SHOA

PUB. 3105

INSTRUCCIONES HIDROGRÁFICAS Nº 5

Especificaciones Técnicas y Administrativas

para la ejecución de

Batimetrías con Valor Hidrográfico

5ª EDICIÓN 2019

SHOA

PUB. 3105

INSTRUCCIONES HIDROGRÁFICAS Nº 5

Especificaciones Técnicas y Administrativas
para la ejecución de
Batimetrías con Valor Hidrográfico

5ª EDICIÓN 2019

2ª edición, 1991.
3ª edición, 1998.
4ª edición, 2003 (sólo formato PDF).
5ª edición, 2019 (sólo formato PDF).
Actualización, mayo 2021 (sólo formato PDF)

© SHOA, 2019.

Publicado por el
Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile.
2003. Errázuriz 254, Playa Ancha, Valparaíso.
Teléfono: 56 - 32 - 266666. Fax: 56 - 32 - 266542.
Correo electrónico: shoa@shoa.cl
http://www.shoa.cl

Pub. SHOA 3105. Instrucciones Hidrográficas Nº 5.
"Especificaciones Técnicas y Administrativas para la Ejecución de Batimetrías con Valor Hidrográfico"

ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDOS **Pág**

I. INTRODUCCIÓN……..... 1

II. DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN……. 2
2.1 Procedimientos de Autorización…….. 3
2.2 De las Inspecciones……... 4

III. CLASIFICACIÓN DE BATIMETRÍAS……..... **5**
3.1 Batimetrías con Valor Hidrográfico……..... 5
3.2 Batimetrías de Verificación……..... 6
3.3 Batimetrías Exploratorias……..... 6
3.4 Batimetrías de Prospección……..... 6
3.5 Batimetrías para la Navegación……..... 6

IV. DE LA EJECUCIÓN……..……..... 7
4.1 Batimetrías Monohaz……..…….. 7
4.1.1 Medición de Profundidades……..... 7
4.1.2 Comprobación de Ecosonda……... 7
4.1.3 Tolerancia de errores en la medición de profundidades……..... 8
4.1.4 Separación máxima entre líneas de sonda…….. 8
4.2 Batimetría Digital Monohaz con ecosonda digital en Tiempo Real…… 9
4.3 Metodología para realizar batimetrías con sistema de barra extendida utilizando escandallo con huincha graduada…….. 9
4.4 Batimetría Multihaz……..……. 10
4.4.1 Instrumental……..... 10
4.4.2 Validación del sistema Multihaz..……..... 10
4.4.3 Calibración……..... 11
4.4.4 Ejecución o Medición……..... 12
4.4.5 Edición o Proceso……..... 13
4.5 Detección de bajos fondos……..…… 14
4.6 Control Horizontal……... 14
4.7 Nivel del Mar……..……..... 14
4.7.1 Instrumental……..……..... 14
4.7.2 De la Observación…..……..…. 15
4.7.3 Control Vertical……..…… 15
4.7.4 Cotas de Marea……..…… 16
4.7.5 Determinación del nivel de reducción de sondas (NRS)……..... 16
4.7.6 Consideraciones en Ríos y Lagos..…….. 17
4.7.6.1 Lagos……. 17
4.7.6.2 Ríos……. 18
4.7.7 Nivelación……... 18
4.7.7.1 Puntos de apoyo de la mira……. 19
4.7.7.2 Tolerancia……..……..... 19

V. DE LOS ANTECEDENTES……..…….. 20

5.1 Contenido del informe……..... 20
5.1.1 Capítulo I: Memoria……..……. 20
5.1.2 Capítulo II: Apoyo……..…..... 20
5.1.2.1 Geodésico principal y secundario…… 20
5.1.2.2 Topográfico……. 21

5.1.3 Capítulo III: Sondaje……..…..... 21
5.1.3.1 Generalidades……..... 21
5.1.3.2 Registros……. 21
5.1.4 Capítulo IV: Nivel del Mar……..…….. 22
5.1.4.1 Generalidades……..... 22
5.1.4.2 Registros……. 22
5.1.5 Capítulo V: Referencias...……..... 22
5.1.6 Anexos……..……..... 22
5.2 Plano……..……..... 23

