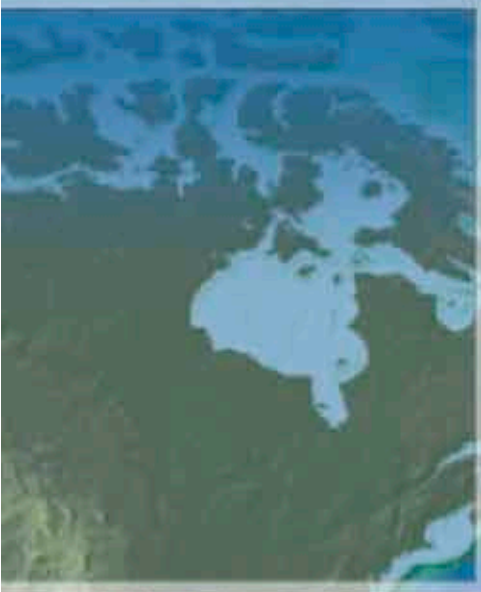
# Bitácora Hidrográfica

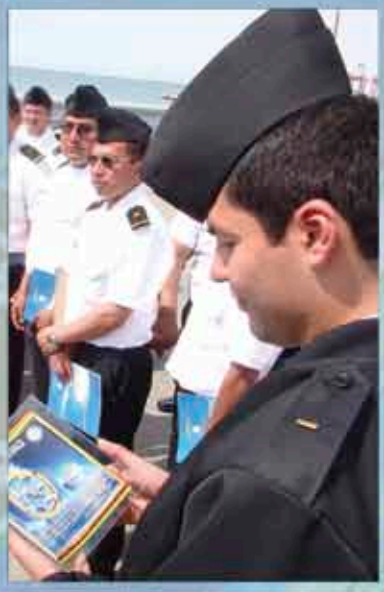
PUBLICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN DE LA MARINA DE GUERRA DEL PERÚ

CALLAO, DICIEMBRE 2010 / Nº 08





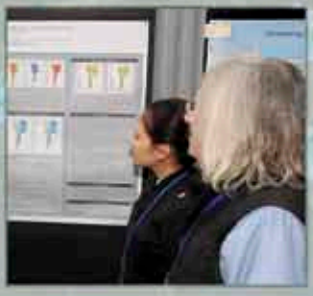








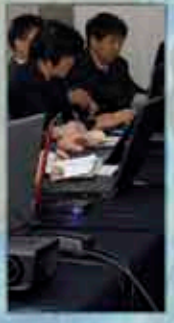






## Perú, anfitrión de cita internacional de GEBCO







# Contenido


**Contenido** ..... 2

**Cartas** ..... 3

Editorial
**Perú, sede de la GEBCO** ..... 4

Primera reunión en Hemisferio Sur
**GEBCO convocó mayor número de científicos en su historia** ..... 6

Doctor Robin Falconer:
**"Los océanos están amenazados y es necesario un esfuerzo concertado para protegerlos"** ..... 9

**Amplio desarrollo digital a través de sensores remotos** ..... 12

Utilizando software cartográfico
**El diseño de Cartas se logran en menor tiempo** ..... 14

**Mejora continua incentiva producción de cartas náuticas** ..... 16

Sistema LIDAR
**Sofisticada tecnología aplicada a la geomática** ..... 17

ARCGIS Server
**Precisa información para mayores usuarios** ..... 19

**Mapas de relieve a partir de Modelos Digitales de Terreno** ..... 20

**Sistema de Información Geográfica para el VRAE** ..... 23

**LED, una tecnología de avanzada se abre espacio en el ámbito náutico** ..... 24

Boya Separadora de Tráfico Marítimo
**Reinicia operaciones en el Callao** ..... 28

Entre los años 2000 y 2009
**Estadística de Oleajes Anómalos en el litoral peruano** ..... 31

En Crucero 2010
**Nuevos registros en medición y análisis de nutrientes** ..... 34

**Impactos causados por la construcción en perfiles de costa** ..... 37

**Confiabilidad y mayores resultados con software CUBE** ..... 40

Innovación tecnológica
**Levantamientos taquimétricos en tiempo real** ..... 41

**Métodos acústicos para la pesca** ..... 44

Técnico Supervisor Primero Wanner Puicón Másquez
**"La mejor opción de mi vida profesional es la hidrografía"** ..... 46

Alfredo Picasso de Oyague
**Toda una vida dedicada a promover el desarrollo científico nacional** ..... 48

**Hidronoticias** ..... 49

Rosendo Melo Moreno
**Notable contribución a la historia naval del Perú** ..... 77

**Hidroconocimientos** ..... 78



**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 Offset:** Jorge Ojeda Castillo

Agradecimiento : Archivo Fotográfico DIMINMAR.



*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.*

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PERÚ"

MARINA DE GUERRA DEL PERÚ
DIRECCIÓN DE INTERESES MARÍTIMOS E INFORMACIÓN
MUSEO NAVAL DEL PERÚ – SEDE CALLAO

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

De mi consideración:

Me es grato dirigirme a usted señor Contralmirante para saludarlo y agradecerle el gesto de haber cedido en custodia al Museo Naval el reloj de péndulo Smith Sons, que en el semicírculo de esfera inferior inscribe: Jhons Square Clerken Well – London. Año 1889.

Actualmente nuestro personal del Museo se encuentra en proceso de montar este reloj. En la primera fase hemos realizado la limpieza de los engranajes y cables. Algunos elementos van a ser restaurados o reemplazados. El objetivo es que el reloj opere al término de este proceso.

Adjunto una fotografía que muestra el avance de trabajos realizado.

Tan importante elemento museográfico, queda ubicado en la flamante "Sala Oceanográfica, Amazónica y Altiplano", hoy también en proceso y a cuyo estreno esperamos invitar a usted y oficiales de la Dirección a su cargo.

Reitero a usted señor Contralmirante los sentimientos de mi especial reconocimiento y consideración.

Atentamente,

Contralmirante (r)
Director del Museo Naval del Perú
Fernando Casaretto Alvarado

Dirección de Hidrografía y Navegación
ARCHIVO
Fecha 02/07/10 Hora Folio
Firma, Nombre y Firma

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC BUREAU

4, quai Antoine 1er
B.P. 445
MC 98011 MONACO CEDEX
PRINCIPAUTE DE MONACO

BUREAU HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONAL

Tel : +377.93.10.81.00
Fax : +377.93.10.81.40
e-mail : info@ihb.mc
web : www.iho.int

Mónaco, 01 de Octubre del 2010

Contralmirante Don Javier GAVIOLA
Director
Dirección de Hidrografía y Navegación
PERU

Ref.: Reuniones GEBCO 15/18 SEP10

Estimado Sr. Director,

Ya de regreso en mi oficina tengo el grato placer de escribirle unas breves líneas para expresar mi profundo agradecimiento por las finas atenciones y por el tiempo dedicado al suscrito con motivo de mi asistencia parcial a las reuniones de GEBCO llevadas a cabo en Perú durante el pasado mes.

Fue muy motivador para este Director del BHI apreciar su interés y preocupación para disponer de tiempo y así discutir temas de interés de la Organización Hidrográfica Internacional, principalmente aquellos asociados con la creación de capacidades y cursos de especialización y de entrenamiento.

Las reuniones asociadas a GEBCO y la visita a las dependencias de la Dirección de Hidrografía y Navegación fueron eventos muy bien organizados y ello contribuyo al éxito de las reuniones que pudieron tener un gran progreso en los temas incluidos en sus abultadas agendas. Me resulta muy grato participarle los elogiosos comentarios recibidos de los participantes respecto de la organización, facilidades y sobretodo, de la amabilidad del personal de la Dirección de Hidrografía y Navegación que participó en las diferentes componentes en la preparación y ejecución de estos eventos.

Le saluda muy atentamente,

Hugo Gorziglia Antolini
Capitán de Navío - Armada de Chile
Director del BHI

MINISTERIO DE DEFENSA
DIRECCION DE HIDROGRAFIA Y NAVEGACION
SECRETARIA GENERAL
12 OCT. 2010
RECIBIDO
Hora: Firma

# Editorial

# GEBCO y la centenaria evolución de la exploración del fondo marino

El siglo XIX fue testigo del interés de muchos investigadores por el mundo. Así, se organizaron expediciones hacia todos los continentes para conocer, investigar y recopilar información sobre plantas, animales, rocas y sedimentos a fin de comprender cada vez más los procesos de su creación, desarrollo y extinción. En esta inquietud generacional se pensó que, la mayor parte de la superficie del planeta constituida por los océanos era desconocida. Entonces la atención mundial se orientó a explorar la geología del fondo del océano, para la inédita tarea de elaborar mapas que describan la forma de este mundo oculto.

En este empeño, un grupo de geógrafos y oceanógrafos visionarios, liderados por el Príncipe Alberto de Mónaco, inició un ambicioso proyecto que permitiera conocer el relieve de la superficie submarina de los océanos a través de cartografía náutica, un proyecto que se dio a conocer como un plan para desarrollar la Carta Batimétrica General de los Océanos, también conocido como GEBCO, por sus siglas en inglés.

Han pasado más de cien años del nacimiento de esta prestigiosa institución y a través de este tiempo hemos visto la evolución de la cartografía, su auge y perspectiva, merced a modernos y portátiles instrumentos de medición y diseño gráfico que permiten actualizar con relativa prontitud la información recopilada de los océanos y mares de todo el mundo de manera tal, que la información pueda ser incluida en la cartografía con gráficos más detallados y precisos de la morfología de los fondos oceánicos, con la particularidad que dicha información pueda estar disponible para ser utilizada fácilmente en esta era de la informática. Desde luego, que todo esto no habría sido posible, sin la colaboración y el interés de muchas instituciones que, en forma voluntaria y dedicada, han contribuido a lograr posicionar a GEBCO en un sitial importante en el desarrollo de la humanidad.

Gracias a la ciencia, hoy tenemos la capacidad de sostener que la morfología del fondo marino es dinámica y está asociada a procesos geodinámicos y geoquímicos que hacen que su forma y constitución se transformen en el tiempo. Del mismo modo, como ocurre en la zona terrestre, uno de los requisitos principales para la planificación y gestión de cualquier área y sus recursos, es contar con una cartografía adecuada que permita al usuario estar familiarizado con el terreno, conocer los procesos que se desarrollan y, el acceso a la máxima cantidad de datos existentes.

Los primeros instrumentos se proporcionaron en el último siglo, en función de la tecnología de la época, pero en años sucesivos GEBCO fue adaptándose a los avances y, obviamente, los océanos y sus suelos fueron potencialmente explotables en escala mayor.

En nuestros días, sobre todo en lo referido a los recursos renovables, se requiere para su explotación sustentable de una regulación cuidadosa basada en el conocimiento, la comprensión y la buena gestión.

La Carta Batimétrica General de los Océanos, ha logrado un desarrollo extraordinario en virtud a la valiosa cooperación de prestigiosas Instituciones y de los Estados Miembros de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI) y, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), de los cuales el Perú forma parte.

En la actualidad hay una gran expectativa y una creciente necesidad por un mejor conocimiento de la batimetría de los océanos, al que se suma el interés de muchos investigadores del mundo para brindar su aporte a la Carta Batimétrica, el mismo que se evidenció una vez más, en la ciudad de Lima, durante la reunión anual GEBCO - 2010, que albergó por primera vez en su historia, a investigadores de 21 naciones del mundo. Ello ha permitido renovar el compromiso adquirido hace más de cien años: "Proveer a la humanidad de la más confiable y precisa información batimétrica de los fondos oceánicos". Sin embargo, GEBCO debe enfrentar otros retos a consecuencia del desarrollo industrial y tecnológico alcanzado por muchos países, que afectan letalmente a los océanos; fenómenos que se evidencian por el cambio climático a nivel global.

Uno de sus efectos se manifiesta en el incremento del nivel del mar, de allí que la batimetría y la topografía del fondo marino estén siendo alteradas y requieran de estudios específicos que permitan predecir sus efectos. Ante esta realidad, GEBCO deberá utilizar todas las herramientas disponibles como los sistemas de posicionamiento (GPS), ecosondas de última generación, altimetría satelital, entre otros equipos y sistemas, que ayuden a los investigadores aplicar sus habilidades para recopilar información con mejor precisión y mayor cobertura; y, a través de modelos numéricos, estar en la capacidad de advertir los impactos que se presenten en el futuro de manera tal, que faciliten a quienes tomen las decisiones, adoptar el mejor Curso de Acción para evitar los daños o, en todo caso, minimizar sus efectos, en salvaguarda de la humanidad.

Editorial

# GEBCO and the Centenarian seabed evolution of the exploration

The nineteenth century was witness of the interest of many researchers to see the world. So, they organized expeditions to all continents to find, investigate and gather information on plants, animals, rocks and sediments to increasingly understand the processes of its creation, development and extinction. In this generational concern, it was thought that most of the planet's surface formed by the oceans was unknown. Then the world's attention was directed to explore the geology of the ocean, to the unprecedented task of producing maps that describe the shape of this hidden world.

In this effort, a group of visionary geographers and oceanographers, led by Prince Albert of Monaco, began an ambitious project that would enable to know the ocean underwater surface through nautical charting. This project became known as a plan to develop the General Bathymetric Chart of the Oceans, also known as GEBCO, for its acronym in English.

More than a hundred of years have passed by since the birth of this prestigious institution and, through this time we have seen the evolution of cartography, its height and perspective, subjected to a modern and portable measuring instruments and graphic design that allow to update, relatively promptly, the information gathered from the oceans and seas from all over the world in such a way that information can be included in the maps with more detailed graphics and accurate morphology of the deep ocean, with the particularity that such information may be available for use easily in this computing age. Of course, all this would not have been possible without the cooperation and interest of many institutions on a voluntary and dedicated basis, have contributed to GEBCO is in an important place in the human development.

Thanks to science, we now can support that the seafloor morphology is dynamic and is linked to the geodynamic and geochemical processes that make up its shape and be turned into the time. Similarly, as it happens in the terrestrial zone, one of the main requirements for planning and management of any area and its resources, is to have a proper mapping that allows the user to be familiar with the terrain, to know the processes developed and access to the maximum amount of data.

The first instruments appeared in the last century according to the technologic advance of the time, but in subsequent years GEBCO was adapted to the progress and obviously, the oceans and the soils were potentially exploitable to a larger scale.

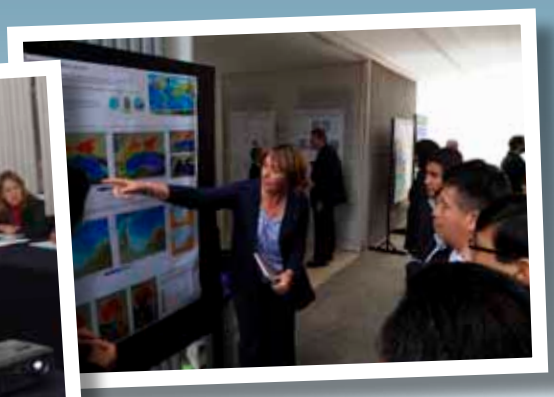
In our days, a careful regulation based on knowledge, understanding and good management, especially for the sustainable exploitation of renewable resources is necessary.

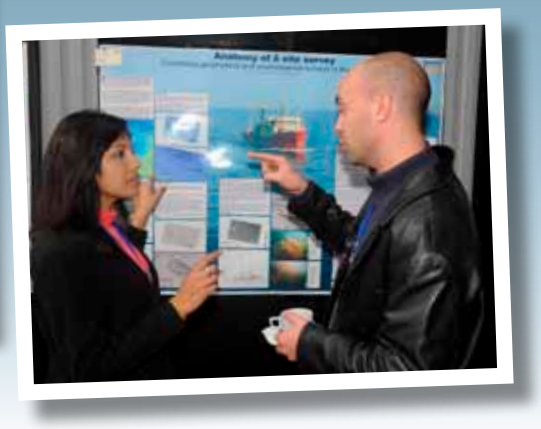
The General Bathymetric Chart of the Oceans has achieved an extraordinary development with the valuable cooperation of prestigious institutions and the Member States of the International Hydrographic Organization (IHO) and the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), from which Peru is a part of.

Today, there are great expectations and a growing need for better knowledge of the bathymetry of the oceans, which is the interest of many researchers all over the world to provide their contributions to the Bathymetric Chart. This interest was shown once again at the annual GEBCO meeting - 2010 in the city of Lima, which met for the first time in its history, researchers from 21 countries worldwide. This has helped to renew the commitment made over a hundred years ago: "To provide mankind with the most reliable and accurate deep ocean bathymetric information." However, GEBCO must face other challenges due to industrial and technological development achieved by many countries, affecting the oceans deadly; phenomena that are shown by global climate change.

The increase in the sea level is one evident effect. The sea bed bathymetry and topography are being changed by this event and, it requires specific studies to predict its effects. Before this event occurred, GEBCO shall use all available tools, such as global positioning systems (GPS), echo-sounding last generation, satellite altimetry, among other equipments and systems that help researchers apply their skills to gather information with better accuracy and coverage and, through numerical models, forecast the impacts that occur in the future in such a way that will enable decision makers to choose the best Preventing Measures to avoid damages or in any event to minimize its effects, safeguarding humanity.









***Capitán de Fragata Hugo Montoro Cáceres.*** *Dentro de su formación académica, ostenta el grado de Master en Ciencias de la Tierra con mención en Mapeo del Océano otorgado por la Universidad de New Hampshire. Se ha desempeñado como Jefe del Departamento de Cartografía de la DHN. A la fecha, es Jefe del Servicio Hidrográfico de la Amazonía.*

## Primera reunión en Hemisferio Sur

# GEBCO convocó mayor número de científicos en su historia

Capitán de Fragata Hugo Montoro Cáceres

*Somos testigos que cada día los conocimientos se integran más y de mejor manera, dirigiéndose a grupos de trabajo de forma natural y espontánea. Es así que, al contribuir en el proceso continuo de una moderna cartografía, científicos de 21 países, trazando su propio derrotero, cruzaron muchas millas para arribar a nuestra capital y cumplir con la amplia agenda propuesta por el Comité GEBCO.*

*We are witness every day that the knowledge are more and better integrated, They are addressed to working groups in a natural and spontaneous way. Therefore, to contribute to the ongoing process of a modern cartography, scientists from 21 countries, plotting their own course, crossed many miles to arrive to our capital and meet the broad agenda proposed by the GEBCO Committee.*

En la ciudad de Lima, se realizó la Reunión de Trabajo de la Carta Batimétrica de los Océanos, GEBCO, con la participación de 60 expertos del más alto nivel, representantes de 21 naciones del mundo. La Dirección de Hidrografía y Navegación, además de ser anfitriona, hizo posible que sus profesionales intercambien puntos de vista y compartan conocimientos sobre el tema que motivó el trabajo de los expertos como: "Proveer a la humanidad de la más confiable y precisa información batimétrica de los fondos oceánicos"

Ante tal responsabilidad, se precisa que el concepto de "batimetría", según la Real Academia de la Lengua Española se refiere al "Estudio de las profundidades oceánicas mediante el trazado de mapas de isóbatas…" esta definición ayuda a entender que, el objetivo de GEBCO, se centra en el conocimiento de la morfología del fondo marino, que sólo puede ser conocido después de atravesar, de algún modo, la masa de agua que cubre el lecho marino, esta masa de agua puede alcanzar varios miles de metros de espesor.

GEBCO es una organización, que lleva el nombre de quien propuso desarrollarla hace más de cien años. La iniciativa para la elaboración de la I Edición de la "Carta Batimétrica General de los Océanos" (General Bathymetric Chart of the Oceans) se reconoce al Príncipe Albert I de Mónaco, quien en Abril de 1903, ofreció organizarla y financiarla.

Las reuniones que GEBCO convoca en la actualidad, son de carácter conmemorativo. A pesar del tiempo transcurrido, éstas no cambian su objetivo esencial que es impulsar la creación de la carta batimétrica.



Se dice que los seres humanos hasta la fecha sólo hemos sido capaces de medir o conocer el 20% de las profundidades marinas. Por lo que podemos afirmar que, bajo la inmensa superficie de los océanos, subyacen enormes misterios, cuyo descubrimiento nos sorprenderán en tiempos venideros. Son muchas las razones que podemos señalar para justificar esta situación de enorme desconocimiento, entre ellas, la inmensidad de cuerpo de agua que lo cubre y su dificultad de navegarlo. Actualmente, si bien existen vehículos submarinos capaces de alcanzar grandes profundidades, éstos sólo pueden permanecer sumergidos algunos minutos debido a las altas presiones que se presentan en las profundidades oceánicas. Para ilustrar este concepto, quizás podamos ayudarnos recordando las dificultades que tuvieron que superar para controlar el derrame en el Golfo de México. Las noticias de este acontecimiento, nos llevaban a pensar en alternativas de solución pero, ante todas ellas, las acciones imponían la dificultad de tener que trabajar bajo cientos metros de agua.

La alternativa para entrar en contacto directo con el fondo del océano, está en el empleo de instrumentos acústicos conocidos como sonares o ecosondas, con los cuales se efectuarán las mediciones desde la superficie empleando embarcaciones. De hecho, este tipo de información, es el mayor insumo de las cartas batimétricas. Sin embargo, ante un océano tan vasto, resulta imposible para un solo país u organización pretender cubrirlo sistemáticamente con un levantamiento hidrográfico, se habla que esto demandaría alrededor de 200 años-buque (un buque navegando constantemente durante un año).

La vigencia de GEBCO radica, justamente en evitar las dificultades que permiten conocer fehacientemente las características de los fondos oceánicos, por lo que existe la necesidad de compilar información proporcionada por organizaciones, universidades, países, industrias y científicos que han podido recolectar desde el fondo del mar, ofreciendo la posibilidad de compartir los beneficios del análisis conjunto de estos datos.

## *Fomentando la cooperación Científica*



*Distinguidos señores:*

*Doctor Robin Falconer, Presidente del Comité de Dirección de GEBCO; Profesor Robert Whitmarsh, Secretario Permanente; Dr. Hans-Werner Schenke, Presidente del Sub Comité de Nombres de Características de Relieve Submarino y Dr. Walter Smith, Presidente del Sub Comité Técnico sobre Cartografía de los Océanos, distinguidos doctores, señoras y señores.*

*Es un gran honor para mí, en representación de la Marina de Guerra del Perú, darles una cálida bienvenida y agradecer, especialmente, su buena disposición para desplazarse desde sus países con el fin de participar en tan importante evento que reúne a este grupo internacional selecto de expertos en cartografía oceánica.*

*Me complace que Lima sea la sede para evaluar el desarrollo y mejora de la descripción fidedigna de las profundidades del océano mundial y, que además, se reúnan las autoridades internacionales designadas para establecer los nombres de relieve submarino y así descubrir conjuntamente el avance referente a la tecnología de la cartografía del fondo marino, su desarrollo y aplicación.*

*Espero que todo el esfuerzo realizado en esta reunión internacional de GEBCO, sea también dirigido para que sigamos fomentando y facilitando la cooperación científica entre individuos y organizaciones que permitan el intercambio y conservación de datos batimétricos y metadatos afines; así como el desarrollo de conocimientos técnicos.*

*Una vez más, agradezco la dedicación voluntaria y decidida de esta comunidad internacional de científicos y colaboradores hidrógrafos, a la Organización Hidrográfica Internacional y, a la Comisión Oceanográfica Intergubernamental por este valioso e importante proyecto.*

*Les deseo muchos éxitos y jornadas de nutrido intercambio ¡Manos a la obra!*

*Contralmirante*
*Javier Gaviola Tejada*
*Director de Hidrografía y Navegación*

Con el conocimiento y las Tecnologías de la Información que hoy disponemos, resulta admirable el esfuerzo realizado por los primeros investigadores que se dieron la tarea de recolectar información y entender la morfología del fondo oceánico, podemos imaginarlos comparando decenas de mapas, con enormes planillas numeradas, reportes de lecturas con sondalezas, y apelando a su experiencia de dibujar isobatas que ayuden a entender las formas submarinas tanto o más complejas que las que conocemos en la superficie de la tierra.

A partir del año 1974, las dos más importantes organizaciones internacionales relacionadas con el océano, establecieron en conjunto el Comité Directivo de GEBCO, el mismo que quedó conformado por cinco representantes de la Organización Hidrográfica Internacional y, cinco de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental.

En el año 2003 y, en ocasión de la celebración del Centenario de GEBCO, se publicó el Atlas Digital, el mismo que representó la evolución de la organización a tecnologías propias del siglo XXI, este Atlas contiene información digital de isobatas, líneas de costa y una grilla batimétrica de un minuto de resolución obtenida por interpolación de todo el fondo oceánico.

Del 2003 a la fecha, esta información digital ha ido evolucionando y alcanzando mejores resoluciones, además de haberse hecho disponible la dirección: www.gebco.net e incorporado, en febrero del 2009, la versión oceánica del popular programa Google earth, denominado: Google Ocean.

Son muchos los beneficios que GEBCO ha aportado como organización a la humanidad y, con seguridad, lo seguirá haciendo. Pocas instituciones en el mundo han mantenido su vigencia por más de un siglo, con trabajo voluntario de sus miembros, empero, GEBCO lo ha hecho y, como lo ha expresado su actual Presidente Dr. Robin Falconer: "la reunión en Lima – Perú 2010, ha servido para vigorizar la Organización, puesto que, a pesar de ser la primera vez que se desarrollaba en el hemisferio sur, ha sido la que mayor número de científicos y profesionales ha congregado en su historia".

## "Un gran trabajo en el Perú"



***Wálter Smith, USA.*** *"En el Día de la Ciencia ante la asistencia de todas las delegaciones, se presentaron 14 trabajos de investigación sobre batimetría, mapeo oceánico, migración de especies marinas y demostración del Google Ocean. He visto que se ha realizado un gran trabajo en el Perú, al igual que con anteriores citas convocadas por la organización. Por eso seguimos trabajando, no sólo en el Día de la Ciencia, sino por haber convocado a profesionales que han hecho valiosos aportes, con lo cual se ha enriquecido esta cita. En cuanto a la hospitalidad, la Marina de Guerra del Perú, es una organización de mucho prestigio, ha tomado en cuenta los mínimos detalles para esta cita, los científicos peruanos han contribuido con eficiencia; de otro lado, tenemos que elogiar la gastronomía, factor que sumado a esta reunión, nos ha permitido un encuentro inolvidable".*



***Karen Marks, USA.*** *"Desarrollé dos temas, uno consiste en demostrar de qué manera los métodos de interpolación dan diferentes resultados en las brechas entre los controles de profundidad y, también, de qué manera la altimetría es valiosa en la detección de las montañas submarinas en los vacíos. El segundo, estuvo orientado a los aspectos de la contribución de la NOAA, en el producto recetario de GEBCO, que ofrece instrucciones fáciles a seguir para proyectos de cartografía regional nacientes así como un Informe Técnico que documenta, pormenorizadamente, los métodos para evaluar los errores en altimétrica y otras cuadrículas batimétricas. En esta cita, se ha determinado, cuáles son las variables tomadas en cuenta por los cartógrafos y la importancia que se reduzcan errores de medición y navegación. Es necesario mantener estos productos lo más actualizado posible".*



***Pryantha Sinhalage, Sri Lanka.*** *"Mi investigación trata aspectos de la influencia geológica y geomorfológica en algunas especies de *cohombros de mar, en la costa noroeste de Sri Lanka. Los temas que se desarrollaron con mayor interés, están relacionados a la interpolación a través de las brechas en los levantamientos batimétricos: el valor de la altimetría y la combinación de la variación de la resolución de los datos de los levantamientos para que se origine la clasificación sólida del fondo marino. Esta es una plataforma excelente para los principiantes, lo que significa el encuentro y por compartir los conocimientos sobre cartografía oceánica a partir de la experiencia e investigación de los diferentes lugares geográficos del mundo".*

---

**Cohombros: Pattalus Mollis ó Atthyomidium Chilensis, comúnmente llamado Pepino de Mar. Usado para medicinas, el año pasado se extrajo en gran cantidad en la zona centro de nuestro litoral (Huacho).*



## Doctor Robin Falconer:

# "Los océanos están amenazados y es necesario un esfuerzo concertado para protegerlos"

***La misión de GEBCO en un mundo agobiado por diversidad de problemas, muchos de ellos de pronóstico reservado, como la amenaza que se cierne sobre los océanos que conforman el espacio más vasto del planeta, es asumir una responsabilidad muy seria para atenuar los efectos que la humanidad ya sufre. Entendida esta realidad en tal dimensión, la revista Bitácora Hidrográfica creó oportuno entrevistar a su Presidente, Doctor Robin Falconer, quien dio respuesta a nuestras inquietudes que, a su vez constituyen preocupación de la colectividad mundial que tiene conciencia de la trascendencia del mar para la vida humana.***

***Como Presidente de GEBCO, ¿Cómo observa la labor de la organización a través del tiempo, y cómo ve usted el futuro?***

GEBCO, la Carta Batimétrica General de los Océanos, es la única organización internacional con mandato para cartografiar el fondo marino de todos los Océanos del Mundo. Los océanos cubren dos tercios de la superficie de la tierra y, esta enorme área no puede ser cartografiada únicamente por un país. Nuestra tarea es unir a diferentes organizaciones de todo el mundo para que se dediquen a la cartografía de los océanos y hacer que compartan datos y técnicas. Durante los últimos siete años nos hemos concentrado en el aumento de nuestra membresía y añadido a 24 países. Anteriormente, América del Sur y Central tenían sólo un representante, pero ahora tenemos la participación de la mayoría de los principales países con responsabilidades costeras y marítimas. Esto es especialmente, importante puesto que los expertos de estos países tienen conocimientos en el área que se encuentran cerca de sus costas, lo cual ayuda a cubrir el mundo desde las líneas de costa hacia el exterior.

Ahora que tenemos miembros en la mayoría de los países, podemos concentrarnos en la recopilación de datos, porque todavía hay extensas áreas que nunca han sido visitadas por un buque de investigación. Los mapas del fondo marino (batimetría) son importantes para la tarea exitosa de prácticamente todas las actividades humanas en los océanos del mundo. En pocas palabras, estas actividades incluyen: el manejo de los Recursos Sostenibles, Gestión Ambiental, Salud y Seguridad, Mitigación de Riesgos, trayectorias de viaje de los Tsunamis y sus tiempos de arribo, Aspectos de Infraestructura y Soberanía.

