

Fotografía: Luis Guillermo Rodríguez

Buque de Granel en Santa Marta.

Datos geoespaciales marinos: la base de toda actividad marítima

Olga Lucía Bonfante Lozada¹
Adriana Margarita Santiago Rubio²

¹ Ingeniera de sistemas, cartógrafa náutica Cat. B OHI, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH-Dimar).

² Ingeniera de sistemas, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH-Dimar).

Tomando como punto de partida que los datos geoespaciales marinos son la base de toda actividad marítima, cabe resaltar que la información completa y actualizada acerca de los océanos es cada vez más importante, teniendo en cuenta que el 95 % de las importaciones de Colombia llegan por barco, el 90 % del comercio mundial es marítimo y el 99 % del tráfico global de telecomunicaciones se transmite a través de cables submarinos (Starosielski, 2015).

La Dirección General Marítima (Dimar) atendiendo las necesidades del Gobierno y conforme a los requerimientos del Convenio Solas, tiene como objetivo posicionarse como la autoridad gestora en el desarrollo y administración de la infraestructura de datos espaciales marítimos. Convirtiéndose en referente nacional y regional de la información geográfica temática asociada a mares, costas del país y los ríos bajo su jurisdicción. (CONPES, 2020).

Entre las actividades a desarrollar en torno a los pilares estratégicos del documento de política Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030, se busca proporcionar a la comunidad marítima servicios y productos hidrocartográficos, a través de herramientas y servicios web, que permitan ampliar y adecuar el conocimiento del territorio marítimo. Asimismo, apoyar en la estrategia de seguridad nacional mediante el suministro de datos a usuarios de la defensa.

En la Dimar, con el objetivo de facilitar el intercambio de información geográfica, se siguen las especificaciones de interoperabilidad de estándares abiertos (*Open Geospatial Consortium OGC*) en los sistemas de información geográfica (SIG) (Zou, Wang, & Wang, 2012) y de la *World Wide Web (WWW)*.

Actualmente, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH), a través del SHN, ha implementado la infraestructura para el acceso, manejo e intercambio de la información, y ha desarrollado la capacidad para generar los servicios web, conforme a las necesidades de los usuarios sobre diversos temas, con el fin de facilitar un volumen de información categorizada en forma dinámica, permitiendo su visualización en diversas escalas.

Lo anterior, toma como referencia la regulación 9 del capítulo V de la Convención

Internacional sobre la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Solas), la cual requiere que cada Estado ribereño se comprometa en coordinar sus actividades para garantizar que "La información hidrográfica y náutica esté disponible en una escala mundial de manera oportuna, confiable y sin ambigüedades" (OMI, 2002).

La participación activa en el desarrollo del componente marítimo de la infraestructura nacional de datos espaciales (MSDI) conlleva al Estado ribereño a definir la estructura organizacional y a asumir retos conforme a la responsabilidad en el manejo de los datos marítimos.

En el ámbito mundial existen Estados ribereños que no están constituidos como servicios hidrográficos, motivo por el cual países como Francia, Portugal, España, Reino Unido y EE. UU., por razones históricas, continúan contribuyendo a la seguridad marítima en territorios donde no existe la capacidad hidrográfica.

La Organización Hidrográfica Internacional (OHI), como ente armonizador, trabaja de la mano con la Organización Marítima Internacional (OMI) en materia de seguridad marítima. Por ello, la OHI se vale de comités y grupos de trabajo que coordinan las actividades que desarrollan los países miembros correspondientes a cada comisión hidrográfica regional (CHR) de la OHI.

Una de las quince comisiones es la Comisión Hidrográfica Regional de Mesoamérica y el Mar Caribe (Machc, por su acrónimo en inglés), conformada por Brasil, Colombia, Cuba, Estados Unidos, Francia, Guatemala, México, Reino Unido, Holanda, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela; miembros asociados como: Antigua y Barbuda, Barbados, El Salvador, Haití, St. Kitts y Nevis, Santa Lucía, Honduras, República Dominicana, Panamá y Nicaragua.

Cada comisión se encuentra conformada por Estados miembros, responsables de ejercer autoridad bajo políticas de Gobierno mediante un servicio hidrográfico de la región.