VI. DE LA REVISIÓN……..……..... **23**

VII. DE LA APROBACIÓN……..…….. **25**

VIII. RECHAZO…….. **25**

IX. DE LOS COBROS…… **26**
9.1 Inspección…… 26
9.2 Revisión……..…… 26
9.3 Costos de inspección, revisión y recargos……..... 26

X. CASOS ESPECIALES…… **27**
10.1 Sobre los movimientos sísmicos……..……..... 27
10.2 Desastre Natural……..….. 27
10.3 Sobre dragados……..…… 27

XI. REQUERIMIENTOS……...……...……... **28**
11.1 Requisitos del Ejecutor…...……..…. 28
11.1 Instrumental……..…… 28

XII. CUSTODIA…… **28**

ANEXOS:

"A" Solicitud de autorización para efectuar batimetrías con Valor Hidrográfico…… 29

"B" Formato para presentación de información batimétrica en archivos digitales e informes escritos……..... 30

"C" Formulario de registro de los datos de la prueba de plancha para Batimetría tradicional Monohaz…… 31

"D" Formatos de actas de inspección en terreno……... 33

Acta de Inspección Batimétrica con metodología Monohaz y Digital…….. 33

Acta de Inspección Batimétrica con metodología Multihaz…….. 39

Acta de Inspección Batimétrica con método de la viga extendida…….. 45

"E" Calibraciones Sistema Multihaz……..... 50

I. INTRODUCCIÓN

En conformidad con el Decreto Supremo Nº 192 —publicado en el diario oficial el 16 de abril de 1969, modificado por el Decreto Supremo Nº 784, publicado en el diario oficial el 14 de agosto de 1985—, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), en su calidad de servicio oficial, técnico permanente del Estado de Chile en todo lo que se refiere, entre otras materias, a hidrografía, cartografía y oceanografía, tiene la misión de controlar, revisar y aprobar todo trabajo de levantamiento hidrográfico o de cartografía marítima, fluvial o lacustre, que para fines de obras portuarias, concesiones marítimas u otros objetivos, sean ejecutados por entidades fiscales, semifiscales, autónomas, municipales o particulares.

En cumplimiento a lo anterior, esta publicación establece las normas técnicas y procedimientos a los cuales deberán someterse las actividades hidrográficas que realicen las Empresas, que representen el fondo marino de un sector, para proyectos de obras civiles, determinación de calados máximos y dragados, entre otras aplicaciones que sean requeridos por la Autoridad Marítima, de acuerdo al Art. 85°, del Reglamento sobre Concesiones Marítimas.

Los estudios contenidos en este instructivo, corresponden a las metodologías de batimetrías monohaz con ecosonda inscriptor, batimetrías monohaz con ecosonda digital en tiempo real, batimetrías multihaz y batimetrías con sistema de barra extendida utilizando escandallo con huincha graduada, los cuales deberán ser previamente autorizados por el SHOA.

Para elaborar el o los Informes Técnicos, de los estudios descritos en el párrafo anterior, el SHOA inspeccionará “in situ” los trabajos de terreno y revisará en gabinete el o los informes que elaborará la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, realizando los cobros respectivos por concepto de inspección y revisión.

No obstante lo anterior, el SHOA podrá certificar, tanto en su etapa de terreno, como de gabinete, sólo los estudios que se enmarquen en este instructivo, por lo que cualquier medición anexa a lo dispuesto, no podrá ser sometido a revisión para certificación.

Cualquier metodología que por sus características no aparezca en este instructivo, debe ser presentada al SHOA mediante un correo electrónico (serviciosaterceros@shoa.cl) y se procederá a la revisión de los antecedentes. Se comunicará a la Empresa o Entidad solicitante, por la misma vía de comunicación, la aprobación o rechazo del método propuesto.

II. DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN E INSPECCIONES

De acuerdo con la legislación vigente, las entidades fiscales, semifiscales, autónomas, municipales, privadas o personas naturales, que necesiten realizar estudios batimétricos en las costas de Chile, deberán solicitar al SHOA, previo al inicio de las actividades de terreno, la autorización correspondiente, para cada uno de los siguientes casos:

1) **Cuando la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, designada por el Mandante, es quien remite la Solicitud de Autorización:**
Junto a la Solicitud de Autorización deberá adjuntar un documento privado o poder simple, emitido por el Mandante, donde se especifique que su Empresa o Entidad es quien se hará cargo de los trabajos.