***Todo el mundo está viendo los problemas que amenazan el medio marino, Doctor Falconer, como experto en el campo de la investigación oceánica ¿cómo define esta situación?***

No hay duda que los océanos están amenazados y que será necesario un esfuerzo concertado de los políticos, científicos, usuarios de los océanos y ejecutores de los reglamentos para permitir a la humanidad seguir utilizando los océanos y al



mismo tiempo protegerlos, pensando en las generaciones presentes y futuras. Uno de los mayores obstáculos es la organización de actividades, debido a los recursos limitados, a pesar de ello, GEBCO contribuye relacionándose con organizaciones nacionales, universidades y empresas para que el efecto de sus esfuerzos pueda multiplicarse en beneficio de todos.

***¿Podría mencionar algunos logros de las investigaciones que promueven el cuidado del océano?***

En todo el mundo, muchos países han estado declarando partes de sus aguas costeras para que sean "Áreas Marinas Protegidas", en la que se ve gravemente limitada la actividad humana. La selección de estas áreas requieren la cuidadosa cartografía del fondo marino para observar de qué manera se afecta a las criaturas y plantas en la zona. Obviamente, GEBCO está activa en el desarrollo de las técnicas necesarias y a la prestación de una base de datos común proveniente de los análisis científicos que pueden hacerse para ayudar a controlar al Área Marina Protegida.

***¿En opinión de los expertos de muchas naciones, se observa una falta de conciencia marítima, cómo llenar ese espacio que es vital para la identidad de los países marítimos?***

Esta es una preocupación de significativa importancia que GEBCO, ha estado tratando de varias maneras. Durante los últimos seis años, capacitando a jóvenes científicos e hidrógrafos de veinticuatro países, entre ellos el Perú, sobre la forma de llevar a cabo la cartografía oceánica. Éstos profesionales jóvenes pasan un año de formación, principalmente en los EE.UU., y a su regreso, ayudan a desarrollar programas de sensibilización y de formación continua. GEBCO tiene una página web desde la cual puede descargarse gratuitamente el material educativo y los mapas. Nuestra asistencia como Grupo de Trabajo está en preparar el material para las exhibiciones en las escuelas y museos.

***En resumen, Dr. Falconer ¿de qué manera están siendo manejadas las posibles soluciones para intentar un mundo con condiciones adecuadas para la vida humana?***

No se están investigando suficientes recursos para entender el impacto de las actividades humanas en el océano. Las personas y organizaciones carecen de fondos y de personal. Las organizaciones como GEBCO coordinan esfuerzos entre los grupos para obtener el mayor beneficio, pero son pocos los que trabajamos en los grandes problemas. Los gobiernos y otras fuentes de financiación deben destinar más recursos al océano.

# "The oceans are threatened and it is necessary a co-ordinated effort to protect them"

*GEBCO´s mission in a world weighed down by various problems, many of them guarded prognosis, as the threat to the oceans that make up the larger space of the planet is taking a serious responsibility to mitigate the impact that humanity is already experiencing. Because we understand this dimension, the Bitácora Hidrográfica magazine considered necessary to interview its President Dr. Robin Falconer who responded to our concerns that are of worry to the global community that is aware of the importance of the sea in the human life.*

***As the Chairman of GEBCO ¿how notes the work of the organization over time, and how do you envision the future?***

*Answer GEBCO, the General Bathymetric Chart of the Oceans, is the only international organization with a mandate to map the sea floor of the entire World Ocean. The oceans cover two-thirds of the earth's surface and this enormous area cannot be mapped by any one nation alone. Our task is unite different organizations around the world who are engaged in ocean mapping and get them to share data and techniques. Over the last seven years we have concentrated on increasing our membership and added 24 countries to our membership. We previously been represented by only one member from South and Central America but now we have participation from most of the major countries with coastal and marine responsibilities. This is particularly important since experts from these countries have knowledge in the area's that are near their coasts and this helps us cover the world from the shorelines outward.*

*Now that we have members in the most can the major countries world we can concentrate on assembling data since that there are still vast areas that have never been visited by a recorded research vessel. Ocean floor maps (bathymetry) are essential to the successful undertaking of virtually all human activity in the world ocean. Briefly, these activities include: Sustainable Resource Management, Environmental Stewardship, Health & Safety, Hazard Mitigation – Tsunami travel paths and arrival times, Infrastructure, Sovereignty.*

***Everybody is seeing the problems that threaten the marine environment, Dr. Falconer, you as an expert in the field of ocean research ¿how do you define this situation?***

*There is no doubt that the oceans are under threat and there is no doubt that it will take a concerted effort from politicians, scientists, users of the ocean and enforcers of regulations to enable humanity to continue to use the oceans while at the same time protect it for present and future generations. One of the biggest impediments is organizing activities and coordinating the limited resources we have to apply to the problem. GEBCO contributes by linking national organizations, universities and industry, and the data they have collected, so that the effect of their efforts can be multiplied for the benefit of all.*

***¿Could you mention some achievements on the researches that promote the ocean care?***

*Around the world, many countries have been declaring sections of their coastal waters to be "Marine Protected Areas" in which human activity is severely limited. Selecting these areas requires careful mapping of the sea floor and how it effects the creatures and plant life in the area. GEBCO is active in developing the necessary techniques and in providing a common data base from which scientific analyses can be made to help manage the Marine Protected Area.*

***In the opinion of experts from many nations, in the maritime and education field, a lack of maritime awareness is noted ¿how to fill that space that is vital to the identity of the Maritime countries?***

*This is a vitally important concern for GEBCO, one we have been addressing in several ways. Each year for the last six years we have trained young scientists and hydrographers form twenty four countries , including Peru, in how to undertake ocean mapping. These young professionals spend one year in training, primarily in the USA, and on their return help develop public awareness programs and further training programs. GEBCO has a website from which educational material and maps are free to download. Our outreach Working Group is preparing material for displays in schools and museums.*

***In short, Dr. Falconer ¿how solutions are being managed to attempt a world with suitable conditions for human life?***

*Not enough resources are being put into research to understand the impact of human activities in the ocean. People and organizations are short of funds and personnel. Organizations like GEBCO coordinate efforts between groups to get the most benefit but there are few of us working on enormous problems. Governments and other funding sources should apply more resources to the ocean.*

# Amplio desarrollo digital a través de sensores remotos

Técnico Tercero Berenger Chafloque

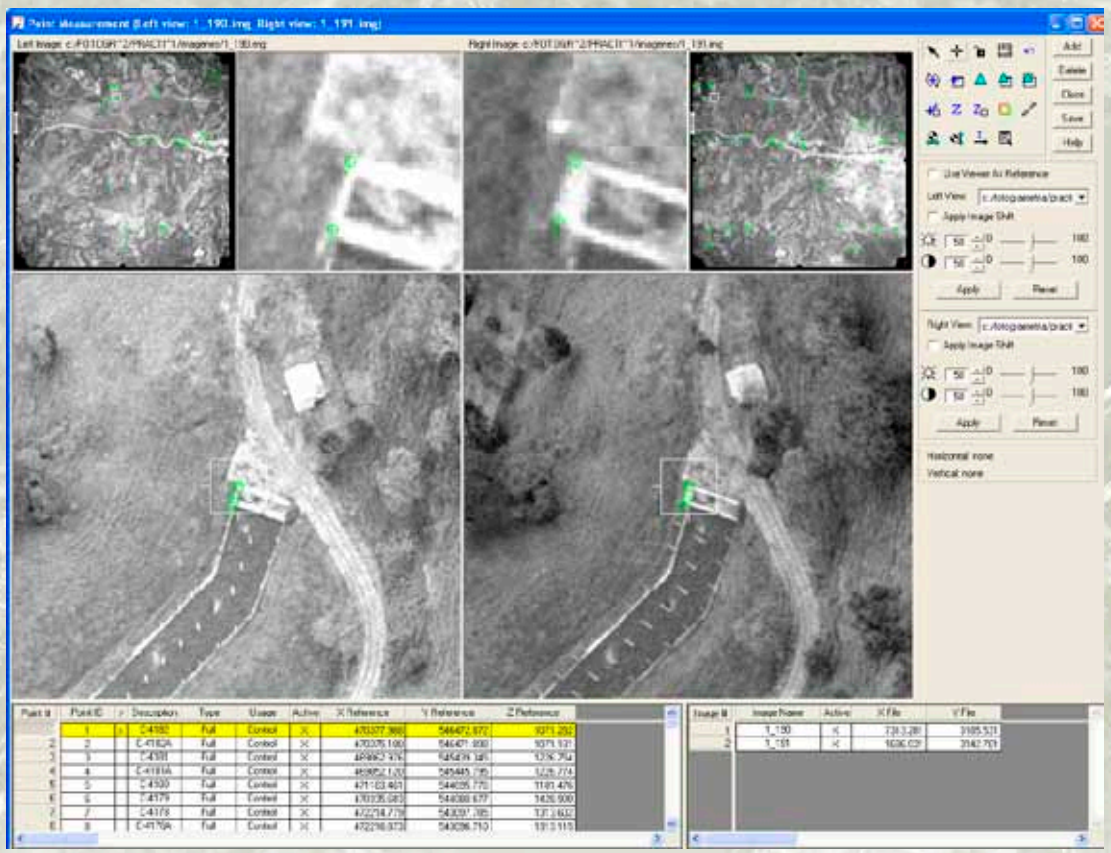


***Técnico Tercero Berenger Chafloque Ramírez.*** *Calificado en Percepción Remota y Cartografía Automatizada en la DHN. Siguió el curso de actualización de Cartografía Digital en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC en Bogotá – Colombia. Actualmente labora en el Departamento de Cartografía de la DHN.*

*La Cartografía Digital es el campo que comprende la representación gráfica de los elementos espaciales a través del ingreso, manipulación y salida de datos geográficos ya que éstos intervienen en la formación y análisis de los mapas, modelos del relieve y globos que representan la tierra, parte de ella, o cualquier zona del universo con la ayuda del computador. Esta se rige por los mismos principios de la Cartografía Análoga, pero la principal diferencia es su fácil almacenamiento e indeformabilidad del plano. Asimismo, también se puede mencionar su posibilidad de migrar a un sistema de Información Geográfica.*

*Digital Cartography is the field that includes the graphical representation of the spatial elements through income, manipulation and geographic data output as these involved in the formation and analysis of maps, relief and globes models that represent the earth, a part of it, or any part of the universe with the assistance of the computer. This is governed by the same principles of Analog Cartography, although the main difference is the ease of storage and that it does not lose its shape of the plane. Likewise, we can also mention your ability to migrate to a Geographic Information System.*

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, ente rector de la Cartografía Nacional de Colombia, ha desarrollado toda su cartografía a través de sensores remotos, utilizando como herramienta principal los vuelos aerofotogramétricos y orientando su producción cartográfica a integrarse a un Sistema de Información Geográfica. En este sentido, es capaz de generar una serie de productos cartográficos disponibles para el público interesado, contando con una amplia variedad de mapas base, catastrales, cobertura de usos de la tierra, políticos administrativos, ortofotos, regiones naturales etc.



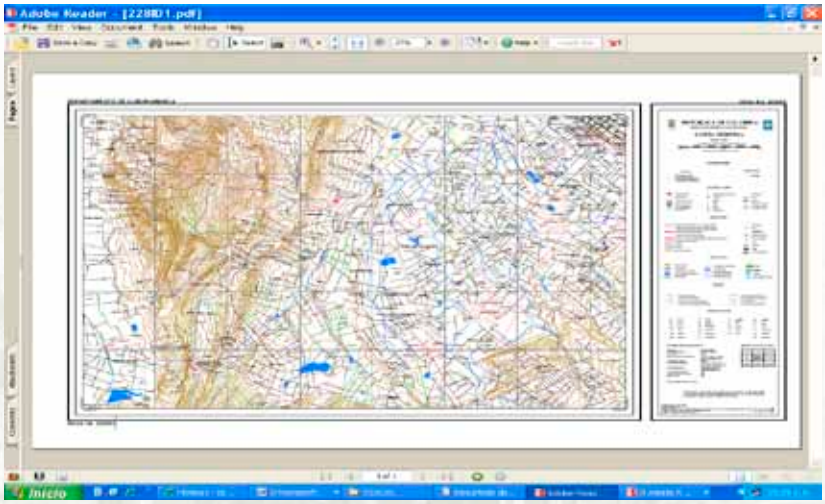
*Restitución Fotogramétrica elaborada en el módulo Leica Photogrammetry Suite de ERDAS.*

Todo su proceso cartográfico se inicia a partir de un planeamiento de vuelo solicitada por algún organismo público o privado. El IGAC, a su vez, trata de obtener los mejores resultados, utilizando la mayor resolución posible. Para ello, cuenta con cámaras de vuelo digitales que permiten obtener un mayor detalle de los objetos espaciales de la superficie terrestre. Así se inicia el proceso cartográfico, con la captura de datos digitales a través de estas cámaras que, interfasadas con un sistema diferencial de posicionamiento, se van integrando a un equipo recolector de datos, para luego llegar a tierra donde, un equipo de campo, inicia el fotocontrol correspondiente para las tomas fotográficas con equipos de precisión TRIMBLE o LEICA, obteniendo datos de gran calidad en referencia a los ejes XYZ. Al contar con los resultados de estos datos de campo y con la ayuda de un computador, se da inicio al proceso de elaboración cartográfica, los datos de campo digitales obtenidos se combinan a través de herramientas de software. En este caso, el IGAC utiliza el módulo Leica Photogrammetry Suite del software Erdas Imagine 9.1 con el cual elabora toda la restitución fotogramétrica, generación de modelos digitales de terreno y ortofotos que serán los insumos vectoriales para el mapa correspondiente al área de interés.

Una vez que se cuente con los datos vectoriales, éstos se proceden a administrar e identificarlos, para luego integrarlos en una base de datos ArcMap que es un módulo de la línea ESRI.

De este modo, la elaboración de la cartografía digital, ya es parte del Sistema de Información Geográfica, toda vez que se ha elaborado a partir de fuentes que son parte de una base de datos, que es administrada por estas herramientas de SIG. Es oportuno destacar que el control de calidad, se efectúa a través de herramientas topológicas del módulo de ArcCatalog que permite verificar la precisión de la relación entre objetos, evitando los errores de duplicidad de información, conexiones, direcciones y una serie de relaciones descritas en reglas topológicas de control de calidad.

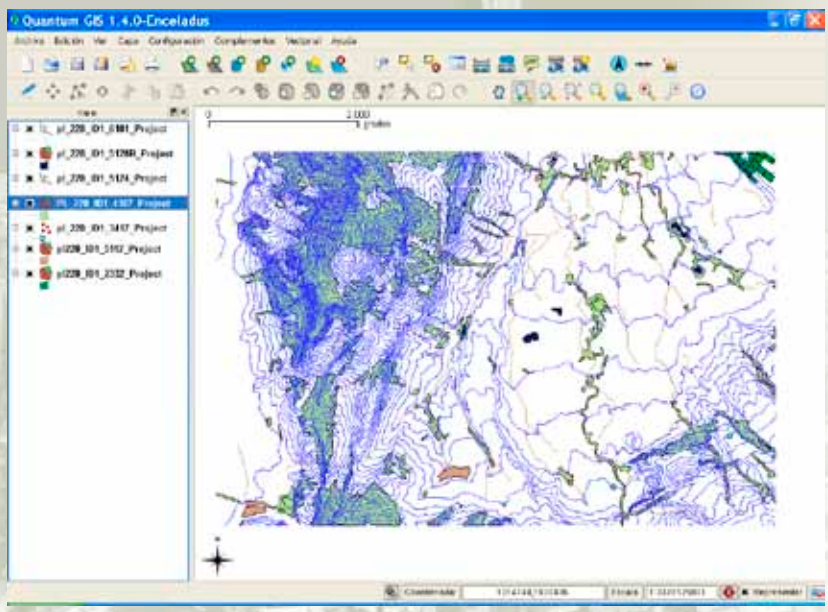
Este mismo procedimiento de cartografiar un área de interés, es posible también a través de un software libre, que significaría un gran ahorro económico en las licencias de por si costosas que existen en herramientas de SIG, los cuales se encuentran disponibles en la *WEB*. Los más conocidos son



*Plano de una zona del departamento de Cundinamarca elaborado en ArcMap*

el QGIS, KOSMO y ArcGis Explorer aplicados para la edición y manipulación de datos, ya que tienen soporte para una amplia variedad de extensiones y son apropiados para utilizarlos en estaciones de trabajo de campo que no requieren de mayor acabado, debido a que sus representación gráfica en papel es limitada, pero como administración de datos, demuestran que pueden desarrollarse de igual forma que algún software SIG de la línea ESRI.

El IGAC con este tipo de producción ha convertido toda su cartografía en un SIG de gran importancia, correspondiente a su área geográfica y comparte a través de cursos su desarrollo en producción cartográfica y orienta a sus estudiantes, a intercambiar sus procedimientos de modo que sea un estándar para la cartografía regional.



*Cartografía administrada y actualizada a través del software libre QGIS.*

## Utilizando software cartográfico

# El diseño de Cartas se logran en menor tiempo

Oficial de Mar Segundo Luis Sierralta Checa

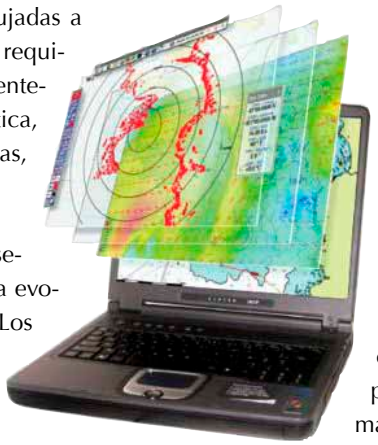


***Oficial de Mar Segundo Luis Rolando Sierralta Checa***
*Egreso con el primer puesto en la Escuela Básica de Hidrografía en el 2004. Luego se Calificó en Meteorología. Ha Prestado Servicios en las Capitanías de Puerto de Chimbote, Paita y San Juan de Marcona. Actualmente, labora como compilador Cartográfico en la DHN.*

*Los primeros bosquejos, croquis y dibujos que elaboró el ser humano fue cuando logró entender el concepto de ubicación. En el transcurso del tiempo, fue mejorando y con los avances tecnológicos se convirtieron en lo que hoy en día se conoce como una ciencia llamada Cartografía que, apoyada en la inserción de novísimos software, permiten agilizar los diferentes procesos en la elaboración de las cartas náuticas.*

*The first drafts, sketches and drawings that drew the human being were made when he understood the concept of location. As time goes by these were better and with technological progress became what today is known as the science called Cartography which, based on the newest software enables to speed up the various processes to carry out the production of nautical charts.*

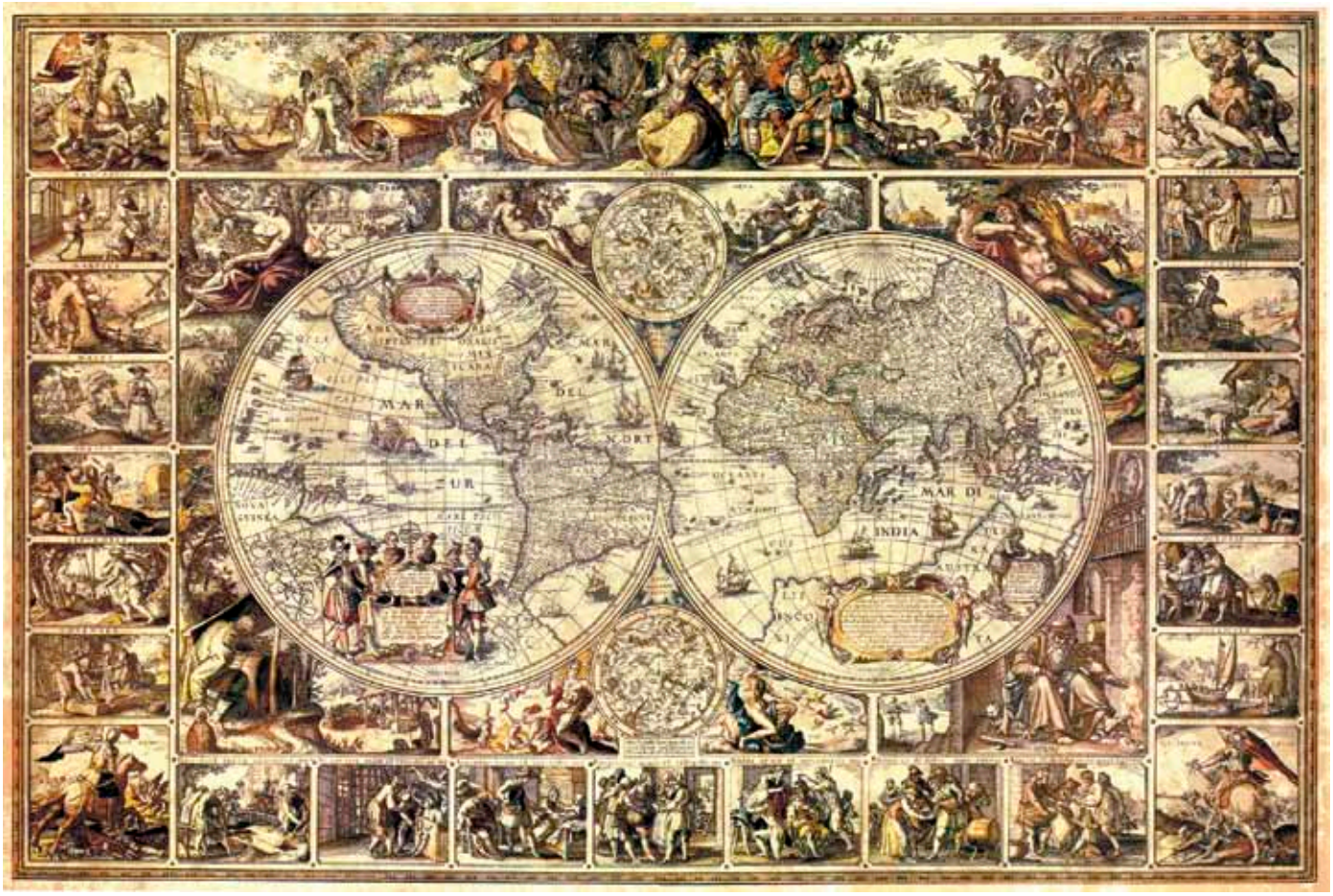
Las iniciales cartas náuticas, eran dibujadas a mano, en las cuales, la precisión no era un requisito fundamental, por lo que éstas, preferentemente estaban hechas de una forma artística, logrando que muchas de las antiguas cartas, sean consideradas obras de arte.



Por mucho tiempo, los cartógrafos diseñaron los mapas sobre papel. La cartografía evolucionó con la invención de la imprenta. Los métodos creados para elaboración de las Cartas Náuticas y que iban a ser impresas cambiaron desde el grabado en stabilene que consistía, principalmente en elaborar la Carta Náutica, mediante procesos manuales en los que se compilaba la información en láminas a fin de elaborar los positivos y, mediante procedimientos fotomecánicos, se obtenían los diversos fotolitos, los cuales servirían para su posterior impresión por medio de sofisticadas técnicas fotográficas.

En los últimos años, la cartografía ha experimentado importantes cambios en las técnicas de producción, que comprenden la inserción dentro de los procesos cartográficos de las computadoras, mediante las cuales, se desarrollan los procesos de manera automatizada con la ayuda de software cartográficos; desde la compilación hasta la impresión de la Carta Náutica. La captura de la data o información necesaria, para la elaboración de una Carta Náutica, también se desarrolla mediante procedimientos digitales, los cuales hacen interface con la computadora e integran la información necesaria para la elaboración

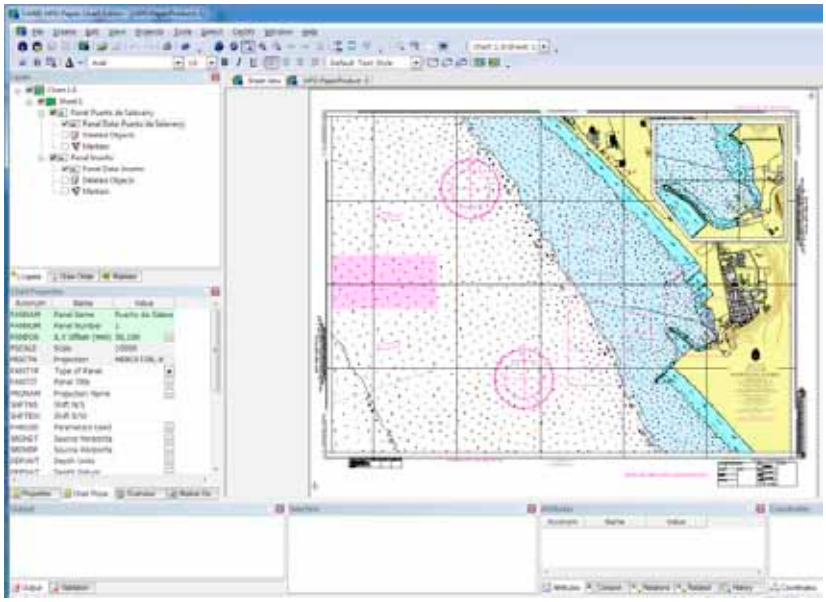





de una Carta Náutica. La situación de la cartografía ha cambiado de forma radical debido a la introducción de la computadora. En la actualidad, los softwares cartográficos que se utilizan están enlazados a una Base de Datos, que permiten una solución para administrar los datos hidrográficos y otros de una manera eficiente, estos softwares poseen un diseño orientado a objetos basados en los estándares internacionales S-57, con lo cual, no existe duplicidad de objetos. Es decir, un mismo objeto es utilizado para las Cartas Náuticas de diferentes escalas, además, todos los cambios que se realicen en la fuente de datos son monitoreados y mantenidos en un historial que es administrado por el propio software. Se añade a ello, y otras similares a los programas SIG para diversas acciones como cortar, dividir, unir, borrar, etc.

Los programas tienen herramientas para la creación y edición de objetos, que pueden ser digitados manualmente o emplear geometrías existentes para su diseño trabajando con múltiples formatos como dxf, shp, kml, archivos ENC, fotografías aéreas (ortofotos), imágenes de satélite.

Los Supervisores pueden agregar Marcadores (Markers) como notas del control de Calidad para



ser corregidos por los usuarios, además de herramientas de revisión y control de calidad, similar en lo que se refiere a las cartas náuticas electrónicas, con la revisión de la geometría de los objetos.

Es así que, con el tiempo, estos programas han logrado un total reconocimiento al facilitar la elaboración de las Cartas Náuticas en un menor tiempo y con mayor precisión y confiabilidad.

# Mejora continua incentiva producción de cartas náuticas

Ingeniero Geógrafo Juan Javier López Pfuyo



***Juan Javier López Pfuyo***. *Ingeniero Geógrafo, egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en la especialidad de Cartografía y Geodesia. Actualmente, labora en la División de Compilación del Departamento de Cartografía de la DHN.*

*Se concibe la presente colaboración en razón que la Dirección de Hidrografía y Navegación alcanzó la certificación al Sistema de Gestión Integrado, la cual ha generado cambios en los procesos y en las personas involucradas en la producción de cartas náuticas y que han logrado sensibilizar con mayor incidencia en el profesionalismo de la cartografía.*

*This collaboration is due to the Directorate of Hydrography and Navigation has achieved the certification to the Integrated Management System. This has led to some changes in the technical processes and in people involved in the production of nautical charts and, in turn, on the cartography field.*

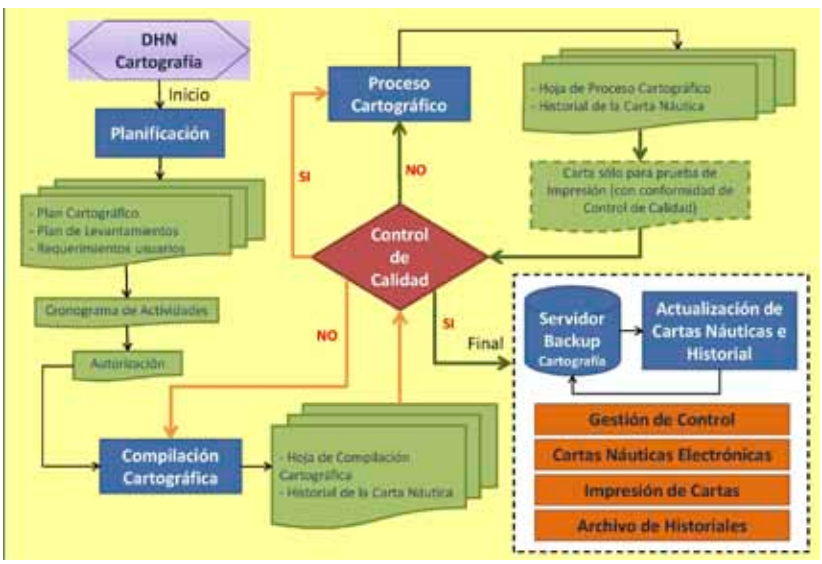
El Departamento de Cartografía, ha recibido la influencia de las nuevas innovaciones, la certificación ISO 14001:2004 Sistema de Gestión Ambiental e ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad, logros que en sus inicios tuvieron que enfrentar, venciendo una serie de circunstancias, aplicando mucha iniciativa, perseverancia y capacitación.

Han transcurrido 107 años, desde la creación de la Dirección de Hidrografía, tiempo en el que se ha logrado mejorar los estudios y avances de la cartografía costera y batimetría. Las innovaciones tecnológicas han sido constantes. Así, se ha pasado de la cartografía convencional a la cartografía automatizada digital, con modernas computadoras de amplia velocidad y memoria, software cartográficos de versiones recientes, plotters con tinta de inyección térmica, scanner con potentes funciones de copiado y escaneo, una infraestructura adecuada para el trabajo, capacitaciones con docentes nacionales y extranjeros, y la certificación a la gestión de calidad y ambiental. Innovaciones que nuestros predecesores cartógrafos no contaban. Hoy, nuestra cartografía es un producto vivo que expresa confianza, eficacia y seguridad a nuestros navegantes.

