental para la hidrografía peruana.

Hidroconocimientos

Colaboración de Rosa Siles

¿Sabía Ud. qué?...



...Bajo las aguas marinas se encuentra la mayor montaña del mundo. Se trata del volcán Mauna Kea, en Hawai que mide 10,203 metros desde su base hasta la cima, aunque solo 4,213 metros emergen del mar...



...A causa de su cubierta de hielo, La Antártida es el continente con la mayor altitud media: unos 2,300 metros por encima del nivel del mar...

...El máximo de población en La Antártida durante el verano está próximo a las 4,000 personas, que se reducen hasta solo 1,000 durante el invierno. Ninguno de ellos es residente permanente. Y, sin embargo, entre el año 2005 y 2006, más de 29,000 turistas la visitaron...

...Cuando las posiciones del Sol y la Luna están en línea con la Tierra, se suman las atracciones de los dos astros y se producen las mareas vivas. Cuando la Luna se halla en cuarto menguante, formando ángulo recto con los ejes de la Tierra y el Sol, las atracciones se contrarrestan, dando lugar a las mareas muertas...

...Las corrientes marinas son auténticos ríos que transportan a grandes distancias formidables masas de agua fría o caliente...



...Las fosas constituyen las mayores profundidades de los océanos y aunque su extensión es aproximadamente el 1% de los fondos marinos, sus especiales características, así como su particular comportamiento en la dinámica de estos fondos, hacen de ellas las regiones más interesantes de las áreas marinas...





...Los Guyots son unos picos con forma de cono truncado, de una altura entre 2,400 a 3,000 m, que se elevan hasta niveles entre 900 y 1500m bajo la superficie de las aguas. Sus cimas, de unos 15km de diámetro, son casi planas...



...Atolones son anillos de formación coralina, cada uno de los cuales rodea una laguna de unas decenas de metros de profundidad, y cuyo diámetro es muy variable. La comunicación con el mar abierto se hace por una serie de canales que atraviesan el anillo emergido. La mayoría de los atolones están concentrados en los Océanos Pacífico e Indico...

...Las playas son la resultante de la acumulación en la orilla del mar de cantos, arenas y gravas depositados por las olas o aportadas por los ríos. Estos materiales se ven sometidos a una doble fuerza de arrastre: la gravedad, que tiende a llevarlos al fondo y la de las olas, que los empuja hacia fuera...





...Un TSUNAMI (del japonés TSU: puerto o bahía, NAMI: ola) es una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Este término fue adoptado en un congreso de 1963. Antiguamente se les llamaba "marejadas", "maremotos" u "ondas sísmicas marinas", pero estos términos han ido quedando obsoletos, ya que no describen adecuadamente el fenómeno. Los dos primeros implican movimientos de marea, que son fenómenos diferentes y que tienen que ver con un desbalance oceánico provocado por la atracción gravitacional ejercida por los planetas, el Sol y especialmente la Luna. Las ondas sísmicas, por otra parte, implican un terremoto...

...El mayor tsunami del que se tiene noticias fue el provocado entre las islas de Java y Sumatra por la erupción del volcán Krakatoa , en Mayo de 1883, donde la ola producida alcanzó una altura media de 42 metros...

...El nombre de "El Niño" se debe a pescadores del puerto de Paita al norte del Perú que observaron, que las aguas del sistema de Corrientes Peruana o Corriente de Humboldt, que corre de sur a norte frente a las costas de Perú y Chile, se calentaban en la época de las fiestas navideñas y los cardúmenes o banco de peces huían hacia el sur, debido a una corriente caliente procedente del Golfo de Guayaquil (Ecuador). A este fenómeno le dieron el nombre de Corriente El Niño por su asociación con la época de la Navidad y el Niño Jesús...



Rosa Esther Siles Váscones. *Egresada de la Escuela Nacional de Bibliotecarios y de la Facultad de Bibliotecología y Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Su especialidad es la organización y automatización de Bibliotecas, Centros de Información y Documentación. Labora en la Dirección desde el año 2008 como encargada de la Biblioteca en la Oficina de Relaciones Interinstitucionales.*



Perú - Brasil en el Yavarí

Naciones limítrofes en integración científica