Durante el 2018 y 2019 el grupo de trabajo que coordina la temática MSDI (OHI, 2017) en la regional de la Machc (Msdiwg)

mediante reuniones invita a los Estados miembros a contribuir con los datos de las cartas de navegación electrónica (ENC), con la particularidad que puedan visualizarse de manera gratuita o sean de libre acceso. Dicha invitación reviste de importancia para mejorar la participación en escenarios internacionales relacionados con los océanos y los intereses marítimos nacionales, por consiguiente se puntualiza en los cuatro pilares de la estructura de la MSDI:

1. Datos y metadatos: datos a ser accedidos y la información acerca de los datos.
2. Estándar: pautas utilizadas para establecer la MSDI.
3. Políticas y gobernanza: relaciones estructurales de todos los involucrados y políticas de publicación conforme a la clasificación de la información.

4. Sistema de información/tecnología: equipos, software y componente del sistema.

A partir del 2013, en el Servicio Hidrográfico de Colombia se dio inicio al fortalecimiento del proceso hidrocartográfico, a través de la implementación y centralización de la información en bases de datos, como únicas fuentes para el sistema de producción. Complementando el módulo de publicación con la herramienta para la generación de servicios web.

Mediante el nuevo flujo de producción se logró organizar y almacenar la información, representada en 494 superficies batimétricas, correspondientes a levantamientos en el mar Caribe y el océano Pacífico colombiano, y la migración de 64 cartas electrónicas (ENC), como insumo principal para el proceso cartográfico bajo el sistema cliente servidor.



Figura 1. Fuentes de datos representativos del Servicio Hidrográfico Nacional de la Dimar.



Figura 2. Coberturas de ayudas a la navegación con base en las cartas electrónicas disponibles para servicios WMS.

Seguidamente, en el 2015 para publicación de productos náuticos generados por la Dimar a través del Servicio Hidrográfico Nacional (SHN) se realiza la implementación de la herramienta *Spatial Fusion Enterprise* (SFE), con la finalidad de compartir servicios de diversas fuentes de datos para uso institucional interoperando con el SigDimar, hoy Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) (Fig. 1).

La publicación de los productos como servicios se refiere a la capacidad de poner a disposición la información haciendo uso de los diferentes estándares definidos para compartir información geoespacial como: servicio de mapas (Web Map Services- WMS), de características Web Feature Services (WFS) y de coberturas Web Coverage Services (WCS) (Esteves, 2020).

- WMS: se trata de un servicio ideado para obtener mapas y capas en formato imagen.
- WMTS: estándar para servir y obtener teselas de mapas georreferenciadas por la red.
- WCS: para obtener y consultar coberturas, orientado a capas raster conservando los valores de cada celda.
- WFS: para obtener y editar entidades geográficas y atributos, orientado a capas de tipo vectorial.

Generar el recurso en los diferentes tipos de servicios web depende de la política