Para el sistema de gestión de calidad, nos guiamos en base a tres lineamientos básicos: "***escribir lo que se hace***, *sólo lo necesario y de forma simple*", nos permite documentar las acciones (procedimientos), para que se vuelvan transparentes y más fáciles de analizar; "***hacer lo que está escrito***" a fin de acatar instrucciones que nosotros mismos hemos decidido respetar y "***registrar las actividades que se ejecutan***" sirve para mejorar o cambiar lo que se ha escrito, se lleva a cabo en reuniones, academias de trabajo generando las acciones correctivas y preventivas a fin de establecer una mejora continua de nuestros procesos.

Para el sistema de gestión ambiental, igualmente, hubieron tres lineamientos: "***demostrar un sólido desempeño ambiental***" mediante el control de los impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios; y "***prevenir la contaminación***" minimizando los impactos ambientales como reduciendo los desechos que generamos, óptimo mantenimiento de nuestros equipos y maquinarias, para promover la mejora continua de las actividades, productos o servicios; y "***empleo racional de los recursos***" tener un control o seguimiento de los recursos que utilizamos, ya sea papel, tinta, energía eléctrica o agua.

Si bien es cierto, nuestra labor aún requiere de mayor perfeccionamiento, estamos seguros que estamos capacitados para poder detectar y solucionar inconvenientes que se presenten. Así en el transcurso del tiempo, seremos cada vez, más eficientes en las actividades de producción y servicio que realizamos.




*Las operaciones que comprenden la gestión de calidad, se distinguen en azul y señalan los procedimientos directos de cartografía; en naranja, los indirectos no comprendidos en la producción de cartas náuticas; y, en verde, los documentos involucrados en la producción de cartas náuticas.*

## Sistema LIDAR

# Sofisticada tecnología aplicada en la geomática

Oficial de Mar Tércero Isaac Silvera Siancas

*A continuación realizamos una breve descripción del sistema LIDAR como herramienta aplicada en la Geomática, sistema que poco a poco se va estableciendo como una opción precisa, rápida y económica en el sector de la topografía y cartografía.*

*Following, we made a brief description of the LIDAR system as a tool applied in Geomatics. This system is gradually being established as a fast, accurate and economical option in the topography and cartography field.*

LIDAR: Acrónimo de "Light Detection and Ranging". Su traducción literal sería "detección y medición de la luz"; se trata de un sistema láser de medición a distancia, que se utiliza a menudo en los campos de la ciencia y la industria para la toma de medidas precisas en objetos lejanos e inaccesibles. Recientemente, esta técnica se está introduciendo en el campo de la cartografía, puesto que permite la modelización rápida del terreno en zonas con accesos difíciles.

El sistema LIDAR es un sistema complejo, compuesto por un emisor/receptor y un escáner láser muy potente, así como un receptor GPS que proporciona la posición y la altura del avión en cada momento, y un sistema inercial (IMU) que informa los giros del avión y su trayectoria.

El elemento principal de un sistema LIDAR es el escáner láser, que va aerotransportado y emite pulsos de luz infrarroja que servirán para determinar la distancia entre el sensor y los puntos del terreno. A partir del tiempo que ha tardado cada rayo en ir y retornar, considerando la velocidad de la luz, se deduce con facilidad, la distancia del objeto estudiado.

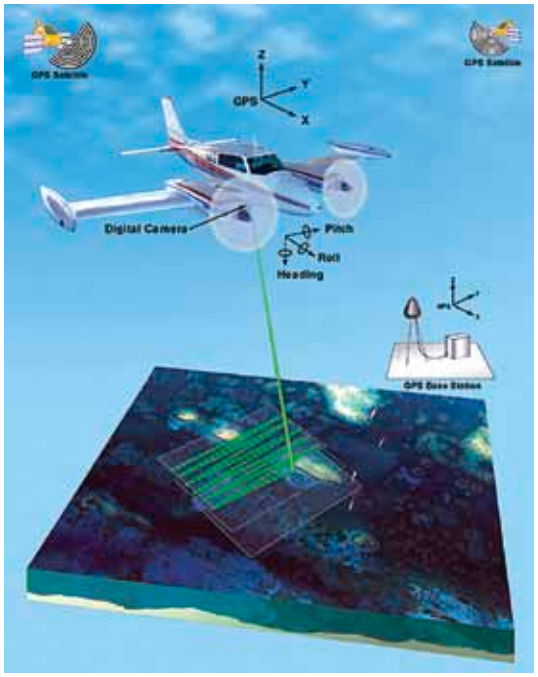
La toma de datos puede realizarse desde un avión o desde un helicóptero, dependiendo del tipo de trabajo. En el primer caso, se da prioridad a la productividad, se vuela más alto y se abarca una zona mayor, mientras que, si se vuela en la zona con un helicóptero, se puede volar más lento, a menos altura, y obteniéndose mayor densidad de puntos.

La altura máxima a la que puede alcanzar un avión/helicóptero con un sistema LIDAR debería estar condicionada por la frecuencia de emisión del sistema láser, aunque en la práctica este intervalo de tiempo es suficientemente pequeño como para no ser el elemento determinante. El parámetro que establecerá el límite en la distancia será la pérdida de energía de la señal que, a partir de una cierta altura de vuelo, no retornará al escáner láser.

Durante el vuelo, se toman mediciones en los tres subsistemas de los que dispone el LIDAR: GPS, IMU y ALS (Airborne Láser Scanning) de forma independiente, pero con una etiqueta de tiempos acorde con el tiempo GPS. Estas etiquetas serán las que permitan sincronizar todas las mediciones en postproceso.

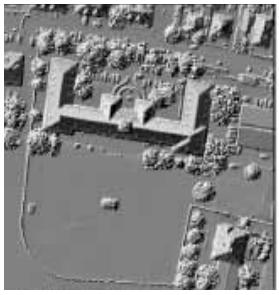
Además de las mediciones realizadas con el láser, es necesario conocer las coordenadas de la antena GPS y la posición del ALS respecto a esta antena para poder dotar de coordenadas WGS84 a los puntos del terreno.

Las coordenadas de la antena se conocerán en cada instante, después de hacer el postproceso en la oficina y, la distancia entre ambos sistemas se habrá medido previamente con una estación total o con un distanciómetro de precisión. Finalmente, la orientación entre la antena GPS y el centro del ALS será proporcionada por los sistemas inerciales.






***Oficial de Mar Tercero Isaac Silvera Siancas.*** *Egresó del CITEN en el 2006 con la especialidad de Hidrografía Naval. Se desempeña en el Área de Fotogrametría del Departamento de Geomática. Actualmente cursa el octavo ciclo de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Tecnológica del Perú.*





*La misma imágen formada a partir de los primeros y últimos ecos recibidos de cada señal.*

Se emiten unos 80, 000 pulsos por segundo y se recibe el 95 % de los pulsos emitidos más sus ecos, se genera un modelo digital de elevaciones de altísima densidad. Como mínimo un DTM LIDAR es tres veces más denso que un DTM fotogramétrico. Se obtendrá una nube de puntos superabundante que permitirá modelar el terreno con el máximo detalle. Esta nube de puntos tendrá un ratio de "puntos medidos / espacio" mayor que con cualquier otra técnica existente.

### Precisión

Generalmente se habla de una precisión de 15 cm en altimetría y de 50-100 cm en planimetría, pero existen una serie de notas que hay que tener en cuenta cuando se habla de precisiones de un sistema LIDAR.

### Productos - DTM / DEM

Una de las ventajas principales del LIDAR es que permite la obtención tanto de modelos digitales del terreno (MDT) como de modelos de elevaciones(DEM).

La forma de obtener los diferentes modelos digitales se debe a los múltiples ecos recibidos y analizados que dan información, sobre las diferentes superficies que el rayo laser va encontrando a su paso. En la mayoría de los casos, los últimos pulsos definirán la superficie terrestre, mientras que los primeros corresponderán a elementos situados sobre dicha superficie.

### Aplicaciones del sistema LIDAR

Nos encontramos frente a un sistema de innumerables aplicaciones, gracias a la rapidez con la que pueden obtenerse los resultados y la no dependencia del trabajo de campo. Entre otras, citaremos aplicaciones cuyo método más adecuado parece ser el sistema LIDAR:

- Generación de MDE: Se reduce el trabajo de campo de forma considerable, lo que conlleva una reducción de costes y de tiempo. Puesto que siendo un sistema remoto, permite la generación de modelos digitales de zonas de difícil acceso:

- Estudios forestales: La recepción de múltiples ecos permite el modelado de diferentes tipos de vegetación.

- Modelos tridimensionales urbanos: Los modelos digitales de superficies de las ciudades tienen diversas aplicaciones como son las telecomunicaciones (telefonía móvil), estudio de visibilidades, gestión urbanística, etc.

- Cartografía de riesgos: gracias a la rapidez y precisión en la obtención de los resultados, esta técnica se convierte en una herramienta imprescindible para la cartografía de riesgos y desastres naturales.

- Zonas costeras: tanto para espacios de arenas que son de difícil abordamiento desde la fotogrametría digital como para las zonas especialmente abruptas, de acantilados, etc.

- Cartografía de elementos lineales: cartografía con gran rapidez, para el diseño de vías de comunicación, líneas eléctricas y conducciones de gas.

- Cartografía de zonas de difícil acceso: Las zonas de difícil acceso terrestre suelen ser zonas de un elevado interés medioambiental, y en estos casos la aplicación de técnicas topográficas o fotogramétricas es compleja debido a que es necesario un trabajo de campo constante. En estas situaciones, el sistema LIDAR aporta grandes ventajas.

- En el caso de estudios atmosféricos, se analiza la cantidad de señal que se emite y la que vuelve, de manera que se estudia la que se ha perdido. Utilizando las leyes de los gases, relaciones hidrostáticas y demás, se calculan las diferentes propiedades atmosféricas: dispersión elástica, temperaturas.

- Modificaciones del terreno por desastres naturales: Los desastres naturales de más impacto ambiental, provocan alteraciones importantes del territorio que influirán en la planificación de rescate de los afectados. La rapidez de obtención de modelos digitales, mediante el sistema LIDAR permite la incorporación de los modelos actualizados en la planificación del auxilio a las víctimas.

*Alzado en levantamiento de línea de alta tensión.*



## ARCGIS Server

# Precisa información para mayores usuarios

Ingeniero Geógrafo Erick Rosales Sovero

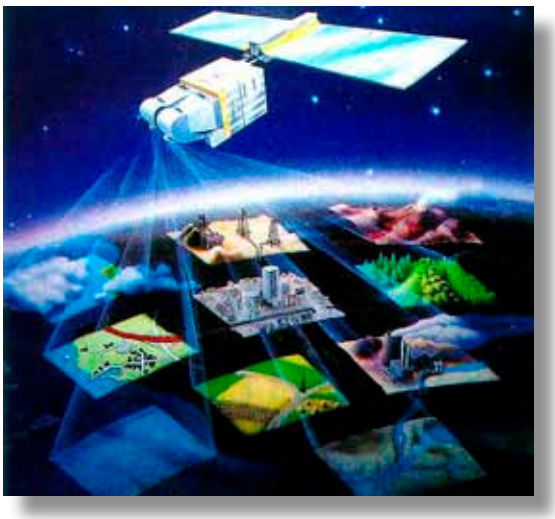
*La Dirección de Hidrografía y Navegación, desde su creación ha generado una cantidad de información sobre el ámbito marino-costero a través de diversos productos. En un inicio, mediante las cartas náuticas de papel y luego, en las electrónicas, las cuales integran diversa información generada por nuestros diferentes Departamentos Técnicos.*

*Since its creation, the Directorate of Hydrography and Navigation, has produced a great amount of coastal and marine environment information through various products. Initially, through paper charts and then through electronic charts which comprise varied information generated by our different Technical Departments.*

Durante las últimas décadas se ha visto en el país, una sorprendente generación de información geográfica por parte de instituciones públicas y privadas, las cuales están a disposición en diversos formatos y medios. Los nuevos requerimientos de esta necesidad que reclaman los interesados, impulsan a buscar nuevas y efectivas formas de hacer llegar esta información a un mayor número de usuarios.

La calidad de la información que realiza cada Departamento es corroborada en base a estándares hidrográficos y cartográficos. De allí que, los levantamientos hidrográficos, las cartas náuticas de papel y electrónicas, se sustentan en una serie de requerimientos que fortalecen la calidad de la información que se produce.

La información que se procesa, se integra y finaliza con la publicación de las cartas náuticas, pue-



de servir de base para otro tipo de trabajos, análisis, proyectos, investigaciones y estudios que se quieran hacer dentro del ámbito marino-costero. Luego urge la necesidad de contar con un Sistema de Información Geográfica que integre los diferentes tipos de información y que la ponga a disposición del público para que pueda ser utilizada y consultada, esto conlleva a desarrollar toda una política de acceso y administración de la información geográfica, para lo cual es necesario la base de datos.

Al hacer uso de los Sistemas de Información Geográfica para integrarla y acondicionarla, mediante la base de datos para la administración de la información y de los servicios Web, y mostrando la información geográfica a una mayor cantidad de usuarios, generamos toda una cadena donde el insumo básico es la información geográfica, puesta al servicio y conocimiento de una comunidad científica. Parte de la información temática de este sistema, lo integran la batimetría, calidad de los fondos marinos, faros y boyas, muelles y sus características, líneas de costa, catastro marino, fotografías aéreas de la costa, imágenes de satélite de costa, ayudas a la navegación, datos de mareas y tiempo, etc.

Es así como los sistemas de información geográfica sirven como un puente mediante el cual, la información generada por los diferentes Departamentos, es mostrada de una forma fácil y sencilla, y se puede generar diversas aplicaciones, estudios y proyectos teniendo como base la información generada por la Dirección de Hidrografía y Navegación.



***Erick Rosales Sovero.*** *Ingeniero Geógrafo, egresó de la Escuela de Ingeniería Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el 2002. Ha realizado una Maestría en Ciencias Ambientales con mención en Control de la Contaminación y Ordenamiento Ambiental en el 2004, así como viene laborando como Especialista en Sistema de Información Geográfica en el Departamento de Geomática. También es asesor en Planimetría y SIG, en las consultoras Eche Ingenieros SRL y Setemin Ingenieros SAC.*

## Mapas de relieve

# A partir de Modelos Digitales de Terreno

Geógrafo Rolando Vivanco Vicencio

*Con este trabajo nos acercarnos a la generación de mapas que permiten representar relieves en la superficie terrestre y el fondo marino, haciendo uso de los modelos digitales del terreno. Se explica en su desarrollo, la metodología para obtener dichos productos y la perentoria necesidad de contar con este tipo de características.*

*With this work we get closer to the generation of maps with which is possible to represent the land surface and the seafloor reliefs using digital terrain models. The development, methodology for obtaining these products and the urgent need for this kind of features are explained below.*



***Geógrafo Rolando Vivanco Vicencio,*** *Egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en 1997, tiene un Postgrado en Sistemas de Información Geográfica en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Colombia y cursa una Maestría en Geografía, con mención en Gestión y Ordenamiento Territorial. Desde 1997 se desempeña en la Dirección de Hidrografía. Actualmente, se encarga del desarrollo de Proyectos de Sistema de Información Geográfica, en el Departamento de Geomática.*

Las ciencias geográficas y su constante evolución, brindan nuevas herramientas y formas de representar las formas del relieve en los mapas. En los últimos años las ciencias geográficas, la cartografía y la forma de representar los datos en los mapas, han evolucionado con los nuevos avances tecnológicos de la informática, la aparición de los Sistemas de Información Geográfica, han dado una nueva visión al análisis de los datos.

Los mapas y las cartas náuticas, muestran entre otras informaciones, las formas del relieve; en el caso de las cartas náuticas, estas muestran simbologías para representar accidentes geográficos costeros, de este modo podemos ver en una carta náutica, si la playa está formada por arena o piedra, la existencia de acantilados, si hay presencia de áreas inundables, mucha información que sirve al navegante para conocer las características de la costa frente a la que se encuentra navegando.

Las técnicas de representación del relieve han sido utilizadas hace mucho tiempo, según lo descrito por Ángel Paladini[1], hace referencia a las representaciones del relieve que se hacían en las primeras cartas náuticas del siglo XVI.

"Una variante muy curiosa de este procedimiento es el de las cartas náutico-geográficas de la llamada "escuela mallorquina", donde las cordilleras toman aspecto de cuerpos escamosos. En cambio, en las cartas portuguesas del siglo XVI los montes se representan como suaves colinas verdes, con la técnica de la pintura de paisaje".

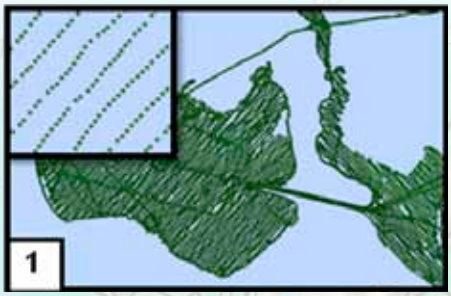
Es así como observamos la preocupación de los cartógrafos por representar en las cartas náuticas las formas del relieve, desarrollando para ello métodos y técnicas, las cuales proporcionaban mayor realismo a dichas cartas.

En el caso peruano, la cartografía náutica, también muestra la necesidad de representar el relieve en los mapas y cartas náuticas, esto se ve reflejado en la gran variedad de cartas náuticas que llevan este tipo de representación. A continuación observamos una carta de la Bahía y Puerto Puno de 1906, la cual muestra la representación de ciertos rasgos de la superficie terrestre. Lo referido, se integra a la información náutica, permitiendo un resultado integral de los espacios lacustre y terrestre.

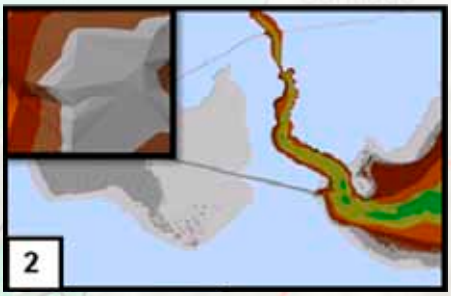
Actualmente, el desarrollo de la informática y los Sistemas de Información Geográfica, permiten elaborar estas representaciones del relieve en base un análisis de los datos del terreno y la batimetría, con lo cual podemos identificar accidentes geográficos y tener una mejor representación del relieve



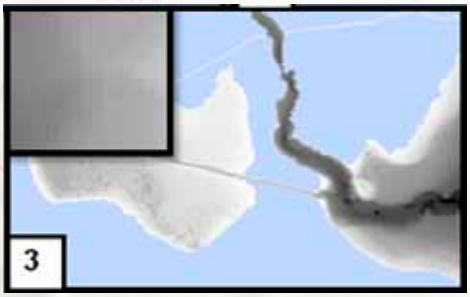
[1] *Ángel Paladini Cuadrado, Coronel de Artillería. La representación del relieve en los mapas a lo largo de la historia. Mapping Interactivo, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra, enero 1994*




*Batimetría del lago Titicaca*




*Red de Triángulos Irregulares (TIN)*




*Elevación Digital matricial (DEM)*

*Modelos Digitales de Elevación.*

del terreno. Para este fin, se puede utilizar información de Modelos Digitales del Terreno, proveniente de diversas fuentes como DEM, Levantamientos Batimétricos y otros. A continuación citamos algunas definiciones:

### Modelo Digital del Terreno[2]

Es un Conjunto de Datos Numéricos que describe la distribución espacial de una característica del territorio (Doyle 1978, 1481). Normalmente, se usa más para representar por medio de éstos modelos las altitudes o elevaciones, pero se puede representar cualquier otro tipo de característica del terreno, como temperatura, precipitación y otros.

Los Modelos Digitales del Terreno se pueden clasificar de la siguiente manera, por el tipo de información espacial como son representados en:

- Modelos Vectoriales: Curvas de nivel, curvas batimétricas (Isobatas), cotas, sondajes. Red de Triángulos Irregulares (TIN).
- Modelos Raster: Matrices (DEM).

### Modelo Digital de Elevaciones (DEM)[3]

Es un conjunto de datos geográficos que representan a una superficie de manera tridimensional. El término se aplica, sobre todo, al conjunto de datos raster, en los cuales cada celda corresponde a una elevación Z.

En la siguiente secuencia, observamos información de la batimetría de la bahía de Puno, en diferentes formatos. En el primer cuadro observamos la información vectorial (puntos), proveniente de un levantamiento batimétrico hecho mediante una ecosonda Monohaz. En el segundo, una Red de Triángulos Irregulares (conocidos como TIN en inglés) y en el tercero la información de tipo raster formado por una matriz de celdas conocidos como Modelo Digital de Elevaciones (DEM), donde apreciamos los valores de la altura representados por una escala de colores en grises, donde las áreas de mayor profundidad están representadas en color negro y las de menor profundidad en blanco.

### Sombreado Topográfico (Hillshade)[4]

Haciendo uso de los Modelos Digitales de Elevación (DEM) y los Sistemas de Información Geográfica se elabora el sombreado topográfico, mediante el cual obtenemos una superficie que muestra el grado de iluminación, en base a las posiciones relativas de los píxeles, una respecto a la orientación o ángulo acimutal, y otra respecto al ángulo de elevación solar o cenital, que por defecto suele usarse 45° de Elevación Solar y 315° de Orientación, como se aprecia en el gráfico 3. Este raster generado en base a ese análisis, podrá ser usado como componente cartográfico que facilitará la representación del relieve, o para cálculos relacionados con la insolación.

### ¿Cómo generamos un efecto de relieve?

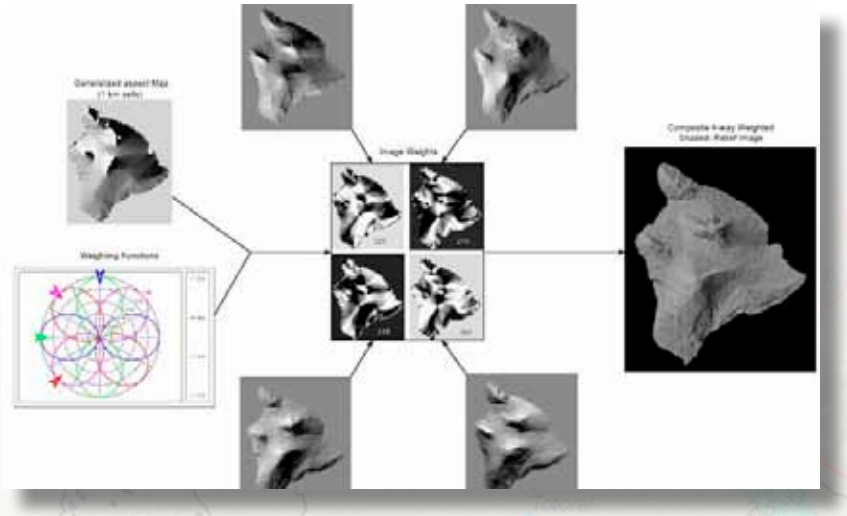
Para obtener el efecto que simule el relieve, generamos un sombreado topográfico (Hillshade), haciendo uso del Modelo Digital de Elevaciones, obtenido de curvas de nivel o una batimetría, como apreciamos anteriormente, mediante el proceso normal se elabora el sombreado topográfico usando una fuente de luz, con un cierto ángulo sobre la superficie; pero, para obtener un mayor efecto, es decir eliminar las áreas de sombras y realzar más el relieve, utilizamos un modelo publicado en un artículo de Internet , mediante el cual usamos cuatro fuentes de luz, lo que disminuye las sombras y realza más las características del relieve.

La zona en la cual se elaboró el relieve fue el lago Titicaca, para lo cual se recurrió a dos fuentes de información:

---

[2] *Angel M, Felicísimo, Modelos Digitales del Terreno*

[3] *Gabriel Ortiz, http://recursos.gabrielortiz.com/index.asp?destino=diccionario&letra_url=A*



*Técnica para obtener zonas con mayor iluminación. Fuente: Robert Mar; U.S. Geological Survey.*

- Las imágenes DEM provenientes del satélite ASTER (ASTER GDEM)
- La batimetría efectuada en la Bahía de Puno.

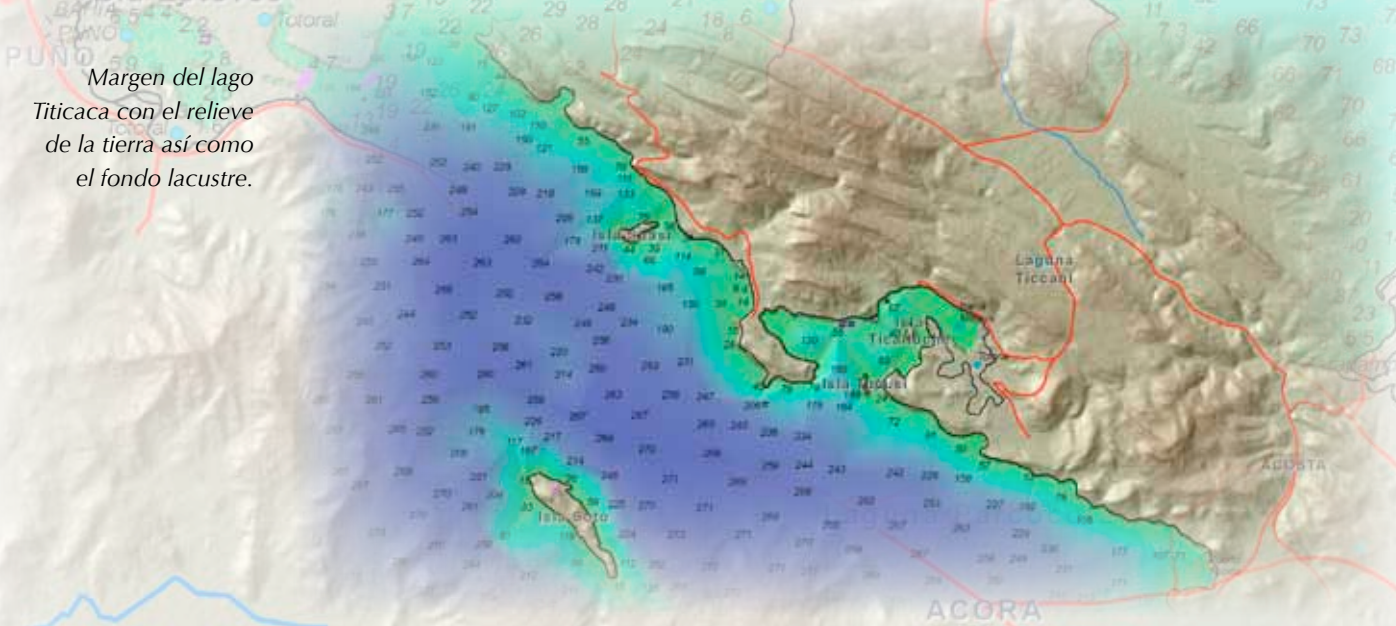
Una vez obtenido el DEM de la zona de interés, se generan los procesos para efectuar el sombreado topográfico, desde cuatro diferentes fuentes de luz (360°, 315°, 225° y 270°), para generar un solo modelo de sombras.

En el gráfico 5, observamos un área del lago Titicaca, al cual se hizo un sombreado topográfico, nótese el detalle de las formas del relieve, se puede distinguir las formas del relieve, asimismo podemos superponer a este relieve las cartas náuticas de la zona.

De este modo, podemos obtener mapas de relieve de la superficie terrestre en base a las imágenes DEM y del fondo marino en torno a levantamientos batimétricos y, componer mapas que representen los accidentes geográficos, los cuales permitan conocer la fisiografía de la tierra y los fondos marinos con el propósito de hacer estudios de las formas del relieve, conocer el terreno para fines de planeamiento y poder integrar esta metodología a los mapas que se producen, sabiendo que las necesidades de representar las características del relieve en las cartas náuticas son muy antiguas y lo que ha cambiado son los métodos de elaboración más no la necesidad de contar con ellas.

### *Bibliografía*


1. Ángel Paladini Cuadrado, Coronel de Artillería Hº (GM.), La representación del relieve en los mapas a lo largo de la historia. Mapping Interactivo, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. Enero 1994. Fgfg http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1031.
2. Angel M, Felicísimo, Modelos Digitales de Terreno.
3. Análisis Espacial con Datos Raster en ArcGIS Desktop 9.2, Reyes Peralta Francisco José.
4. Sistemas de Información geográfica, Joaquin Bosque Sendra, 2da Ed. 1997.


*Margen del lago Titicaca con el relieve de la tierra así como el fondo lacustre.*

*Fuente: Elaboración Propia*

[4] *Análisis Espacial con Datos Raster en ArcGIS Desktop 9.2, (Reyes Peralta) Francisco José*

[5] *El Dr. Mark de la USGS, originalmente desarrolló el modelo en una Arc Workstation AML, denominándolas: "Mapas de relieve sombreados generados por ordenador, haciendo hincapié en las estructuras que resultan de ser iluminadas oblicuamente. Este método produce una superficie con iluminación de diversos lados". En esencia, el hillshade se crea al combinar cuatro hillshades generados a partir de 225 grados, 270 grados, 315 grados y 360 grados azimut, todos a una altitud de 30 grados.*

# Sistema de Información Geográfica para el VRAE



Geógrafo Rolando Vivanco Vicencio

*El artículo es acerca de la relación e importancia de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta de análisis para relacionar e integrar mucha información en el ámbito del VRAE, para tareas de planificación y gestión.*

*This article is about the relationship and importance of GIS as an analytical tool to link and integrate a lot of information in the VRAE field for planning and management tasks.*

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una herramienta que permite dar solución a problemas de tipo espacial e integrar una gran cantidad de información, actualmente en el país diversos sectores del Estado y el sector privado desarrollan Sistemas de Información Geográfica, orientados a la temática que desarrolla cada sector, de este modo podemos encontrar SIG para el sistema de transporte, para administrar el agua, para gestionar los recursos naturales, conocer las características de las costas, entre otros.

Durante las últimas décadas se ha visto en el país, una creciente generación de información geográfica por parte de instituciones públicas y privadas, llegando en la actualidad a existir mucha información geográfica en diversas instituciones, de diversos formatos y calidades.

Para desarrollar un SIG, se necesita contar con información de calidad, dependiendo del área y el uso que se dará a este SIG, se necesitará información de mayor o menor detalle, por ejemplo; podemos distinguir un poblado como una simple área o queremos ver detalles de las calles y diversos tipos de edificaciones que hay en ella.

