

XIII REUNIÓN DE LA COMISIÓN REGIONAL HIDROGRÁFICA DEL PACÍFICO SUDESTE (CHRPSE)



CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA, 21 AL 25 DE AGOSTO DE 2017

REPORTE NACIONAL DEL ECUADOR

1. SERVICIO HIDROGRÁFICO:

Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador

Director CPNV-EM Humberto Gómez Proaño
Datos Institucionales: Instituto Oceanográfico de la Armada
Av. 25 de Julio Vía Puerto Marítimo, Base Naval Sur
Telf: (593-4) 2481300 | Fax: (593-4) 2485166 | Apartado postal: 5940
E-mail: inocar@inocar.mil.ec
www.inocar.mil.ec
Guayaquil - Ecuador

Punto de Contacto CPCB-HI Giorgio De La Torre Morales
Av. 25 de Julio Vía Puerto Marítimo, Base Naval Sur
Telf: (593-4) 2481300 ext 2201
Fax: (593-9) 8600-5413
Apartado postal: 5940
E-mail: giorgio.delatorre@inocar.mil.ec
Guayaquil - Ecuador

Expositor: CPFG-EM Jhony Correa Aguayo - SUBDIRECTOR de INOCAR

2. LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS.

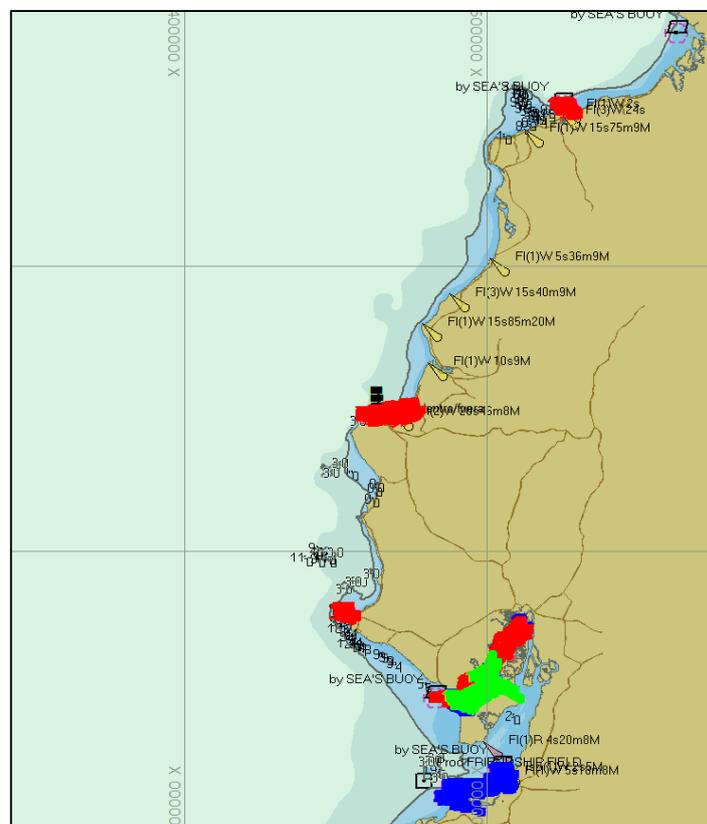
La información presentada corresponde a los levantamientos hidrográficos realizados desde junio del 2015 hasta julio del 2017; para lo cual, se detallará en cobertura de nuevos levantamientos a los costeros (0 – 200m) y oceánicos (>200m), teniendo como resultado un total de 5804.37 mn² levantadas y 8195.57 millas navegadas.

2.1 Cobertura de nuevos levantamientos

a) Levantamientos Costeros

Para esta clasificación se han escogido todos los estudios realizados en las profundidades comprendidas entre 0 y 200 metros, en donde se han empleado lanchas hidrográficas con equipos de recolección de datos monohaz y multihaz, con una escala de trabajo de 1: 5000 y cobertura total respectivamente.

El área total levantada desde junio de 2015 hasta julio del 2017 es de 532.57 mn², con 4847.2 millas navegadas, en donde el principal propósito de los levantamientos ha sido la actualización de la información batimétrica presentada en la cartografía náutica y el monitoreo de las áreas sensibles para la seguridad a la navegación. En la siguiente figura se puede apreciar el total de levantamientos costeros realizados.



**Figura 1.- Total de levantamientos costeros.
Azul (2015) Rojo (2016) Verde (2017)**

Es importante mencionar, que luego del evento sísmico de abril del 2016, se realizaron levantamientos batimétricos de actualización cartográfica en las áreas afectadas y para la gestión de riesgos.

En la siguiente tabla se muestra el detalle de los levantamientos costeros realizados para el periodo antes mencionado.

| AÑO 2015 | | | | |
|-----------------|---|--|-----------------|-------------------|
| NO. | LUGAR | PROPÓSITO | CANTIDAD | EQUIPO |
| 1 | Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Monitoreo de control para seguridad a la navegación. | 14 | Ecosonda monohaz |
| 2 | Puerto de Manta | Monitoreo de control para seguridad a la navegación. | 1 | Ecosonda monohaz |
| 3 | Archipiélago de Jambelí | Actualización de cartografía náutica. | 2 | Ecosonda monohaz |
| 4 | Puerto de Esmeraldas | Actualización de cartografía náutica. | 2 | Ecosonda monohaz |
| 5 | Río Guayas | Actualización de cartografía náutica. | 4 | Ecosonda monohaz |
| 6 | Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda monohaz |
| 7 | Hundimiento BP Carlitos en boya de mar del Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Investigación de peligro a la navegación. | 1 | Ecosonda monohaz |
| AÑO 2016 | | | | |
| 8 | Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Monitoreo de control para seguridad a la navegación. | 5 | Ecosonda monohaz |
| 9 | Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda monohaz |
| 10 | Puerto Jaramijó | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda monohaz |
| 11 | Puerto de Manta | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda monohaz |
| 12 | Puerto de Manta | Gestión de riesgos /post terremoto. | 1 | Ecosonda multihaz |
| 13 | San Mateo | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda monohaz |
| 14 | Salinas / Santa Elena | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda monohaz |
| AÑO 2017 | | | | |
| 15 | Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Monitoreo de control para seguridad a la navegación. | 3 | Ecosonda monohaz |

| | | | | |
|--------------|--|---|--------------------------|-------------------|
| 16 | Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Actualización de cartografía náutica. | 4 | Ecosonda monohaz |
| 17 | Canal de Acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda multihaz |
| 18 | Canal de Cascajal | Actualización de cartografía náutica. | 1 | Ecosonda monohaz |
| 19 | Canales interiores del acceso a Puerto Marítimo de Guayaquil | Monitoreo de control para seguridad a la navegación y recolección de datos para estudio del Inocar. | 1 | Ecosonda monohaz |
| TOTAL | | | 46 levantamientos | |

Tabla 1.- Detalle de levantamientos costeros.

b) Levantamientos Oceánicos

Para esta clasificación se han escogido todos los estudios realizados en las profundidades comprendidas desde los 200 metros en adelante, en donde se ha empleado el Buque Hidrográfico "Orión" con equipos de recolección de datos multihaz, a una escala de trabajo con cobertura total del fondo.



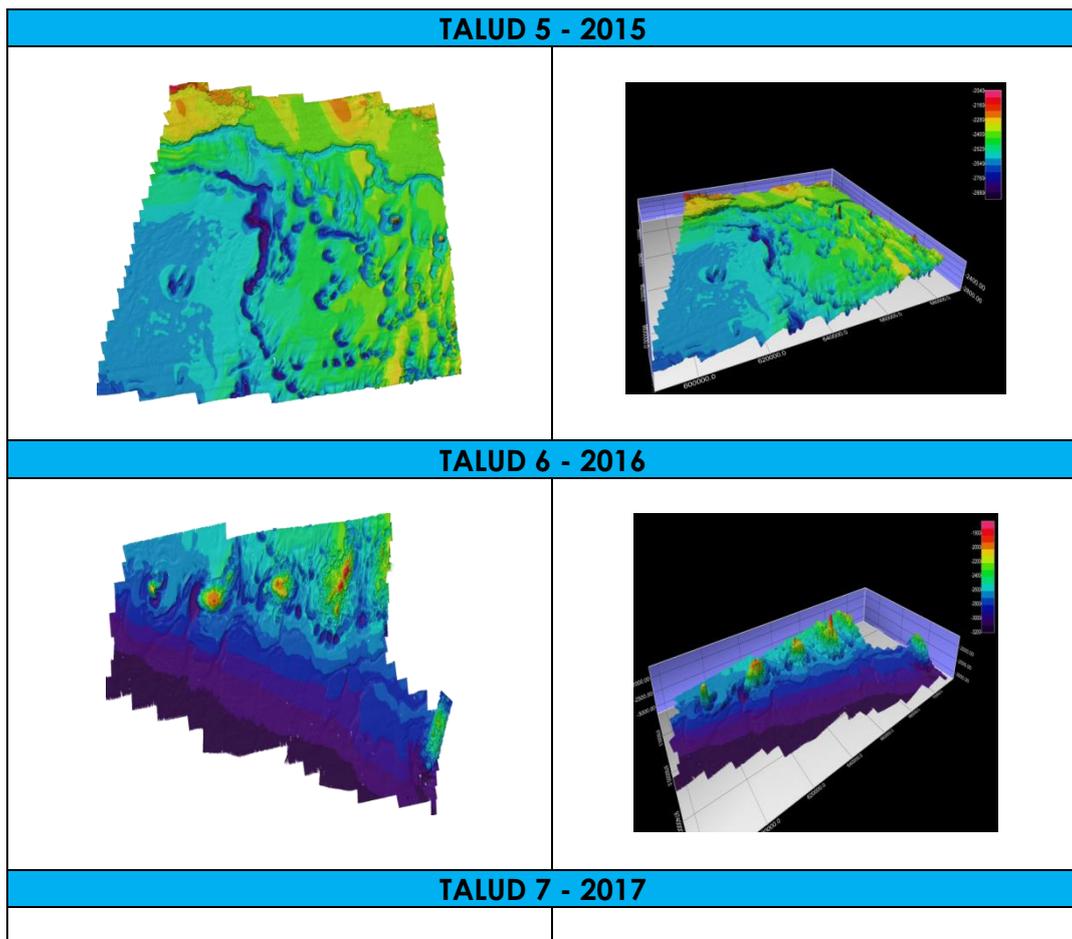
Figura 2.- BAE "Orión"

Estos levantamientos se han efectuado como parte del proyecto "Sustento técnico para lograr la ampliación de la plataforma continental" (SUTPLA), mismo que tiene la finalidad de fortalecer la soberanía e integridad territorial en los espacios marítimos del Ecuador, contribuyendo al desarrollo, con una visión de manejo y administración de los derechos soberanos del país en el Océano Pacífico, su lecho y subsuelo adyacente jurisdiccional. En la siguiente tabla se muestra el detalle de los levantamientos oceánicos realizados para el periodo antes mencionado.

| AÑO 2015 | | | | | |
|--------------|------------------------------------|--------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|
| NO | LUGAR | | PROPÓSITO | CANTIDAD | EQUIPO |
| 1 | Flanco Cordillera Carnegie | Sur de | Caracterización del fondo marino. | 1 | Ecosonda multihaz |
| AÑO 2016 | | | | | |
| 2 | Flanco Cordillera Carnegie | Sur de | Caracterización del fondo marino. | 1 | Ecosonda multihaz |
| AÑO 2017 | | | | | |
| 3 | Flanco Sureste Cordillera del Coco | | Caracterización del fondo marino. | 1 | Ecosonda multihaz |
| TOTAL | | | | 3 levantamientos | |

Tabla 2.- Detalle de levantamientos oceánicos.

En las siguientes figuras, se puede observar las superficies batimétricas de cada uno de los levantamientos oceánicos realizados.



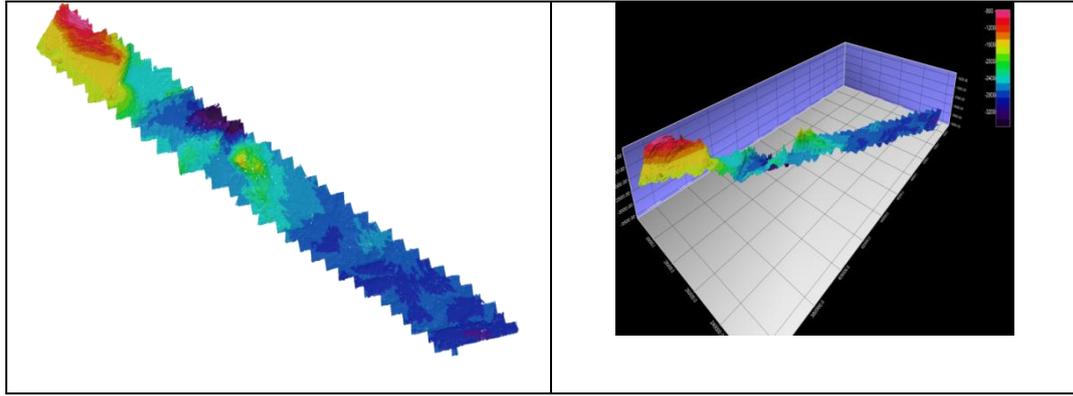


Figura 3.- Superficies batimétricas de levantamientos oceánicos.

El área total levantada desde junio de 2015 hasta julio del 2017 es de 5271.8 mn² y con un total de 3348.37 millas navegadas, en la siguiente figura se puede apreciar el total de levantamientos oceánicos realizados.