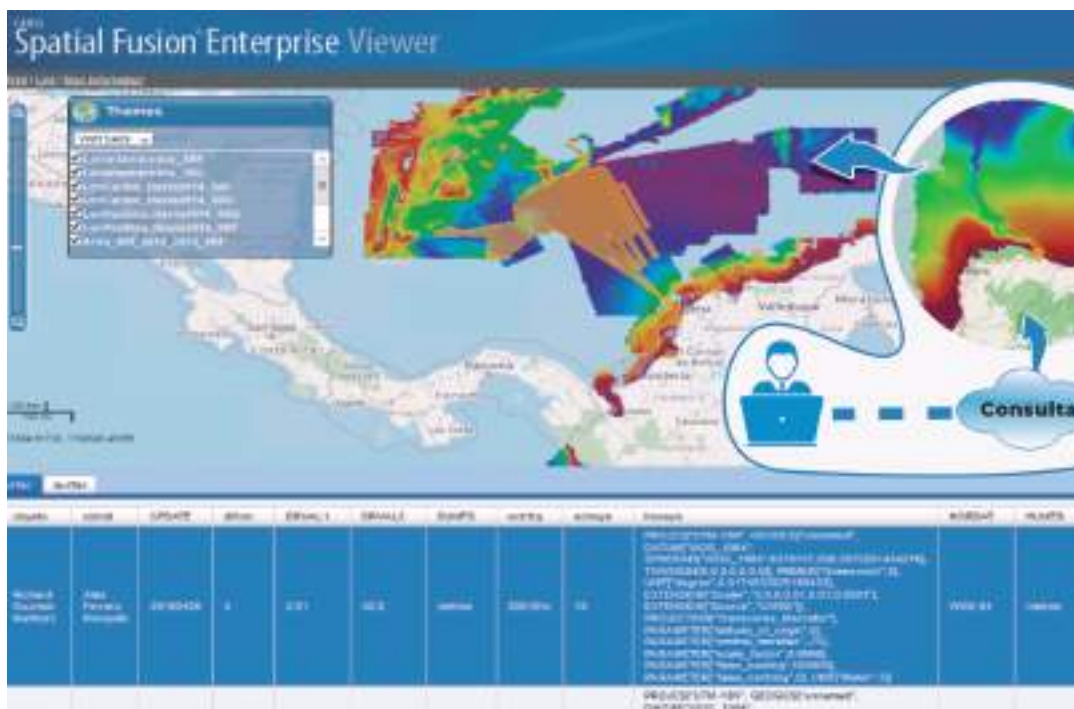


Figura 3. Fuentes de datos batimétricos del Servicio Hidrográfico Nacional - Dimar.

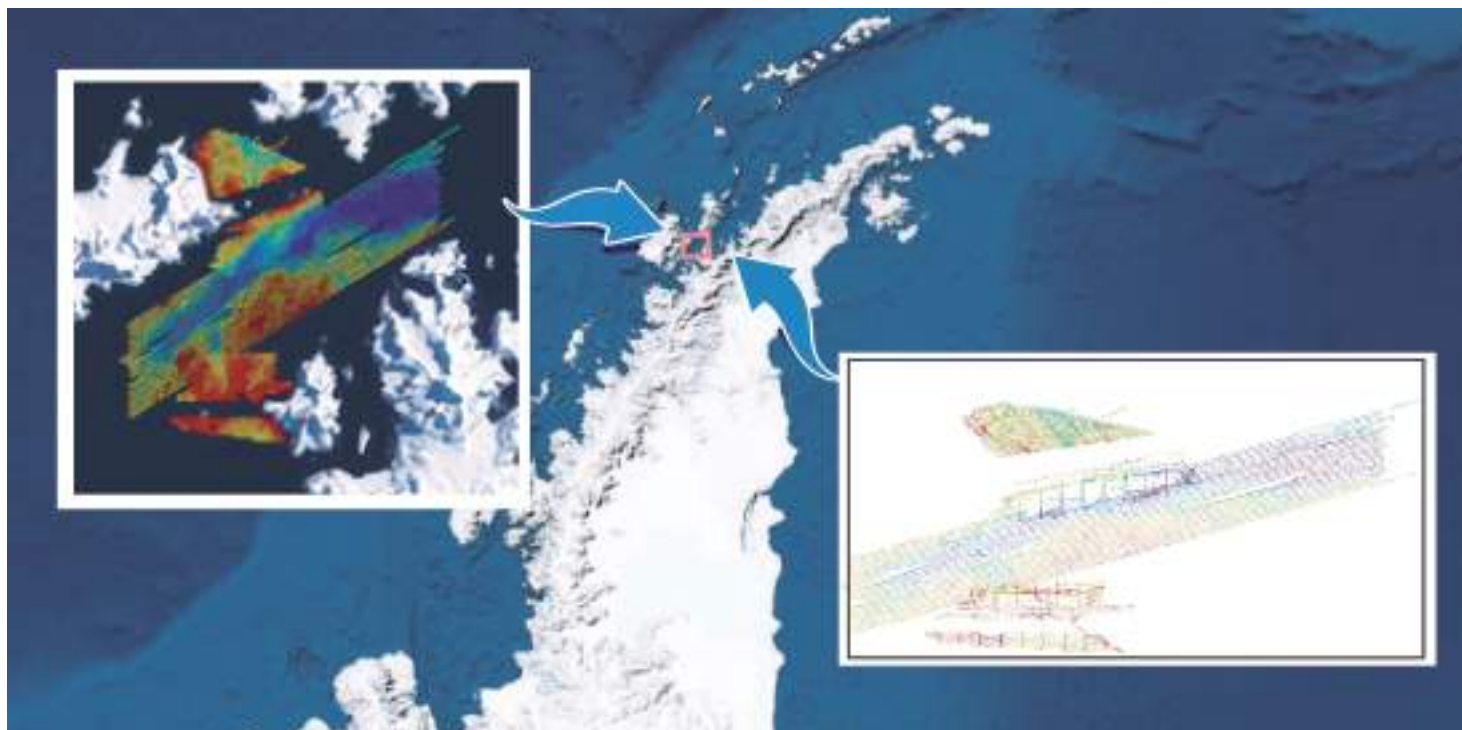


Figura 4. Fuentes de datos del estrecho de Gerlache, compartidas en servicios WFS, representativas del levantamiento efectuado y procesado por el Servicio Hidrográfico Nacional - Dimar.

establecida por la Dimar para compartir los datos. En la Figura 2 se aprecian las fuentes de datos utilizadas como insumo principal, sin embargo, a partir de las cartas náuticas de papel y ENC se puede compartir información para propósitos de navegación y temas de interés como: áreas especiales, límites marítimos, cables submarinos, ayudas a la navegación y obstrucciones, entre otros.