El área del Valle del Río Apurímac y Ene (VRAE), está ubicado en la selva alta, es un territorio fisiográficamente muy accidentado, con una cobertura boscosa muy tupida y con una nubosidad presente en varios periodos del año. La mayor parte del material cartográfico disponible de la zona se encuentra a una escala 1:100,000, la nubosidad hace difícil obtener imágenes de satélite o fotografías aéreas de manera rápida.

Al desarrollar un SIG para el VRAE, se tiene que tener en cuenta estas características, y el tipo de información disponible, este sistema integrará información básica del Instituto Geográfico Nacional, además se puede integrar información de las características físicas del territorio, características sociales y características de las actividades económicas, que permitan tener un panorama más completo del comportamiento del territorio.

El contar con imágenes de satélite de alta resolución, permitirá incorporar mayor información al sistema, de lugares donde se requiera tener un mayor detalle del territorio.




Haciendo uso de los SIG, se puede analizar gran cantidad de información, relacionar una información con otra, hacer planeamientos, simulaciones, de allí la importancia de implementar un Sistema de Información Geográfica en el VRAE, que muestre la información necesaria para planificar operaciones en el terreno y poder integrarse como una herramienta de análisis territorial.



# LED, una tecnología de avanzada se abre espacio en el ámbito náutico

Capitán de Fragata Augusto Urueta Gonzales



***Capitán de Fragata Augusto Urueta Gonzales.*** *Calificado en Hidrografía y Navegación, ha seguido el curso Básico de Estado Mayor y de Comando y Estado Mayor en la Escuela Superior de Guerra Naval. Ha prestado servicios en el Ex-BAP "Palacios", BAP "Eten", BAP "Pisco"y BAP "Almirante Grau"; ha sido Segundo Comandante del BAP "Melo"y Comandante del BAP "Noguera". Se ha desempeñado como Sub-Jefe del Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía, como Jefe del Dpto. Académico y de la Oficina de Inspectoría Interna de la DHN, donde actualmente es Jefe del Dpto. de Señalización Náutica.*

*En 1907 el científico británico Henry Joseph Round fue el primero en notar que la unión de semiconductores podía producir luz, pero no fue hasta la segunda mitad del siglo XX que se produjo un verdadero desarrollo de la tecnología LED. Hoy en día, se encuentra en total expansión y la vemos en automóviles, semáforos, carteles, televisores y otros. La Señalización Náutica no es ajena a esta situación y desde hace varios años se están fabricando linternas marinas usando esta tecnología cuya principal ventaja es su bajo consumo de energía.*

*In 1907 the British scientist Joseph Henry Round was the first to notice that the semiconductor junction could produce light, but it was not until the second half of the twentieth century there was a genuine development of LED technology, today is in total expansion and we see in cars, traffic lights, billboards, television and others. The Nautical Signals are no stranger to this situation and for latest years, marine lights are being manufactured using this technology, whose main advantage is its low power consumption.*

El diodo emisor de luz (LED) es un componente clave para la tecnología actual, el cual ha pasado de ser un pequeño elemento cuyo único fin era el de la mera indicación como conocemos en distintos equipos de uso cotidiano (televisores, DVD's, radios, controles remotos, etc.), a ser utilizado en aplicaciones de gran iluminación debido al progresivo desarrollo de su potencia luminosa, que lo hace competir a la par con las lámparas incandescentes tradicionales, consumiendo menor energía que éstas. Tales características son determinantes para su uso en aplicaciones de señalización exterior, iluminación urbana, luces de tráfico y otros empleos que se están dando con este notable avance de la tecnología lumínica.

## ¿Qué es el LED?

Los LEDs son dispositivos electrónicos semiconductores de estado sólido (no tienen filamento o gas que los rodea) que generan luz de forma muy distinta a otras fuentes de iluminación. Las bombillas incandescentes calientan un filamento de metal fabricado de tungsteno a varios miles de grados Celsius debido a su resistencia al paso de la corriente eléctrica, al llegar a una gran temperatura, el filamento irradia luz, que se encuentra en el área infrarroja del espectro lumínico, de ahí la ineficiencia de este tipo de bombillas. Los focos fluorescentes generan luz al pasar corriente eléctrica a través de vapor de mercurio, ésta origina un estímulo que hace al vapor de mercurio producir luz ultravioleta (UV), la luz UV en contacto con el fósforo dentro de la lámpara, hace que ésta se vuelva fluorescente y forme luz blanca visible, el proceso requiere de un balasto (dispositivo electrónico) para controlar el flujo de electricidad.

En los LEDs, un voltaje bajo de corriente continua (DC) se difunde a través de dos capas de material semiconductor, esto produce la generación de fotones de luz en un restringido rango de frecuencias, el color de la luz deriva del material semiconductor empleado y de la clase de dopante (impurezas) que se adicione, el semiconductor se aloja en una cápsula hecha de epoxi que funciona como un sistema óptico (lente), que enfoca la luz producida, para su utilización con la red de energía eléctrica, se requieren controladores electrónicos y conversores de voltaje, de modo que el grado de innovación tecnológica y de ingeniería comprendida en los LEDs modernos es mucho mayor que en las fuentes tradicionales de luz.

## Historia del LED

La historia del LED se remonta a inicios del siglo XX cuando un científico inglés de nombre Henry Joseph Round en una de sus pruebas hizo pasar corriente eléctrica a través de distintas sustancias y

observó por primera vez, que ciertos semiconductores como el carburo de silicio, emitían luz; esta es la primera vez que se hace referencia acerca de la electroluminiscencia (emisión de luz por parte de un material cuando es sometido a la aplicación de un voltaje), el cual es el principio básico de los LEDs.

Años después, a mediados de 1920, el inventor Oleg Vladimírovich Lósev en el transcurso de sus trabajos como técnico de radio, notó que los semiconductores empleados en los receptores de radio emitían luz cuando una corriente eléctrica los atravesaba. En 1927 Lósev publicó los detalles del primer diodo emisor de luz en una revista científica rusa. En el período de 1924-1941 publicó una serie de artículos detallando las funciones de un dispositivo por el cual, él generaba luz mediante electroluminiscencia. Sin embargo, sus trabajos, al tratar sobre elementos de luz muy ineficientes fueron dejados de lado.

Recién en el año 1962 el científico norteamericano Nick Holonyak Jr. mientras trabajaba como asesor en un laboratorio de la General Electric en Syracuse (Nueva York) creó el primer LED combinando galio, arsénico y fósforo (GaAsP) con lo cual se consiguió un LED rojo con una longitud de onda de emisión de 650 nm con una intensidad luminosa relativamente baja.

### Funcionamiento del LED

El LED, como todo diodo, se encuentra construido en base a materiales cuya combinación determinan el tipo de luz y el color, en el caso del diodo LED, se encuentra construido en base a un diodo de Silicio, en el cual se realiza un dopaje (se agrega impurezas para cambiar su propiedad eléctrica) con determinados elementos existentes en la tabla periódica y éstos confieren características específicas, este dopaje puede ser de dos tipos que son el dopaje N y el dopaje P:

- En el dopaje N, el silicio se mezcla con Fósforo y Arsénico los cuales poseen una carga eléctrica negativa al ser ésta una combinación que cede electrones.

- En el dopaje P, el silicio se mezcla con Boro o Galio los cuales son electropositivos que hacen al silicio muy susceptible a captar electrones a través de él, este material muestra una carga que es positiva.

Al hacer fluir una corriente en polarización directa, los electrones que se encuentran en la parte positiva del diodo repelen a los del dopaje P y obliga a éstos a acercarse a la juntura del diodo, el mismo fenómeno ocurre con la parte negativa por lo que se traduce en el intercambio de electrones entre las dos junturas y la energía liberada, en este intercambio se traduce en luz, cuyo color depende de la cantidad y proporción de los elementos con los que ha sido hecho el dopaje.

### Comparación con tecnología convencional

- Son varios los puntos de comparación que se pueden contrastar entre la tecnología LED y las tecnologías tradicionales que se vienen utilizando en la iluminación cotidiana:

- Con la tecnología LED se produce una menor disipación de calor, en el caso de la bombilla incandescente, esta emite luz en todo el espectro visible, siendo el difusor (que hace de filtro) quien deja pasar solo el color requerido y el resto del espectro se transforma en calor, mientras que el diodo LED emite luz monocromática directamente, en la longitud de onda de color requerido, por lo que la transformación de luz en calor es casi nula.

- Esta diferencia en la emisión de luz entre la incandescencia más el filtro y el diodo LED, hace que ésta última sea más eficiente, ya que toda la luz emitida por el foco luminoso hace brillar al diodo por igual y es aprovechada en la iluminación del punto de luz.

- Con los LEDs se tiene mayor eficiencia energética, 24 Lum/W en LED rojo frente a 10 Lum/W con incandescencia, es decir, una eficiencia mayor al 100%, esto permite obtener amplios márgenes de ahorro energético. Otra muestra es que con las luces de tecnología LED se disminuye el consumo eléctrico aproximadamente en 60% en comparación con los focos incandescentes y en 40 % con los focos fluorescentes.

- La vida útil de la lámpara incandescente es de 6.000 horas en promedio mientras que las de LED puede llegar a 100.000 horas, es decir, 17 veces más.

- La fuente de alimentación electrónica que rectifica la corriente alterna en continua, también permite en ciertas tecnologías estabilizar la tensión y así poder trabajar con amplios márgenes de tensión, lo que confiere al punto de luz mayor fiabilidad ante variaciones en el suministro.



*Linterna Carmanah 601 de 2 millas náuticas de alcance.*

- La tecnología LED es mucho más resistente que cualquier tecnología actual, las zonas de los focos incandescentes que son susceptibles de romperse por vibración o golpes son el filamento de tungsteno o el encapsulado de cristal, lo cual hace que sea de vital importancia una cuidadosa manipulación, transporte y protección. El LED al carecer de estos componentes es mucho más robusto.

- El tamaño es otro punto que cabe resaltar, a igual luminosidad, un diodo LED ocupa menos espacio que una bombilla incandescente, cualidad ideal para ser colocados en elegantes productos de diseño.

Como cualquier tecnología en desarrollo, las ventajas son mayores que sus desventajas, aunque existen desafíos técnicos que superar, en el caso de la iluminación con LED, los principales desafíos incluyen:

- El costo, no estamos tratando de un producto precisamente barato en comparación con las alternativas tradicionales, por ejemplo: Para el caso de un semáforo que funcione con la tecnología convencional se invierte un promedio de $150, en cambio la inversión para una unidad similar que esté basada en tecnología LED es alrededor de $900. Sin embargo esto es recuperado en el tiempo.

- Dependiendo de los sistemas de control, la potencia de la luz emitida puede variar con la temperatura ambiente, pero esta variación puede ser compensada controlando la corriente de alimentación.

- Hay camino por recorrer en cuanto a mejora tecnológica de los LEDs, lo cual hace que cada fabricante opte por su propia interpretación de cómo serán los LEDs del futuro, y eso impide a los fabricantes de luminarias el uso de una plataforma única para usar LEDs de cualquier fabricante.

*Linternas Sabik modelo 350 de 1, 2 y 3 coronas*



### Aplicaciones Actuales

Es así que los LEDs han ingresado en una serie de mercados de iluminación y han permitido el desarrollo de nuevas aplicaciones que requieren de modernas tecnologías que ayudan a una mayor iluminación en base a un consumo de energía reducido. La tecnología LED se viene desarrollando exitosamente en los siguientes escenarios:

- Luces de vehículos: El rendimiento de una fuente LED de un automóvil es siete veces mayor que el ofrecido por un faro incandescente (usado en los faros posteriores) y cuatro veces el que permite una lámpara halógena (empleados en las luces delanteras), asimismo consumen no solo menos energía para iluminar lo mismo sino que, con una misma cantidad, pueden terminar iluminando más y por un periodo de tiempo mayor.

- Iluminación Urbana: Con el desarrollo de LEDs de alta eficiencia y mayor potencia se ha hecho posible incorporarlos en la iluminación urbana, los LEDs se utilizan como luces en las calles donde reemplazan a las lámparas tradicionales (de vapor de sodio) y en otros tipos de iluminación arquitectónica en donde el cambio de color es utilizado. En 2007, el pueblo italiano de Torraca fue la primera ciudad en convertir su sistema de iluminación a LEDs.

- Semáforos LED: El diseño de los semáforos LED es igual al semáforo tradicional, la diferencia es que en lugar de poseer una bombilla o foco incandescente para cada cristal de color, hay una serie de LEDs ubicados en forma circular con el color directamente correspondiente. Entre sus características resaltan su consumo energético que es solo el 10% de energía de la que consumen los semáforos tradicionales, tienen una vida estimada 50 veces superior, y por tanto generan importantes ahorros de energía y de mantenimiento, satisfaciendo el objetivo de conseguir una mayor fiabilidad y seguridad pública.

- Iluminación arquitectónica, publicitaria y decorativa: Los LEDs ya se utilizan para iluminar edificios y estructuras, la producción de colores brillantes, solidez y longevidad los hace una opción muy atractiva. Los LEDs también están remplazando a las lámparas de neón para publicidad.

- Pantallas electrónicas: Los LEDs blancos son ampliamente utilizados para las luces de fondo de pantallas en aparatos electrónicos móviles como los teléfonos celulares, televisores y cámaras digitales.

## Tecnología LED en la Señalización Náutica

El Departamento de Señalización Náutica de la Dirección de Hidrografía y Navegación, se interesó en las linternas fabricadas con tecnología LED, ya que al tener estas un reducido consumo de energía y un largo periodo de vida, las hacen ideales para trabajar en estructuras como boyas y faros, donde en muchos casos la fuente de energía con la que se cuenta para alimentar a la linterna marina es limitada, pues se utilizan sistemas fotovoltaicos (paneles solares, reguladores y baterías), que son independientes del suministro eléctrico público, y deben tener un óptimo funcionamiento que garantice el suministro de energía; especialmente porque en muchos casos la ubicación de las boyas y los faros, en islas o el borde costero, corresponde a lugares remotos o de difícil acceso, siendo muy importante minimizar la necesidad de que el personal encargado del mantenimiento, deba acudir fuera de los periodos de mantenimiento preventivo programados.

Por tal razón, y en la búsqueda permanente de la innovación tecnológica, se empezó a adquirir las primeras linternas LED de tercer orden (alcance de 9 millas náuticas) que surgieron en el mercado a partir del año 2000, utilizándose inicialmente las siguientes linternas:

- En el año 2000, se adquirieron 3 linternas LED auto contenidas (panel solar, batería, y regulador incorporado), con alcance nominal de 2, 3 y 4 millas náuticas para su utilización sobre boyas.

- En el 2003, nuevas linternas LED auto contenidas con alcance nominal de 4 millas náuticas, las cuales se caracterizaron por su gran desempeño, fueron instaladas sobre boyas, faroletes y cabezos de muelle.

- En el 2005 y 2007, se adquirieron linternas LED auto contenidas con alcances nominales de 4, 5 y 5.5 millas náuticas, las cuales tuvieron una eficiencia igualmente muy satisfactoria.

- En el 2008 se adquirió una linterna LED de una corona con un alcance nominal de 9 millas náuticas que tuvo un excelente desempeño de trabajo en campo.

- El resultado exitoso de la aplicación de las linternas LED de tercer orden (alcance 9 millas náuticas) y menores, en la Señalización Náutica de nuestro país, ha demostrado la conveniencia de contar con linternas de igual tecnología de mayor alcance que brinden las mismos beneficios; actualmente no existen linternas LED de primer orden (alcance de 20 millas náuticas). Sin embargo, en los últimos años, ya se han desarrollado linternas de segundo orden (alcance de 14 millas náuticas). En tal sentido, la Dirección de Hidrografía y Navegación ha programado en el presente año, la adquisición de dos linternas marinas LED con alcance nominal de 14 millas náuticas para su utilización sobre faros de segundo orden.

- Cabe indicar que las linternas LED adquiridas por la Dirección hasta la fecha, han funcionado de manera óptima, que al compararlas con las linternas marinas tradicionales, tienen las características ideales para diferentes aplicaciones requeridas por el Departamento de Señalización Náutica.

## Bibliografía


- IALA (2005). Tecnología LED y su uso en luces de señalización. Edición 1.

- Greenpeace Argentina (2008). LED: Diodos Emisores de Luz, Información de la Tecnología.

- García, Gustavo (2010, 19 de Abril). Tecnología LED llega para quedarse. El Comercio, Dia_1. p.30.

- Steven DenBaars (2008). "What is LED Lighting: Technology Overview and Introduction". University of California, Santa Barbara.




*Linterna Marina LED, Vega VLB-36 de 5 millas náuticas*

## Boya Separadora de Tráfico Marítimo

# Reinicia operaciones en el Callao

Teniente Segundo Luis Amayo Chuquillanqui



***Teniente Segundo Luis Amayo Chuquillanqui.*** *Egresó de la Escuela Naval con el grado de Bachiller en Ciencias Marítimo Navales en el 2006. Se calificó en la Escuela de Oficiales de Hidrografía y Navegación en el 2008. Ha prestado servicios en la fragata misilera BAP Mariátegui, viene desempeñándose como Jefe de la División de Faros y Balizamiento en la DHN.*

*La Boya Separadora de Tráfico Marítimo del Callao tiene la finalidad de cumplir con los "dispositivos de separación del tráfico" dispuestos por la Autoridad Marítima del Perú y aprobados por la OMI. La nueva boya, reemplaza a la sembrada actualmente en el puerto del Callao, que fue puesta en servicio desde 1995.*

*The Separator Buoy of the Maritime Traffic of Callao is intended to meet the "Traffic Separation Schemes" stated by the maritime authority of Peru and adopted by the IMO. The new buoy replaces the currently one sown at the port of Callao and put into service since 1995.*

En los años cuando el comercio y el tránsito de pasajeros por vía marítima comenzaban a tomar impulso, las vías de navegación se congestionaban y orientaban a buscar nuevas alternativas de solución. Simultáneamente, las estadísticas de siniestros mostraban un gran número de colisiones entre las naves, especialmente en las vías congestionadas. Ambas circunstancias motivaron la adopción de rutas de navegación predeterminadas.

Actualmente, el 95% del comercio internacional, se realiza por vía marítima a través de estas rutas, es por eso que el tráfico marítimo internacional viene mostrando una línea ascendente en los últimos 20 años. La adopción de rutas de navegación predeterminadas, tuvo su origen en el año 1898 y por

razones de seguridad, fue aprobada por las compañías navieras que operaban sus buques de pasajeros en el Océano Atlántico Norte.

Corresponde a la Organización Marítima Internacional (OMI) la responsabilidad de organizar el Sistema del Tráfico Marítimo Internacional, según lo dispuesto en el Capítulo V del Convenio SOLAS, donde todos los países miembros de la OMI, la reconocen como único organismo internacional, con la autoridad para el establecimiento de tales sistemas.

El Comité de Seguridad Marítima de la OMI, en su 72 periodo de sesiones, realizado en mayo del año 2000, aprobó los "Dispositivos de Separación del Tráfico" propuestos por la Autoridad Marítima del Perú para los puertos de Paita, Callao, San Martin (Pisco) e Ilo.

En el Perú, la Dirección de Hidrografía y Navegación es el organismo encargado de la señalización marítima a nivel nacional, así como de la señalización fluvial y lacustre. Como tal, es la responsable de mantener la operatividad de las Ayudas a la Navegación instaladas en el litoral peruano, como es el caso de las boyas separadoras de tráfico marítimo en los principales puertos del Perú. Es por eso que actualmente se encuentra instalada una Boya Separadora de Tráfico Marítimo en el Puerto del Callao, con la finalidad de normar el ingreso y salida de todas las embarcaciones al puerto.






La Dirección de Hidrografía y Navegación, encargó al Servicio Industrial de la Marina (SIMA - Callao) la construcción de la nueva Boya Separadora de Tráfico Marítimo, a fin de reemplazar a la antigua, la misma que fue sembrada en el año 1995 y actualmente se encuentra en los astilleros del SIMA – Callao donde se efectúa un mantenimiento integral. La nueva boya se concluyó en el mes de mayo del presente año de acuerdo a los planos de construcción aprobados por la Dirección de Alistamiento de la Marina y por esta Dirección.

En el mes de julio, la DHN realizó un trabajo conjunto con los buzos del Grupo de Salvamento con la finalidad de efectuar el sembrado de la nueva Boya, para cumplir con la realización de este trabajo de gran envergadura que además se requirieron de los servicios particulares de la embarcación tipo plataforma "Virgen de las Mareas", la cual permitió realizar una maniobra rápida y segura para el fondeo de los dos pesos muertos de 6 toneladas cada uno a través de sus equipos de izado mecánicos (winches). De la misma manera, los buzos del Grupo de Salvamento con apoyo de sus equipos de audio y video submarino de última tecnología, realizaron una inspección acuática del estado final del sistema de fondeo de la nueva boya, a más 50 metros de profundidad.

Con la finalidad de lograr la mayor precisión en el sembrado de la nueva boya de tráfico marítimo, se utilizó un equipo Posicionador Satelital Diferencial (DGPS).

La nueva boya, tiene similares características físicas que la anterior, con leves modificaciones para mayor seguridad de los equipos y del personal que realiza periódicamente trabajos de mantenimiento. Pertenece a la clasificación de aguas seguras pintada con franjas blancas y rojas, de acuerdo a la normativa internacional dispuesta por la IALA (Asociación Internacional de Señalización Marítima)– AISM, la misma que consta de un flotador de acero de forma cilíndrica de 6 metros de diámetro y una superestructura de aluminio de 7.2 metros de altura, con un peso total de 16 toneladas. Esta nueva boya estará equipada con una linterna marina ML – 300 de la marca "Tideland" de destellos blancos con un alcance de 9 millas náuticas y un equipo respondedor de radar (RACON) de la marca "Ericsson" Modelo MK II que tiene un alcance de 10 millas náuticas, ambos equipos son alimentados, independientemente por un banco de baterías primarias.



## Entre los años 2000 y 2009

# Estadística de Oleajes Anómalos en el litoral peruano

Ingenieros Jorge Otiniano Rodríguez
Carol Estrada Ludeña

*Los oleajes generados por la fuerza superficial del viento en nuestra región (Mar de viento), incluyendo las zonas costeras, no son de gran relevancia en el dominio marítimo del Perú. Sin embargo, aquellos oleajes que provienen de regiones lejanas (Mar de fondo), generadas por intensas perturbaciones atmosféricas, con frecuencia ocasionan un impacto significativo en zonas costeras, porque superan las condiciones normales del estado del mar y generalmente ocasionan riesgos en la navegación, pesca, actividades deportivas y recreativas, eventualmente ocasionando accidentes e inundaciones en el perfil costero.*

*The waves generated by the surface force of the wind in our region (Sea Wind), including coastal areas, are of great importance in the maritime areas of Peru. However, those waves from distant regions (sea bottom), generated by intense atmospheric disturbances, often cause a significant impact on coastal areas, because they exceed the normal conditions of the sea and they usually result in a danger to navigation, fishing, sports and recreational activities; possibly causing accidents and flooding along the coastline.*

Los mareógrafos instalados a lo largo del litoral, administrados por la Dirección de Hidrografía y Navegación para el registro del nivel del mar, también se utilizan para los casos de la presencia de oleajes anómalos, lo que permite identificar y caracterizar las intensidades y duración de estos oleajes.

Con la finalidad de contar con valores cuantitativos de la frecuencia de oleajes anómalos en nuestro litoral, se ha realizado la estadística de estos oleajes de acuerdo con sus intensidades, utilizando los registros mareográficos de Talara, Callao y Matarani correspondientes al litoral norte, centro y sur respectivamente.

Los oleajes anómalos que arriban a zonas del litoral peruano, provienen generalmente de latitudes medias y altas del Hemisferio Sur. Sin embargo, durante la época de verano también suelen arribar oleajes provenientes del Hemisferio Norte.

El sistema de vientos del Anticiclón del Pacífico Sur (APS), juega un rol importante en el amortiguamiento de estos oleajes anómalos que provienen de regiones lejanas, toda vez que el APS esté intensificado y orientado de Este a Oeste o de Sureste a Noroeste. En otros casos, este sistema presenta una orientación de Suroeste a Noreste, generalmente impulsando a una depresión migratoria con vientos y oleajes intensos, que presentan una dirección de propagación hacia nuestra región, arribando a zonas costeras con características de ligera a moderada intensidad y eventualmente de fuerte a muy fuerte intensidad. Normalmente estas bravezas ocasionan pérdidas económicas al paralizar las actividades en un puerto.



*Hundimiento de embarcación menor en el Puerto de Salaverry, ocasionado por Oleaje anómalo de moderada a fuerte intensidad.*

### Metodología

Para conocer la incidencia y características del oleaje que arriba a nuestras costas, se han empleado los registros de las Estaciones Mareográficas Primarias de Talara, Callao y Matarani, correspondiente al litoral norte, centro y sur , respectivamente,



***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.*

que permiten identificar y verificar las anomalías en las amplitudes de las ondas, como respuesta a la alteración del estado del mar relacionado con la presencia de oleajes anómalos que provienen desde océano abierto.

El siguiente cuadro muestra la Escala de Amplitudes Mareográficas que caracterizan a las diferentes intensidades de Oleajes registrados en las Estaciones Mareográficas Primarias, las mismas que tienen un radio de influencia de 40 km, bajo condiciones físicas y morfológicas regulares.

| Escala de caracterización del Oleaje | | | |
|---|---|---|---|
| ***Tipo de Oleaje*** | ***Amplitud registrada por el Mareograma*** | | |
| | ***Talara*** | ***La Punta Callao*** | ***Mollendo*** |
| Normal | 0.25 m | 0.25 m | 0.22 m |
| Ligero | 0.25 m a 0.40 m | 0.25 m a 0.46 m | 0.22 m a 0.46 m |
| Moderado | 0.40 m a 0.55 m | 0.46 m a 0.67 m | 0.46 m a 0.70 m |
| Fuerte | 0.55 m a 0.70 + m | 0.67 m a 0.88 + m | 0.70 m a 0.94 + m |

## Características del Oleaje en zonas costeras

El oleaje que se presenta a lo largo del litoral costero muestra características variables, debido a la configuración natural del perfil que conforman las islas, bahías, penínsulas, playas abiertas y modificaciones artificiales, como espigones, muelles y rompeolas, así como también, la pendiente del fondo marino, que condiciona que las olas rompan gradualmente o abruptamente.

En algunas oportunidades, durante el año, el comportamiento del oleaje presenta alteraciones en su amplitud y altura respecto de las condiciones normales. A estos cambios los pobladores ribereños de nuestro litoral denominan comúnmente ***"bravezas de mar"***. Si bien es cierto que existen años en que las bravezas se producen con mayor o menor frecuencia, el porcentaje de ocurrencias, en cierta época del año, es bastante alto.

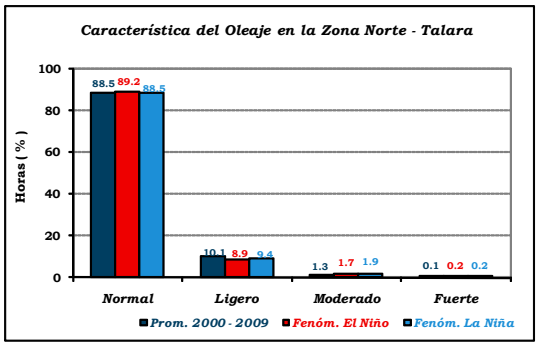
Las direcciones de aproximación de las olas más frecuentes son del Sur-oeste y Sur, y la fuente generadora usualmente, se localiza en latitudes medias del Océano Pacífico Sur (APS); estos oleajes principalmente afectan las zonas costeras cuya orientación está expuesta hacia el Sur y Sur-oeste. También se presentan oleajes del Nor-oeste y Oeste provenientes del hemisferio norte, que ocurren con mayor frecuencia durante el verano o cuando el APSO y el viento se debilitan durante un periodo considerable y coincidentemente se generan intensos oleajes en el hemisferio norte, que logran con facilidad extenderse hacia nuestro dominio marítimo y zonas costeras; estos oleajes anómalos principalmente afectan las zonas costeras cuya orientación está expuesta hacia el Nor-oeste y Oeste.

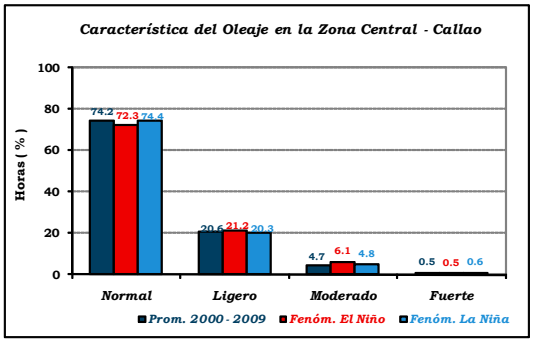
Los oleajes anómalos o Bravezas de Mar son de mayor impacto, cuando coinciden con las pleamares (máximas amplitudes) y con el debilitamiento de los vientos en el litoral.

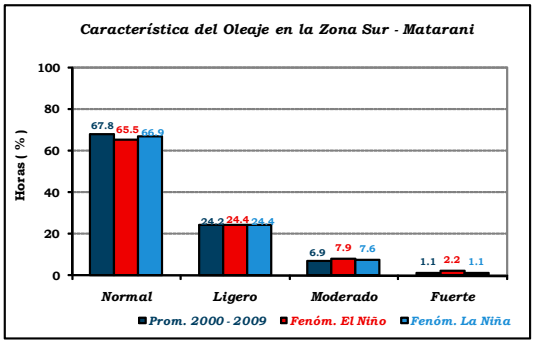
Estadísticamente (período 2000-2009), el porcentaje de ocurrencia de oleajes anómalos o bravezas de mar, en el Puerto de Talara es 11.5% (88.5% de condiciones normales), 9.4% de oleaje anómalo ligero, 1.9 % de oleaje anómalo moderado y 0.2% de oleaje anómalo de fuerte intensidad. Esto muestra que en promedio hay 321 días al año de condiciones normales, 37 días de oleaje anómalo ligero, 5 días de oleaje anómalo moderado y 2 días al año de oleaje anómalo fuerte.