2) **Cuando el Mandante es quien remite la Solicitud de Autorización:**
Junto a la Solicitud de Autorización deberá adjuntar un documento privado o poder simple, donde especifique los datos de la Empresa o Entidad, que será contratada para la Ejecución de los trabajos.

3) **Cuando el Mandante remite la Solicitud de Autorización, sin designar una Empresa o Entidad a cargo de los trabajos:**
Junto con la solicitud de Autorización, solamente deberá indicar que los estudios serán ejecutados bajo su responsabilidad, designando un profesional de contacto para las coordinaciones de los trabajos de terreno y procesos de revisión.

La Solicitud de Autorización para realizar Batimetrías "CON VALOR HIDROGRÁFICO", deberá ser presentada al SHOA con una antelación de a lo menos 10 días hábiles al inicio de las actividades de terreno, adjuntando la información, de acuerdo al formulario "Solicitud de Autorización para efectuar batimetría con Valor Hidrográfico", creado para este propósito en la página web *http://www.shoa.cl*, a través del menú "Trámites", "Tramite Fácil" Punto 4.4. (Anexo "A").

Se deberá contar con la respectiva Resolución de Autorización para dar inicio a las actividades de terreno, considerando que la totalidad de las mediciones solicitadas sean obtenidas dentro del período autorizado por el citado documento.

Se deberá adjuntar, a la Solicitud de Autorización, copia del nombramiento del representante legal o copia de Escritura Pública de Constitución de la Sociedad y el Certificado de Vigencia de la Sociedad (la fecha de este último documento no deberá ser superior a seis meses desde su emisión), del Mandante y/o Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, cuando corresponda.

Durante el desarrollo del proceso de inspección, revisión y cobros de los trabajos, el SHOA se relacionará solo con la Empresa o Entidad que haya remitido la Solicitud de Autorización, de acuerdo a lo indicado en los puntos anteriores.

Se hace presente que este Servicio considerará, para todos los efectos de cobro y facturación, a la Empresa o Entidad que realice la solicitud de Autorización, de acuerdo a los datos consignados en dicha solicitud.

2.1 PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACIÓN

Analizada la Solicitud y no habiendo observaciones, el SHOA emitirá la Resolución que autoriza la ejecución de los trabajos en terreno, informando a la Autoridad Marítima Local correspondiente. En ella se especificará claramente que los cobros por concepto de inspección y revisión serán efectuados a la Empresa o Entidad que haya remitido la Solicitud de Autorización (Mandante o a la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, según corresponda a las tres situaciones mencionadas anteriormente). Cualquier cambio de los términos contenidos en la citada Solicitud, deberá ser expresamente requerido al SHOA, para su evaluación.

El SHOA enviará la Resolución de Autorización a la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos. Asimismo, una copia de la misma será enviada a la Autoridad Marítima del lugar y al Mandante, si corresponde. Dicha Resolución será enviada en un plazo de 10 días hábiles a partir de la fecha de la solicitud.

Una vez autorizado el trabajo batimétrico, la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos concurrirá a la Autoridad Marítima del lugar, con el objeto de solicitar los permisos y autorizaciones correspondientes y requerir información respecto de las medidas de seguridad que debe adoptar para la realización de trabajos en el mar.

Cualquier cambio de los términos contenidos en la Resolución de Autorización (por ejemplo, el área de estudio), deberá ser solicitado a la brevedad al SHOA, a través del correo electrónico serviciosaterceros@shoa.cl, suscrito por el representante legal de la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, según corresponda, para su aprobación y emisión de la correspondiente Resolución de Modificación, si así corresponde.

En caso de requerir prolongar el período autorizado en la Resolución de Autorización, deberá ser solicitado al SHOA, a través del correo electrónico, por el representante legal de la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, según corresponda, con una anticipación no menor a 10 días hábiles contados desde la fecha en que expira la autorización, expresando los motivos que fundamentan la extensión, el nuevo plazo solicitado y un detalle de los trabajos efectuados y los que se encuentran pendientes por ejecutar.