En la Figura 3 se visualiza la fuente de datos batimétrica, con 76 superficies disponibles en los servicios WMS y WCS.

Otra muestra de generación y suministro de servicios a la comunidad se encuentra en el marco del proyecto de la *Investigación Científica Marina para la Seguridad Marítima en la Antártica*, con el acceso a la información batimétrica que permite la descarga como aporte a la cartografía náutica de la Antártica, conforme al Programa Antártico Colombiano. Es de suma importancia compartir esta información por su contribución a la seguridad en la navegación en este territorio de paz y ciencia.

De igual forma, se dispone información referente a varios aspectos sobre el estrecho de Gerlache, que abarca desde los equipos y metodología empleada pasando por la caracterización de parámetros oceanográficos físicos del lugar, hasta los aspectos océano-atmosféricos, accediendo mediante el localizador uniforme de recursos <http://dimar.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=4587ab3618ec425497db95d045f10e77> (Fig. 4).

Mediante la integración de varias fuentes de datos se permite evaluar diversos aspectos en un mismo entorno. Como ejemplo de cooperación para el grupo encargado de la señalización de ayudas náutica, uno de los insumos o productos más representativos para la toma de decisión, es la generación de capas con las superficies batimétricas, que junto al despliegue de la carta náutica le permite realizar el análisis y la evaluación del riesgo, para el proceso de la ubicación del sistema de boyado en una zona específica, evidenciando las bondades de acceder a un sinnúmero de información de manera simultánea (Fig. 5).

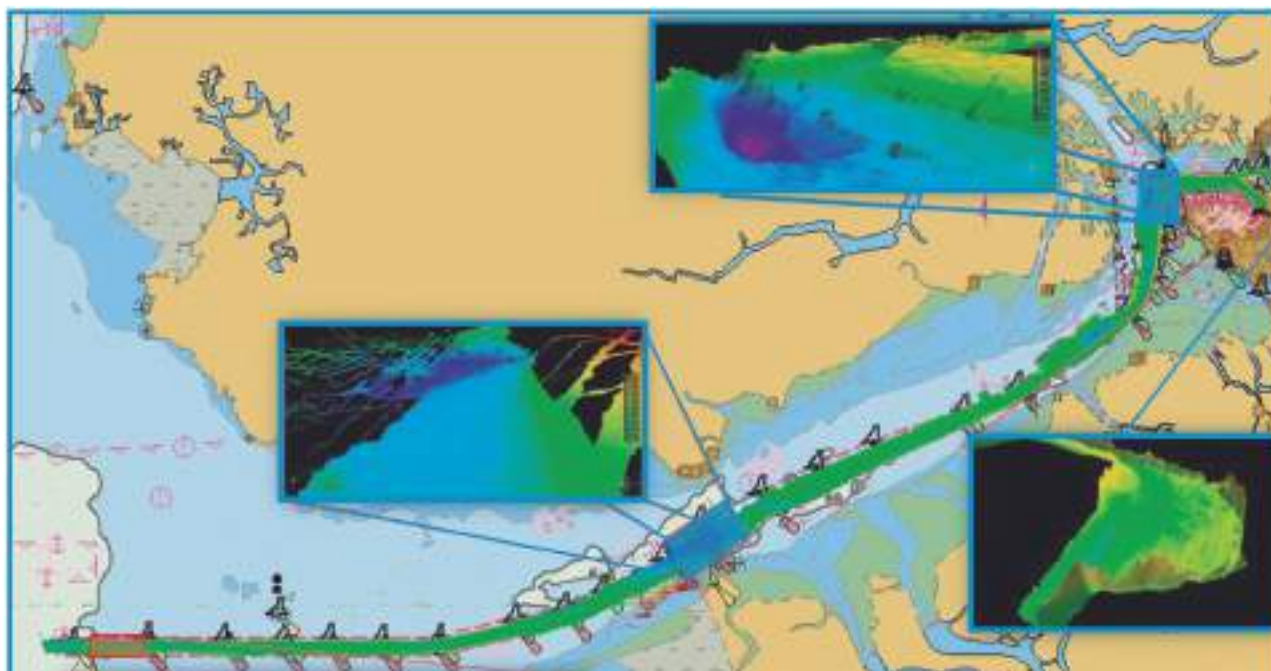


Figura 5. Aplicación MSDI soportado por el set de datos de las cartas de navegación y la información batimétrica para la toma de decisión en los entornos costeros y marinos.