Para el Puerto del Callao y, para el mismo período, el porcentaje de ocurrencia de oleajes anómalos es 25.6 % (74.4 % de condiciones normales), siendo el 20.3%, 4.8% y 0.6% correspondiente a oleaje anómalo ligero, moderada y fuerte intensidad respectivamente lo cual significa, que 270 días al año, el estado del mar presenta condiciones normales, 75 días de oleaje anómalo ligero, 17 días de oleaje anómalo moderado y 3 días al año de oleaje anómalo de fuerte intensidad.

Análogamente, para el Puerto de Matarani y para el mismo periodo, el porcentaje de ocurrencia de oleajes anómalos es de 33.1% (66.9% de condiciones normales), 24.4% de oleaje ligero, 7.6% de oleaje moderado y 1.1% de oleaje anómalo de fuerte intensidad. El estado del mar, de acuerdo a esta estadística, muestra 248 días al año de condiciones normales, 88 días de oleaje anómalo ligero, 25 días de oleaje anómalo moderado y 4 días al año de oleaje anómalo fuerte.






En promedio mensual para la costa norte, la presencia de oleajes anómalos con características de primera intensidad presenta un acumulado entre 3 y 4 días y eventualmente de 5 a 8 días, con oleajes de moderada a fuerte intensidad; para el litoral central el acumulado mensual oscila entre 5 y 6 días y máximo de 15 días que corresponde a oleajes de moderada a fuerte intensidad; mientras que, para el litoral sur, el acumulado mensual varía entre 7 y 10 días con características de ligera a moderada intensidad y máximo de hasta 16 días correspondiente a oleajes anómalos de fuerte intensidad.

## Influencia de El Niño y La Niña

Con la presencia del fenómeno El Niño, las características océano-atmosféricas en nuestro dominio marítimo, principalmente en la época del verano, cambian completamente.

En nuestra región, el patrón de la circulación atmosférica se modifica, la velocidad del viento disminuye y con frecuencia presenta componentes del Oeste y Noroeste, disminuyen las corrientes marinas y las alturas de olas; mientras que, en el Pacífico Norte se intensifican los sistemas atmosféricos y persisten extensas áreas con vientos y oleajes intensos que se propagan hacia el hemisferio sur, y al no presentar resistencia (por disminución de los vientos, corrientes y oleaje) arriban con facilidad sobre zonas costeras, que conjuntamente con la elevación del nivel del mar, magnifican su impacto sobre las playas y acantilados, siendo sometidos a procesos de erosión; así mismo, se incrementan los riesgos en las actividades portuarias, faenas de pesca, deportivas y de recreo, además constituyen una amenaza a las viviendas, instalaciones portuarias y empresas dedicadas al procesamiento de productos pesqueros ubicados en la línea costera.

La influencia de El Niño en nuestra región, ocasiona un incremento en el nivel del mar entre 20 a 50 cm, contribuyendo en la pérdida de extensión de playas sobre zonas costeras, más aún con la presencia de oleajes anómalos que conlleva a inundaciones directas en zonas aledañas al mar, dificultando a la vez el drenaje y la evacuación de estas aguas.

Por otro lado, con la presencia de La Niña, el alcance y altura del nivel del mar disminuye, esta variabilidad no es muy significativa como en años Niño. Sin embargo, destaca por su duración y persistencia en el tiempo, que puede fluctuar entre algunos meses hasta periodos de tres años.

La influencia de este fenómeno, se aprecia principalmente, en el incremento de las frecuencias de ocurrencia de oleajes anómalos, que a su vez, pueden generar mayor probabilidad de cierres de Puertos que conducen a demoras y tiempo perdido para proporcionar el apoyo logístico; disminución de las actividades comerciales, recreativas, dificultad en la maniobrabilidad de las operaciones portuarias y en zonas costeras.

## Conclusiones

Se pueden precisar las siguientes conclusiones:

Estadísticamente, el porcentaje de las condiciones normales del estado del mar en el litoral, son aproximadamente de 88%, 75% y 70% para la costa norte (Talara), centro (Callao) y sur (Matarani) respectivamente.

La frecuencia de oleajes anómalos en el año que se presenta en el litoral aumenta de norte a sur, en el litoral norte son del 11.5%, 9.4% de oleaje ligero, 1.9% de moderado y 0.2 de fuerte intensidad; en el litoral central son del 25.7%, 2.3% de oleaje ligero, 4.8% de moderado y 0.6 de fuerte intensidad; mientras que, en el litoral sur son del 33.1%, 24.4% de oleaje ligero, 7.6% y 1.1% de oleaje de moderada y fuerte intensidad respectivamente.

Estadísticamente, la presencia de oleajes normales u anómalos en el litoral durante el año, es independiente de la presencia del fenómeno El Niño o Niña, las variaciones en los porcentajes de ocurrencia son mínimas; pero pueden ser significativas inter-estacionalmente o intra-mensualmente.



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

## En Crucero 2010

# Nuevos registros en medición y análisis de nutrientes

Ingeniero Roger Salazar Rojas



***Roger Salazar Rojas.*** *Ingeniero Químico, egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con especialización en tratamiento de aguas. Actualmente se desempeña como encargado del Laboratorio Químico del Departamento de Oceanografía.*

*El presente artículo se encuentra enfocado para dar a conocer los resultados de las condiciones oceanográficas químicas: analizando los nutrientes, fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos, de toda la zona centro y norte del Perú, lo que nos permite tener una visión de la distribución de estos parámetros en el litoral, corroborando las tendencias y presencia de masas de agua por los resultados que se obtienen con otros equipos automáticos.*

*This article focuses on presenting the results of chemical oceanographic conditions: analysis of nutrients, phosphates, silicates, nitrates and nitrites of the whole central and northern of Peru. This allows us have a view of the distribution of these parameters on the coast, confirming the trends and the presence of a mass of water by the results obtained with other automated equipment.*

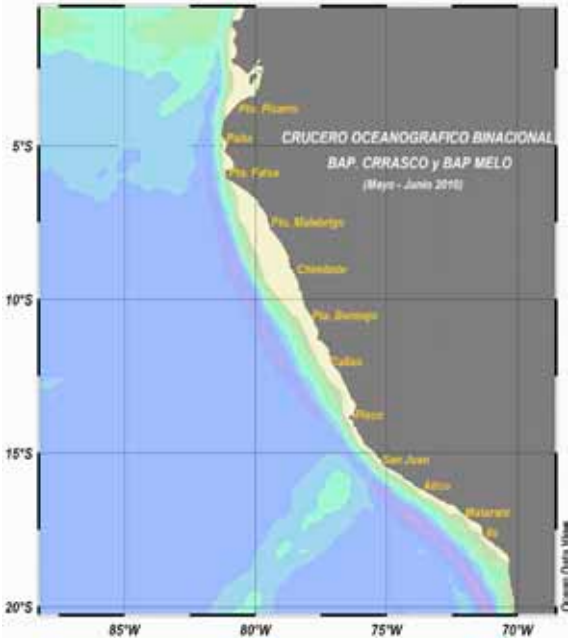
La Dirección de Hidrografía y Navegación, Institución técnica y científica, de la Marina de Guerra del Perú, a través del Departamento de Oceanografía, realizó el Crucero Oceanográfico, a lo largo de nuestro litoral a bordo de unidades hidrográficas, con el propósito de conocer las condiciones oceanográficas y meteorológicas y, correlacionarlas con el fenómeno El Niño, además de optimizar y profundizar los conocimientos de la dinámica oceánica, recopilando las características oceanográficas físicas y químicas, además de las meteorológicas de todo nuestro ámbito marino.

Entre el 25 de mayo y 16 de junio del 2010, personal a bordo del BAP *Carrasco* desarrollaron estudios sobre las características de los parámetros oceanográficos, con especial mención a nutrientes, los cuales con respecto al verano pasado, mostraron un proceso de ligero incremento y focalización, especialmente en las zonas de Punta Falsa, Chimbote y Huarmey, los cuales registraron altos valores de fosfatos por encima de los 1.25 µg-at/L. Gran parte del área monitoreada estuvo cubierta por Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), las cuales replegaron las Aguas Costeras Frías (ACF), creando así una franja de nutrientes con valores elevados a lo largo de litoral centro-norte. La estructura de nutrientes se estratificó hasta las 40mn de costa, quedando valores más altos a partir de los 100m de profundidad, salvo en Punta Falsa donde los silicatos, nitritos y nitratos superficiales registraron elevados valores.

## Metodología

El Crucero Oceanográfico se desarrollo con 11 secciones perpendiculares a la costa, las cuales fueron cubiertas por 9 estaciones oceanográficas en cada una, a partir de las 5 millas de costa hasta una distancia de 240 millas náuticas.

Las muestras en las estaciones oceanográficas citadas fueron tomadas mediante una Roseta marca SEABIRD Modelo SB32c, abastecida con 10 botellas Niskin, empleada en las 3 primeras estaciones adyacentes a la costa, con la finalidad de obtener



información de nutrientes a profundidades estándares. En las estaciones restantes, se tomaron únicamente muestras superficiales, de agua, obtenidas en cada estación oceanográfica, las cuales fueron debidamente recolectadas y almacenadas en botellas de 200 ml y luego, pasarlas por una etapa de congelación, para su correcta preservación y posterior análisis.

Para la determinación de cada parámetro se siguió la Norma Técnica Hidrográfica, la cual se basa en los procedimientos estandarizados dispuestos por la COI para el análisis de agua de mar y sedimento marino. Con la información oceanográfica recolectada, llevada posteriormente a un riguroso control de calidad, para su proceso mediante el Software Surfer Versión 8.0, se confeccionaron cartas superficiales de fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos, permitiendo conocer la distribución horizontal e inclusive vertical, de los mismos.

## Resultados

### Distribución Superficial de Nutrientes

### Fosfatos

Los fosfatos en la capa superficial presentaron concentraciones entre 0.5 y 3.0 µg-at/L, formando un núcleo que va desde el Callao hasta Huarmey, extendiéndose luego más pegada a la Costa hasta llegar a Chicama. Este núcleo se extiende mar adentro hasta las 120 millas, siendo replegada por las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), que están presentes en toda la zona norte analizada. Se nota además una franja estrecha de valores menores a 1 µg-at/L a partir de las 160 millas y que se extiende frente al Callao hasta llegar a Chicama, esto corrobora el ingreso de las ASS a las costas, llegando inclusive hasta Paita.

### Nitratos

Los nitratos en el área de estudio registraron concentraciones entre 0,9 y 22,9 µg-at/L los que se distribuyen en tres isolíneas con un promedio 10,0 µg-at/L.

Núcleos con valores altos se localizaron en proximidades de tierra, especialmente frente a Callao, Bermejo, Punta Falsa y al sur de ésta; siempre pegado a costa. Los valores por debajo de 5 µg-at/L se registraron a partir de las 120 millas de la costa extendiéndose esta franja, desde el Callao hasta Chicama, explicándose este nivel bajo de nitratos por el ingreso de ASS, formando un frente que repliega a lo largo de toda la costa, las aguas costeras frías (ACF), especialmente a la altura de Chicama. Este efecto es de menor intensidad frente a Punta Falsa.

### Nitritos

Los nitritos presentaron valores entre 0,09 y 0,93 µg-at/L, los cuales se distribuyen formando 2 zonas con valores altos, una que va desde el Callao hasta Chicama y otra en Punta Falsa, la cual se extiende hasta las 120 millas de la Costa. Se observa también que la zona formada por valores menores a 0,45 µg-at/L en nitritos, siguen la distribución de los nitratos, los que se explican por el ingreso de las ASS, que repliegan casi totalmente las ACF entre Chicama y Pimentel.

Los núcleos con valores altos se encuentran pegados a Costa en el Callao, Huarmey y a 60 millas frente a Chimbote; también están en Punta Falsa y a 160 y 240 millas frente a ésta.

### Silicatos

Los silicatos presentaron concentraciones que fluctuaron entre 0,3 y 22 µg-at/L, con un promedio de 4,1µg-at/L denotando el predominio de valores bajos en casi toda el área de estudio. Se presentaron valores de silicatos altos en toda la franja costera, ampliándose ésta frente a Paita, hasta las 120 millas. El mayor valor de silicatos se encontró en Punta Falsa, además de una zona pequeña a 140 millas de costa, en la que el valor está por encima de 4 µg-at/L. Los valores de silicatos relativamente bajos en casi toda el área estuvieron influenciados por la presencia de ASS, que replegaron por completo a las Aguas Costeras Frías, desde el Callao hasta Paita.

### Distribución Vertical de los Nutrientes: Fosfatos, Silicatos, Nitratos y Nitritos en las secciones que a continuación mostramos

Callao. La distribución vertical de fosfatos mostraron capas y núcleos irregulares entre 0 a 75 m, con valores promedio de 0.5 µg-at/L, éstos, junto con los nitratos, presentan afloramientos a 50 millas de la costa. Los valores de nitrato pegados a costa, están por encima de 20 µg-at/L hasta los 75m de profundidad. En general todos los nutrientes analizados, presentan distribuciones uniformes a partir de los 75m de profundidad, teniendo valores menores en la superficie que en el fondo. Esto está en relación con la ubicación de la termoclina que está entre los 50 y 120 m de profundidad.

Sección Punta Bermejo. Los valores de las columnas de agua que se tomaron fueron hasta las

















40 millas de costa. Los valores de fosfato, silicato presentan capas definidas, paralelas a costa, con valores altos pegados a ésta, debido al proceso de repliegue de las ACF por la incursión de las ASS. Los nitratos presentan núcleos a una profundidad de 20 y 75m, con valores de 10 µg-at/L.

Sección Chimbote. La estructura vertical de los fosfatos(>1.5 µg-at/L), silicatos y Nitratos(>5 µg-at/L) y Nitritos(>0.75 µg-at/L) varían según las estructuras encontradas. Los nitritos encontrados presentan además una pluma de agua entrante a nivel de los 25m de profundidad, desde las 20 a 40 millas de costa con valores mayores a 1.25 µg-at/L. Esta zona presenta valores altos de nitratos pegados a costa a partir de una profundidad de 80m (>30 µg-at/L).

Sección Chicama.- Los valores de fosfatos y Nitritos presentan núcleos a 10m de profundidad y a unos 20m de la costa, estos debido a los procesos de surgencia y a las zonas de mezcla presentes cerca a costa. Los silicatos y nitratos están estratificados presentando niveles superficiales acordes al repliegue de las ACF.

Sección Punta Falsa. La distribución de Silicatos (>16 µg-at/L) y de Nitritos (>0.75 µg-at/L) están en núcleos pegados a costa, a diferencia de los fosfatos y nitratos que se distribuyen estratificadamente con valores altos a partir de los 20m (fosfatos >1.20 µg-at/L y Nitratos >17.5 µg-at/L).

Sección Paita. Presenta valores más altos de fosfatos ya que las ACF se amplían en este punto y no permiten la incursión de las ASS además de existir corrientes de mezcla y afluencia de agua provenientes de la costa. Los valores de fosfato (>1.75 µg-at/L), Silicatos (>10 µg-at/L), nitratos (<17.5 µg-at/L) y nitritos (>0.5 µg-at/L), denotan una homogeneidad en toda la columna de agua, a partir de los 75m a excepción de los nitritos que la presentan a partir de los 50m.

## Análisis

La distribución superficial de nutrientes presenta mayores valores que en relación a la información recolectada en el crucero oceanográfico de los meses de febrero-marzo, debido a que es característico de la época el incremento de la actividad orgánica, además de la incursión de las ASS que obligan a replegarse a las ACF, teniendo valores altos de nutrientes en toda la costa, especialmente en los núcleos formados en Punta Falsa y Huarmey. Los silicatos en una área más extensa tuvieron concentraciones bajas, <4 µg-at/L, debido a un mayor consumo biológico y a la influencia de la mezcla de aguas (ASS y ACF) y a las SSS.

La distribución vertical de nutrientes se caracteriza por la influencia, en toda el área de estudio, de las ASS que repliegan las ACF, las cuales según los análisis de nutrientes realizados, comienza en el Callao con valores altos que están por debajo de los 100m, luego se acercan a costa en Bermejo y afloran por encima de los 75m para luego profundizarse (>80m) en Chimbote, esto es producto de que en esta zona la termoclina está por debajo de los 100 mts de profunidad. A la altura de Chicama existe una tendencia a pegarse a costa y en Punta Falsa y Paita afloran a 50m, debido a las entradas de las zonas de mezcla y de los procesos biológicos (incorporación por fitoplancton, excreción) y biogeoquímicos (nitrato-reducción, remineralización).

## Conclusiones

Por el análisis de distribución de los nutrientes se corrobora que la capa superficial de las secciones de la zona centro y norte se encuentran cubiertos principalmente por Aguas Subtropicales Superficiales con buen espesor y Aguas de Mezcla en áreas costeras en las secciones extremos del litoral.

Los valores de nutrientes en todo el litoral norte, se incrementaron ligeramente con respecto a los valores encontrados en el crucero de verano pasado, sin embargo, éstos se encuentran más pegados a costa por lo anterior expuesto.

La distribución vertical de nutrientes, se muestra en general, con mayores valores a mayor profundidad, Sin embargo, cerca a costa hay procesos de surgencia especialmente en Punta Falsa y Huarmey, donde los mayores valores son superficiales.

## Referencias bibliográficas

- Zuta Salvador y Guillén Oscar, Oceanografía de las Aguas Costeras del Perú, Boletín Nº 5, Volumen Nº 2, Perú, IMARPE, año 1970.

- Condiciones Hidroquímicas frente a la Costa Norte-Centro del Perú en el Invierno 2002, IMARPE Informe 34(3) Jul-Septbre. 2007. Vol. 34,Nro3.

- Crucero oceanográfico 10 0203 BAP Carrasco zona centro y norte del litoral.

# Impactos causados por la construcción en perfiles de costa

Ingeniero Emanuel Guzmán Zorrilla



*Las estructuras marinas son diseñadas con la finalidad de ganar terreno al mar o proteger las costas, lo que puede ocasionar cambios en la morfología costera. Los modelos numéricos costeros, permitirán evaluar los posibles impactos que se producirían en la línea de costa, por la construcción de estructuras marinas, los mismos que serán evaluados mediante el modelamiento de olas, corrientes y transporte de sedimentos.*

*The marine structures are designed to gain ground to the sea or to protect the coast that can generate changes in the coast morphology to short, medium or long term. The coastal numerical models will permit to evaluate the possible impacts that would produce in the shoreline by the building of marine structures, the same one that will be evaluated by the modeling of waves, currents and transport of sediments.*

A través del tiempo, los perfiles de costa van sufriendo cambios con respecto a su configuración inicial, los mismos que son producto de la evolución natural de las costas por influencia de las condiciones de oleaje, corrientes y características de los sedimentos de la zona de estudio. Estas condiciones determinan si un perfil de costa puede verse afectado de manera natural por los efectos de la sedimentación o erosión costera.

Dependiendo del tipo de actividad que se desarrolla sobre el perfil costero, los efectos de la erosión o sedimentación costera pueden calificarse como positivos o negativos. Por ejemplo, en el caso del uso de playas para fines recreacionales es deseable obtener playas muy anchas lo que implica que el perfil de costa debe de estar sometido a efectos de sedimentación; sin embargo, estos efectos pueden ser negativos cuando sobre el perfil de playa se ubique un muelle de carga y, los efectos de la sedimentación impidan su correcto funcionamiento, para el cual ha sido diseñado.

Ante esta situación, es común que, sobre el perfil de costa se construyan estructuras marinas que cumplan la función de protección de costas, para la construcción de puertos y marinas, regeneración de las playas o, ensanchamiento de las mismas. En este sentido y dependiendo de la envergadura del proyecto, dichas estructuras pueden poseer dimensiones considerables como en el caso de los megapuertos.

Dependiendo de su diseño y orientación, con respecto al perfil de costa, la construcción de estas estructuras podrían generar cambios significantes



***Emanuel Guzmán Zorrilla.*** *Ingeniero Mecánico de Fluidos, egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Es miembro ordinario del Capítulo de Ingeniería Mecánica y Mecánica Eléctrica del Colegio de Ingenieros del Perú. Posee una maestría en Ingeniería Hidráulica y, actualmente labora en la División de Modelamiento Numérico. Asimismo, se desempeña como docente en la E.A.P de Ingeniería Mecánica de Fluidos en San Marcos.*

en las condiciones de oleajes y corrientes sobre la zona de estudio, lo que puede implicar que las características del transporte de sedimentos se vean afectadas de manera significante, ya sea porque se produzca una interrupción del transporte de sedimentos, como es el caso de los espigones, o que se produzca un cambio en la dirección del transporte producto de los efectos de la difracción de olas, como en el caso de los rompeolas.

Estas condiciones pueden llevar a alterar de manera considerable el desarrollo del perfil de costa de la zona de estudio y, en el peor de los casos, llegando a afectar considerablemente a las zonas adyacentes, un claro ejemplo es el caso del puerto de Salaverry, en la que los efectos de erosión llegan a afectar los balnearios ubicados al norte del referido puerto.

Para poder controlar o minimizar los efectos negativos que puedan generar la construcción de estructuras marinas, se debe realizar un estudio detallado de la influencia que podrían tener sobre el desarrollo del perfil costero. Con el desarrollo de las ciencias informáticas, es posible llevar a cabo simulaciones donde se contemplen escenarios para evaluar el potencial impacto que sufrirá el perfil costero, permitiendo de esta manera poder decidir por la opción que menor impacto cause sobre el perfil costero. Esta herramienta es conocida como modelos numéricos y que su uso ha sido extendido a todas las ramas de la ciencia e ingeniería.

Pero ¿qué son los modelos numéricos? son un conjunto de ecuaciones que permiten describir, estudiar y analizar un determinado proceso y, de acuerdo a su formulación, estos pueden ser sencillos o muy complejos lo que implica análisis unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales del problema a estudiar. Para el caso de la aplicación a estudios de procesos costeros, los modelos numéricos basan su formulación en los principios



*Imagen de satélite mostrando las evidencias de los procesos costeros en el Puerto de Salaverry*

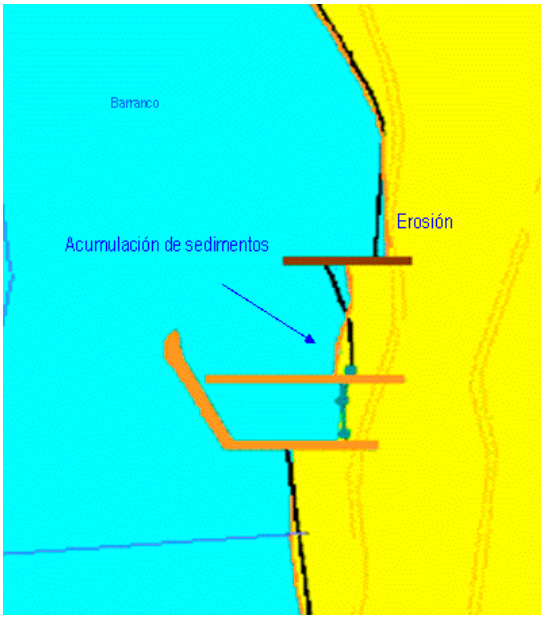
de la mecánica de fluidos como la conservación de la masa, cantidad de movimiento, conservación de la energía y balance de sedimentos y que, por su complejidad matemática, no pueden ser resueltos de manera analítica, por lo que se emplean métodos numéricos que permiten obtener soluciones bien aproximadas. Esto implica la realización de numerosos cálculos por lo que se hace necesario el uso de computadoras de alto rendimiento que permitan acelerar dichos procesos de cálculo.

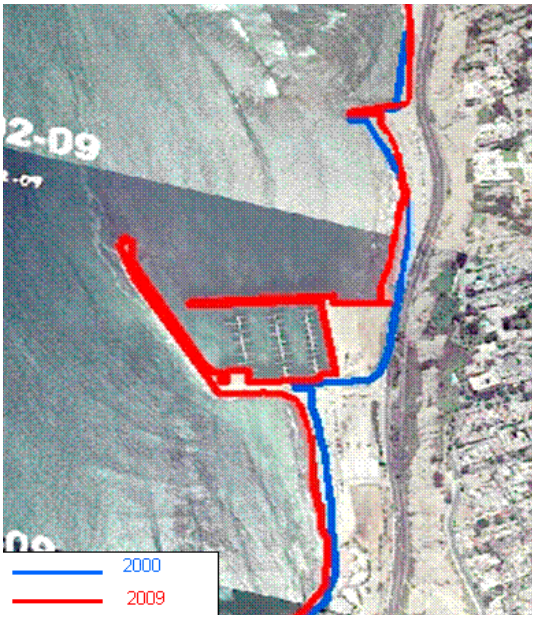
La Dirección de Hidrografía y Navegación, desde el año 2003, viene realizando investigaciones referente a la implementación de modelos numéricos para estudios de los procesos costeros en las principales bahías y puertos del litoral y, desde el año 2005, realiza investigaciones referentes a la modelación del transporte de sedimentos, producto de la influencia de estructuras marinas sobre el perfil de costa.

En este sentido, se cuentan con el modelo Princeton Ocean Model (POM), para la modelación de








*Comparación entre resultados de la modelación del perfil de playa. Caso: Lima Marina Club.*

corrientes marinas, el modelo Refraction/Difraction (REFDIF) para la modelación de la propagación de olas en aguas poco profundas y, el modelo Uniform Beach Sediment Transport (UNIBEST) para estudios de la variación del perfil de playa. Los dos primeros, son de carácter público mientras que el segundo, es de carácter propietario. Estos modelos pueden trabajar de manera independiente o de manera conjunta, brindando condiciones iniciales y de frontera uno a otro, de esta manera se genera un sistema de modelamiento a nivel costero.

Con referencia al modelamiento de procesos costeros, en los últimos años la DHN ha participado en la elaboración de estudios que permiten determinar el diagnóstico de las condiciones de circulación, olas y transporte de sedimentos como son los estudios realizados a requerimiento del Comité Técnico Multisectorial para la Recuperación de la Bahía Ferrol (CMT), la Municipalidad Distrital de La Punta (MDLP) y, durante el año 2009, se participó en la modelación de los procesos costeros en la bahía de Miraflores en el marco del convenio con La Autoridad del Proyecto Costa Verde (APCV) para el desarrollo del Plan Maestro.

Sin embargo, la labor de implementación de los modelos numéricos no es una tarea sencilla, ya que el correcto funcionamiento de éstos, depende de varios factores, siendo uno de los principales, la disponibilidad de datos que permitirán lograr una buena calibración y validación de los resultados que se esperan obtener, debido a cuan mayor sea la información que se disponga, se obtendrán mejores resultados.

Para tal efecto, se realizan campañas de monitoreos en toda la zona de estudio y en diversas épocas del año, donde se toman muestras de sedimentos, registros de corrientes, observaciones de olas, levantamientos batimétricos, registros de vientos y nivel del mar, que son datos requeridos por los modelos y que permitirán la definición de condiciones iniciales y de frontera que actuarán durante el periodo de simulación.

Luego de estas acciones se procede a realizar la tarea de procesamiento de los datos recopilados en los monitoreos así como de la información histórica dispone. Esta tarea consiste en convertir la información en los formatos adecuados que son requeridos por cada modelo y que, tal como se mencionó, anteriormente, sirven para la definición de condiciones iniciales, de frontera y forzantes del modelo, para lo cual se emplean softwares adicionales ya sea de carácter público (FORTRAN, GNUPLOT) o con licencia (MATLAB, SURFER).

El tratamiento de las condiciones de frontera, implica el conocimiento de los procesos que se presentan fuera del dominio de cálculo y que pueden influenciar en la zona de interés, por lo que se debe de representar en las fronteras del modelo. Para esto es necesaria la definición de los flujos de corrientes, olas y volúmenes de sedimentos que ingresan a la zona de interés.

Habiendo contemplado estos aspectos, se espera que, una vez puesto en operación, los resultados obtenidos sean satisfactorios, lo que convierte a los modelos numéricos en una buena herramienta de análisis y pronóstico y que faciliten la toma de decisiones con respecto a un determinado caso de estudio. En este sentido, la DHN continuará con la investigación de los procesos costeros, mediante la aplicación de modelos numéricos a nivel costero.

# Confiabilidad y mayores resultados con software CUBE

Teniente Segundo Christopher Serván Durán



***Teniente Segundo Christopher Serván Duran.*** *Egresa de la Escuela Naval en el 2004. Es calificado en Hidrografía y Navegación, al egresar se desempeña como Oficial del Departamento de Navegación, ha sido Comandante del BAP Melo, y Jefe de la División de Boyas del Departamento de Señalización Náutica. Ha prestado servicio en el BAP Bolognesi y luego, designado Oficial Encargado de la Embarcación AEH-174 Macha, y Jefe de la División de Compilación del Departamento de Hidrografía.*

*La aplicación del software CUBE permite realizar un análisis de las sondas y, de acuerdo con su entorno e incertidumbre vertical, permite generar una superficie con estimados de profundidad o hipótesis (Superficie CUBE), para luego seleccionar la hipótesis correcta dentro de las sondas obtenidas en un área determinada. Finalmente, el operador que procesa lo hará con mayor rapidez, pero sobre todo, con precisa confiabilidad, al seleccionar las incertidumbres de sondas, puesto que éstas son filtradas dentro de la aplicación CUBE.*

*CUBE software application enables the analysis of the soundings and, according to its surroundings and vertical uncertainty, it generates a surface with depth estimates or assumptions (Surface CUBE.) Then it chooses the right hypothesis within the soundings obtained in a given area. Finally, a faster process with accurate and reliability will be made by the operator. This allows operator select the uncertainties of the soundings, since they are filtered into the CUBE application.*

La sigla CUBE significa en inglés: "Combined Uncertainty and Bathymetry Estimator", en español se traduce como "Estimación Combinada de Batimetría e Incertidumbre". La aplicación está contenida dentro del software Caris Hips and Sips, permitiéndonos realizar un análisis de las sondas generando una superficie con estimados de profundidad o hipótesis, pues, como toda aplicación de este tipo, generan una superficie base (Bathymetry and Statical Errors – Batimetría y errores estadísticos) para poder ejecutarse, tal es el caso del método "Swath Angle" que promedia los sondajes usando la geometría del sonar, y el método "Uncertainty" que promedia los sondajes empleando valores de la incertidumbre vertical. Para el caso de CUBE, también promedia los sondajes usando valores de la incertidumbre vertical, pero además utiliza múltiples estimados del valor de la profundidad y finalmente filtra los datos con respecto a la superficie generada.