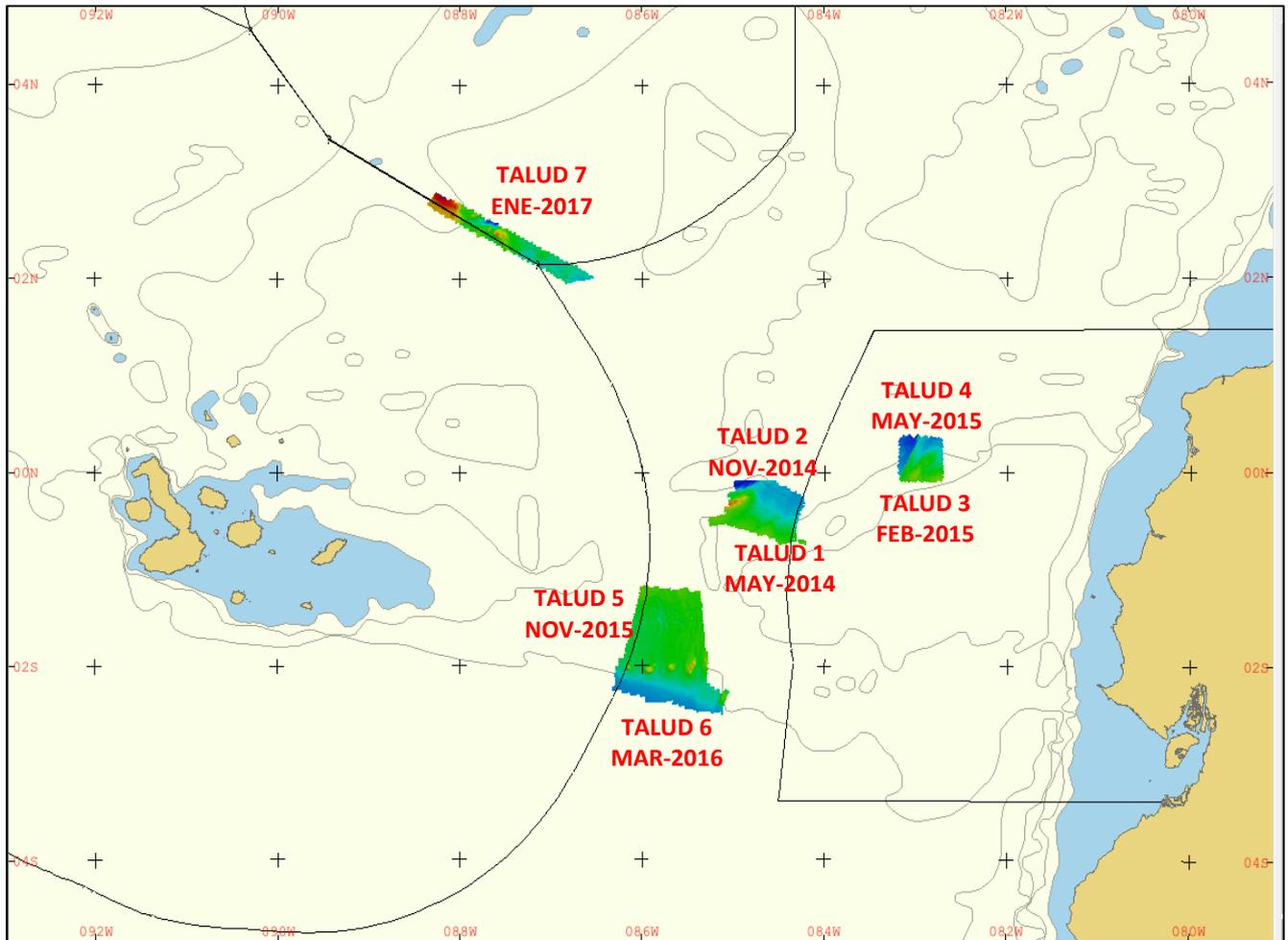


Figura 4.- Total de levantamientos oceánicos.

2.2 Nuevas tecnologías y/o equipos

Nada a mencionar

2.3 Nuevos buques

El Instituto Oceanográfico de la Armada tiene como proyecto estratégico la "Adquisición/Construcción de un Buque Hidrográfico", con alta capacidad para la investigación, amplia plataforma de trabajo, ambientes húmedos de trabajo en cubierta y bajo nivel de ruido radiado al agua.

El buque deberá estar equipado con un Sistema de Posicionamiento Dinámico, que sea seguro y que trabaje con un sistema de jet, que no interfiera en las operaciones, el cual será alimentado en un 100% por energía eléctrica, sin depender de la propulsión principal del buque. Además, debe contar con la capacidad para realizar levantamientos hidrográficos con sistemas multihaz, campañas oceanográficas de investigación y para desplegar dispositivos tales como ROV, AUV y drones.

2.4 Problemas surgidos

Nada a mencionar

3. CARTA NÁUTICAS NUEVAS Y ACTUALIZACIONES

3.1 Cartas Náuticas Electrónicas Nuevas

El Instituto Oceanográfico de la Armada desde el año 2015 comercializa las CNE mediante el Centro Internacional de Cartas Náuticas Electrónicas (IC-ENC) a nivel Internacional.

La producción de carta náutica electrónica del Ecuador, está enfocada al Plan cartográfico Continental e Insular, el plan está conformado por 143 celdas las mismas que están diseñadas acorde a los principios del WEND, como se muestra en la siguiente tabla.

| PRINCIPIOS DE LA BASE DE DATOS MUNDIAL DE CARTAS ELECTRÓNICAS DE NAVEGACIÓN (WEND) & SU ANEXO (Orientación para el Establecimiento de Fronteras de Producción de ENCs) | | |
|---|---------------|--|
| El objetivo de WEND es asegurar un nivel mundial coherente de ENCs oficiales y de alta calidad, mediante servicios integrados que apoyen los requerimientos de transporte de cartas según Capítulo V de SOLAS, y los requerimientos de las Normas de Funcionamiento de la OMI para ECDIS. | | |
| Suministro de Servicios | | |
| OBEJTIVOS DE LOS SERVICIOS HIDROGRÁFICOS | CUMPLE | OBSERVACIONES |
| Esforzarse por asegurar de que los navegantes, en cualquier lugar del mundo, puedan obtener ENCs totalmente | SI | Desde el segundo trimestre del 2015 se emiten actualizaciones de ENCs y se |

| | | |
|---|----|--|
| actualizadas para todas las rutas de navegación y todos los puertos del mundo. | | las distribuye mediante el RENC (IC_ENC). |
| Esforzarse por asegurarse de que los datos de sus ENC's estén disponibles para los usuarios a través de servicios integrados y cada uno de ellos accesible a cualquier usuario de ECDIS, además de toda distribución nacional o entrega de SENC específico de este sistema. | SI | El INOCAR distribuye sus ENC's para consumo local (fuerza naval) a través de servicios personalizados a cada unidad (buque). Internacionalmente distribuye las ENC's mediante IC-ENC. |
| Distribuir sus ENC's a través de un RENC5, para compartir la experiencia común y reducir los gastos, y para asegurar la mayor normalización, fiabilidad y disponibilidad posibles de ENC's. | SI | El INOCAR desde el segundo trimestre del 2015 distribuye sus ENC's a través del IC ENC que realiza la validación y el control de calidad de las celdas. |
| Esforzarse para que el uso de sus servicios de ENC's sea lo más sencillo posible, y para facilitar servicios integrados al navegante con el fin de maximizar el uso de ENC's. | No | Actualmente no se cuenta con servicios integrados para el navegante. |
| Derechos y Responsabilidades | | |
| La Regla 9 del Capítulo V° de SOLAS requiere que los Gobiernos Contratantes se aseguren de que los datos hidrográficos estén disponibles de una manera apropiada para satisfacer las necesidades de una navegación segura. | SI | El cumplimiento de las disposiciones establecidas en el convenio en mención son parte de la misión y las políticas de calidad del INOCAR. |
| Se espera que, para aguas de jurisdicción nacional, los Estados Miembros habrán establecido sistemas de distribución para las ENC's y su posterior actualización, con el fin de apoyar la disposición de la OMI para el transporte obligatorio del ECDIS. | SI | El INOCAR a través del RENC realiza la distribución de sus ENC's. |
| En las fechas fijadas por la OMI los Estados Miembros se esforzarán por: a. proporcionar la cobertura necesaria de ENC's. b. por ponerse de acuerdo con otros Estados Miembros para producir la cobertura necesaria de ENC's en su nombre. | SI | El INOCAR está avanzando progresivamente con el plan cartográfico de papel y electrónico (ENC's). |
| El sistema de cartas INT es una base útil para una selección inicial de la zona, para la producción de ENC's. | SI | El esquema cartográfico de ENC's es el mismo esquema de las cartas de papel y servirán de base para la actualización del esquema de cartas internacionales (INT). |
| El Estado Miembro responsable de originar los datos es también responsable de su validación en términos de contenido, en conformidad con las normas y la coherencia a través de los límites de las celdas. | SI | En el INOCAR mantiene un proceso de control de calidad para cumplir con las normativas nacionales e internacionales en la producción cartográfica y genera coherencia entre cartas del mismo uso y de diferente uso. |

| | | |
|--|----|--|
| Los Estados Miembros deberán trabajar juntos para que el Esquema de Protección de Datos de la OHI (S-63) sea utilizado para la distribución de ENC's a los usuarios finales, para asegurar la integridad de los datos, y para salvaguardar los derechos de autor nacionales en los datos ENC, para proteger al navegante de productos falsificados y asegurar su localización. | SI | Los Estados miembros del CHRPSE mantenemos convenios con el RENC (IC ENC) el mismo que establece los protocolos de encriptamiento de las celdas lo que asegura la integridad de los datos. |
| Normas y Control de Calidad | | |
| Deberá considerarse un Sistema de Control de Calidad para asegurar la alta calidad de los servicios ENC's. Una vez establecido, un organismo pertinente deberá declararlo conforme a una norma apropiada reconocida; normalmente esta norma será la ISO 9001. | SI | La producción cartográfica del INOCAR se encuentra normada por procesos según la norma ISO 9001. |
| Asistencia y Formación | | |
| Se recomienda firmemente a los SHs de los Estados Miembros que proporcionen, a la demanda, formación y asesoramiento a los SHs que lo requieran, para desarrollar su propio suministro nacional de ENC's. | NO | La producción de cartografía electrónica del INOCAR está avanzando progresivamente, se ha intercambiado experiencias con la participación de seminarios a nivel regional o por invitación de otras regiones. |

Tabla 3.- Principios del WEND.

La producción de la carta electrónica ecuatoriana se la realiza dentro del módulo Product Editor de HPD, se ha establecido el flujo de producción donde una vez que la carta de papel es aprobada y liberada se da inicio a la elaboración de la carta náutica electrónica, ya que es una forma de garantizar que la fuente cartográfica no sufrirá cambios y se consideran datos aprobados y legalizados que ya están almacenados en la base de datos hidrográfica.

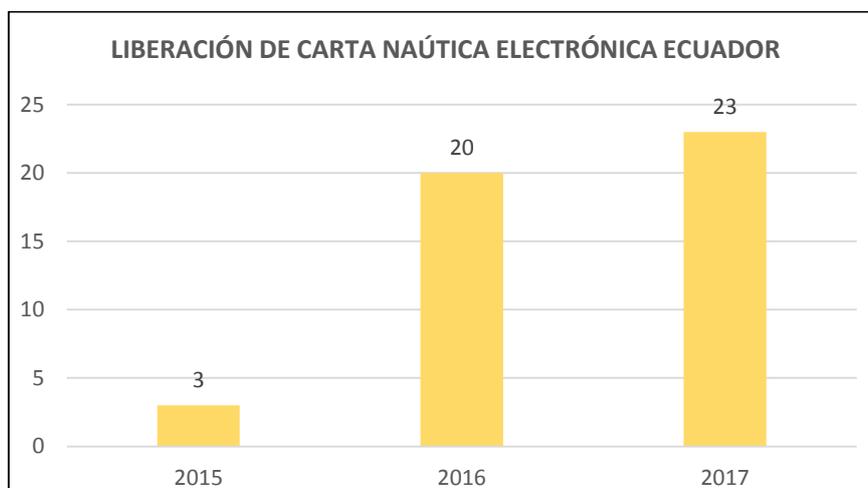


Figura 5.- Número de cartas liberadas entre 2015 - 2017.

En lo que respecta al Plan Cartográfico Insular Electrónico se tiene un total de 53 celdas, de las cuales 4 están publicadas, 14 en producción y 35 planificadas que no podrán ser elaboradas mientras no esté disponible la publicación de la carta de papel.

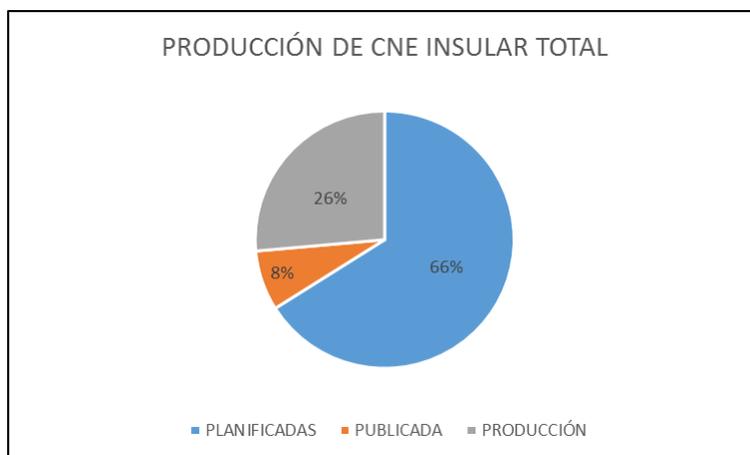


Figura 6.- Producción de CNE insular 2015 - 2017.