El desarrollo de una MSDI basado en servicios web debería resultar en el recurso de uso eficiente para el soporte sostenible de los espacios marinos, por ello la implementación y el adecuado mantenimiento de la infraestructura de datos espaciales se encuentra alineado a los objetos estratégicos en materia de seguridad integral marítima y gobernanza de la Dimar, en el sentido de reconocer la importancia de la MSDI; esto permite concientizar a los países ribereños acerca del valor potencial de los datos y el impacto en la cooperación regional, desde la seguridad a la navegación y el medio ambiente, hasta la gestión de desastres naturales.

Los Estados ribereños están convocados a ser actores preponderantes en el ámbito internacional, sin embargo, todo dependerá de una apropiada administración, direccionamiento, protección y proyección de sus costas y espacios marítimos (Comisión Colombiana del Océano, 2016). Se espera que los beneficios del MSDI

aumenten a medida que las políticas internas de los países permitan compartir la información.

El grupo MSDIWG está abierto a representantes de las oficinas hidrográficas de los Estados miembros de la OHI, como colaboradores expertos, a entidades y organizaciones que puedan proporcionar una contribución relevante y constructiva al trabajo del grupo. La Dimar como miembro y en cumplimiento a las políticas de Gobierno, a través del SHN, como entidad productora de datos geográficos propende por la generación de productos, disponibilidad de los mismos a través de la IDE institucional para garantizar el acceso acorde a las políticas de gobernanza.

La MSDI no es una iniciativa OHI, no es un producto, no es un sitio web, no es un formato de datos, es una alternativa para responder a una necesidad específica de la comunidad marítima en general. ▲

Lista de referencias

- Comisión Colombiana del Océano. (2016). *Plan de Acción de Transición 2016 Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (Pnoec)*. Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Conpes 3990. Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030*.
- Esteves, R. (9 de Febrero de 2020). *Geomapik*. <http://www.geomapik.com/webmapping-gis/estandares-ogc-wms-wmts-wfs-wcs/>
- Organización Hidrográfica Internacional. (abril de 2017). *Electronic Navigational Charts (ENCs) "Production, Maintenance and Distribution Guidance"*. Mónaco: OHI.
- Organización Marítima Internacional. (2017). *Spatial Data Infrastructures "The Marine Dimension" Guidance for Hydrographic Offices, Publication C-17*. (OHI, Ed.) Mónaco: OHI.
- Organización Marítima Internacional. (2002). *Convenio Internacional Para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar 1974*. OMI.
- Organización Marítimo Internacinal. (2017). *Estados Miembros, Organizaciones intergubernamentales y organizaciones no gubernamentales (ONG)*. <http://www.imo.org/es/About/Membership/Paginas/Default.aspx>
- Starosielski, N. (2015). *The Undersea Network*.
- Zou, Q.; Wang, Q.; Wang, C. (2012). *Integrated Cartography Technique Based on GIS*. *Energy Procedia*, 663-670.



King Ocean SERVICE LTD. Empresas de transporte de carga

Más de 30 años de excelencia
en el servicio de transporte
marítimo.



Refrigerated Cargo



Project Cargo



LCL Cargo Service



807 Cargo

Bogotá
King Ocean Services
Carrera 11A, No. 94-76 Oficina 304
Ph. 571.616.1986
Fx. 571.616.2041

San Andrés Causil Rojas & Cia
Edif. Camara de Comercio #7
San Andres Islas, Colombia
Ph. 578.512.2450 / 2452
Fx. 578.512.7614

Barranquilla
King Ocean Services
Torre Banco de Occidente
Carrera 52 No. 74-56 Oficina 506
Ph. 575.368.4371
Fx. 575.360.5395

Cartagena
King Ocean Services
Manga Carrera 25 No. 25 A-32
Piso 3 oficina 307
Ph. 575.660.6980
Fx. 575.660.6222