Estos métodos usan diferentes tipos de algoritmos para producir imágenes grilladas de los datos del sonar. La superficie CUBE es un método muy poderoso, una herramienta de limpieza semiautomática capaz de aumentar la eficiencia en el procesamiento y generar atributos comunes, como la de generar isobatas suavizadas, preservación del detalle de la batimetría y la habilidad de preservar los bajos.

Cuando se crea la superficie CUBE, los sondajes son ponderados y éstos contribuyen a los nodos de la superficie, basados en los valores de incertidumbre tpe (total propagated error – error total propagado) cambiado por la actual sigla tpu (total propagated uncertainty – incertidumbre total propagada) que, como sabemos, consideran los errores estimados de los sensores como los del giro, velocidad de sonido, etc. los errores de latencia, errores específicos de los sistemas multihaz y los errores de los movimientos naturales de la embarcación, como el cabeceo, la guiñada y el balance.

La distancia desde los nodos también contribuyen a los mismos, similar al método de incertidumbre, con la diferencia, como mencionamos anteriormente, que el CUBE permite múltiples estimados de profundidad o hipótesis, los cuales coexisten en un mismo nodo dependiendo de la variacion de los datos de sondaje. en ese momento CUBE emplea el método llamado "disambiguation" para determinar cuál hipótesis en cada nodo es la más correcta.

Los usuarios pueden verificar y, si es necesario, escribir sobre él las decisiones de CUBE, y una vez hechas las ediciones, el filtro CUBE puede ser aplicado a los datos, para entonces, cualquier sondaje que no concuerde con las hipótesis seleccionadas en las ediciones, será marcado como rechazado y eliminado para cualquier procesamiento posterior.

Es así como esta herramienta CUBE puede ser utilizada para asistir en la limpieza de grandes cantidades de datos hidrográficos, haciéndolo de manera semiautomática, ya que es fundamental que el hidrógrafo mantenga los procesos controlados.

**Bibliografía:**


- Manual de entrenamiento del taller sobre estándares y procedimientos de operación de sistemas multihaz.
- Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos 5ta. edición – febrero del 2008.

## Innovación tecnológica

# Levantamientos taquimétricos en tiempo real

Técnico Primero Aurelio Gonzáles Alvarez

*La Dirección de Hidrografía y Navegación a través de los tiempos está experimentando diversas transformaciones tecnológicas, que la obligan a estar a la vanguardia del desarrollo y modernización y, a su vez, es necesario dotar de equipamiento y reforzar la capacitación de su personal, con el objetivo de estar al día con las bondades que la tecnología nos brinda.*

*The Directorate of Hydrography and Navigation through the time is experiencing various technological changes. Development and modernization must be the goal of this Directorate. Due to this, it needs to acquire equipment and to strengthen the training of its staff to keep up with the benefits that technology offers us.*

La Geodesia, en la actualidad, ha superado en mucho su base geométrica inicial y se desenvuelve hoy, en un contexto de entornos físico-dinámicos fundamentales, pasando de la bidimensionalidad a la tridimensionalidad.

Las técnicas de medición contemporánea se inscriben actualmente en un entorno dinámico-espacial, que permite resultados muy precisos en tiempos relativamente cortos, en comparación de los métodos tradicionales; en particular el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), que en la década del noventa surgió para revolucionar la tecnología de medición geodésica sustituyendo ventajosamente a los métodos de posicionamiento astronómico, triangulación, poligonación y doppler, aplicados hasta fechas recientes para conformar la Red Geodésica Nacional.

Los modernos equipos de medición disponibles en la actualidad, tales como distanciómetros electromagnéticos y de posicionamiento vía satélite han superado en por lo menos un orden de magnitud la precisión del Datum Norteamericano de 1927 o NAD27.





***Técnico Primero Aurelio Gonzáles Alvarez.*** *Egresó del CITEN en 1984. Inició su trayectoria profesional en los Departamentos de Meteorología Marítima e Hidrografía y luego, fue nombrado Técnico de cargo de la AEH-174. Continuó sus estudios en la Escuela Avanzada de Hidrografía, el de Administración y Supervisión y el curso de Gestión de Negocios y Administración en CENTRUM Católica. Ha prestado servicios en el BAP Lobitos, SERPROSENAV, Capitanía de Puerto de Mollendo, Centro de Instrucción Técnica Naval. Actualmente es el Técnico de Cargo en el Departamento de Hidrografía.*

Existen en la actualidad mejores alternativas tecnológicas, de acuerdo a los instrumentos de medición disponibles en el mercado, para ser utilizadas como Sistema Geodésico de Referencia.

Ante este panorama y, ante la nueva tecnología y conceptos modernos de Geodesia, la red geodésica nacional, en su parte correspondiente a posicionamiento horizontal, presenta defectos de consistencia interna, resultantes de circunstancias diversas, que podrían dar origen a problemas técnicos y jurídicos de diversa índole. Por lo que obliga en términos de desarrollo a la adopción de un nuevo Sistema Geodésico de Referencia, compatible con la moderna tecnología.

En esta línea la reciente tecnología adquirida por la Dirección de Hidrografía y Navegación, ofrece los últimos avances en tecnología diferencial, diseñados para proporcionar posicionamientos fiables y precisos, en aquellos lugares en los que resulta complicado, como por ejemplo en zonas arboladas, o con una vista limitada del cielo. La tecnología adquirida ofrece un funcionamiento incomparable para el rastreo de señales de satélite, compensa las señales de corrección RTK intermitentes o marginales, lo que permite un funcionamiento preciso y extenso después de que se haya interrumpido la señal RTK .

El nuevo protocolo de comunicaciones de los DGPS adquiridos, proporciona una compresión de corrección sin precedentes para lograr un ancho de banda optimizado y la utilización completa de todos los satélites a la vista, ofreciéndole así un funcionamiento muy fiable durante el posicionamiento.

El sistema es compatible con una amplia serie de señales de satélite, incluyendo las señales GPS L2C y L5 y GLONASS L1/L2. Además, está comprometido con la próxima generación de configuraciones del sistema GNSS modernizado, al proporcionar productos compatibles con Galileo, disponibles para los clientes antes de que el sistema Galileo entre en funcionamiento.

El sistema combina el conjunto de características más completo, en un sistema integrado y flexible para las desafiantes aplicaciones topográficas, también incluye un radio UHF transmisora/receptora incorporada, que permite una flexibilidad máxima para el funcionamiento como móvil o base. Como estación base, el NTRIP caster interno proporciona acceso personalizado a las correcciones de la estación base a través de Internet. La exclusiva tecnología Web UI elimina los requisitos de desplazamiento para el control rutinario de los receptores de la estación base.

Ahora se puede evaluar la condición y el estado de los receptores base y realizar configuraciones remotas desde la oficina. Asimismo, podrá descargar datos con postprocesamiento a través de Web UI y evitar viajes adicionales al campo.

## Levantamiento Topográfico en RTK

El levantamiento topográfico puede realizarse mediante el sistema GPS, utilizando el método cinemático en tiempo real RTK (Real Time Kinematic). Para este levantamiento se utilizan 2 receptores con equipo de radio-modem, un trípode rígido, un bastón y un colector de datos.

Un ejemplo de equipo completo estaría compuesto por:

- Receptor de doble frecuencia en modo RTK.
- Baterías (para la estación de referencia y el receptor móvil).
- Antena de doble frecuencia.
- Terminal para receptor GPS.
- Radio-modem.
- Colector de Datos.

Las coordenadas se obtienen en tiempo real con precisión de 20mm +1ppm.

Se seleccionan los puntos geodésicos y se diseña la red básica del trabajo. Se efectúa la observación GPS, con el fin de fijar puntos en el sistema WGS-84 o red local en la que se desee trabajar, una vez fijados estos puntos serán utilizados como puntos de apoyo para efectuar los levantamientos en tiempo real.

Para la obtención del levantamiento de detalle, la metodología de observación con GPS en tiempo real, es un método rápido, cómodo y capaz de dar la precisión requerida para el trabajo.

El método de trabajo con GPS en tiempo real se compone de un GPS fijo de referencia y un GPS en movimiento. El receptor fijo lo situamos sobre un punto de la red básica, de coordenadas conocidas calculadas en la fase anterior en el sistema de referencia local. Este vértice se denomina como vértice de referencia.

La metodología en tiempo real, se basa en el cálculo de la posición en el mismo instante en que se toman los datos. Tras poner en funcionamiento el receptor de referencia, se ha de esperar a que éste resuelva el cálculo de ambigüedades*, antes de pro-

ceder a la obtención de datos de los puntos del levantamiento.

Si el número de satélites sobre el horizonte y su geometría es válido, el receptor de referencia fija ambigüedades en pocos minutos. Una vez realizada esta operación, el cálculo de coordenadas de los demás puntos, será instantáneo.

La comunicación entre el receptor de referencia y los receptores móviles, es posible gracias al sistema de telecomunicaciones utilizado para la transmisión, con un alcance de 5 Km entre ambos receptores. Para evitar problemas de comunicación entre receptores, puede elevarse la antena del receptor de referencia lo máximo posible.

El procedimiento para efectuar el levantamiento de detalle con equipos GPS en tiempo real, requiere el mismo equipo que para posicionamientos diferenciales, además de sistemas de transmisión de telecomunicaciones.

Se estaciona el equipo de referencia (fijo) con posicionamiento absoluto, indicando que calcule su posición durante un intervalo de tiempo adecuado (de 15 a 20 minutos) o se introducen sus coordenadas conocidas con anterioridad. El receptor enviará las correcciones (RTCM-RTIME-RTCA) al equipo móvil a través de un sistema de telecomunicación operativo entre ambos receptores.

La metodología RTK permite asociar una proyección y un sistema de referencia distinto, así podemos obtener las coordenadas de los puntos directamente en la proyección UTM. También podrían obtenerse en cualquier otro sistema de referencia local con respecto al cual se haya realizado la georeferenciación (transformación de sistema de referencia).

Las precisiones obtenidas en las coordenadas del levantamiento, dependerán de varios factores (precisión de las coordenadas de la red, precisión de los equipos utilizados, errores accidentales cometidos, etc.). De esta forma, la precisión de los puntos del levantamiento puede llegar a ser del orden de 2-3 cm.

El levantamiento se lleva a cabo por dos operarios con dos receptores, uno de referencia y otro móvil. Uno de los operadores se encarga de la toma de puntos con el receptor móvil, mientras que el otro operario va realizando el croquis de la zona; así como, anotando el número de punto y su correspondiente descripción, quedando así definido cualquier tipo de elemento a representar. El receptor fijo sólo necesita vigilancia y control de la batería.



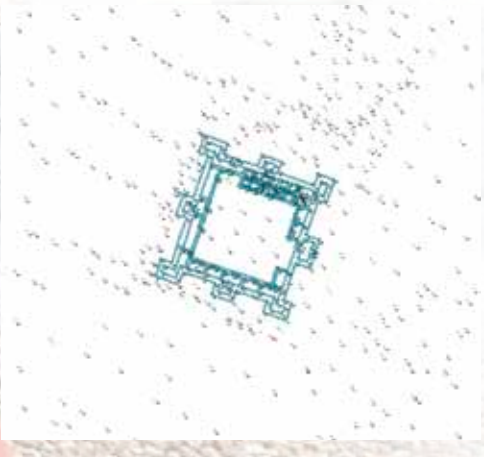
### Receptor móvil

En los croquis se definen los elementos artificiales: registros de luz, aceras, carreteras, los elementos naturales: árboles, roquedos; y los accidentes del terreno como por ejemplo los taludes, para obtener un buen resultado en la realización del curvado en gabinete.

El levantamiento de una carretera se efectuaría mediante perfiles transversales, tomando en cada uno de ellos los diferentes elementos que la componen, entre algunos podemos mencionar el borde del asfalto y los puntos del talud en los que varia la pendiente.

A fin de obtener las cotas del terreno necesarias para realizar posteriormente el curvado de la zona, se toman una serie de puntos de relleno, dando una mayor densidad de puntos en las zonas donde la topografía del terreno es más variable.

Al final de cada día, los puntos observados en campo se importan al ordenador, observando la nube de puntos para asegurar el haber cubierto toda la zona a levantar y evitando que queden zonas sin el número de puntos, adecuado para una buena edición posterior.



A continuación, mostramos un ejemplo de los puntos levantados, los cuales son posteriormente unidos para determinar la configuración de la topografía levantada, esto se hace utilizando Software y CAD, en la oficina.

---

* *Número de ciclos desconocido contenido en un set de mediciones, desde el paso de un satélite en un receptor.*

# Métodos acústicos para la pesca

Ingeniero Mariano Gutiérrez Torero

*Para conocer los efectos del sistema pelágico del Perú, registros anuales, aspectos de la variabilidad del ecosistema oceánico y de la existencia de una Zona Mínima de Oxigeno, ofrecemos un informe, relacionado a la utilización de modernos equipos que permitan una óptima extracción.*

*This is a report related to the use of modern equipments that allow us know the effects of the pelagic ecosystem of Peru, annual records, aspects of the ocean ecosystem variability and the existence of an Oxygen Minimum Zone.*



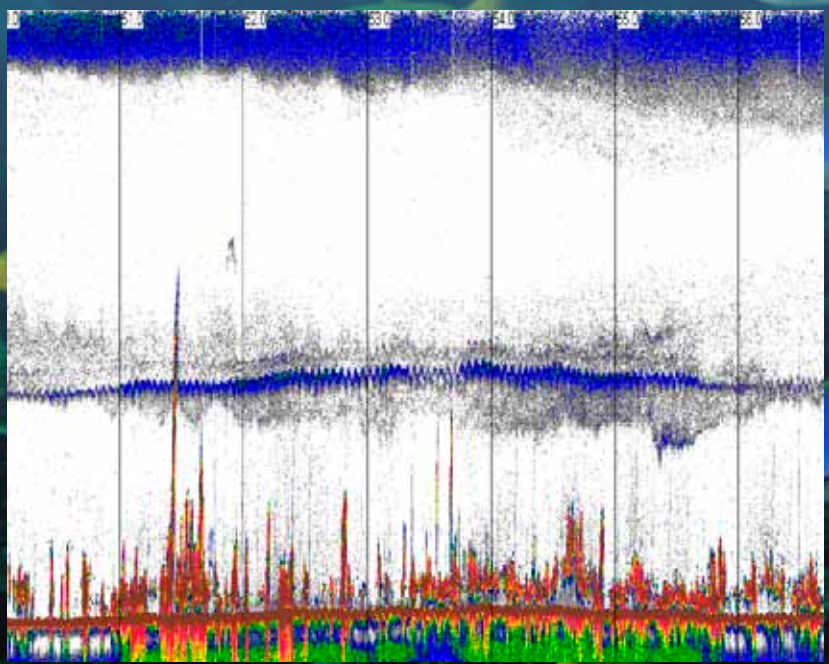
***Mariano Gutiérrez Torero.*** *Ingeniero Pesquero MsC, BsC. Graduado de Bachiller en Ciencias Pesqueras y titulado en Ingeniería Pesquera. Magister, y candidato a Doctor en Ciencias del Mar. Especialista en acústica submarina y evaluación de recursos pesqueros. Laboró entre 1986 y 2007 en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Fue delegado peruano ante SCAR, CCAMLR y ICES; en dos ocasiones fue coordinador científico de campañas peruanas a la región antártica. Ha publicado más de 80 trabajos científicos. Actualmente es Jefe de Investigación Pesquera de la compañía Tecnológica de Alimentos S.A. (TASA).*

El ecosistema pelágico del Perú es el más productivo del mundo, con capturas anuales que fluctúan entre 6 y 8 millones de toneladas. Las especies explotadas (anchoveta, jurel y caballa, principalmente) son profundamente dependientes del medio físico, y especialmente afectadas por los eventos como El Niño y otros de menor duración como la incursión de Ondas Kelvin. Además, las características altamente dinámicas del ecosistema imprimen un carácter aleatorio a parámetros tan importantes para la pesca como la abundancia relativa, la distribución de los recursos y su capturabilidad.

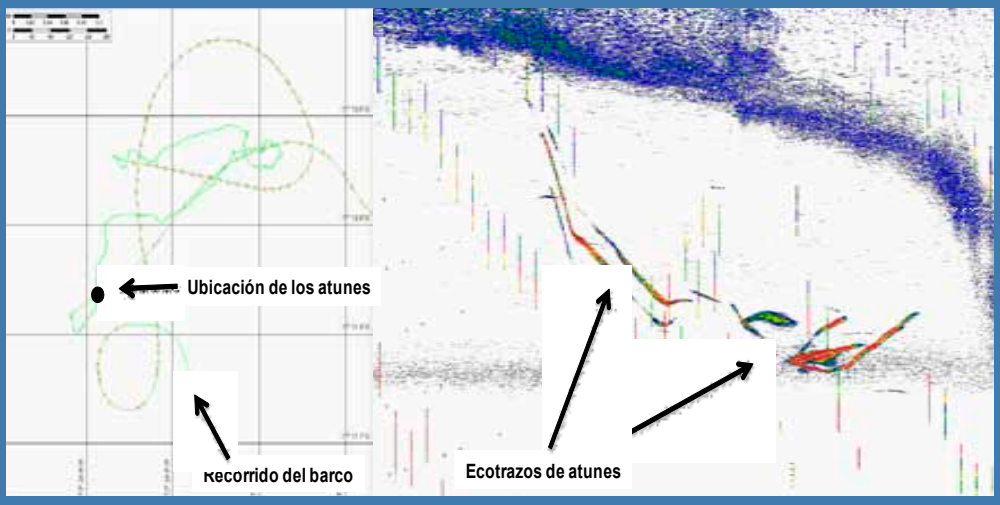
En el caso de la anchoveta, la variabilidad del ecosistema se expresa en su oportunismo y capacidad para detectar refugios, como ocurrió durante El Niño de 1997-98, u ocurre durante breves eventos como la intromisión ecuatorial de la Corriente de Cromwell.

La existencia de enormes concentraciones de anchoveta se debe en parte a la limitada dimensión vertical del hábitat pelágico, pues el ecosistema oceánico frente al Perú se caracteriza por la existencia de una Zona Mínima de Oxígeno (ZMO) que se ubica relativamente cerca de la superficie, impidiendo profundizarse a las especies con alta demanda biológica de oxígeno. De otro lado, este fenómeno explica la cíclica escasez de recursos demersales a lo largo de gran parte de la plataforma continental peruana.

En este escenario, aparentemente reducido para las especies mencionadas, los vientos barren



*Ecograma de la distribución vertical de anchoveta en la costa central del Perú, en la cual se observan densos cardúmenes de anchoveta. Este comportamiento anómalo fue el producto de una intromisión de la Corriente Subsuperficial de Cromwell de alto contenido de oxígeno disuelto, lo que permite la profundización de la anchoveta quedando fuera del alcance de las redes de pesca de cerco. Fuente: TASA.*

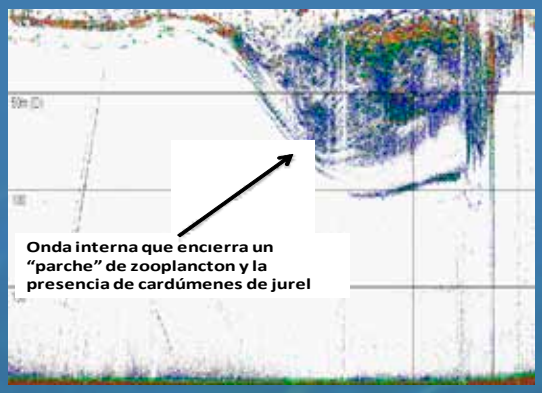



*Los recorridos de los barcos pueden ser visualizados con un alto nivel de detalle utilizando ciertas herramientas de análisis. A la izquierda se aprecia la derrota seguida por un barco en pequeña área, en la que detectó jurel; asimismo se señala un punto, donde se visualizó el ecograma de la derecha, que es un registro de zooplancton al atardecer y que incluye la detección típica de algunos atunes.*

la superficie y refuerzan las corrientes que generan "ondas internas" en las que se observan cambios bruscos de densidad, una mayor profundización local de la ZMO, y una mayor retención de partículas y materia orgánica. Por lo tanto, éstas son una suerte de "oasis marinos" que las especies pelágicas son especialistas en ubicar. Utilizando ecosondas, y especialmente las de tecnología digital, es posible visualizar estas regiones 'en vivo' cuando estos instrumentos son operados con bajos umbrales de detección, lo cual puede ser aprovechado por los Capitanes de Pesca para mantener una vigilancia sobre los peces, pero también sobre sus presas.

En el caso del jurel, los sistemas acústicos digitales también permiten detectar la distribución de micronecton mesopelágico (pequeños peces, crustáceos etc que realizan largas migraciones verticales diarias). En este caso la detección de estas presas constituye un aspecto clave en la probabilidad de capturar jurel y otros recursos como caballa y especies no explotados de alta mar. Todas las especies aludidas son también afectadas por la ZMO, de modo que deben aguardar las horas nocturnas cuando sus presas ascienden a la superficie.

El análisis de la información de los equipos acústicos de detección digital -en la propia embarcación- le permite al Capitán o a sus asistentes es-




*Ecograma digital que muestra una sección vertical desde la superficie hasta 200 metros de profundidad, lo cual permite apreciar una onda interna que ha atrapado un "parche" de zooplancton incluyendo un cardumen de jurel que se aprecia sobre el lado derecho. La operación de sistemas sonar con amplios umbrales de detección permite observar la dependencia de la distribución de los predadores. Fuente: IMARPE.*

tablecer si las condiciones locales son adecuadas para permanecer en ella y/o para efectuar un esfuerzo adicional de prospección en la zona.

Este análisis es posible gracias a que las ecosondas digitales modernas poseen discos duros y/o puertos LAN para exportar ficheros con datos, no solo imágenes, que pueden ser analizadas a bordo de los mismos barcos.

Asimismo, los programas que se utilizan para analizar la información incluyen módulos de información geográfica o carta náutica para visualizar en detalle el recorrido del barco y la ubicación precisa de las detecciones de interés. Estas herramientas pueden ser pre-programadas para detectar cardúmenes y presas de manera automática.

# Técnico Supervisor Primero Wanner Puicón Másquez

# "La mejor opción de mi vida profesional es la hidrografía"



*Colmado de entusiasmo, fe y esperanza, el hoy Técnico Supervisor Wanner Puicón Másquez, luego de culminar su secundaria en el Colegio Nacional de San José, llega a Lima, dejando su natal Chiclayo. No pasa mucho tiempo y decide ingresar a la Marina de Guerra del Perú, para prepararse y, con esfuerzo, obtener el grado de Oficial de Mar, en la especialidad de Hidrografía. Uno de sus primeros destinos fue el levantamiento de una carta batimétrica en la caleta de Pucusana. De acuerdo a las exigencias de la tecnología ha venido perfeccionándose, siendo hoy el Técnico de Cargo del Departamento de Oceanografía. Justamente, cuando se aprestaba a partir en Comisión del Servicio por el litoral sur, lo abordamos para compartir una síntesis de sus vivencias.*

***¿A qué atribuye su decisión de ingresar a la Marina de Guerra y optar por la especialidad de Hidrografía en la Escuela Básica?***

Primero, por la historia, tradición y prestigio de la Institución. Luego, opté por la especialidad que señalo, tras evaluar opciones y mi tendencia a la ciencia hidrográfica, paralelamente me formé bajo los rigores de la vida militar, principalmente, entre el deber y la disciplina.

Esta determinación la tomé en los años de estudio, en cuyo lapso tuve excelentes instructores a quienes los recuerdo mucho y que, al ser hidrógrafos, me enseñaron todo el bagaje de conocimientos. Ahora, entiendo cuánto significó esa experiencia.



***¿Cuál fue el primer trabajo que realizó como hidrógrafo?***

Fue durante el invierno de 1978, cuando participe en el primer levantamiento de una carta batimétrica en la caleta de Pucusana siendo el Jefe de Brigada, el Teniente Primero Agusto Zegarra Oviedo, quien tiempo después, fue nuestro Director.

***¿Cuáles son las experiencias más resaltantes que ha realizado en los ámbitos marítimo, fluvial y lacustre?***

Participé en los levantamientos batimétricos de las cartas de Navegación Marítimas y Lacustres. Entre estos trabajos, el más importantes fue el del lago Titicaca, en el cual obtuve una valiosa experiencia.

***¿Ha seguido cursos de la especialidad fuera de la Institución?***

Realicé cursos de Observador meteorológico en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y en la Corporación Peruana de Aeropuertos Civiles (CORPAC). He seguido mi capacitación técnica con la finalidad de perfeccionarme en las partes mecánicas que constituían los equipos registradores meteorológicos de precisión en el Instituto Técnico GAMOR. En el extranjero, tuve la oportunidad de seguir cursos de Meteorología Marítima en Brasil, en la Dirección de Hidrografía y Navegación (Río de Janeiro).

***¿Recuerda otro aporte notable a la Institución y servicio nacional?***

Fui instructor del Curso de Observadores Meteorológicos e Instrumental, dirigido al personal de la Fuerza de Superficie, así como he participado en el levantamiento de importantes cartas de navegación. He aportado mi experiencia en los Departamentos Técnicos de Oceanografía y Navegación de esta Dirección.

***¿En qué Departamento viene desempeñándose actualmente y en qué consiste su trabajo?***

Me desempeño como Técnico de Cargo del Departamento de Oceanografía. Mi trabajo consiste en ver la parte técnica y operativa de los diferentes trabajos que se programan como Departamento de Línea Técnica.

***¿Refiéranos su sentir en torno a estos años de servicio en la DHN?***

En estos largos años de expectativas y realizaciones, he prestado servicio en la Dirección de Hidrografía, y he visto en el diario transcurrir, la tenaz preocupación de nuestros comandos por mantener actualizados los equipos modernos así como de informática con tecnología de punta y ello, naturalmente redunda positivamente en nuestra actualización profesional, con lo cual, irrefutablemente demuestra el progreso permanente de la Institución que la ubica en una envidiable posición a nivel mundial, cuyos trabajos han sido elogiados por distinguidos especialistas.

Si me permite, quisiera añadir mi sentir profundo: "el Gran Almirante Grau, el Peruano del Milenio, es un ejemplo a seguir por todo marino. El es como un faro que nos guía permanente en nuestro quehacer profesional y familiar".



## Alfredo Picasso de Oyague

# Toda una vida dedicada a promover el desarrollo científico nacional

Connotado e integro ciudadano, destacado Embajador, propulsor de la Investigación científica, luchador constante por el desarrollo nacional, distinguido hombre de familia, filántropo y hombre de noble corazón. Así fue Alfredo Picasso de Oyague un patriota a toda prueba que acaba de dejarnos.

Don Alfredo Picasso, Consejero en Ciencia y Tecnología, siempre estuvo ligado a la investigación científica relacionada al mar, desde que fue designado a trabajar en la Delegación Permanente del Perú en el Consejo Ejecutivo de la UNESCO, en París, convirtiéndose en el primer peruano en ingresar a esta organización, en el año 1948 y en la cual, permaneció hasta el año 1984. Logró, entre otros cargos, ser representante de la Organización en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. En la sede, fue Director de la División de Política Científica y Tecnológica e impulsó, años antes, la creación en Bogotá del Centro Regional del Libro para América Latina y el Caribe (CERLAC).



Parte de su carrera la dedicó a desarrollar proyectos que se convirtieron en realidad. Don Alfredo era un joven de 83 años, tanto en sus acciones como en sus pensamientos. Al día siguiente de su jubilación, fue nombrado Consejero honorario para Asuntos Científicos y Tecnológicos de la Delegación Permanente del Perú, cargo que ejerció durante 26 años, período en el cual, quienes lo conocieron pudieron compartir su simpatía, bonhomía, don de gente, experiencia y amplia capacidad para llevar adelante los proyectos de desarrollo y, con mayor entusiasmo, los relacionados con su país.

Desde el año 84, integró las diferentes delegaciones nacionales ante la Conferencia General como las del Consejo Ejecutivo de la UNESCO, siendo varias veces electo para integrar el Comité de Gestión de la Caja de Pensiones del Sistema de Naciones Unidas alcanzando una destacada participación en la COI. Su último cargo, fue el de Vicepresidente de la Comisión de Administración del Consejo Ejecutivo.

Dentro de las condecoraciones recibidas, se hizo merecedor a las siguientes: Comendador de la Orden del Quetzal de Guatemala, Medalla de Oro al Mérito de El Salvador, Comendador de la Orden de Palmas Magisteriales del Perú, Oficial de la Orden al Mérito por Servicios Distinguidos y, el 19 de diciembre del 2006, Comendador distintivo Blanco Orden Cruz Peruana al Mérito Naval de la Marina de Guerra por “haber contribuido en forma excepcional al progreso y engrandecimiento de la Marina de Guerra del Perú”.

Hace pocas semanas nos dejó este gran hombre y exitoso profesional a quien la Marina de Guerra y la Nación siempre lo recordará por su integridad personal, perseverancia y pasión por impulsar los proyectos en ciencia y tecnología, que contribuyan al desarrollo de su país: el Perú.

# HIDRO NOTICIAS



NOTICIAS HIDRO

# INSTITUCIONALES

## En el Día Mundial de los Océanos

Como positivo resultado de la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas realizada en Río de Janeiro en 1992, el 8 de junio fue institucionalizado por la Asamblea de las Naciones Unidas, como Día Mundial de los Océanos. A propósito de este día, que desde el 2009 se celebra en muchos países del mundo, la Dirección de Hidrografía y Navegación participó con una ceremonia conmemorativa, presidida por el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto.

En esta celebración de contornos marítimos, la Dirección de Hidrografía resaltó el significado que conlleva para la humanidad los océanos. En esta oportunidad, con amplio dominio del tema el Ingeniero Gustavo Laos Cruzado se planteó una gravitante interrogación: ¿cómo estamos tratando a nuestros mares? haciendo una reflexión ahondó en el rol preponderante de los océanos para la existencia humana, toda vez que son fuente imprescindible para la salud, la supervivencia y la vida en general del planeta. En el acto el Subdirector de Hidrografía, estuvo acompañado por el Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta y la dotación de la DHN.