El Plan Cartográfico Continental Electrónico está conformado por 90 celdas, de las cuales 26 están liberadas con sus respectivas actualizaciones.

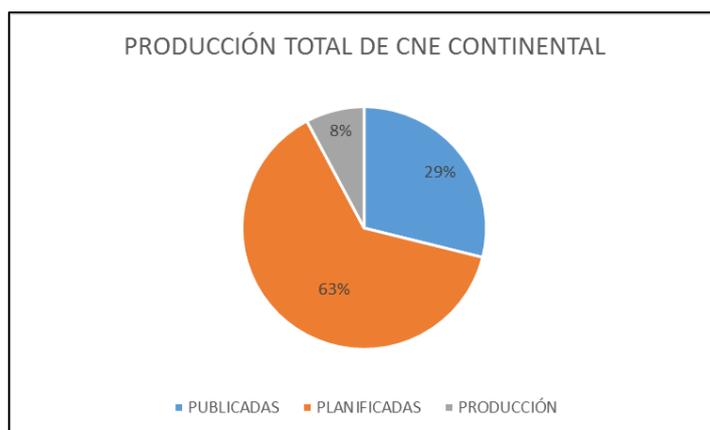


Figura 7.- Producción de CNE continental 2015 - 2017.

El objetivo de la Dirección de Hidrografía y Cartografía del INOCAR es incrementar el número de licencias del software para producir carta electrónica, y poder publicar el mismo número de CNE y Cartas Náuticas de Papel.

3.2 Método de distribución de Cartas Electrónicas

Las responsabilidades de los Servicios Hidrográficos (SSH) sobre la producción y distribución de ENC's se definen en los principios WEND (Base de Datos Global para la Carta Electrónica), donde se establece que:

A través de la aplicación de estos principios se busca asegurar un nivel consistente de alta calidad a nivel mundial, apegados a la normativa de la OHI, SOLAS y OMI. Los principios WEND de la OHI establecen:

- Los países miembros deben distribuir sus cartas a través de un RENC (Entidades Regionales para la validación de Carta Náutica Electrónica), con el fin de compartir experiencias comunes, reducir los gastos, garantizar la mayor uniformidad, coherencia, fiabilidad y disponibilidad de las cartas náuticas electrónicas.
- Los Estados miembros deben esforzarse por lograr la armonización de los RENC, con respecto a las normas de datos y las prácticas de distribución, a fin de garantizar la prestación de servicios integrados de carta náutica electrónica a los usuarios.

La Organización Hidrográfica Internacional reconoce a dos RENC: PRIMAR e IC-ENC, los mismos que se encargan de realizar las validaciones y revisiones de las cartas náuticas electrónicas de los países miembros.

Ecuador ha escogido a IC- ENC, para las validaciones y revisiones de la producción de carta náutica electrónica. Este RENC a su vez está asociado con varias empresas distribuidoras a nivel mundial, que se denominan VAR'S (Value add resellers) y se encargan de la venta, una vez que las cartas han sido liberadas del proceso de validación y revisión.

| NOMBRE | | WEBSITE |
|---|--------------|---|
|  | Admiralty UK | https://www.admiralty.co.uk |
|  | Chartco | http://www.chartco.com |
|  | Chartworld | http://www.chartworld.com |
|  | Primar | http://www.primar.org |
|  | C-Map | http://www.c-map.com |
|  | Navtor | http://www.navtor.com |
|  | Detema | https://www.datema.nl |

Figura 8.- Value add resellers de la CNE ecuatoriana.

La distribución a través de un RENC, no es obligatoria, sin embargo si Ecuador quisiera realizar una distribución directa de la producción de carta electrónica, deberá implementar un sistema de seguridad para proteger la

integridad de los datos, demostrar su autenticidad y evitar la copia no autorizada basada en el “Esquema de Protección de los Datos – S – 63””.

3.3 Cartas Ráster

Ecuador no elabora cartas náuticas ráster, no dispone de hardware y software para su elaboración, sin dejar de lado la capacitación, para elaborar este producto.

3.4 Cartas Internacionales

Ecuador dispone de un Plan Cartográfico Internacional, al mismo que no se le ha realizado modificaciones.

| CARTA INT | TÍTULO DE LA CARTA | ESCALA 1: |
|-----------|--|-----------|
| INT 6001 | Islas Galápagos | 1000000 |
| INT 6002 | Bahía Ancón de Sardinas – Golfo de Guayaquil | 1000000 |
| INT 6115 | Bahía Ancón de Sardinas – Cabo San Lorenzo | 500000 |
| INT 6120 | Islas Galápagos | 500000 |
| INT 6125 | Cabo San Lorenzo – Golfo de Guayaquil | 500000 |

Tabla 4.- Plan Cartográfico Internacional.

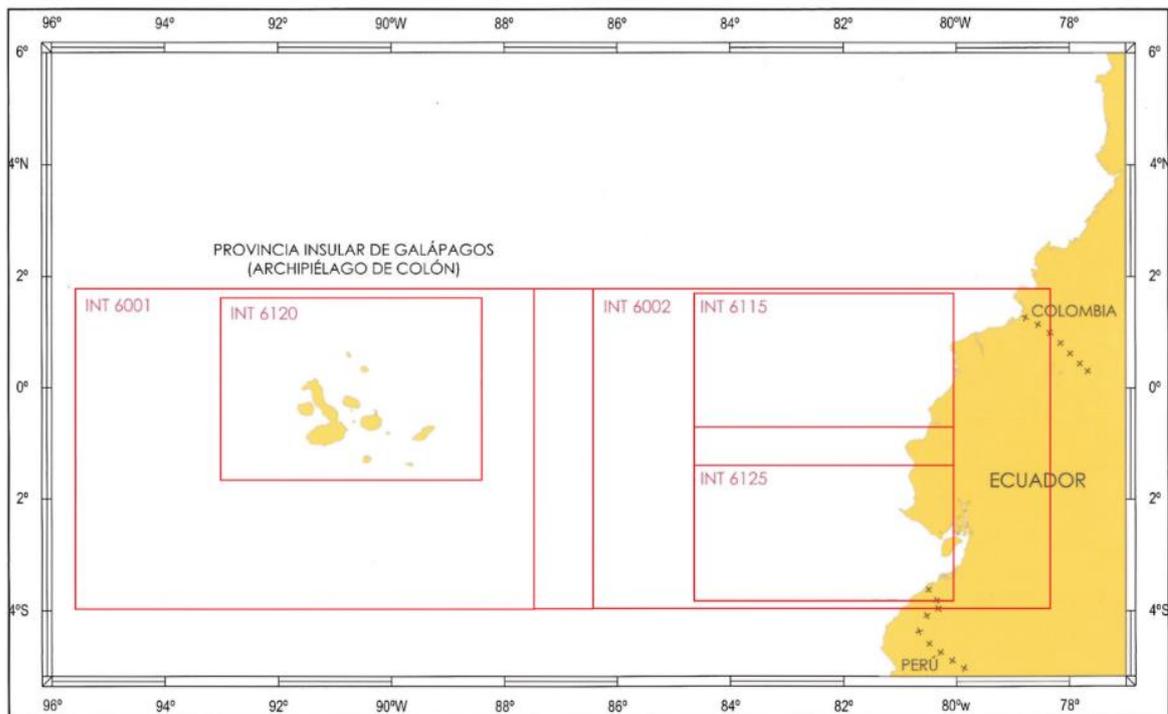


Figura 9.- Plan Cartográfico Internacional.

3.5 Cartas de papel

Las cartas de papel se realiza bajo dos sistemas: utilizando el software CARIS GIS y el software PAPER CHART.

- **Plan Cartográfico Continental**

El Plan cartográfico Continental está conformado por 90 cartas náuticas, un 73% se encuentran publicadas, el 19% está planificado.

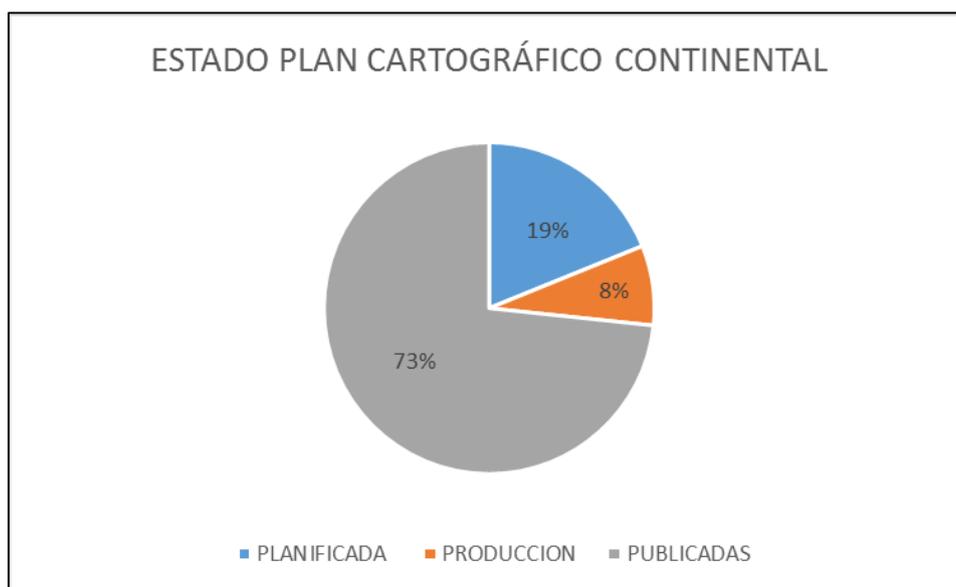


Figura 10.- Estado actual de la carta de papel para continente.

Producción de Cartografía Náutica de Papel:

| 2015 – 2017 | NÚMERO DE CARTAS |
|-------------------|------------------|
| AMARRE | 1 |
| APROXIMACIÓN | 5 |
| COSTERA | 1 |
| FONDEADERO | 14 |
| PRODUCCIÓN ACTUAL | 7 |

Tabla 5.- Producción 2015-2017.

- **Plan Cartográfico Insular**

El INOCAR, ha venido ejecutando desde enero del 2016, la migración del Plan Cartográfico Insular, del datum PSAD 56 a datum WGS 84.

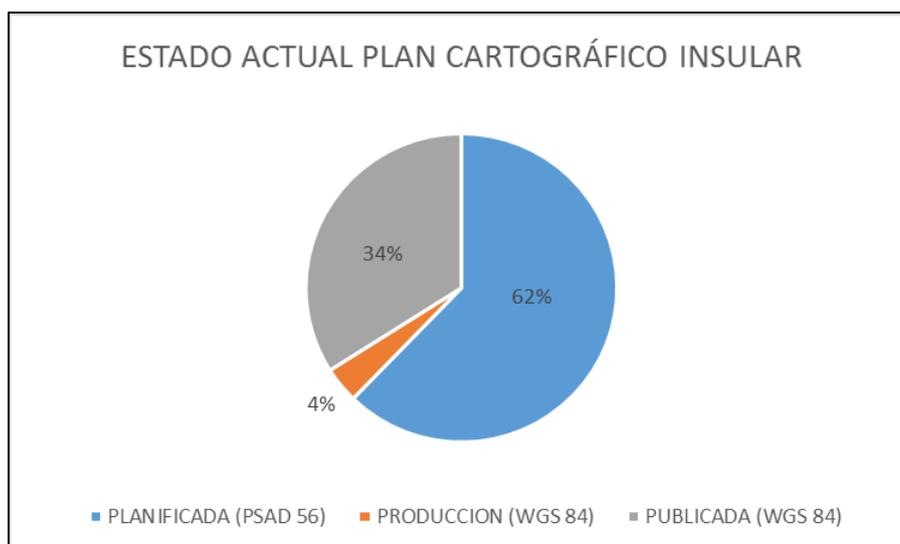


Figura 11.- Estado actual de la carta de papel para la región Insular.

El Plan cartográfico Insular está conformado por 53 cartas náuticas cuyo estado actual es el siguiente:

| ESTADO_INSULAR | NÚMERO DE CARTAS |
|-----------------------|------------------|
| PLANIFICADA (PSAD 56) | 33 |
| PRODUCCION (WGS 84) | 2 |
| PUBLICADA (WGS 84) | 18 |

Tabla 6.- Producción 2015-2017.