Con el propósito de ejercer el control sobre las actividades que se autorizan, la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, deberá comunicar al SHOA, a través del correo electrónico, la no ejecución o la suspensión de los trabajos autorizados por la Resolución, para lo cual dispondrán de un plazo de 10 días hábiles contados desde la ocurrencia de alguna de dichas circunstancias. En ambos casos, deberán acompañar además, los antecedentes que justifiquen la decisión u otros que se estimen de interés, debidamente suscritos por los representantes legales.

2.2 DE LAS INSPECCIONES

De acuerdo con lo dispuesto en el D.S. N° 192, el SHOA designará inspectores con el fin de fiscalizar el fiel cumplimiento de los procedimientos, instrucciones y requisitos establecidos para un estudio batimétrico.

La Solicitud de Inspección deberá ser requerida por la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos que haya remitido la Solicitud de Autorización, con una antelación de a lo menos 10 días hábiles al inicio de los trabajos. No obstante a lo anterior, el requerimiento de la inspección podrá ser considerado en la Solicitud de Autorización para efectuar estudios con “Valor Hidrográfico” (Anexo “A”).

La Empresa o Entidad a cargo de los trabajos será responsable de coordinar con el SHOA las acciones a seguir para la ejecución de la inspección y las actividades en terreno, debiendo ésta financiar todos los gastos que origine el envío de personal dependiente del SHOA. Se incluye dentro de estos gastos, a vía de ejemplo y sin que la enumeración sea taxativa:

1) El traslado y/o los pasajes para concurrir al área a inspeccionar.

2) Los gastos de alojamiento y alimentación que le correspondan a cada funcionario.

3) El valor diario de los funcionarios que ejecuten la inspección.

La inspección será ejecutada por uno o más profesionales del área de batimetría y oceanografía, lo cual será determinado por el SHOA, en función de los antecedentes proporcionados. Como norma durará como mínimo un día de trabajo en el área de interés, más el tiempo que demande el desplazamiento de los inspectores. Asimismo, el traslado de los inspectores deberá ser efectuado en días y horas hábiles, incluidos los desplazamientos al aeropuerto, tanto de ida, como de regreso.

En caso de presentarse inconvenientes que dificulten o impidan la inspección, la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, deberá solicitar al SHOA, la extensión de la permanencia en terreno de él o los inspectores. Si aún no es posible ejecutar la supervisión en el lugar de interés, en un plazo de un día hábil extra, el o los inspectores regresarán al SHOA y en coordinación con la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, se planificará una nueva instancia de control, la que será considerada, para todos los efectos de cobros, como una segunda inspección.

Una extensión adicional a los días programados, será autorizada únicamente cuando las condiciones meteorológicas impidan desarrollar la inspección, la cual no excederá más de un día hábil. La falla de equipos y problemas propios de procedimientos y operación, no serán motivo de extensión.

La inspección quedará formalizada con las firmas de él o los inspectores y el representante en terreno de la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, en un formulario establecido para tal efecto, denominado “Acta de Inspección” (Anexo “D”). Esta acta se elaborará en dos ejemplares, uno para él o los inspectores y otro para el representante de la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, y en ella se dejará

claramente establecido si la inspección es Certificada con o sin Observaciones o Rechazada; debiendo la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, en este último caso, solicitar una nueva instancia de inspección.

La Empresa o Entidad a cargo de los trabajos deberá proporcionar toda la información recopilada durante la Inspección Batimétrica, tales como datos del nivel del mar, GPS, archivos de programación de equipos, datos del levantamiento etc., que se utilizarán posteriormente para contrastar los resultados de los informes finales entregados.

El costo de la inspección puede ser consultado en la página web del SHOA, *http://www.shoa.cl*, a través del menú “Trámites”, “Costos Inspecciones”. El período que duren los desplazamientos al área a inspeccionar, se incluirá en el tiempo total de la inspección.