En esta celebración por el Día Mundial de los Océanos, que coincide con el 50 aniversario de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, se destacó que esta organización desarrolla un papel fundamental al abordar los desafíos que enfrenta el mundo en éstos temas cuyos retos, además, incluyen la identificación y protección de la biodiversidad marina, la vigilancia del cambio climático global y la coordinación de los sistemas de alerta contra tsunamis.



## Personal en Réplica de Residencia de Embajador de Japón



En las instalaciones que sirvieron para ensayos de la operación de rescate, Chavín de Huantar, el personal de la Dirección de Hidrografía, realizó una evocativa visita, en el marco de las actividades programadas por el mes de aniversario.

Durante el recorrido, realizado el 11 de junio, el personal conoció la edificación, la cual será considerada monumento al Valor Militar. Apreció igualmente, videos, imágenes, maquetas y piezas históricas que recuerdan la exitosa operación militar, cuando el 22 de abril de 1997, se inició la Operación Chavín de Huántar, que permitió la liberación de 72 rehenes. Tras 126 días de haber estado recluidos en la residencia del embajador japonés en Lima, Morihisha Aoki, por la absurda acción terrorista del Movimiento Revolucionario Túpac Amaru, que esperamos nunca más, se vuelva a repetir.

# En concurrido acto se recordó 107 aniversario de creación

La trascendente trayectoria en el ámbito hidrográfico del Perú y de la región, fue resaltada en la ceremonia conmemorativa por la creación de la Dirección de Hidrografía y Navegación, que tuvo como escenario la explanada principal de su sede y que fue presidida por el Director General de Capitanías y Guardacostas, Vicealmirante Carlos Weston Zanelli.

En esta ocasión, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada destacó las metas que viene alcanzando la DHN en su amplio campo de acción, el cual se ha logrado con el tenaz trabajo de todo su personal que, en estos últimos años, incluye al personal femenino. Destacó los hechos de mayor impulso durante su gestión como el potenciamiento del Sistema de Alerta de Tsunamis que asegura la capacidad de vigilancia en la Cuenca del Pacífico, el mantenimiento de la calidad de los sistemas de producción cartográfica y ambiental, acordes a las normas de calidad internacional ISO 9001-2008 y 14001-2004. Asimismo, destacó el incremento de convenios de cooperación interinstitucional con entidades nacionales e internacionales.

El Contralmirante Gaviola corroboró el hecho de que "esta Dirección continúa en permanente esfuerzo por mantener y consolidar un núcleo humano convenientemente organizado, motivado, capacitado y dotado de los medios tecnológicos de punta, necesarios para el cumplimiento de su misión, tanto en el medio en que operan nuestras Fuerzas Navales, cuanto para los servicios de ayudas a la navegación, contribuyendo así a la defensa vinculados a los grandes proyectos del desarrollo nacional".





## Cita de Reencuentro

La Asociación de Oficiales Hidrógrafos convocó a un brindis de reencuentro con motivo de su aniversario. En la reunión que se realizó el 19 de junio, se recordó la creación de la Comisión Hidrográfica y el permanente trabajo de sus pioneros, al dejar su edificante ejemplo que se ha visto incrementado y perfeccionado en los ámbitos marítimo, fluvial y lacustre.

En la cita desarrollada en el Centro Naval de San Borja, los hidrógrafos fueron recibidos por el Director de Hidrografía, Contralmirante Javier Gaviola Tejada quien, en compañía del Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto y el Jefe Técnico, Jorge Paz dieron la bienvenida a los Oficiales que durante su trayectoria, han contribuido para lograr el reconocimiento de la Dirección. Más adelante, como oficial hidrógrafo más antiguo, el Contralmirante Jorge Del Aguila Sánchez agradeció las significativas expresiones de gratitud del Director.



## Reconocimiento por destacado servicio

Como parte de las actividades de aniversario, el Director de Hidrografía y Navegación, felicitó al personal que cumplió tiempo de servicio en la Dirección, por cuyo motivo les otorgó las distinciones institucionales y, manifestó gratitud y reconocimiento por su lealtad y destacado desempeño laboral.

En esta oportunidad, fueron distinguidos por cumplir 35, 30 y 20 años de servicio, el Técnico Supervisor Wanner Puicón Másquez y los Empleados Civiles Emeterio Farfán Villa, Agustín Aguirre Pillaca y Víctor Vásquez Vásquez, así como Manuel Canales Iriarte, Jorge Modesto Yaya, Elia Carranza Zavaleta, Judith Cerrón Chauca y Walter Salas Farias.

En la celebración fueron galardonados el Tripulante y Empleado Civil del año, T2 Javier Castilla y Hernán Rojas.



Durante el acto de reconocimiento, el Director entregó la respectiva copa al representativo de la Comandancia de Unidades Hidrográficas, al haberse constituido en campeón en el torneo de fulbito programado con motivo del aniversario de la Dirección y, en el cual, los diferentes equipos participantes de la dependencia mostraron pundonor y gran espíritu deportivo.



# Se recordó creación de Servicio Hidrográfico de la Amazonía

En el desarrollo de una ceremonia presidida por el Comandante General de Operaciones de la Amazonía, Vicealmirante Carlos Tejada Mera, se recordó el 39 aniversario del Servicio Hidrográfico de la Amazonía, la más importante organización científica de su género en esta región que ofrece amplia información, conformada por expertos profesionales quienes realizan estudios y proyectos referentes a la navegación, además de la permanente actualización de trabajos que redundan en el incremento del conocimiento de los navegantes, indispensable para las actividades que realizan cotidianamente por los ríos de la región.



Al dar lectura a la reseña histórica, el Jefe del citado Servicio, Capitán de Fragata Hugo Montoro Cáceres resaltó que esta dependencia de la Marina de Guerra del Perú, fue creada por Resolución Ministerial Nº 2026-71-MA/CG de fecha 18 de agosto de 1971, como Servicio de Hidrografía y Meteorología de la Fuerza Fluvial de la Amazonía. El 9 de marzo de 1979, cambia a su actual denominación, dependiendo militarmente de la Comandancia General de Operaciones de la Amazonía y Técnicamente de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú.

A este acto conmemorativo asistió el Comandante de la Quinta Zona Naval, Contralmirante Rodolfo Reátegui Rodríguez y el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada.

# Encuentro de confraternidad con personal de Técnicos en retiro

Expresiones de júbilo y gratitud marcaron el encuentro de confraternidad, organizado por la Dirección de Hidrografía y Navegación, cita en la que participó Personal Subalterno Hidrógrafo en situación de retiro. La cita se realizó a propósito de las celebraciones, programadas por el 107 aniversario de creación de esta dependencia de la Marina de Guerra del Perú.

El Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada en compañía del Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, les expresó su gratitud y reconocimiento por su contribución en coadyuvar en el prestigio alcanzado por esta dependencia.

Estuvieron presentes Oficiales de la Dotación y personal subalterno en comisión, quienes extendieron efusivas muestras de hermandad y compañerismo.

La reunión de confraternidad se inició con un encuentro deportivo. Posteriormente, se realizó la proyección del video institucional, un recorrido por la Sala Histórica y la foto del recuerdo ante el busto del Gran Almirante Grau.

Este reencuentro permitió una vez más para renovar los lazos de camaradería y, en el cual, se puso de relieve la mística de unidad que distingue a nuestros hidrógrafos.





## Gran despliegue hidrográfico

# II Concurso Nacional de Marinera



La población limeña y chalaca que, desde tempranas horas asistió al II Concurso Nacional de Marinera Norteña "Marina de Guerra del Perú", realizado en el Coliseo Miguel Grau del Callao, tuvo la oportunidad de visitar el stand de la Dirección de Hidrografía, en la cual se mostró diversidad de equipos hidrográficos e informó de las misiones específicas que realiza el personal hidrográfico en servicio a los navegantes en mares, ríos y lagos. Un experto equipo especializado de esta dependencia, absolvió las distintas inquietudes de los visitantes.

Además de los equipos hidrográficos, se mostraron maquetas de faros, buques y paneles. También videos a través de los cuales pudieron observar las cartas náuticas en formato digital que son instaladas en sistemas de navegación a bordo de los buques de la Marina. Como complemento de las explicaciones se distribuyeron folletos sobre la misión que asume la Dirección y otros relacionados a la prevención y alerta de tsunamis.

En esta cita de unión, camaradería y tradición, los asistentes también conocieron acerca de los levantamientos hidrográficos que ejecuta el personal a bordo de las unidades, empleando sistemas de posicionamiento de alta precisión y con apoyo de brigadas de tierra, las cuales son la base de información para la elaboración de las cartas náuticas que permiten una adecuada navegación de las unidades navales, mercantes y pesqueras.

Causaron mucha curiosidad la colección de faros mostrados, los cuales tienen modernas linternas y en su mayoría cuentan con sistemas de alimentación fotovoltaica constituyéndose en herramientas de valiosa ayuda a la navegación en nuestro extenso litoral.

# Ganadores de Regata de Veleros Clase Optimist lucen trofeos



Como parte de las actividades por el Mes del Gran Almirante del Perú, Don Miguel Grau Seminario, la Institución realizó con éxito la Regata de Veleros Clase Optimist denominada "Marina de Guerra del Perú", que tuvo como escenario la Bahía de Paracas, entre el 8 y 11 de octubre.

En concurrida ceremonia, el representante del Presidente de la Asociación Peruana de Optimist, Richard Jones Lazarte agradeció a los organizadores y clubes participantes, a quienes luego se les hizo entrega de placas recordatorias, en reconocimiento por su apoyo en la promoción de actividades náuticas, entre ellos el Yatch Club Peruano y el de Ancón, así como el Regatas Lima y Centro Naval del Perú.

En la premiación, realizada el 21 de octubre en el Centro Naval del Perú, organizada y conducida por la Dirección de Hidrografía y Navegación, su Director, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, luego de pronunciar el discurso alusivo, conjuntamente con el Contralmirante Gonzalo Ríos Polastri, entregaron los respectivos trofeos a las diferentes categorías Los premiados en Noveles, Ariana Zuzunaga; en Calichines, Carlos Balarezo; en Infantiles, Angello Guiria; en Femenino, Caterina Romero y en la General Sinclair Jones, recibió la Copa "Gran Almirante Miguel Grau".

# Director de Hidrografía recibió Distintivo Naval

En el desarrollo de la ceremonia de entrega de Distintivos Navales a los señores Vicealmirantes y Contralmirantes, realizada el 27 de diciembre en la Comandancia General de la Marina, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada recibió la distinción.



Tras la lectura de la Resolución y la Fórmula de Imposición, el Comandante General de la Marina, Almirante Jorge de la Puente Ribeyro entregó las condecoraciones a los Oficiales. A continuación, la máxima autoridad naval de acuerdo al ceremonial, extendió su felicitación a los Oficiales Almirantes distinguidos y los instó a seguir trabajando en el engrandecimiento de la Marina de Guerra.

Seguidamente, el Vicealmirante Carlos Chanduví Salazar en representación de los Oficiales distinguidos, expresó el discurso de agradecimiento.

# Personal de Hidrografía fue reconocido por la institución

En la explanada principal de la Estación Naval Guardacostas, en la Base Naval del Callao, el personal de la Dirección de Hidrografía y Navegación, conjuntamente con el de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas y del Servicio Naviero de la Marina, el 28 de diciembre recibieron sus respectivos Distintivos Navales.

Tras la lectura de la Resolución y la Fórmula de Imposición, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada y el Director Ejecutivo de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Contralmirante Juan del Álamo Carrillo, entregaron las medallas.

A continuación, las autoridades que presidieron las ceremonias felicitaron a los distinguidos y agradecieron por el trabajo realizado durante todo este tiempo en sus diferentes dependencias, contribuyendo de esta manera en el desarrollo del país y, por ende, de la Marina de Guerra.



En la ceremonia, el Capitán de Navío José Carvajal Raymond, como Oficial más antiguo, agradeció el reconocimiento.

# Personal Superior y Subalterno ascendido recibió caponas

Luego de rendir los honores correspondientes al personal que ofrendó su vida en el cumplimiento del deber, el 29 diciembre se realizó la Ceremonia de Entrega de Caponas al Personal Superior y Subalterno Ascendido al Grado Inmediato Superior con fecha 01 enero 2011.

En el curso de la ceremonia, se dio lectura del dispositivo legal de ascenso y, más adelante, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, ante la presencia del el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto y el Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta, expresó su felicitación al personal que logró esta distinción.



En el curso de la ceremonia, luego de recibir las respectivas caponas, el Jefe del Departamento de Hidrografía, Capitán de Fragata José Gianella Herrera, en representación del personal ascendido, destacó que: “el ascenso al grado inmediato superior representa uno de los momentos más importantes en la carrera naval, especialmente para quienes vestimos el glorioso uniforme de la Marina de Guerra del Perú”.

En el desarrollo del discurso, agradeció la felicitación del Director, el constante apoyo de sus familiares, de los Oficiales y personal de la Dirección de Hidrografía y Navegación que hacen posible que el trabajo en equipo, se vea recompensado por el reciente ascenso. Finalmente, dijo: “mantenemos el compromiso de seguir trabajando con tesón y empeño, por nuestra querida Marina de Guerra, siguiendo la estela de profesionalismo y amor a la patria que nuestro Almirante Grau nos enseñó con su ejemplo”.



# INTERCAMBIO ACADÉMICO

## Nuevos conceptos de imágenes satelitales y equipos digitales



En la dinámica institucional referida a promover la innovación profesional, directores de prestigiosas empresas, el 2 de julio desarrollaron charlas de alto nivel tecnológico en torno a imágenes satelitales y actualización de equipos digitales, con el propósito que el personal superior y subalterno así como a Oficiales hidrógrafos en actividad procedentes de otras dependencias, puedan conocer diferentes sistemas de navegación.

En el auditorio, los expositores que, previamente fueron recibidos por el Director de Hidrografía, Contralmirante Javier Gaviola Tejada desarrollaron sus ponencias con amplia experiencia y conocimiento, aportando inéditas facetas que interesaron al expectante auditorio. El señor Gerald Knoblach de la empresa Space Dat trató sobre el desarrollo de aplicativos, basados en datos ya recolectados por la Dirección de Hidrografía y otras fuentes abiertas. La ventaja o beneficio de estos aspectos, radica en que la DHN pondría a disposición del usuario una herramienta que no requiere conocimiento del sistema de información geográfica, la misma que permitiría consultar sobre: maretazos, impactos de tsunamis, sismos en la costa, oleaje, temperatura superficial del mar y vientos, con el fin de mejorar el servicio a nuestros usuarios.

En tanto, George Tomas, de Transas Marine presentó la última versión de ECDIS (electronic chart display information system, conocido como sistema de navegación electrónica) cuya ventaja es la compatibilidad y la experiencia de utilizar estos programas, que anteriormente fueron utilizados por la Institución.

## Se clausuró programa de Actualización Profesional Técnica Naval

Concluida la etapa de formación que se inició en el mes de enero, el 22 de julio se clausuró el Programa de Actualización Profesional Técnica Naval Hidrografía-Señales, en el cual 18 Alumnos alcanzaron la especialidad de Señaleros e Hidrógrafos.

El programa tuvo como finalidad complementar, actualizar y sintetizar temas de la especialidad aplicando procedimientos, métodos y usos de tecnología para que se puedan desarrollar en las actividades diarias de las diferentes unidades navales e hidrográficas.

En el curso de la ceremonia de clausura, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada y el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, felicitó al Oficial de Mar Henry Muñoz Valqui por haber alcanzado el primer puesto e hizo extensivo a cada uno de los participantes, su reconocimiento por este nuevo logro profesional y reiteró su permanente apoyo para continuar actualizando los conocimientos en sus respectivas especialidades.



# PREVENCIÓN ANTE INMINENTES TSUNAMIS

## Concurrido Taller Nacional

La Dirección de Hidrografía, como socio estratégico del Programa DIPECHO, entre el 14 y 15 de junio, participó en el desarrollo del Taller Nacional DIPECHO, con una ponencia a cargo del Jefe Técnico, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta. Esta cita que se realizó en la sede de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) en Lima, con el propósito de contribuir con la reducción de riesgos de desastres, preparación y respuesta ante emergencias, fue organizada por el Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea, con sus socios del programa DIPECHO y el Instituto Nacional de Defensa Civil.



Participaron en el taller representantes de diversas instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil vinculadas a la prevención, preparación y respuesta ante desastres en el Perú. Durante dos jornadas de trabajo, se compartió la información contenida en el Documento País, la cual fue puesta a consideración con el fin de recoger aportes y críticas que contribuyan a lograr lineamientos orientadores para el próximo Plan de acción DIPECHO.

Las conclusiones de este taller nacional serán utilizadas en el Seminario Regional de DIPECHO para América del Sur, que se realizará del 19 al 23 de julio del presente año en Lima.

Durante el desarrollo del taller, se entregaron premios a los ganadores del Segundo concurso radial para periodistas sobre la reducción de riesgos de desastres quienes, mediante su labor de comunicación radial, ofrecieron un efectivo aporte en la sensibilización y educación no escolarizada de las comunidades vulnerables en el Perú.

El Sexto Plan de Acción DIPECHO para Sudamérica inició sus acciones a inicios de 2009 con 25 proyectos en toda la región. De ellos, ocho tienen intervenciones en el Perú, que serán implementados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, CARE, Cooperazione Internazionale - COOPI, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Soluciones Prácticas ITDG, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. Estos ocho proyectos significan un aporte de la Comisión Europea de dos millones de euros no reembolsables.

# Representantes de organizaciones internacionales comparten experiencias

Para consolidar aspectos que se orienten a reforzar lineamientos de trabajo conjunto entre prestigiosas organizaciones involucradas en el estudio, previsión y prevención de desastres por tsunami, representantes de organizaciones internacionales, durante su visita a la Dirección de Hidrografía y Navegación realizada el 13 de julio, compartieron experiencias a fin de conocer estudios, investigaciones e incidencias de carácter preventivo en la comunidad científica mundial en lo referente a la presencia del citado fenómeno natural en nuestras costas.



El especialista de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, Dr. Masahiro Yamamoto, el Director Técnico de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, Señor Rodrigo Núñez y el Especialista en Gestión de Riesgo y Procesos de Desarrollo de la UNESCO-DIPECHO con representación en el Perú, Fernando Ulloa y la delegación que los acompañó, fueron recibidos por el Director, Contralmirante Javier Gaviola Tejada quien, en compañía del subdirector Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, les dió la bienvenida para luego ofrecerles una conferencia relacionada al trabajo que desarrolla la Dirección en torno a las ciencias del mar, medio ambiente y, el tsunami ocurrido el 27 de febrero en el país sureño, el mismo que fuera monitoreado por personal de la Dirección.

En esta ocasión, se consideró como objetivo prioritario, intercambiar experiencias e información del trabajo que se viene desarrollando en el Departamento de Oceanografía, donde el Jefe Técnico, Capitán de Navio Jorge Paz Acosta, lideró una reunión de trabajo en la Sala de Tsunamis, que incluyó una breve exposición de los sistemas de vigilancia, monitoreo y comunicación en caso de ocurrencia de tsunamis.



La visita de trabajo sirvió para analizar las capacidades, fortalezas y debilidades del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis. En tal sentido, el Dr. Yamamoto recomendó implementar una base de datos con información de tiempos de arribo y, considerando ondas de tsunamis simulados numéricamente (para distintos escenarios sísmicos) utilizando el modelo TIME, el mismo que es desarrollado por el personal de esta Dirección.

HIDRO NOTICIAS

# Probada capacidad de preparación y respuesta en Simulacro Nacional

Con el fin de medir la capacidad de respuesta e inmediata acción de los diferentes organismos públicos y privados ante la ocurrencia de fenómenos naturales, la Comandancia General de la Marina, dispuso la participación del personal en el Simulacro de Sismo y Tsunami a nivel de Lima Metropolitana y la Región Callao.

El evento de efectivo despliegue se realizó entre el 23, 24 y 25 de noviembre dentro de lo establecido en el Plan Nacional de Prevención de Sismos del presente año, que tuvo igualmente como fin activar los enlaces con los órganos ejecutores: JERESEMO, JEDEMANDRE, DIRENAMM Y JESERNAVIMAR.

Teniendo en consideración las medidas que incluyeron gestión de riesgo, durante el simulacro se insistió en las posibles consecuencias de peligros físicos en la población de la zona involucrada, así como en posibles consecuencias de los materiales a emplearse.

Entre la expectativa general, desde las 10 de la mañana, comenzó a sonar las sirenas dando aviso del inicio del simulacro, fue entonces que, personal naval de las diferentes dependencias y liceos de la Marina de Guerra, evacuaron sus instalaciones, procediendo a salir de manera ordenada hacia las zonas de seguridad establecidas.

El ensayo tuvo como fecha central el día 24, iniciándose "un movimiento telúrico de ocho grados en la escala de "Richter", seguido de un" tsunami". El "movimiento telúrico" se ubicó al oeste del Callao con una profundidad de 70 kilómetros, efectuándose de inmediato la evacuación del personal militar y civil de las oficinas y compartimentos de esta Dirección, que mantuvo la calma y formó en la losa deportiva, siguiendo las rutas de evacuación hacia las zonas seguras, previamente establecidas por el Comando Superior del área de La Punta y Callao.

En primera instancia, el personal de Seguridad coordinó con los representantes de Defensa Civil del área de Jurisdicción, para el apoyo a las actividades programadas. De otro lado, el personal de guardia de la Oficina Nacional de Alerta de Tsunamis envió información a través de los medios de comunicación establecidos, al Instituto Nacional de Defensa Civil. Todo lo cual fue coordinado con representantes de la citada Institución, a fin de verificar escrupulosamente los procedimientos establecidos.

El Subdirector de Hidrografía, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto, a partir de 08:00 horas verificó el cumplimiento de las acciones dispuestas, para la evacuación de todo el personal militar y civil de las oficinas y compartimentos, estuvo en constante comunicación con la Estación de Radio para reportar al Jefe del Área sobre el estado de alistamiento.



## En Parque Reducto de Miraflores

# Exposición de tsunamis en "Mar nuestro de cada día"

El Museo Naval del Perú y la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina, como parte de la exposición itinerante "Mar nuestro de cada día", han puesto en consideración del público los aspectos más relevantes de nuestra historia naval, así como una ilustrativa muestra de tsunamis, fenómenos propios de la naturaleza marina que los ciudadanos deben conocer para tomar medidas de prevención, ante la ocurrencia de algún desastre de magnitud en nuestras costas.







Esta amplia muestra que abrió sus puertas, el 7 de octubre en el Parque Reducto de Miraflores, forma parte del programa conmemorativo por el 189 aniversario de creación de la Marina de Guerra y el 131 aniversario del Combate Naval de Angamos, fue inaugurada, por el Director de Intereses Marítimos e Información, Contralmirante César Prada Ugás quien estuvo acompañado por el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Tejada Gaviola. Asistieron al acto, el Director del Museo Naval, Contralmirante (r) Fernando Casaretto Alvarado, el representante del Alcalde de Miraflores, Regidor Luis Silva Nano, Oficiales e invitados.

Previamente, se dio una breve explicación de la definición de los tsunamis, así como su origen etimológico, las principales características que presentan estos fenómenos no sólo en altamar, sino también al encontrarse cerca a costa. Se incluyó las principales causas de los tsunamis, los cuales pueden surgir por una explosión volcánica submarina, un deslizamiento de material suelto en el fondo del mar y el impacto de un meteorito. Ilustrativos paneles destacan que estos fenómenos son generados como consecuencia de un sismo con epicentro en el fondo del mar y se da una explicación de las características y origen.

La secuencia de la muestra, incluye la existencia de una escala de intensidades de tsunamis llamada Escala Modificada de Sieberg, lo cual permite dar a conocer los diferentes grados de percepción y daños ocasionados como consecuencia de un tsunami así como los tipos existentes, que son de origen cercano y lejano. Siendo los primeros los más peligrosos y que, en ambos casos, son monitoreados a través del Sistema Nacional e Internacional de Alerta de Tsunamis, respectivamente.

Didácticamente, a través de una línea del tiempo, se hizo conocer los tsunamis registrados en el Perú a lo largo de la historia, lo que revela la vulnerabilidad de nuestro país ante este tipo de eventos naturales.

Esta exposición, organizada en el programa de actividades por el Mes del Gran Almirante del Perú, Miguel Grau Seminario fue de ingreso libre y, estuvo abierto al público, durante el mes de octubre. Posteriormente, la exposición itinerante será exhibida permanentemente en el Museo Naval del Perú.

NOTICIAS

## Director de Hidrografía en conferencia

# "La Seguridad Nacional ante las Amenazas de Sismos y Tsunamis",







Para participar en la Conferencia Magistral "La Seguridad Nacional ante las Amenazas de Sismos y Tsunamis", el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, se dirigió al amplio auditorio conformado por egresados de las promociones de CEDEYAC, que se dieron cita el 20 de octubre en el Centro Naval de San Borja.

En el curso de su ponencia, destacó cómo viene operando el Sistema de Alerta de Tsunamis, las principales causas, condiciones y clasificación de los tsunamis. Asimismo, ahondó sobre el monitoreo que durante las 24 horas del día efectúa el personal en la Oficina Nacional de Alerta Tsunamis a cargo de la DHN, entre otros conceptos explicó la utilización de las boyas DART, la distribución de la red mareográfica, sistemas de comunicación, la elaboración de 99 cartas de inundación, puntualizando que " el mejor sistema de alerta es la educación".

El Director de Hidrografía, agradeció a los representantes de la XV Promoción, por lograr una concurrida asistencia de funcionarios civiles, egresados del curso y representantes de diferentes organismos del Estado.

Esta cita fue inaugurada por el Director General de Educación, Contralmirante Mario Caballero Ferioli, quien destacó la iniciativa de la entidad organizadora, recalcando que la Marina se felicita por haber formado a este selecto grupo de profesionales peruanos, porque con estas actividades recibimos respuestas de la capacitación brindada por nuestra Institución y que, justamente, sean nuestros egresados, quienes se interesen por tratar sobre estos temas de amplio interés nacional.

Continuó su disertación, el Presidente Ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú, Dr. Ronald Woodman y el Jefe del Instituto Nacional de Defensa Civil, General de División (r) Luis Palomino Rodríguez, ofreciendo alcances sobre la modernización de la Red Sismíca Nacional y del lanzamiento del Plan Nacional de Prevención de Sismos, iniciado en marzo del presente año, respectivamente .

A la conferencia, clausurada por el Director de Educación y Doctrina del Ministerio de Defensa, Contralmirante Juan Rodríguez Kelley (r), asistió el Jefe Técnico de la Dirección de Hidrografía, Capitán de Navío Jorge Paz Acosta.

# A nivel nacional población se mantiene informada

Con el propósito de preparar a los Oficiales, Técnicos, Oficiales de Mar, profesionales civiles y población en general, ante la ocurrencia de probables desastres naturales, Oficiales de la Dirección de Hidrografía y Navegación, desde el mes de mayo iniciaron, progresivas conferencias en torno a tsunamis y fenómeno El Niño, que fueron desarrolladas en las zonas navales, dirigidas al personal, autoridades y alumnado del interior del país, en cumplimiento a lo dispuesto por la Comandancia General de la Marina.

En el curso de las ponencias, los Oficiales explicaron el origen de los tsunamis, nuestra participación en el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SNAT), y la integración al Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis en el Pacífico PTWC, que permita mantener una dinámica interacción con los organismos nacionales e internacionales. En cuanto al fenómeno El Niño, se refirió al comportamiento de las condiciones oceanográficas, meteorológicas y biológicas del mar peruano.

Durante el evento se proyectaron videos multimedia y repartieron folletos informativos sobre tsunamis, medidas de seguridad para bañistas y deportistas acuáticos, desarrollando igualmente temas relacionados a la Protección del Medio Ambiente Marino y obsequiaron CD`s multimedia con información que reforzarán los temas tratados.

Las conferencias, fueron dictadas por el Capitán de Navío Jorge Paz Acosta, los Capitanes de Fragata, José Gianella Herrera, Augusto Urueta Gonzáles, Julio Chilet Correa, Fernando Crosby-Rizo Patrón y Walter Flores Servat. Así como por el Capitán de Corbeta, Carlos Holguín Valdivia, la Teniente Segundo Silvia Loayza Aguilar y los Alférez de Fragata Moacid Feraldo Freitas, Raúl Vásquez Gianella, Julio Salinas Viera.

La primera etapa incluyó a unidades y dependencias de Lima y Callao que corresponden a la II Zona Naval, entre ellas Chancay, Huacho, Supe, Chimbote, Pisco y San Juan. Luego estuvieron dirigidas a la IV Zona Naval en Pucallpa, V Zona Naval en Iquitos. Finalmente, las ponencias fueron desarrolladas en la I Zona Naval en las ciudades de Tumbes, Talara, Piura y Paita así como en las





Capitanías de puerto de Pimentel y Salaverry. En la III Zona Naval, comprendidas por las ciudades de Arequipa y Mollendo, se realizaron en las Capitanías de Puerto de Ilo, Puno y Puerto Maldonado.

Con estas ponencias se procura que las instituciones y la ciudadanía tomen conciencia en torno a las precauciones que se deben asumir antes, durante y después de un desastre natural, insistiendo en la responsabilidad de promover una adecuada cultura de prevención a través de la Educación.

LIBRO NOTICIAS

# ACTIVIDADES HIDROGRÁFICAS

## BAP *Carrillo* y BAP *Melo* en Operativo Multinacional Unitas 51-10

Un impecable desempeño realizaron las unidades hidrográficas BAP *Carrillo* y BAP *Melo* que participaron en el Ejercicio Multinacional UNITAS 51-10, Fase Pacífico, que tuvo como escenario el mar de Grau y se desarrolló, entre el 16 y 20 de julio, conformando el Grupo de Tarea Multinacional 138.10, en el que formaron parte las Armadas de Colombia, Ecuador, Estados Unidos de América y Perú y como observadores asistieron Chile y México.