3.6 Otras cartas

a) IOA 4 Límites Marítimos del Ecuador

Entre los años 2015 y 2017, se perfeccionó el trazado de límites marítimos con Colombia y Costa Rica, producto de lo cual se produjo las cartas náuticas IOA 41 "Límite Marítimo con Colombia" e IOA 40 "Límite Marítimo con Costa Rica". Con este proceso finalizó el perfeccionamiento de límites marítimos con todos los países vecinos, trabajo que inició años atrás con Perú, con la producción de la Carta IOA 42 "Límite Marítimo con Perú". Al contarse con todas estas cartas, se produjo finalmente la Carta IOA 4 "Límites Marítimos del Ecuador (Ver figura 12).

b) Carta Territorio Marítimo Nacional

Este producto cartográfico temático fue producido en el año 2017, y en él se representa los espacios marítimos jurisdiccionales, en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), además de las potenciales áreas de extensión del límite exterior de la Plataforma Continental ecuatoriana. (Ver figura 13)

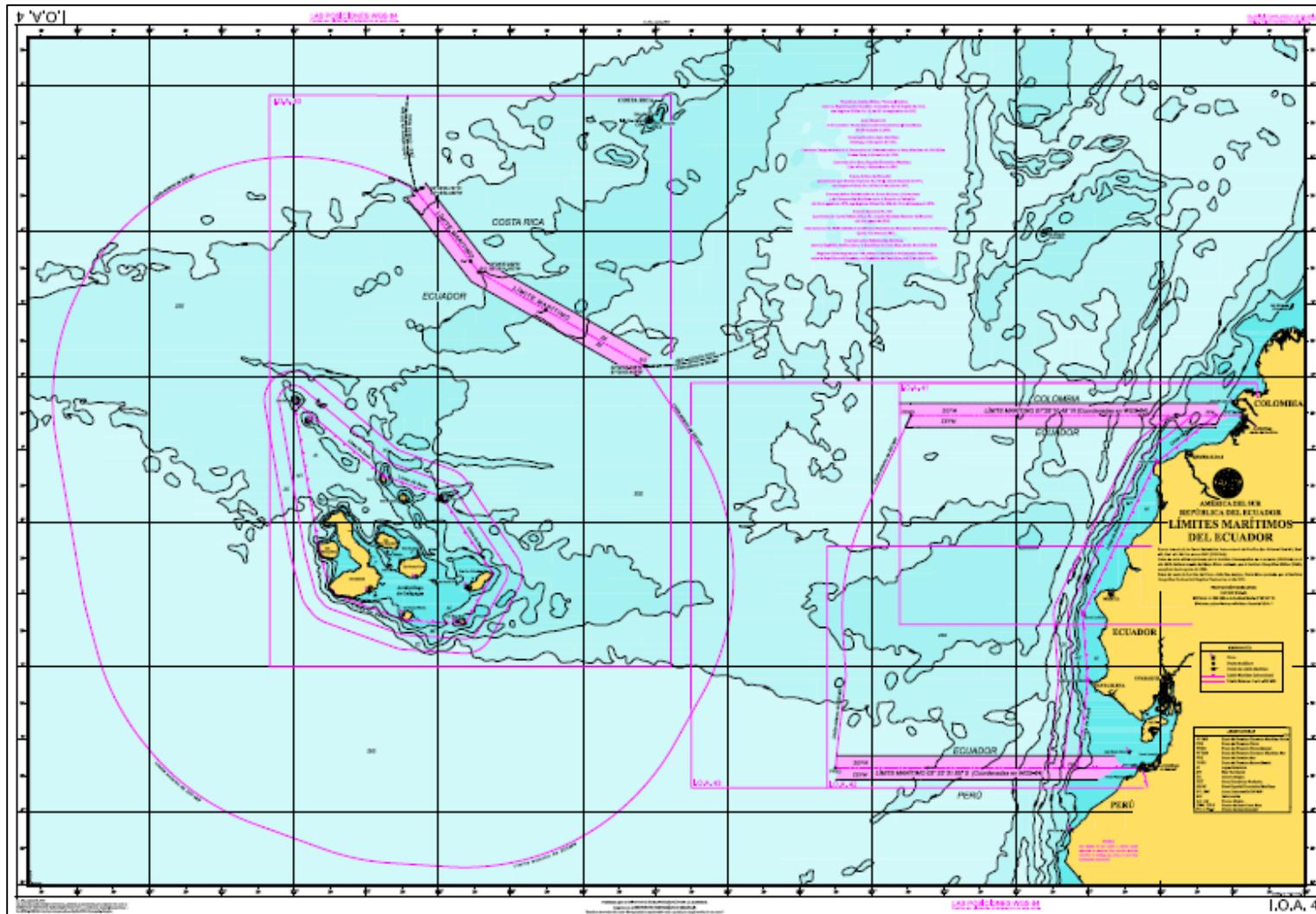


Figura 12.- Carta de Límites Marítimos del Ecuador.

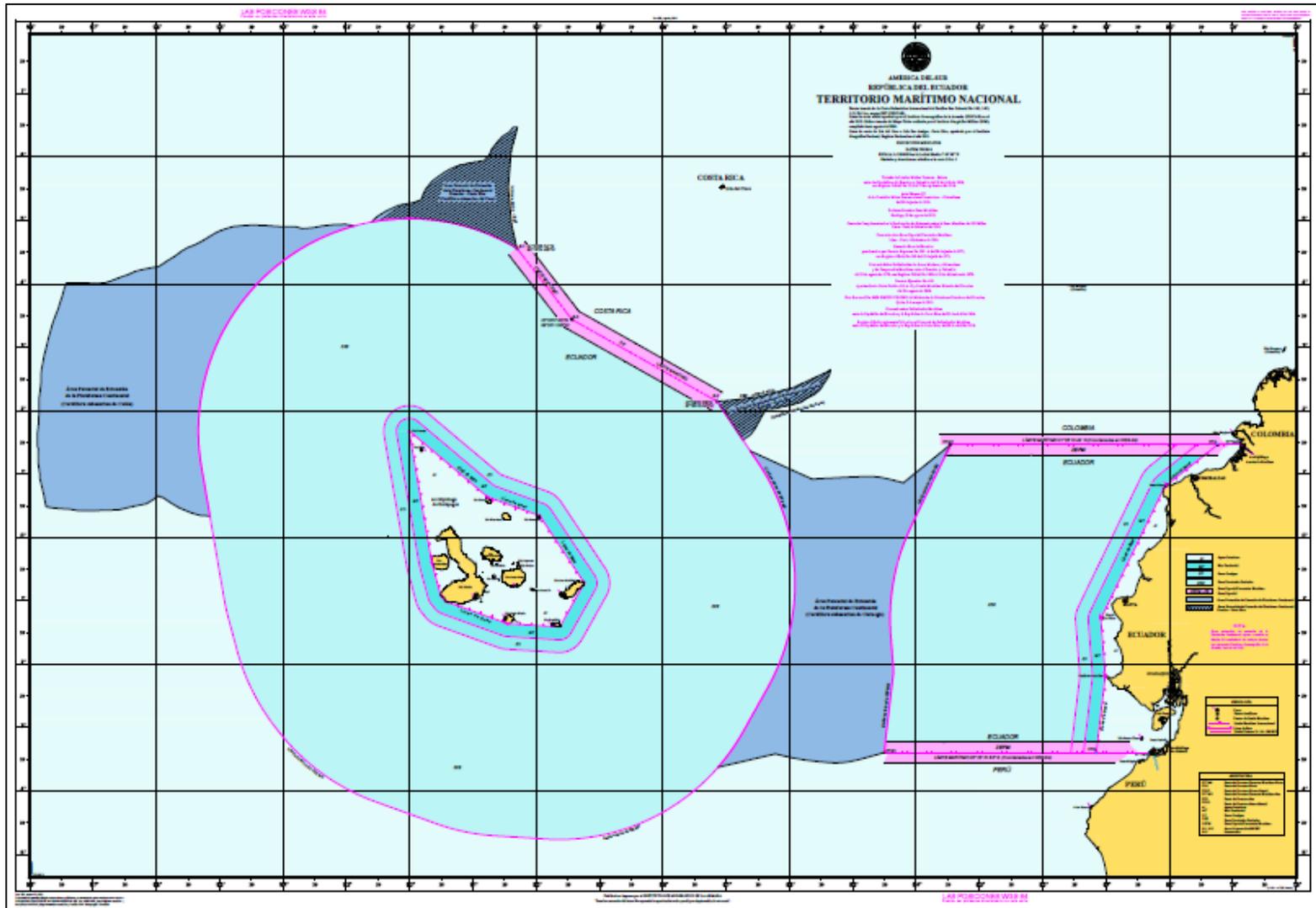


Figura 13.- Carta de Territorio Marítimo Nacional.

3.7 Problemas surgidos

a) Producción de carta de papel

| PROPÓSITO | ESCALAS | PROBLEMAS |
|-----------------------|---------|---|
| OCEÁNICAS Y GENERALES | PEQUEÑA | Se requiere obtención de datos batimétricos en aguas profundas considerando que los datos disponibles datan desde 1980 – 1990, de manera especial en las cartas que en su migración al dátum WGS 84, cambiaron sus límites y abarcan nuevas zonas de terreno. |
| PUERTO Y AMARRE | GRANDE | En la región Insular es necesario realizar levantamientos batimétricos en aguas someras y levantamientos planimétricos de infraestructura portuaria actualizada en lo que respecta a línea de costa. |

Tabla 6.- Tabla detalle de problemas.

b) Producción de carta electrónica

En lo que respecta a las dificultades encontradas en la producción de carta electrónica se puede mencionar:

- Capacitar en la generalización de los objetos (líneas y áreas) y estandarizar criterios entre los editores de fuente para que los productos se elaboren bajo los mismos principios de edición.
- El soporte técnico del software que se utiliza debe ser oportuno, es decir en el momento que se suscita un inconveniente, muchas veces las soluciones llegan extemporáneas.
- Debido a que la fuente de la carta electrónica es la carta de papel, el proceso de aprobación de dicha carta, demora el inicio de la edición de la carta electrónica y muchas veces los cambios posteriores a la aprobación retrasan dicha edición.
- Con la finalidad de mejorar la producción de las celdas de CNE que se encuentran en el límite con Colombia y Perú, se ha solicitado información a los respectivos Servicios Hidrográficos, sin embargo al momento no se dispone de esta información en tal sentido se debe mejorar la transferencia de datos, con la finalidad de concluir con la liberación de las CNE.

4. NUEVAS PUBLICACIONES NÁUTICAS Y ACTUALIZACIONES

4.1 Publicaciones emitidas por INOCAR

a) Tabla de mareas.

Publicación anual de predicción de mareas en la que consta el calendario con datos y la altura de marea referida a un nivel de referencia denominado **MLWS (promedio de mareas de bajamares de sicigia)** en sus instantes más críticos, para 20 puertos ecuatorianos.

b) Actas Oceanográficas del Pacífico

El Instituto Oceanográfico de la Armada brinda la oportunidad a los investigadores nacionales y extranjeros a que presenten los resultados de sus estudios en la revista Acta Oceanográfica del Pacífico para que la comunidad científica, docentes, estudiantes y el público en general conozcan los últimos adelantos de las Ciencias del Mar.

4.2. Formas de distribución

Las publicaciones mencionadas anteriormente, son distribuidas en formato impreso y digital en la Unidad de Mapoteca del Instituto para el público en general.

5. INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD MARÍTIMA (MSI)

5.1 Punto de Contacto Operacional del Coordinador Nacional

Dirección Nacional de Espacios Acuáticos del Ecuador:

Teléfono: +593 4 2320 400

Correo electrónico: mvillagran@armada.mil.ec

5.2 Plan Maestro GMDSS

La última actualización del plan maestro fue realizada en el año 2013 y se encuentra publicada en el "GMDSS Global Maritime Distress and Safety System Manual" edición 2013.

La información no se encuentra actualizada ya que las capacidades GMDSS del país se encuentran en un plan de recuperación.

En el presente año se proyecta la adquisición del segmento satelital del sistema. Para el año 2018 se proyecta adquirir equipos que permitan cubrir el área A1; para el año 2019 contar con el servicio de NAVTEX en la sección continental y para el año 2020 brindar el servicio NAVTEX en la región insular.

Por otro lado no se cuenta con el sistema integrador de GMDSS, por lo que la transmisión de información de seguridad marítima es emitida al centro coordinador de la NAVAREA XII vía email.

5.3 Cobertura NAVTEX

El servicio NAVTEX se encuentra en recuperación ya que por daños en los interfaces de control los enlaces se encuentran fuera de servicio.

5.4 Problemas operacionales

El sistema MSI se encuentra en proceso de modernización. Los mensajes MSI son transmitidos mediante la estación costera de Guayaquil con alcance de 20 millas náuticas.

5.5 Plan de Contingencia

Considerando que el sistema MSI nacional tiene serias limitaciones, es necesario recuperar un nivel de operatividad para poder establecer los planes de contingencia y establecer las pruebas necesarias.

5.6 Creación de Capacidades

Existe un proyecto plurianual con participación privada tendiente a recuperar las capacidades MSI del Ecuador.

6. C-55

6.1 Estado de la Cartografía Náutica

En la tabla 1, se puede observar en el casillero marcado con la letra "A", la producción realizada bajo la publicación S4 – Reglamento de la OHI para cartas internacionales y especificaciones cartográficas de la OHI, producción que se enfocada a la elaboración de las carta de papel del Continente y la Región Insular.