Una vez concluida la inspección, los costos serán informados a la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, para lo cual se realizará la facturación considerando el valor UF del día hábil siguiente finalizada la inspección, la que deberá ser pagada en un plazo de 30 días corridos desde su emisión, lo que será requisito previo para dar inicio a la revisión posterior de los estudios batimétricos en el SHOA.

III. CLASIFICACIÓN DE BATIMETRÍAS

3.1 BATIMETRÍAS CON VALOR HIDROGRÁFICO

Son aquellas batimetrías certificadas por el SHOA y que se encuentren enmarcadas dentro del Art. 85°, del Reglamento sobre Concesiones Marítimas y que cumplen con los requisitos correspondientes a las normas mínimas para realizar batimetrías, de acuerdo a lo indicado en el presente instructivo.

En este contexto, las batimetrías estarán insertas en áreas muy específicas, donde el espacio de maniobra y la profundidad bajo la quilla será un factor de principal importancia, pasando a ser zonas potencialmente riesgosas y restringidas para la maniobra de buques en los puertos.

Caben dentro de esta definición todos los levantamientos hidrográficos que se desarrollen en terminales portuarios, fondeaderos, canales artificiales, dársenas naturales o artificiales y, en general, todo lugar donde existan obras artificiales sumergidas, sea que ellas se encuentren a media agua o asentadas sobre el fondo marino y que parte de su estructura sobresalga o no del agua (se incluyen en esto los cables y cañerías submarinas para cualquier propósito, muelles, duques de alba, pilotes hincados, plataformas petroleras y otros).

En este tipo de sondajes, todas las factibles incertidumbres deben ser eliminadas. Para batimetrías multihaz, el sondaje deberá ser ejecutado con un 100% de cobertura. Para batimetrías monohaz, se deberá considerar lo indicado en el Capítulo IV. “De la Ejecución”, con el objeto de poder definir con claridad la continuidad del fondo marino.

3.2 BATIMETRÍAS DE VERIFICACIÓN

Son aquellas batimetrías que deben ser ejecutadas después de producido un sismo de gran magnitud y cuya área geográfica de interés se encuentre dentro de la zona de fractura provocada por este fenómeno, como asimismo en la ocurrencia de fenómenos naturales como aluviones, deslizamientos de tierra y otros, la que deberá ser inspeccionada por el SHOA y cotejada con el último plano aprobado, para de esta forma determinar si existe alguna variación de profundidad, la que determinará la necesidad o no de una batimetría de precisión total en el sector afectado.

3.3 BATIMETRÍAS EXPLORATORIAS

Son aquellas batimetrías que se realizan con la finalidad de obtener un muestreo de profundidades, con el objeto de servir de apoyo a otro trabajo que se esté llevando a cabo en el área involucrada, como por ejemplo un estudio oceanográfico. Para estas instancias no contempla inspección ni revisión por parte del SHOA.

Sin embargo para la ejecución de éstas, se deberá solicitar la Autorización correspondiente enmarcada en el D.S. N° 711.

3.4 BATIMETRÍAS DE PROSPECCIÓN

Son aquellas batimetrías que se realizan con la finalidad de obtener un muestreo de profundidades, con el objeto de servir de apoyo a otro trabajo que se esté llevando a cabo en el área involucrada, como por ejemplo un estudio oceanográfico. Para estas instancias no contempla inspección ni revisión por parte del SHOA.

Sin embargo para la ejecución de estas, se deberá solicitar la Autorización correspondiente enmarcada en el D.S. N° 711.

3.5 BATIMETRÍAS PARA LA NAVEGACIÓN

El SHOA es el Servicio oficial, técnico y permanente del Estado, en todo lo que se refiere a hidrografía, levantamiento hidrográfico marítimo, fluvial y lacustre, cartografía náutica, confección y publicación de cartas de navegación en aguas nacionales, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 192 (publicado en el Diario Oficial N° 27.320 del 16 de abril de 1969 modificado por el DS. N° 784 del 14 de agosto de 1985), por lo que las batimetrías para la navegación son ejecutadas solamente por el SHOA.