El Grupo de Tarea Multinacional 138.10 a cargo del Comandante de la Fuerza de Superficie, Contralmirante José Acha Pacheco estuvo conformado por el USS *Klakring* de la Armada de los Estados Unidos, BAE *Eloy Alfaro* de la Armada del Ecuador, el ARC *Cartagena de Indias* y el ARC *Palas* de la Armada de Colombia, las Fragatas Misileras BAP *Quiñones,* BAP *Bolognesi*, BAP *Mariátegui,* BAP *Villavisencio*, BAP *Aguirre*, las Corbetas Misileras BAP *Herrera*, BAP *Larrea*, BAP *Sánchez Carrión*, las Unidades Hidrográficas BAP *Carrillo* y BAP *Melo*, el Submarino BAP *Chipana*, las Patrulleras BAP *Río Nepeña* y BAP *Sama*, la Unidad de Desembarco BAP *Pisco*, así como diversas aeronaves y elementos de Operaciones Especiales pertenecientes a la Marina de Guerra del Perú.

La Dirección de Hidrografía y Navegación, adicionalmente a las tareas técnicas que realiza, participa en otras actividades que le encomienda el alto mando naval, como en esta oportunidad, la participación del BAP *Carrillo* y BAP *Melo*, asignadas a la Comandancia de Unidades Hidrográficas, órgano de línea, responsable del planeamiento, alistamiento, organización y control de las citadas unidades, las cuales cuentan con un sofisticado equipamiento que permite al personal especializado, cumplir con las actividades hidrográficas asignadas.



# BAP Carrasco en Crucero Oceanográfico Regional

La Dirección de Hidrografía y Navegación, a través de sus diferentes unidades hidrográficas, realiza Cruceros Oceanográficos frente a las costas del litoral peruano, obteniendo una visión espacial y temporal de la distribución de los diferentes parámetros océano meteorológicos, que permitan la evaluación de las condiciones ambientales del momento y de esta manera, prever la presencia de eventos anómalos, como El Niño o la Niña.

Para esta misión, el BAP *Carrasco*, zarpó del puerto del Callao el 13 de setiembre, dando inicio al Crucero Oceanográfico Regional, el mismo que se realizó en nueve Estaciones Oceanográficas transversales a costa, desde las 5 hasta las 240 millas náuticas.

En cada estación, se efectuó muestreos mediante lanzamientos de la Roseta y mediciones de la temperatura y salinidad del agua, mediante el empleo del CTD hasta los 1,000 m de profundidad; mediciones de la temperatura superficial y de la transparencia del agua de mar a través del lanzamiento de disco Sechi y se efectuó el registro de datos meteorológicos a través de los diferentes equipos de la unidad.



En este Crucero participaron en calidad de invitados, el Ingeniero Químico Antonio Gilberto Rodríguez Moreyra de la República del Ecuador y el Biólogo Marino Jorge Enrique Barrios Montilla de la República de Venezuela. Ambos invitados intercambiaron experiencias y métodos a fin de optimizar los trabajos oceanográficos a bordo de la Unidad.

## En honor al Caballero de los Mares

Al coincidir con la conmemoración del 189 aniversario de la creación de la Marina de Guerra del Perú y, por el 131 aniversario del glorioso Combate Naval de Angamos, a bordo de la unidad, se efectuó una significativa ceremonia para recordar esta importante efeméride naval. El Crucero concluyó el 28 de octubre, con el arribo del BAP *Carrasco* al puerto del Callao.



# CITAS INTERNACIONALES

## Oficiales de Marina en el Pacific Tsunami Warning Center en Hawai




Durante su estadía en Honolulú – Hawai, nueve Oficiales de la Marina de Guerra del Perú, que se desempeñaban como parte del Estado Mayor Multinacional en el operativo RIMPAC, efectuaron una visita al Pacific Tsunami Warning Center, con el propósito de reforzar puntos de vista ante la ocurrencia de estos fenómenos naturales y tomar conocimiento de los últimos avances, ante una eventualidad de gran magnitud.

La referida visita, realizada el 22 de julio fue coordinada por el Capitán de Fragata José Tejeda Pereira, Oficial hidrógrafo que actualmente labora en la Fuerza de Superficie, teniendo en cuenta los últimos eventos sísmicos de proporciones ocurridos en la cuenca del Pacífico con epicentro en el mar.

En esta cita profesional, la delegación peruana fue recibida por el Subdirector, Dr. Stuart Weinstein y por el Doctor Víctor Sardina, quienes vienen estudiando la presencia de estos fenómenos en los últimos 10 años.

Los científicos de este reconocido Centro Internacional, mostraron lo último en tecnología, referida al fenómeno sísmico al dar a conocer el software Tsunami Travel Time, desarrollado por un especialista de la Universidad de Hawai en base a las recientes experiencias. En el curso de la estadía, también se programó una visita al International Tsunami Information Center, a cargo de la Dra. Laura Kong, el cual está ubicado al otro extremo de las islas.

HIDRO NOTICIAS

# Hidrógrafo en Reunión del International Tsunami Information Center

En cumplimiento de nuestra proyección para estar actualizados en los recientes avances en relación a los procedimientos e instalación de sistemas para la alerta de tsunamis, en el que se incluyeron aspectos del componente oceanográfico y sísmica, entre el 17 y 20 de agosto, se realizó una reunión del Grupo de Trabajo Regional del Pacifico Sudeste, en el cual se dieron a conocer oportunas recomendaciones.

La reunión que tuvo lugar, en el International Tsunami Information Center en Honolulú – Hawai asistieron representantes de diferentes países de la región, entre ellos estuvieron el Presidente, Capitán de Fragata Walter Flores, Oficial Hidrógrafo Peruano quien, durante la cita, expuso los avances a nivel región en materia de procedimientos e instalación de sistemas, para la alerta de tsunamis tanto en el componente oceanográfica como sísmica, asimismo se realizaron las recomendaciones a fin de contar con el apoyo de la NOAA Y COI para el modelamiento de escenarios a nivel región de tsunamis para mantener entrenados a los centros de alerta de tsunamis del Pacífico sudeste.

En esta cita profesional, el representante de la Dirección de Hidrografía y Navegación,



una vez más dejó en alto el nivel de preparación y permanente aporte de nuestros profesionales que forman parte del Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis.

## En Montevideo

# Se trataron nuevos estudios en aguas someras

Representantes de diferentes organizaciones hidrográficas arribaron a la ciudad de Montevideo en Uruguay, con el propósito de actualizar conceptos relacionados a los estándares de precisión en los levantamientos hidrográficos, posicionamiento estático y cinemática de alta precisión, mareas, niveles de agua y datum vertical.

En la cita académica, en la cual asistió en representación de la Dirección de Hidrografía, el Teniente Segundo Luis Gutiérrez Bao, se incluyeron temas relacionados a sistemas de coordenadas cartesianas, estudio con el elipsoide, planificación de un levantamiento, control de calidad de los datos multihaz y el procesamiento de la información en caris, geocap y hypack.

El seminario de Hidrografia en aguas Someras, que reunió a representantes de Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, El Salvador, Perú, Uruguay y Estados Unidos, se desarrollo entre el 22 y 26 de noviembre, con el apoyo de la OHI Organización Hidrográfica Intergubernamental (OHI), la Comisión



Hidrográfica Regional del Atlántico Sudoccidental (CHATSO) y el Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada de Uruguay (SOHMA).

Los Instructores fueron Andre Godin de the Canadian Hydrographic Service (CHS), David Dod de University of Southern Mississippi (USM) y, Elliot Arroyo de NAVOCEANO.

NOTICIAS

## Cita en Colombia

# Trascendentales logros en reunión científica



La IX Reunión de la Comisión Hidrográfica Regional del Pacífico Sur Oriental y la III Reunión del Consejo Editorial de la Carta Batimétrica Internacional, realizada en Cartagena de Indias, Colombia culminó con el logro de trascendentales acuerdos.

Durante la cita a la que asistió el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada y el Capitán de Fragata Julio Chilet Correa, la delegación peruana fue designada para que asuma la conducción de la representación regional del Sub Comité de Capacidades de la Organización Hidrográfica Internacional y el nombramiento de integrantes de la DHN a fin de participar en la revista del citado Consejo Editorial.

La presidencia de la citada reunión, recayó en la delegación de Colombia, a cargo del Director General Marítimo de la Armada Nacional de Colombia, Contralmirante Leonardo Santa María Gaitán e integrada por los Directores de los Servicios Hidrográficos de Chile, Colombia, Ecuador y Perú; en la cual la delegación peruana, dejó en alto el prestigio de nuestra Dirección.

La Dirección General Marítima al asumir la Presidencia de la Comisión Hidrográfica Regional del Pacífico Sudeste, se encargó de la inauguración que se llevó a cabo el 15 de noviembre, en el salón Neptuno del Hotel Capilla del Mar, lapso en el cual, el Director del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, Capitán de Navío Esteban Uribe Álzate, al expresar el discurso de bienvenida destacó los objetivos trazados para dicha reunión, representando a su vez el fortalecimiento de las relaciones de fraternidad y amistad entre los países miembros, Chile, Perú, Ecuador y Colombia.

La reunión contó con delegados plenos de la Comisión, representantes de empresas privadas internacionales con liderazgo en los temas tratados en los días de la reunión y participación del Buró Hidrográfico a través de su Director Hugo Gorziglia quien, a su vez, dio la bienvenida e invitación a trabajar por los objetivos trazados para esta IX Reunión de la Comisión Hidrográfica Regional del Pacífico Sudeste.

En la cita se verificaron los avances de los objetivos trazados en la última reunión de la comisión, realizada en el 2008. Las comisiones de Chile, Ecuador y Perú expusieron los avances en temas como la cobertura de levantamientos batimétricos, cartográficos náutico internacional, avances en la implementación de sistemas de información a los navegantes, con el fin de contribuir a la seguridad marítima en la región y facilitación de los procesos de integración comercial.

Como resultado del evento, quedó el compromiso de realizar la próxima reunión en la ciudad de Valparaíso - Chile, en abril del año 2011 y, luego, se marcó el inicio de la Tercera Reunión del Comité Editorial de la Carta Batimétrica Internacional del Pacífico Sudeste (IBCSEP).

HIDRO NOTICIAS

# NOS VISITAN

## Representantes de refinería La Pampilla

Identificados con los temas que involucran a las investigaciones en relación al cuidado del ambiente marino, área en el cual se moviliza la mayor cantidad de combustible, el 11 de agosto se dieron cita a la DHN ejecutivos de la Refinería La Pampilla S.A.C. del Grupo Repsol a fin de tomar conocimiento sobre el trabajo que viene ejecutando la Dirección de Hidrografía y Navegación en torno al tema.

Concluidas las palabras de bienvenida, el Director de esta dependencia de la Marina de Guerra, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, desarrolló una breve exposición en torno al trabajo científico que realiza el personal de la Dirección e invitó al Gerente General José Luis Iturrizaga, Gerente de Operaciones Arsedio Carbajal y al Jefe del Terminal Marítimo Julio Rubio, a conocer el Departamento de Geomática, donde se efectuó una breve exposición relacionada con el Análisis Multitemporal de Imágenes Satelitales. En el Departamento de Oceanografía se informaron sobre los trabajos desarrollados en las áreas de Modelamiento Numérico y Sala de Tsunamis, así como apreciaron las valiosas piezas históricas, fotografías y mapas que se exhiben en la tradicional Sala Histórica.

Es oportuno recordar que la Refinería La Pampilla inició sus operaciones hace más de 40 años. En 1996, gracias al proceso de apertura económica y promoción de la inversión privada, la compañía pasó a formar parte del grupo Repsol YPF Perú. Desde entonces, el nivel tecnológico de los procesos y la calidad de sus productos han ido en constante aumento, así como nuevas políticas para mejorar la capacidad de producción y contar con nuevas unidades que garantizan un proceso más seguro, confiable y cuidadoso con el medio ambiente.




NOTICIAS

# Autoridad naval argentina



El Prefecto Nacional Naval de la Prefectura Naval Argentina, Prefecto General Adolfo Arce, arribó a nuestro país donde realizó una vasta actividad profesional y de amistad, que se efectuó entre el 16 y 20 de agosto.

En el curso de la visita a la Dirección de Hidrografía, la citada autoridad en compañía del Director Ejecutivo de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Contralmirante Juan Carlos del Alamo Carrillo fue recibida por el Subdirector, Capitán de Navío Ricardo Pin Nieto y el Jefe del Departamento de Hidrografía, Capitán de Fragata José Gianella Herrera. Entre las primeras actividades de la distinguida visita, fue su asistencia a la transmisión del video institucional de la organización, en el cual se muestran los avances de las recientes misiones y de las metas alcanzados por los diferentes departamentos técnicos que vienen ofreciendo apoyo y seguridad en la navegación a las Fuerzas Navales y a los navegantes en general, asistiendo a la protección y procurando la sostenibilidad del uso del medio ambiente marino, fluvial y lacustre.

El programa incluyó una visita guiada a la Sala de Tsunamis, en donde el Prefecto tomó conocimiento del trabajo que durante las 24 del día viene monitoreando nuestro personal y se informó paralelamente de lo acontecido con el sismo que ocurrió en Chile a fines de febrero. El personal de la DHN, también informó sobre los trabajos de Modelamiento Numérico y, en el Departamento de Geomática, observó la operatividad de los Sistemas integrados de información, análisis y tratamiento de imágenes aéreas y satelitales que permiten actualizar la información de áreas específicas de interés.

La visita concluyó en la Sala Histórica Mario Gironda y, a continuación se procedió a la toma de la foto oficial ante el busto del Gran Almirante Miguel Grau Seminario, haciéndole finalmente entrega de una placa recordatoria.



## Perú y Argentina

# En permanentes lazos de unión y reciprocidad

Como loable fortalecimiento de las relaciones de amistad, cooperación y reciprocidad entre la Marina de Guerra del Perú y la Armada Argentina, el 20 de octubre la delegación de autoridades navales que participan en la XVIII Reunión de Estados Mayores en nuestra capital, visitaron la Dirección de Hidrografía y Navegación, donde previamente fueron recibidas por su Director, Contralmirante Javier Gaviola Tejada.



La cita se desarrolló entre el 18 y 22 de octubre. La delegación visitante, la presidió el Director de Operaciones Políticas y Planes de la Armada Argentina, Contralmirante Gastón Erice, quien estuvo acompañado por el Director de Inteligencia, Capitán de Navío Jacinto Caggiano y el Agregado de Argentina en el Perú, Capitán de Navío Roberto Ulloa.



Por la parte peruana, la delegación estuvo liderada, por el Subjefe del Estado Mayor General de la Marina, Contralmirante Jorge Moscoso Flores y el Director de Inteligencia de la Marina, Contralmirante Pedro García Llaque, quienes compartieron en las instalaciones de la Dirección un amplio programa de intercambio profesional.

HIDRO
NOTICIAS

# Suboficiales de la Armada Nacional de Bolivia

A fin de reforzar las relaciones de amistad y cooperación profesional, una delegación de estudiantes de la Escuela de Capacitación de Sub Oficiales de la Armada Boliviana "ECASOF", el 29 de noviembre visitaron las instalaciones de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina y las unidades hidrográficas: BAP *Carrillo*, BAP *Melo* y BIC *Humboldt*.

A su ingreso, la delegación se dirigió al auditorio, en el cual el Jefe del Departamento de Señalización Náutica, Capitán de Fragata Augusto Urueta, en representación del Director de Hidrografía dio la bienvenida e invitó a participar en la proyección del video institucional. A continuación, los visitantes, ingresaron al Departamento de Geomática, donde se efectuó una breve exposición relacionada con el Análisis Multitemporal de Imágenes Satelitales. En el Departamento de Oceanografía se informaron sobre los trabajos desarrollados en las áreas de Modelamiento Numérico y conocieron la moderna instalación de la Sala de Tsunamis así como la utilidad de los modernos equipos, recientemente adquiridos.

A bordo del BIC *Humboldt,* BAP *Carrillo* y BAP *Melo,* los estudiantes bolivianos fueron recibidos por los Comandantes de las referidas unidades, el Capitán de Fragata Yerko Jara Schenone, y los Tenientes Segundo, Paulo Sisniegas Angeles y Gloria Mertz Diez, quienes acompañados por sus respectivas dotaciones, realizaron un intercambio académico que permitió conocer el trabajo que realiza el personal en las citadas unidades y compartieron momentos de camaradería.

Al final del recorrido, se tomó la foto del recuerdo ante el busto del Gran Almirante Grau y se intercambiaron presentes recordatorios como recuerdo de esta grata visita.



# LOGROS

## En Chavimochic

## Determinando la línea de más alta marea

Abocados en la consolidación de obras que promuevan el desarrollo a nivel nacional, el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada y el Gerente General del Proyecto Especial Chavimochic, Ingeniero Huber Vergara Díaz, firmaron un convenio de prestación de servicios que permitirá determinar la Línea de más Alta Marea (LAM) y franja costera de 50 metros, área situada en la Región de La Libertad que fuera adjudicada al citado Proyecto.

La firma del Convenio, se realizó el 26 de agosto en las instalaciones del Proyecto Especial Chavimochic (PECH), con la participación del Jefe del Departamento de Hidrografía, Capitán de Fragata José Gianella Herrera, y asistieron como invitados el Presidente de la Región La Libertad, Ingeniero Víctor León Alvarez; el Capitán de Puerto de Salaverry, Capitán de Fragata Juan Tafur Velit, el Jefe de la División de Acondicionamiento Territorial del PECH, Ingeniero Carlos Monja Quevedo, funcionarios y periodistas locales.

Luego de la suscripción del Convenio, el Presidente de la Región La Libertad, Ingeniero Víctor León Alvarez, ofreció una exposición para dar a conocer los daños por erosión que viene soportando el litoral en la zona del balneario "Las Delicias", por lo mismo que reiteró el compromiso para que la Dirección de Hidrografía y Navegación, continúe colaborando con una opinión técnica, el cual fue ratificado por nuestros representantes.

A propósito de esta cita, un grupo de pobladores propiciaron un diálogo en torno a las acciones que se vienen realizando para minimizar la erosión, originada a consecuencia del agrandamiento del espigón aledaño al terminal marítimo de ENAPU en Salaverry. Al final del recorrido, el Presidente Regional destacó ante la prensa local, la importancia de este reciente convenio que permite mediante el apoyo técnico de la Marina de Guerra, una solución eficaz a la problemática existente.



NOTICIAS

# Sociedad Nacional de Industrias nos distingue en Gestión Ambiental

Un nuevo galardón otorgado por la Sociedad Nacional de Industrias, obtuvo la Dirección de Hidrografía y Navegación al haber obtenido la Certificación ISO 14001:2004 Sistema de Gestión Ambiental, al constituirse en la primera organización del sector Defensa, que cumple con estándares internacionales, reflejando una gestión de alta responsabilidad y eficiencia, permitiéndole así, ingresar al selecto grupo de instituciones mundiales certificadas con el citado ISO.

Ante la presencia de distinguidos invitados, representantes de diferentes instituciones y empresas galardonadas, el Director, Contralmirante Javier Gaviola Tejada, recibió la distinción en compañía del Representante de la Dirección (RED), Capitán de Navío Jorge Paz Acosta, la cual fue entregada en el desarrollo de una ceremonia, que tuvo lugar el 28 de setiembre en el Country Club de Lima, en el marco de la Semana de la Calidad.

En la ceremonia de premiación, igualmente estuvieron presentes el Jefe de la Oficina de Gestión Integrada , Capitán de Fragata Fernando Crosby Rizo-Patrón, así como calificados profesionales del área.

La Semana de la Calidad que promueve la Sociedad Nacional de Industrias y que se realiza desde el año 1991, es el gran encuentro anual, en el cual se incluyen conferencias magistrales y debates sobre Métodos y Herramientas; Experiencias Nacionales e Internacionales; Proyectos de Mejora; Normas ISO y Modelo de Excelencia en la Gestión.



## Ministerio de Relaciones Exteriores y Marina de Guerra

# Ponen en vigencia Convenio de Asesoría Técnica

El 3 de noviembre firmaron un trascendental convenio la Marina de Guerra del Perú, representada por la Dirección de Hidrografía y Navegación y el Ministerio de Relaciones Exteriores, mediante la Dirección Nacional de Soberanía y Límites, por el cual nuestra dependencia, apoyará técnicamente a la Cancillería en la realización de un mayor y mejor desarrollo en lo que atañe a los trabajos de campo vinculados a la inspección, reparación reemplazo y densificación de hitos fronterizos.

El citado convenio de asesoría técnica, que de inmediato entra en vigencia, fue firmado en representación del Ministerio de Relaciones Exteriores, por el Director Nacional de Soberanía y Límites, Embajador Arturo Montoya Stuva y, de la Marina de Guerra, por el Director de Hidrografía y Navegación, Contralmirante Javier Gaviola Tejada.

En este acto formal, estuvieron presentes el Director de Límites, Ministro Edwin Gutiérrez Padrón, el Asesor Técnico Capitán de Navío (r) Luis Salerno Gálvez y el Segundo Secretario Fernando Tapia Fernández-Baca, quienes luego de recorrer las instalaciones de la Dirección entre éstos el Departamento de Geomática, fueron invitados a una exposición relacionada al Análisis Multitemporal de Imágenes Satelitales y Sistemas de Información Geográfica. Del mismo modo, en el Departamento de Oceanografía, personal encargado realizó una breve exposición de los trabajos desarrollados en las áreas de Modelamiento Numérico y Tsunamis.




NOTICIAS

# Comité Técnico del ENFEN evalúa comportamiento océano-atmosférico

Desde el mes de abril, el Comité Técnico del ENFEN, que está presidido por un representante de la Dirección de Hidrografía y Navegación, se viene reuniendo mensualmente en nuestras instalaciones con el fin de evaluar el comportamiento océano-atmosférico y, cuyas conclusiones, al término de cada sesión de trabajo, permiten desarrollar pormenorizados informes y pronósticos relacionados al estudio del fenómeno El Niño.

El Comité Técnico de Coordinación, integrado por representantes del IMARPE, SENAMHI, IGP, INDECI, ANA y la DHN, es un órgano de apoyo técnico - científico del Comité Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (Comité ENFEN), cuya función es de carácter permanente y tiene entre sus objetivos, analizar toda la información oceanográfica, meteorológica, biológica, pesquera e hidrológica que conduzcan a un mejor entendimiento del fenómeno El Niño y que permita recomendar, asesorar y, al mismo tiempo, proporcionar la predicción y pronóstico del mismo y sus impactos, con el fin que se coordine las actividades vinculadas a su estudio.

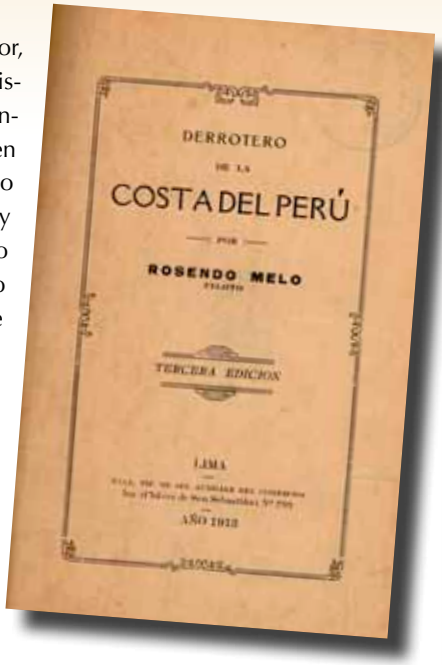
Entre otras funciones, el Coordinador del CTC–ENFEN, debe convocar y presidir las reuniones, proponer y convocar la formación de Grupos de Trabajo a fin de analizar problemas específicos del citado fenómeno, así como mantener una constante comunicación con el Presidente del Comité ENFEN, para proporcionar información de interés y ponerla a disposición de los usuarios; así como, establecer mecanismos de comunicación hacia las diferentes autoridades, de modo que la información técnica suministrada sea adecuada y oportuna.

El nombramiento del Coordinador es rotativo entre las instituciones que la integran, habiéndose confiado en el período de abril 2010 – marzo 2011 a la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú. Su representante es el Jefe del Departamento de Oceanografía, Capitán de Fragata Walter Flores Servat, quien tiene el apoyo del equipo profesional de la División de Oceanografía.



## Rosendo Melo Moreno

# Notable contribución a la historia naval del Perú




Infatigable investigador, de fecunda labor como historiador y periodista, Rosendo Melo nació en Lima en 1847. Fue hijo de Francisco Melo de origen portugués y Lucia Moreno Mejía. Hizo su ingreso en el colegio Naval Militar donde se graduó como guardiamarina y fue incorporado en el buque de guerra Callao, a bordo del cual, participó en el combate del 2 de mayo de 1866. En los cruentos días de la Guerra del Pacífico, en diferentes acciones desplegó su descollante valor, entereza y amor por el país que lo vio nacer. Defendió en estos decisivos momentos el puerto del Callao al mando de una brigada de 125 marineros quienes apostados en la Isla San Lorenzo debían vigilar las operaciones. Por esta acción, el Presidente Piérola, lo nombra "Jefe del Arsenal". Posteriormente, fue víctima de la Malaria, por lo mismo que solicitó su baja. Al poco tiempo tras recuperarse, se incorporó para trabajar en la Marina Mercante.

Radicado en el Callao, vivió una vida ejemplar, prodigando sus valores y captando el cariño y consideraciones del pueblo chalaco.

Estas virtudes, su capacidad de gente y de líder, hicieron que fuera elegido como Presidente de la Junta Departamental del Callao. Fue fundador de la Sociedad de Marina en cuya gestión realizó una labor relevante. Con el mismo ímpetu de ciudadano y patriota fue miembro y gestor de la creación del Instituto Histórico del Perú en el año 1905 y, de la Junta Directiva de la Sociedad Geográfica de Lima.

Entre sus polifacéticas actividades se dedicó con la misma pasión al periodismo, llegando a ser corresponsal del diario El Comercio, escribiendo luego poesía y novela.

Destacan entre sus obras *Los Piratas y el Callao antiguo*, *El Callao monografía histórica-geográfica*, *Historia de la Marina de Guerra del Perú* e *Hidrografía del Perú*. Es notable en su producción intelectual, la publicación de un *Derrotero del Perú*.



Ante la consternación del país, una letal neumonía fue causa de su muerte, el 27 de noviembre de 1915. Su fecunda vida fue resaltada por connotadas personalidades, representantes de las instituciones a las que perteneció.

# Hidroconocimientos

Rosa Siles Vascones

## ¿Sabía Ud. qué?...

"Cerca a Lima había una hacienda con una hermosa laguna llamada Villa. Hace 60 años, la laguna de Villa era un lugar muy acogedor por su paisaje, de sano esparcimiento que los limeños solían visitar los domingos, para bogar en bote o cazar patos en los totorales que rodeaban las lagunas…"





"ONERN (1988) ha inventariado 12.021 lagunas situadas, casi todas en la región puna, con 3.896 en la vertiente del Pacífico, 7.441 en la del Atlántico, 841 en la del Titicaca y 23 en la vertiente cerrada de Huarmacocha…"



"El río amazonas no tenía un nombre único, los indígenas nombraban indistintamente a las diferentes secciones con voces como *Paranaguazú* (Gran Pariente del Mar), *Guyerma*, *Solimões*, etc. En 1500, Vicente Yáñez Pinzón Comandante de una expedición de exploración española se convirtió en el primer europeo en aventurarse por el río luego de descubrir que sus aguas eran navegables y bebibles. Pinzón llamó al curso de agua el *río Santa María de la Mar Dulce*, que finalmente fue abreviado a *Mar Dulce* (nombre que también se dio en esas épocas al Río de La Plata). Años posteriores a 1502 también se le conoció como *Río Grande* y *Orellana*. Los compañeros de Pinzón bautizaron al desaguadero como Río Marañón, voz de probable origen indígena. Es posible también que el nombre derive del español maraña, en representación de las enormes dificultades que aquellos hombres encontraron al explorar el área. En todo caso, la designación ha persistido hasta nuestros días en el del Estado brasileño de Maranhao"

"El nombre del Río Amazonas procede de una palabra indígena compuesta por AMA que significa *romper* y ZONA *canoa*, que hace ROMPERCANOA, Así se explica la palabra, referida a un hecho real".

"Los misioneros Jesuitas exploraron el Amazonas en diferentes oportunidades en su afán de catequizar. En 1641 se publica en Madrid, la relación del viaje del Padre Acuña por el Marañón y Amazonas, en la que da cuenta del descubrimiento de la comunicación del Amazonas con el Orinoco por el Río Negro"

"El Padre Fritz levantó por primera vez el mapa del Amazonas en 1662. La Condamine en 1743 lo recorrió totalmente hasta salir al Atlántico, publicó un mapa y una relación de su viaje"



Los siguientes faros tienen sus sellos postales:

- Faro Islote Pelado: Valor I/.110.000,00 fue emitido el 19 de septiembre de 1990.
- Faro Punta Capones y Faro Islas Chincha: Valor S/.2,00 emitidos el 26 de febrero del 2004.
- Faro Río Amazonas y Faro Lago Titicaca: Valor S/. 1,80 emisión del 15 de diciembre del 2004.






"La misteriosa isla de Pachacámac es de forma alargada, tiene dos flancos: uno muy inclinado y el otro más suave, que es donde anidan las aves. Más o menos en el centro de la isla, existe un agujero que llega hasta el mar y tiene una profundidad de unos 80 m. Sus bordes son muy inclinados, semejando un embudo y es muy peligroso acercarse a él, El mar entra por un túnel lateral conformando una bóveda interna que alberga pingüinos, gatos marinos, lobos y otras especies. Existen mitos y leyendas que intentan dar una explicación mágica y misteriosa de la formación de esta isla, relacionando su origen con la ubicación que tiene frente al Centro Ceremonial de Pachacámac."

***Bibliografía:***


- Brack Egg, Antonio. **Ecología de un país complejo** en: Gran Geografía del Perú V. II. Barcelona, Ed. Juan Mejía Baca. 1986
- Milla Batres, Carlos. **Atlas geográfico y documental del Perú**. T. IV. Lima, Ed. Milla Batres, 1995
- Linares Velásquez, César. **150 años de sellos postales peruanos marítimos y navales**. Lima, El Autor, 2008
- ONG Perú Ecológico. **Perú ecológico.** 2009. www.peru.com/peruecologico/
- PacíficoVida Seguros de Vida. **Renzo Uccelli: imágenes.** Lima, PacíficoVida, 200?




***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.*

# Boya de última generación para un país en desarrollo permanente