Hasta la presente fecha son 143 cartas de papel las que conforman el Plan Cartográfico Continental e Insular, de las cuales 84 han sido publicadas dando un porcentaje del 58.74%. La columna B, Ecuador no elabora Cartas Náuticas Ráster,

La columna C, hace referencia a la producción de cartografía electrónica realizada en el período 2015-2017 bajo el estándar S -57 de la OHI, donde se evidencia que hasta la presente fecha se tiene un avance del 20.97% en relación al Plan cartográfico Continental e Insular.

| PROPÓSITO | ESCALAS | A | B | C |
|-------------------------|---------|---------------|------------|---------------|
| Oceánicas y generales | Pequeña | 1 | X | 2 |
| Costeras y aproximación | Mediana | 34 | X | 14 |
| Puerto y amarre | Grande | 49 | X | 14 |
| Normativa | | S - 4 | RNC | S-57 |
| Total de cartas: | | 84 | X | 30 |
| Porcentajes: | | 58,74% | X | 20,97% |

Tabla 7.- Resumen de producción cartográfica.

6.2 Estado de los Levantamientos Hidrográficos

| Cobertura | A | B | C |
|----------------|-----|---|---|
| 0 - 200 metros | 297 | - | 5 |
| >200 metros | 9 | - | - |

Tabla 8.- Resumen de levantamientos hidrográficos.

- A:** Adecuadamente levantado
- B:** Requiere nuevo levantamiento
- C:** Nunca levantado sistemáticamente

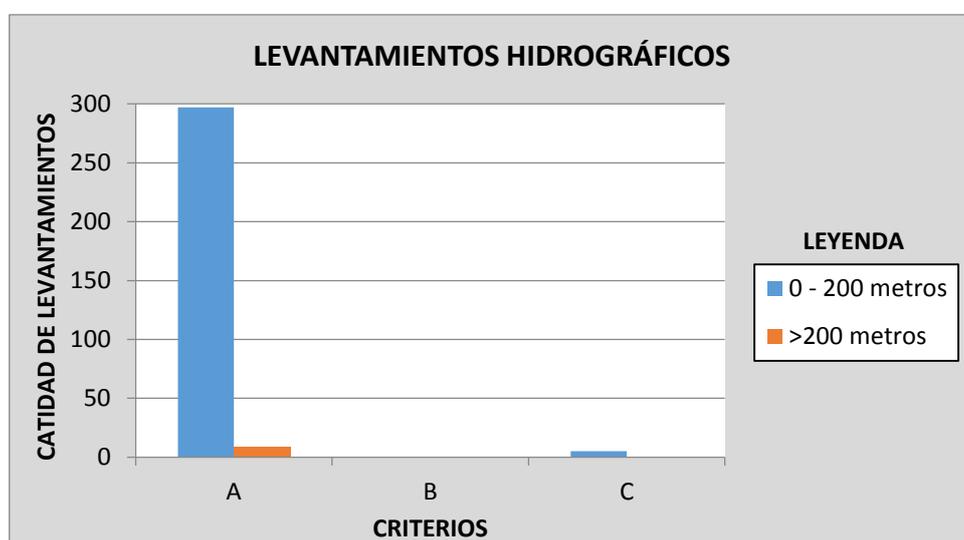


Figura 14.- Total de levantamientos hidrográficos realizados.

6.3 Información a la navegación (S-53)

| SERVICIO | Si | No | Parcial | NOTAS |
|---------------------------|----|----|---------|-------|
| AVISO LOCALES | X | | | |
| AVISO COSTEROS | X | | | |
| AVISOS NAVAREA | X | | | |
| INFORMACION SOBRE PUERTOS | | X | | |

Tabla 9.- Información a la navegación (S-53).

7. CREACIÓN DE CAPACIDADES

a) Cursos realizados

Durante los años 2015-2017 se ha cumplido con el Programa de Capacitación del Sub-Comité para el Desarrollo de la Capacidad de la OHI, habiendo participado en las siguientes actividades:

Año 2015

Taller de Creación de Capacidades – Infraestructura de Datos espaciales Marinos (MSDI) Gerenciamiento de Datos y Administración y Diseño de Base de Datos Invitación de CHATSO donde participaron Perú, Ecuador y Colombia. 23 – 27 noviembre del 2015 en Brasil – Niteroi.

Año 2016

Taller sobre técnicas y metodología de datos multihaz realizado en el Centro de Investigaciones Oceanográficas (CIOH) de Colombia, del 22-26 de agosto 2016. Participaron 2 funcionarios de los Estados Miembros de CHRPSE.

Taller multihaz Invitación recibida por CAHTSO para 4 participantes de CHRPSE (uno de Colombia, uno de Perú, uno de Chile y uno de Ecuador) realizado en Argentina en Septiembre del 2016.

b) Cursos presentados y pendientes de financiamiento por CBSC

Año 2018

- P-20 Metodología y Tecnología Lidar para Levantamientos en Aguas Someras. Ecuador – 2018.
- P-26 Implementación y desarrollo de MSDI. Colombia – 2018.

8. ACTIVIDADES OCEANOGRÁFICAS

8.1 Generalidades

La Dirección de Oceanografía Naval es el aporte científico del INOCAR a la comunidad nacional e internacional, en el ámbito de las disciplinas de la Oceanografía y del Medio Ambiente donde enfoca sus investigaciones al impacto ambiental, ingeniería de obras costeras, planes de contingencia o mitigación de impactos, mapas de sensibilidad, estudios de Línea base, auditorías ambientales y proyectos en el campo del desarrollo agrícola y dragado.

Cuenta con cuatro divisiones para planificar y administrar los trabajos de investigación científica:

Oceanografía Física y Clima, a cargo de las investigaciones océano-atmosféricas, de mantener el sistema de monitoreo permanente y realizar el seguimiento de la evolución de los eventos climáticos de los fenómenos El Niño y la Niña.

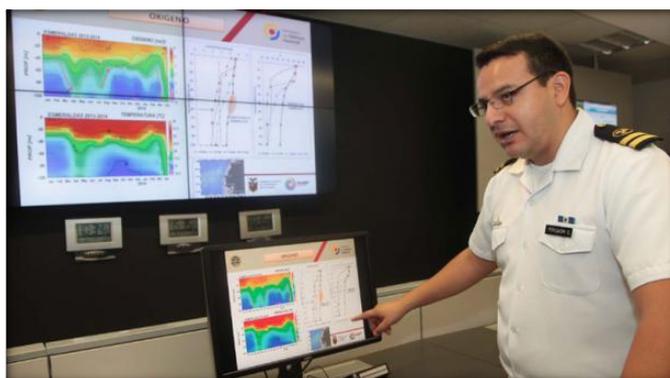


Figura 15.- Sistema de monitoreo permanente.

Estudios de Procesos Costeros, planifica y ejecuta proyectos multidisciplinarios integrados que permiten conocer los procesos dinámicos que actúan sobre las áreas de las zonas costeras y estuarinas sometidas a la acción del mar y que producen modificaciones sobre la biota, morfología y obras civiles. Su responsabilidad se extiende a los estudios de evaluación de la vulnerabilidad de nuestra zona frente a los tsunamis.

Estudios Ambientales, sección que acopla los estudios océano-atmosféricos con los impactos ambientales, sean estos naturales o antropogénicos, para predecir los efectos que puedan generar sobre el ambiente marino costero y así poder mitigarlos.

Meteorología, con la función de analizar, procesar y mantener la información meteorológica marina obtenida de sus estaciones meteorológicas y de los servicios marítimos internacionales.

8.2 Redes Mareográficas

El Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador tiene a su cargo la administración de la Red Mareográfica Nacional con una amplia experiencia en el control vertical, con registros que datan desde la década de 1940, siendo estación La Libertad-Provincia Santa Elena su Puerto Patrón.

El continuo desarrollo y/o nacimiento de nuevas tecnologías no ha sido ajeno a las funciones privativas del Instituto Oceanográfico, acoplándose a ésta tarea multidisciplinar de controlar el factor de comportamiento oceánico de las mareas, llegando a tener estaciones mareográficas de primer orden con comunicación telemétrica por red GPRS, red inalámbrica que automatiza y permite tener información del comportamiento de la onda de marea en tiempo real, con el objeto de observar fenómenos ante los efectos del cambio climático global. En este sentido, el monitorear, generar y proporcionar información referente al nivel del mar; con el fin de elaborar calendarios gráficos y tablas numéricas de predicción de mareas de las regiones marítimas del país, permiten coadyuvar a la seguridad en la navegación, salvaguardando la vida humana en sus espacios acuáticos, así como proporcionar información ante la intensificación de eventos extremos como herramientas en la toma de decisiones.

Distribución de la Red Mareográfica

La Red Mareográfica se compone de 16 estaciones mareográficas en continente y 04 en la región Insular.



Figura 15.- Red Mareográfica.

9. OTRAS ACTIVIDADES

9.1 Participación en los Grupos de trabajo de la OHI

Entre los años 2015 y 2017, Ecuador ejerció la Presidencia de la CHRPSSE. En esta calidad, participó en las reuniones de los siguientes cuerpos subsidiarios de la OHI: Primera Asamblea, realizada en Mónaco en el mes de abril de 2017; Reunión del Sub-Comité de Construcción de Capacidades y del Comité de Coordinación Interregional, ambos eventos realizados en Surinam, en el mes de junio del presente año.

9.2 Recolección de datos meteorológicos

A través del proyecto Sistema de Observación y Alerta Temprana ante eventos de origen oceánico para fines de gestión de riesgos e investigación marina, se reforzó la red de estaciones meteorológicas automáticas que tiene el Inocar a lo largo de la costa ecuatoriana. Durante el año 2013 se instalaron nuevas estaciones en: San Lorenzo, Machalilla, Engabao y Puerto Bolívar. En el 2014 Manta, Isla Isabela y el BAE Orión contarán con estos modernos receptores de información climática.

Estas estaciones monitorean las 24 horas del día parámetros de temperaturas del aire, humedad, presión atmosférica, viento, radiación solar, radiación ultravioleta y precipitaciones. La información recibida es almacenada en la memoria. Sus promedios horarios son transmitidos a través del sistema GOES y estos a su vez son recibidos en el Inocar, luego son guardados en el Sistema de Información Hidrográfico y Oceanográfico (SIHO). Esto permite evaluar las condiciones meteorológicas de la costa ecuatoriana, emitir pronósticos a corto plazo y también alimentar los modelos océano-atmosféricos.

El proyecto también cuenta con el Sistema de Radio Sondeo que permite monitorear la atmósfera en altura hasta 13 km. aproximadamente. Este procedimiento ya fue usado durante el XV Crucero Oceanográfico Regional y en la XVIII Expedición Ecuatoriana a la Antártida.

Asimismo, se adquirió un receptor satelital de datos GOES que permite recibir información meteorológica en tiempo real desde la red de estaciones costeras del Inocar.



Figura 16.- Estación meteorológica automatizada.

a) Productos generados

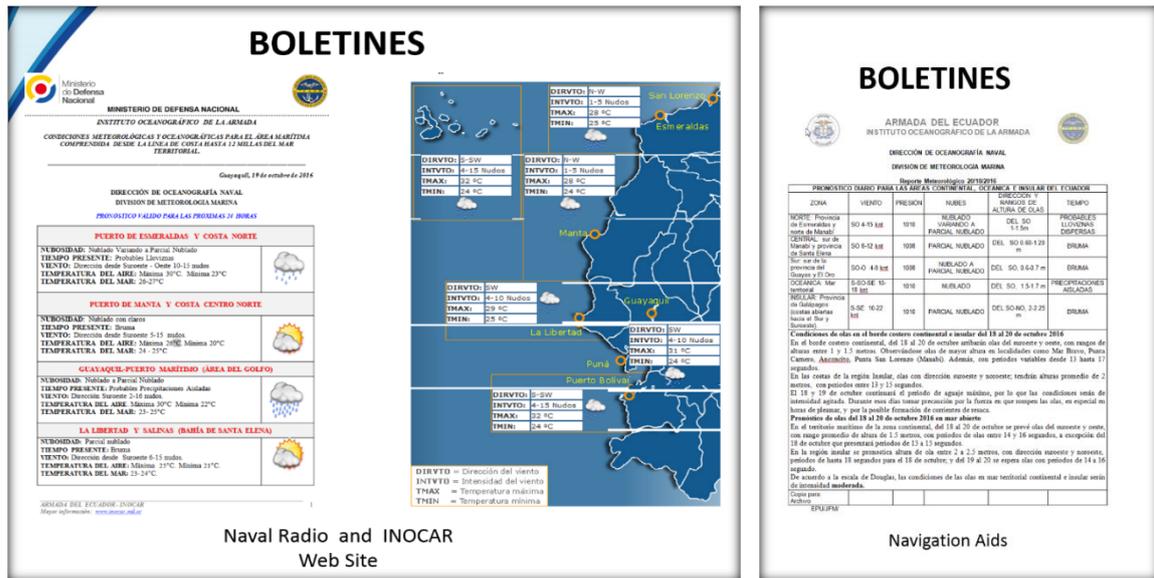


Figura 17.- Boletín general meteorológico y de aviso a los navegantes.

b) Herramientas usadas para generar productos

- Redes de estaciones automáticas y convencionales
- Altura y dirección de olas
- Medidas de precipitación
- Vientos superficiales
- Diagrama de luz y oscuridad
- Temperatura superficial del mar
- Imágenes satelitales
- Corrientes superficiales
- Información aerológica, radiosondeo

9.3 Estudios geoespaciales

La generación de geodatabase con la información batimétrica realizada a partir del año 2016, ha permitido gestionar los datos de manera eficiente para las compilaciones cartográficas y para la elaboración de estudios geoespaciales derivados de información histórica y actualizada que reposa en la Dirección de Hidrografía y Cartografía Náutica del INOCAR.

a) Variabilidad temporal en los canales de acceso al Golfo de Guayaquil

El estudio realizado con la batimetría del Puerto Marítimo de Guayaquil con batimetrías efectuadas por el INOCAR en marzo 2011, agosto 2013 y enero 2017 en el sector de las boyas 8 y 10 denominado "Los Goles", frente a la localidad de Data de Posorja. Estas sondas están referidas al MLWS.

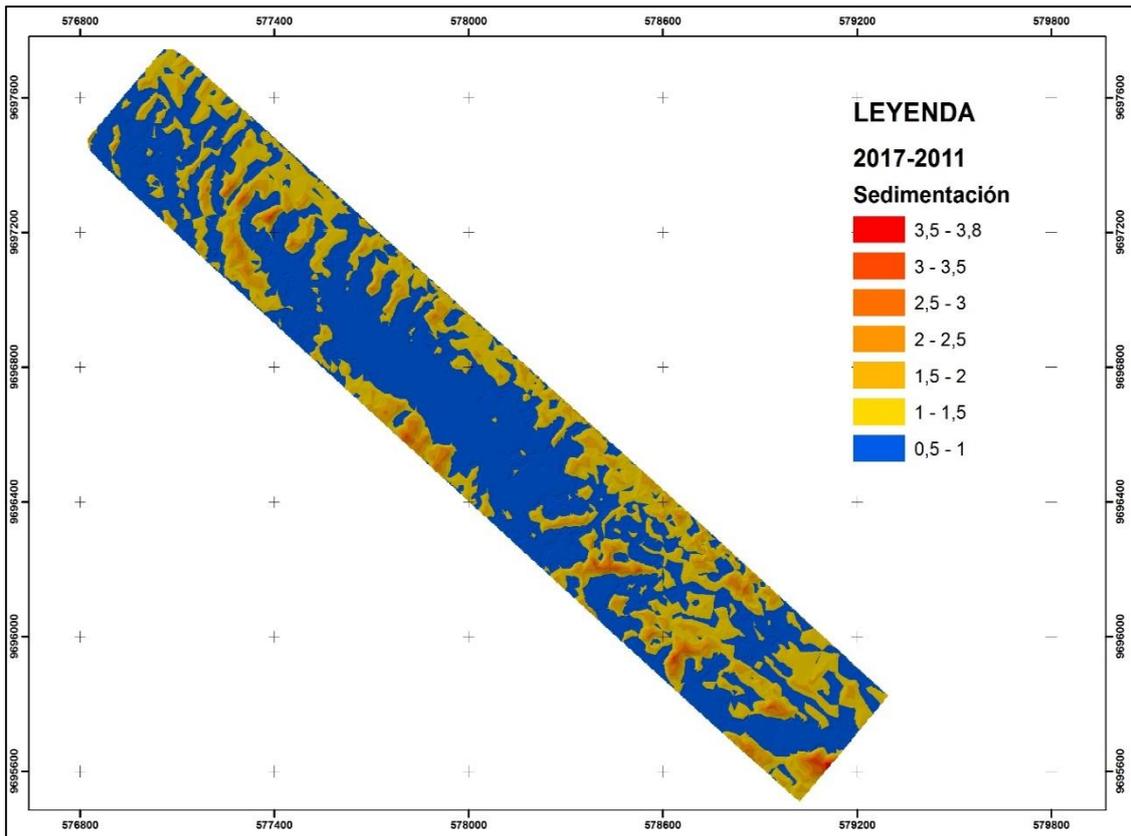


Figura 18.- Variabilidad temporal de profundidad (boya 8-boya10).

Se concluyó que la acumulación de sedimentos en el área corresponde a la concentración equivalente al 68.20 % (color rojo) de los datos entre la boya 8 a 10.

b) Estudio Post-Terremoto del 16 de abril de 2016.

El Instituto Oceanográfico de la Armada, en días posteriores al evento telúrico del 16 de Abril, realizó funciones de asesoramiento en el ámbito de planificación y ejecución de las operaciones que se ejecutan en las zonas costeras con la aplicación de los Sistemas de Información geográfica para la obtención de geo información, lo que permitió, al mando del Centro de Operaciones de Emergencia (COE), tomar decisiones oportunas durante las operaciones navales. Diariamente se ejecutaron los siguientes trabajos:

Planificación de Operaciones Navales

Planificación y elaboración de track de navegación para las diferentes embarcaciones que se encontraban operando a lo largo del perfil costero de la provincia de Manabí. Determinación e identificación de localidades y posibles áreas de fondeaderos seguras para las embarcaciones Navales.

Delimitación de manzanas y lotes de la zona cero

Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica para la delimitación de la denominada "Zona Cero" (Tarqui) en Manta, y representación de los inmuebles afectados, a través del manejo de ortofotos.

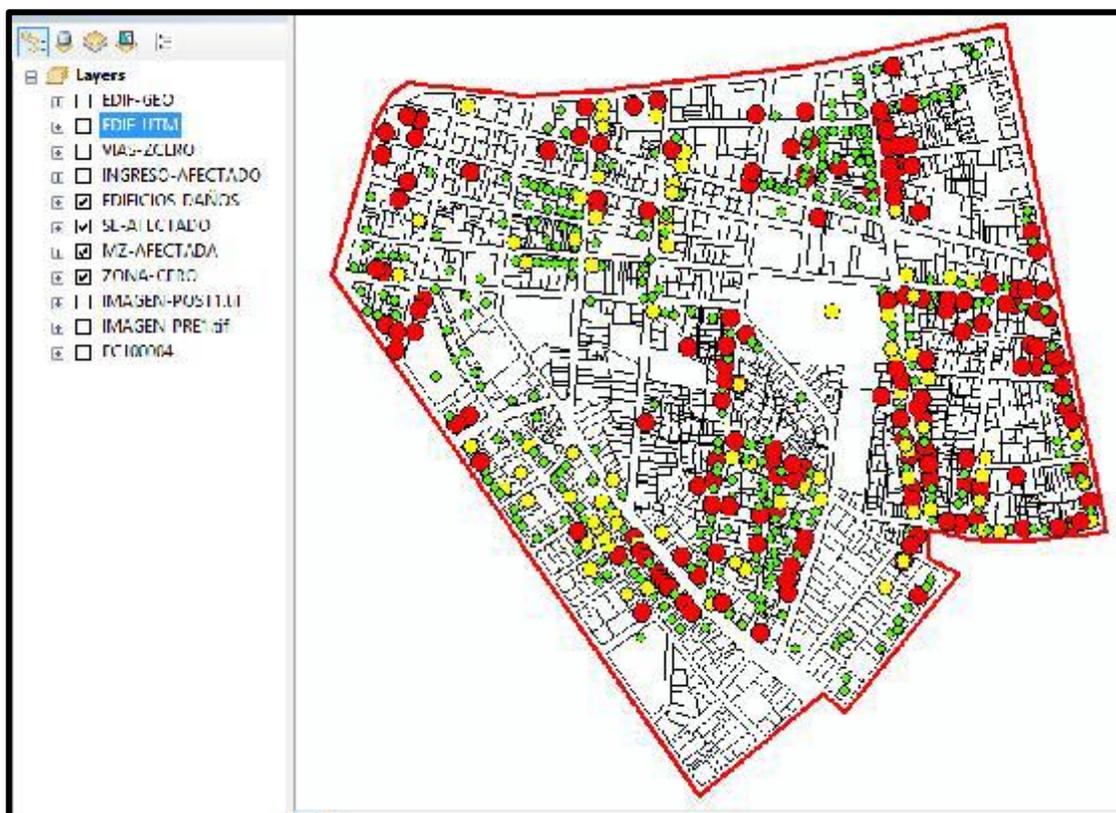


Figura 19.- Delimitación de manzanas y lotes en la zona cero.

Reconocimiento Geomorfológico de deslizamientos Post Terremoto 2016 En La Línea De Costa En Los Sectores De Manta Y Crucita

El 16 de Abril de 2016 a las 18:58 ocurrió en las costas del Ecuador un sismo de magnitud 7.8 Mw, el cual fue sentido en 23 provincias del Ecuador, al Sur de Colombia y al Norte de Perú. Las localidades más afectadas fueron las cercanas a su epicentro, frente a las costas de Pedernales, Provincia de Manabí.

En relación al evento sísmico ocurrido en Ecuador se realizó un reconocimiento geomorfológico de deslizamientos Post- Terremoto (2016) de la línea de costa en los sectores de Manta y Crucita.

La metodología utilizada para el reconocimiento geomorfológico se basó en el análisis geomorfológico de deslizamientos post terremoto 2016 en 21 estaciones ubicadas desde el sector Manta hasta Crucita.



Figura 20.- Ubicación de estaciones.

Del estudio se determina que la línea de costa es sometida a un acentuado proceso de erosión costera, manifestando zonas inestables de acantilados, extensas plataformas de abrasión, conos de derrubio, grandes bloques de rocas ubicados al pie del talud, no se observó daños provocados por el terremoto 2016. En las estaciones descritas a continuación se detalla lo más sobresaliente del reconocimiento.



Figura 21.- Ubicación de estaciones P11, P56 y P59.

Estación P11 (520826mE/9894388mN).- Existe gran acumulación o acreción de sedimentos en la Playa del Puerto Pesquero de San Mateo.

Estación P56 (545667mE/9897088mN), y P 59 (547040mE/9898213mN). Se observó en la zona intermareal se rocas duras y compactas, constituidas por arenisca consolidada muy dura, de caras planas, enterradas en la arena, evidenciando la erosión marina permanente en éste sector. La playa es estrecha, presenta una pendiente inclinada. De acuerdo a lo observado, la línea de costa es afectada, debido a los procesos de erosión costera.

c) Variabilidad Costera

El objetivo principal del estudio se basó en determinar zonas de erosión, acreción y cambios geomorfológicos a lo largo de la costa ecuatoriana, para la regulación de normativas y políticas en la gestión de uso de suelo de la franja costera. Establecer zonas de peligros de erosión y acreción ayudará a graduar las construcciones de infraestructuras civiles además de salvaguardar la integridad de los pobladores en esta zona geográfica.

La metodología establecida para este trabajo, consiste en tres fases que comprenden: Recopilación de información, levantamiento de información de campo y análisis de datos.

Se realizó el análisis multitemporal de todas las líneas de costa, a través de la herramienta Digital Analysis Shoreline System (DSAS - (2005) para United States Geology Service (USGS), la misma que está disponible como extensión para el software ArcGIS.

Las mediciones de variabilidad costera se realizaron en las zonas consideradas como áreas protegidas y finalmente en zonas de acantilados. Hasta el Inocar ha desarrollado dos análisis multitemporales en la franja costera ecuatoriana; el primero en el tramo Súa-Same de la provincia de Esmeraldas, el segundo en la ciudadela Arcadia de la Base Naval de Jaramijó.. De acuerdo con los resultados obtenidos, desde el año 2004 hasta el año 2016, el borde costero en la ciudadela Arcadia de la Base Naval de Jaramijó ha sufrido un retroceso costero, con un promedio de erosión de 2.90 m/a. Este análisis se realizó en base a imágenes satelitales de los años 2004, 2013 y 2016 del software Google Earth Pro y posteriormente geo-referenciadas en ArcGIS.



Figura 22.- Retroceso costero desde 2004-2016 y 2013-2016.

d) Proyecto de Extensión de Plataforma Continental

El objetivo de proyecto es definir los sustentos técnicos para lograr la ampliación de la plataforma continental y la caracterización estratégica del estado para la identificación e inventario de los recursos estratégicos no vivos.

Para realizar los trabajos de extensión de plataforma continental ecuatoriana la Comisión de Plataforma Continental en sus Directrices Científicas y Técnicas – CLCS 11, ha desarrollado la metodología resumida en la siguiente figura para la aplicación efectiva del Artículo 76 de la Ley del Mar.



Figura 23.- Metodología para la aplicación del artículo 76.

Tanto para la Construcción como la Restricción, la información base es la superficie batimétrica que se obtiene con el levantamiento hidrográfico a cargo del B I Orión. Hasta la fecha se ha completado el 86% de los levantamientos batimétricos sobre la Cordillera de Carnegie, denominados “Talud” desde el 1 hasta el 6 sobre los flancos norte y sur de la cordillera durante el periodo de mayo 2014 a febrero 2016, es decir un total de 29907,24 km² . En la tabla I se encuentra el detalle de esta información.

| TALUD | ZONA | FECHA DE LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO | EXTENSIÓN (Km ²) | PORCENTAJE |
|--------------|--------------|------------------------------------|------------------------------|------------|
| Talud 1 | Flanco Norte | 13 Mayo a 2 junio 2014 | 6730,658 | 20% |
| Talud 2 | Flanco Norte | 24 noviembre a 8 diciembre 2014 | 2409,305 | 7% |
| Talud 3 | Flanco Norte | 24 febrero a 20 marzo 2015 | 4699,152 | 14% |
| Talud 4 | Flanco Norte | 2 al 16 mayo 2015 | 2856,54 | 8% |
| Talud 5 | Flanco Sur | 4 al 30 noviembre 2015 | 6972,69 | 21% |
| Talud 6 | Flanco Sur | 7 al 24 Marzo 2016 | 6238,89 | 16% |
| TOTAL | | | 29907, | 86 % |

Figura 24.- Tabla de levantamientos realizados en la cordillera de Carnegie.

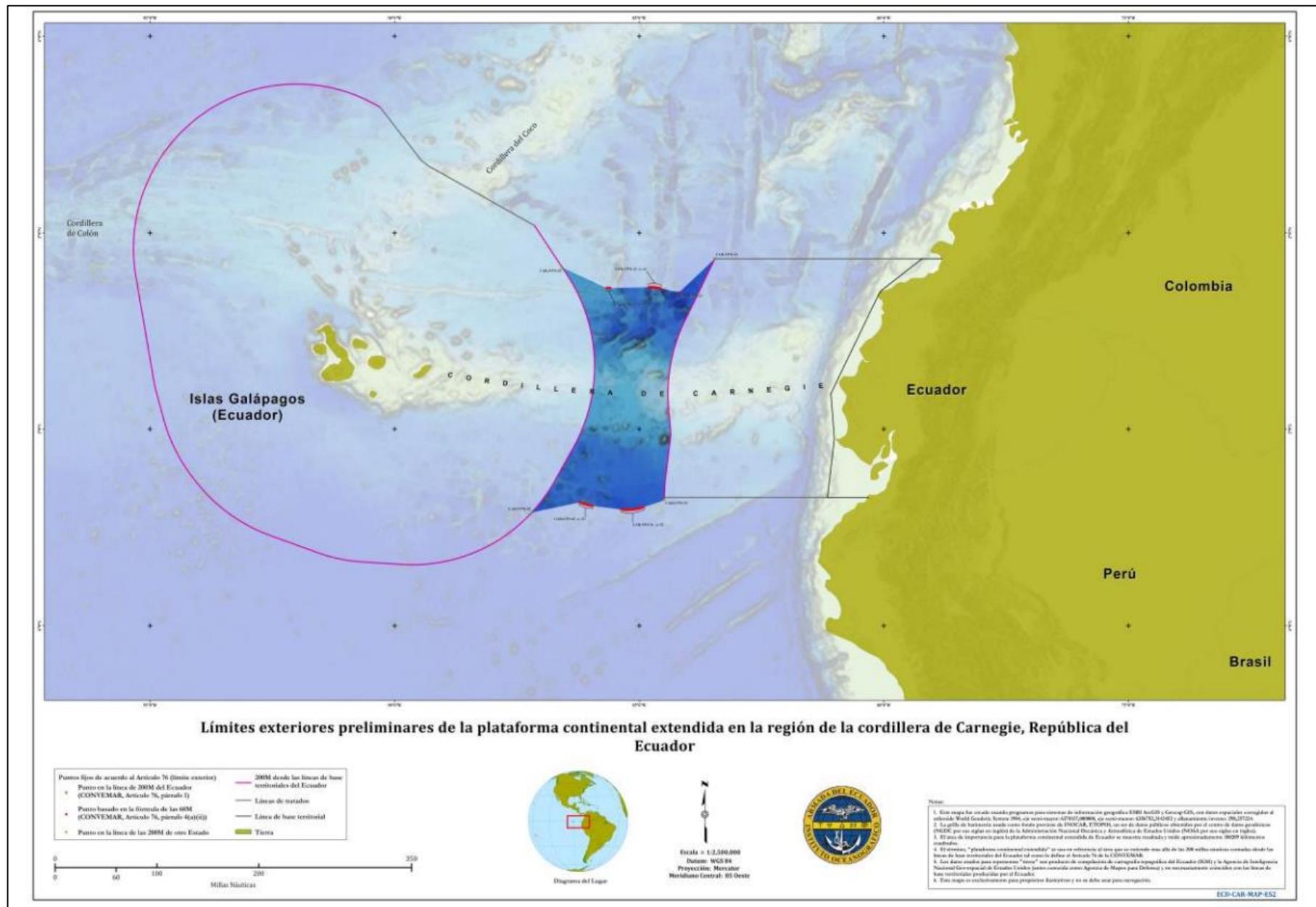


Figura 25.- Límites exteriores preliminares de la Plataforma Continental.

9.4 Prevención de desastres

a) Centro de Monitoreo Oceánico

El Inocar es el punto focal del Ecuador en el Sistema de Alerta de Tsunamis del Pacífico - PTWS -, y Centro Nacional de Alerta de Tsunamis - CNAT - para el monitoreo y diagnóstico de tsunamis que afecten a las costas ecuatorianas y la Región Insular.

Ante la necesidad de mejorar la capacidad científica y tecnológica para cumplir con la responsabilidad que demanda el monitoreo de eventos naturales de carácter oceánico y de seguridad marítima, en el año 2013 como parte del "PROYECTO SENESCYT-ALERTA TEMPRANA", se fortalece al antiguo Centro Nacional de Alerta de Tsunamis y se lo transforma en el Centro de Monitoreo Oceánico con la finalidad de mejorar el sistema de monitoreo de tsunamis y ampliar su campo a eventos de carácter océano-atmosféricos y de ayudas a la navegación.

Este Centro funciona en un sistema 24/7 , es decir las veinticuatro horas del día y los 365 días del año, para lo cual cuenta con equipos de última tecnología y modelos operacionales con los cuales se obtiene información en tiempo real y personal altamente capacitado.

Funciones

El Centro de Monitoreo Oceánico, tiene como funciones principales:

- Monitorear los eventos sísmicos que ocurren en la Cuenca del Pacífico para determinar la amenaza de tsunamis para las costas ecuatorianas y la región insular.
- Monitorear el Sistema de Balizamiento Marítimo.
- Monitorear las condiciones océano - atmosféricas en las costas ecuatorianas y la región insular a través de las boyas de oleaje.
- Visualizar en línea las salidas de modelos operacionales de parámetros océano-atmosféricos.



Figura 26.- Centro de Monitoreo Oceánico.

9.5 Protección del medio ambiente

El Instituto Oceanográfico de la Armada, es una institución de carácter técnico –científico, que tiene a su cargo actividades especializadas como son el levantamiento de información, investigación, y elaboración de documentos técnicos, así como la colaboración y coordinación con otras instituciones en la elaboración, actualización y aplicación de Planes de Prevención y contingencia frente a emergencias en el área marino costera.

El Inocar y el INP (Instituto Nacional de Pesca) realizan investigaciones científicas sobre el estado del medio marino en Ecuador y sus recursos.

9.6 Progreso Internacional en MSDI

El concepto básico que se utilizó para plantear la propuesta de reestructuración a la organización de la información, se fundamenta en la implementación de una infraestructura de datos espaciales marinos propuesta en la C-17 – “SPATIAL DATA INFRASTRUCTURES THE MARINE DIMENSION”, de la OHI, y que se complementa con las disposiciones y publicaciones del CONAGE (Consejo Nacional de Geo información) a nivel nacional. El progreso del modelamiento de la Infraestructura de datos geoespaciales utilizada se describen a continuación.

| PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN | | |
|------------------------------|--|---|
| PASO 1 | Normativa vigente y el conocimiento de cómo poder hacerlo. | ✓ |
| PASO 2 | Identificar los datos disponibles | ✓ |
| PASO 3 | Creación de metadatos en base a los estándares nacionales e internacionales. | ✓ |
| PASO 4 | Captura Digital de los datos, en el caso del archivo técnico viene la fase de depuración de la información digital. | ✓ |
| PASO 5 | Desarrollo del entorno tecnológico: hardware, software, procesos, recursos. | ✓ |
| PASO 6 | Búsquedas a través de los metadatos que deben ser generados por cada objeto que se ingresa a la base de datos geoespacial. | ✓ |
| PASO 7 | Puesta a disposición de los usuarios los datos. | ✓ |
| PASO 8 | Monitoreo y reportes | ✓ |

Tabla 10.- Pasos a seguir para la implementación de una IDM.

a) Estructura de la información

Para poder centralizar y almacenar la información se requirió de un espacio físico en el servidor del Centro de Datos del INOCAR. La estructura de almacenamiento se puede ver en la siguiente figura.

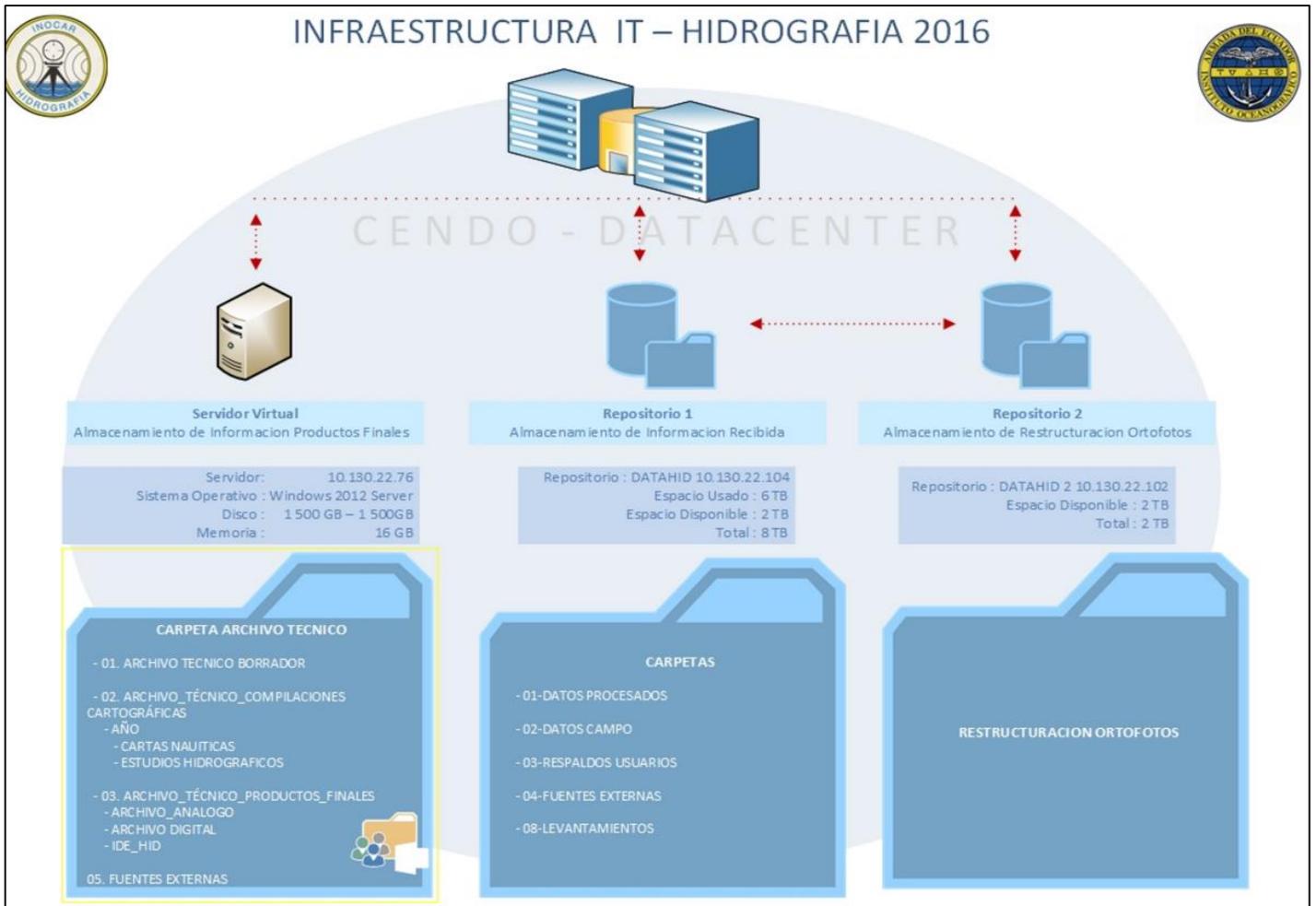


Figura 27.- Estructura de Almacenamiento.

Se dispone de un servidor virtual donde se almacena la información digital y analógica mediante la generación de un directorio virtual previo el control de calidad de los datos.

El directorio virtual está compuesto de carpetas principales y subcarpetas donde se almacena la información de acuerdo a su naturaleza. Se cuenta con información de fuentes internas como son las direcciones que conforman el Instituto Oceanográfico de la Armada, e información externa proporcionada por instituciones públicas, generadoras de información geográfica relevante para la elaboración de la carta náutica.

b) Atribución de la información

Para la atribución de la información se utilizó el estándar S-57 de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), donde existe un despliegue automatizado de la información por categorías, para dar el atributo a cada objeto.

Los campos de cada tabla los conforman los atributos que indica el estándar S – 57 se ha dado prioridad aquellos que son mandatorios. Durante el proceso de catalogación, se evidenció que varios de los atributos que la norma solicita, no se recogen en campo, otros fue factible sacar de las hojas de metadatos o memorias técnicas.

c) Metadatos

La determinación de la información mediante la cual se generará la metadata, se basó en el análisis de tres estándares.

- ISO 19115: Estándar internacional que define el esquema requerido para describir información geográfica y sus servicios.
- S-100: Documento que muestra como la IHO va a usar y extender las series ISO 19000 de normas geográficas para la hidrografía, marítimo y otros afines.
- Perfil Ecuatoriano de Metadatos: documento basado en las normas de Metadatos ISO 9115:2003 e ISO 19115:2009 que define normas relacionadas con Metadatos para territorio ecuatoriano.

Se procedió a comparar los tres estándares llegando a la conclusión que la plantilla disponible en ArcGis, ISO 19115:2003, cumple con los requisitos necesarios para cumplir con el estándar tanto a nivel nacional como internacional. Adicional la plantilla está disponible en el software licenciado que dispone el Instituto.

d) Estructura de las geodatabases

Las bases de datos geospaciales han sido creadas por series de cartas costeras, para poder manejar los datos vector y ráster de una manera organizada. Adicional se creó sets de datos de fuentes externas donde se almacena: cartografía base, cartografía temática y cartas náuticas históricas.

En el caso de los datos vector cada cobertura debe ser catalogada en base a los atributos establecidos para cada objeto, se procede a llenar la ficha de metadatos, y verificar si su nombre se encuentran bajo el estándar elaborado para cada área que conforma la Dirección de Hidrografía y Cartografía. En el caso de los datos ráster, no se puede atribuir pero si elaborar su metadato, el

mismo que ayuda en el almacenamiento histórico de esta información, y se revisa el nombre asignado.

Al concluir el proceso de ingreso a la Geodatabase hasta el momento se tiene 231 objetos ráster y 443 objetos vector. Sin duda la organización del archivo técnico es el eje principal de la Dirección de Hidrografía y Cartografía, constituye la base para la generación de productos derivados del principal como lo es: la carta náutica.

e) Componente Informáticos implementados en el INOCAR

Se desarrolló la implementación mediante el uso de la plataforma de software GIS, de la empresa ESRI, con los respectivos componentes además de una base de datos geoespacial corporativa y con implementación de servicios de clúster de virtualización.



Figura 28.- Aplicaciones ESRI implementadas.

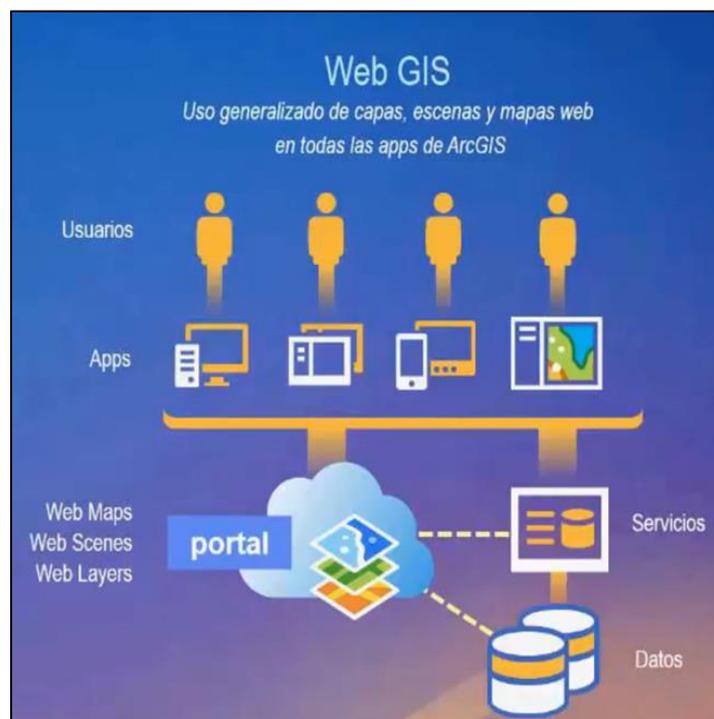


Figura 29.- Modelo de interacción.

Para concluir este proceso el producto final puede ser observado en un visualizador, donde se ha procedido a cargar la información que requiere el usuario, generar servicios wms (web map service) que permite acceder a las bases de datos geospaciales para consulta de datos de gran volumen, herramientas para el geoprocesamiento de la información disponible, acceso a los metadatos y a documentación relevante, como: hojas de bote, memorias técnicas, historiales de cartas, etc.

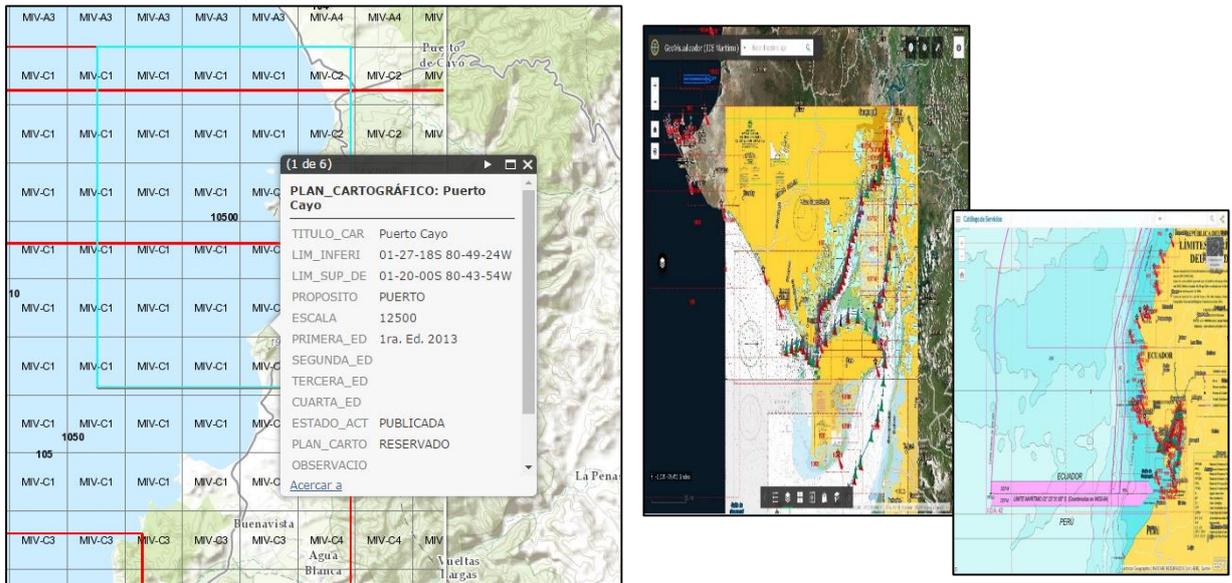


Figura 30.- Geo visor de datos cartográficos.

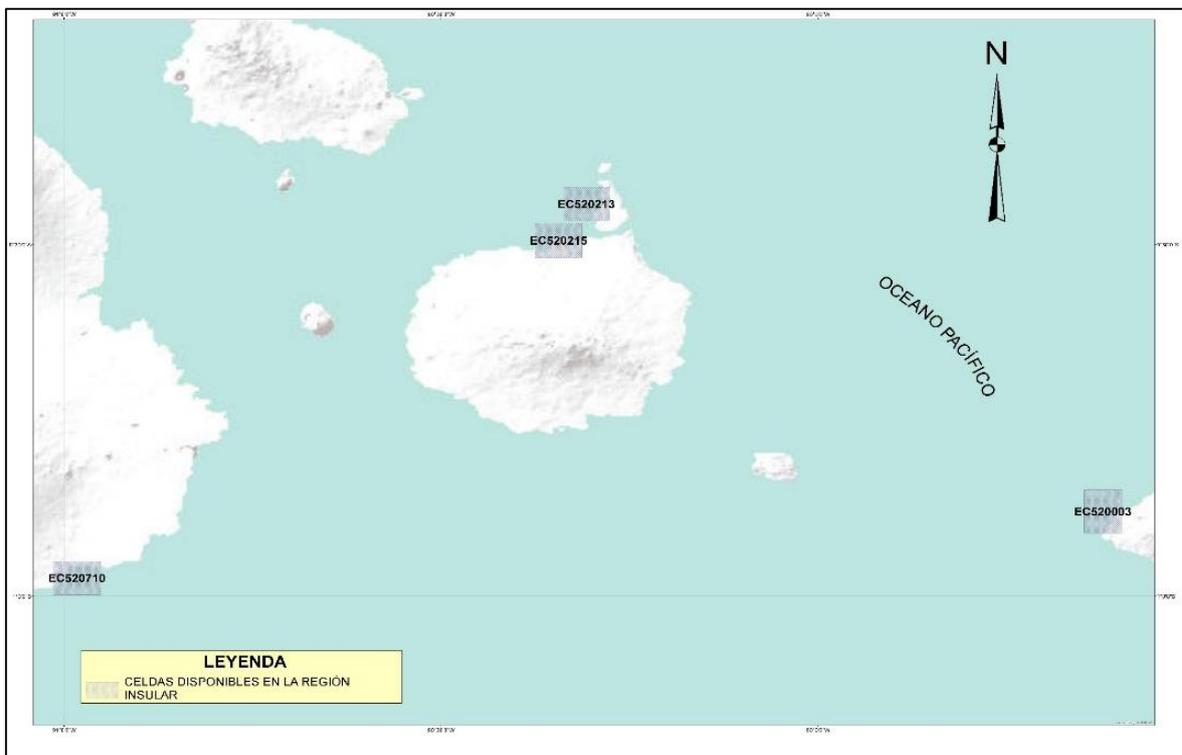


Figura 31.- Visor del Plan Cartográfico Electrónico Insular.

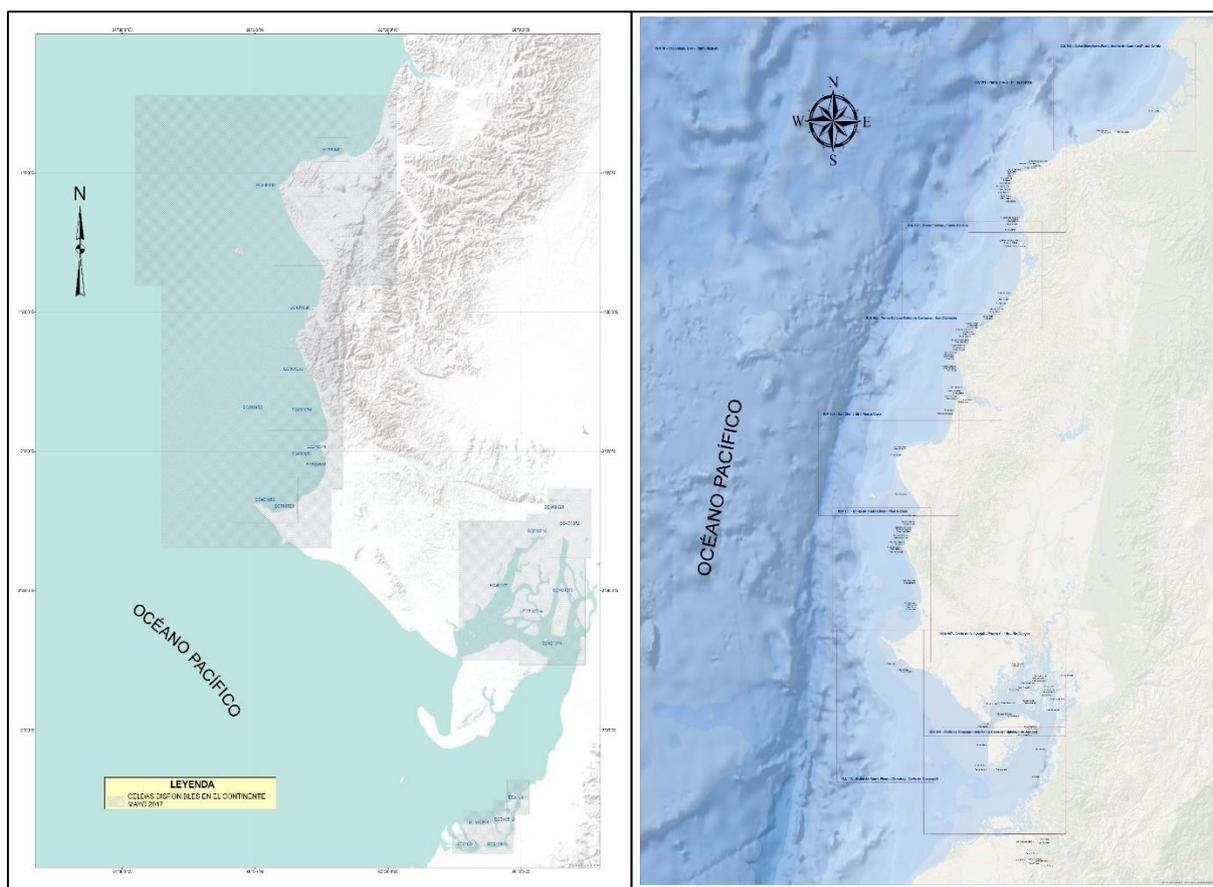


Figura 32.- Visor del Plan Cartográfico Electrónico Continental.

10. CONCLUSIONES

El Instituto Oceanográfico de la Armada ejerce de manera efectiva sus funciones como Servicio Hidrográfico y Oceanográfico del Estado ecuatoriano. Durante los dos últimos años ha tenido que afrontar importantes retos técnicos, principalmente luego del terremoto del 16 de abril de 2016, que afectó a la costa ecuatoriana. En la actualidad, se encuentra sometido a importantes exigencias técnicas del Estado, en razón del uso cada vez más amplio del mar, y en consecuencia, del mayor aprovechamiento de sus recursos.

La construcción de capacidades de su personal y el mejoramiento de su infraestructura hidrográfico son dos de las principales y más importantes prioridades del Instituto Oceanográfico de la Armada. Dentro de estos procesos, la adecuada gestión y empleo de la geoinformación marítima que genera nuestro instituto, es de particular interés institucional y nacional.

De igual manera, existe un marcado interés en perfeccionar el proceso de generación y emisión de información de seguridad marítima. Para ello, se brinda apoyo y asesoramiento permanente, a la Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos, en su calidad de Autoridad Marítima Nacional.

Firma

Humberto Gómez Proaño

Capitán de Navío – EM

Director del Instituto Oceanográfico de la Armada