IV. DE LA EJECUCIÓN

Se deberá cumplir con las normativas de las presentes instrucciones y las especificaciones indicadas en las Publicaciones SHOA N° 3109 “Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación del Sistema de Posicionamiento Global en trabajos Geodésicos, Hidrográficos y Topográficos” y N° 3201 “Especificaciones Técnicas y Administrativas para Mediciones y Análisis Oceanográficos”.

4.1 BATIMETRÍAS MONOHAZ

4.1.1 Medición de profundidades

a) Para la medición de profundidades se utilizará un ecosonda inscriptor, cuyas características técnicas permitan sondar profundidades con una resolución gráfica tal, que 1 cm como máximo, en el ecograma, represente 1,5 metros de profundidad, en forma clara.

b) En la captura de la data batimétrica, el ecosonda debe estar configurado en el rango de medición correspondiente a los 20 metros, por ejemplo 0-20, 5-25, etc.

c) En el ecograma se debe tener siempre el control del origen del registro de profundidad e indicar los respectivos cambios de escala.

d) En el ecograma se debe registrar la hora local, UTC o GPS (sincronizada con la Hora Oficial) la que puede ser de forma automática o manual.

4.1.2 Comprobación del ecosonda

La comprobación de la medición de profundidad del ecosonda, se realizará mediante la contrastación con el patrón de profundidad (ver Figura 1), al inicio y término de la actividad diaria de sondaje, cambio de transductor o cambio de embarcación.

Estas comprobaciones se realizarán con un estado de mar calma, en lugares no afectados por corrientes y con la embarcación detenida, de manera de obtener un registro claro.

La prueba de la plancha se efectuará cada 2 metros a partir de la superficie del agua, y hasta los 20 metros como máximo y se realizará en la escala 0-20 del ecosonda, con el control de ganancia ajustado, midiendo y registrando las profundidades a la bajada y subida de la plancha.

Toda prueba de calibración debe quedar dentro del registro de ecograma correspondiente al día, no debiendo ser unida al inicio o al término de la jornada de trabajo, es decir, en ningún caso una prueba de plancha se debe pegar.

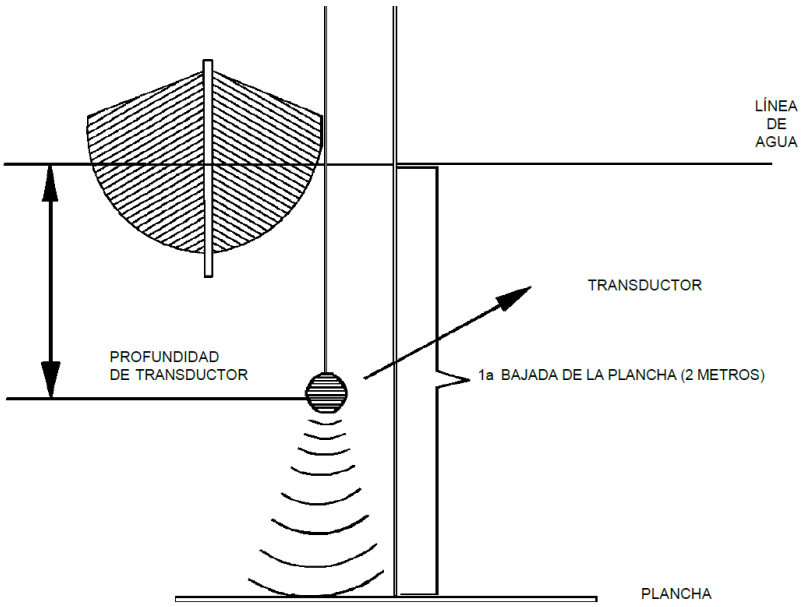


Figura 1: metodología para realizar prueba de plancha.

4.1.3 Tolerancia de errores en la medición de profundidades

Las tolerancias con respecto a las lecturas de sondas, estarán de acuerdo a los siguientes valores que indican la diferencia máxima de aceptación. Por tal motivo se rechazarán los sondajes si esta diferencia es superior a:

a) 10 centímetros, en sondas hasta 10 metros.
b) 15 centímetros, en sondas hasta 20 metros.
c) 30 centímetros, en sondas mayores de 20 metros.

4.1.4 Separación máxima entre líneas de sonda

La separación máxima entre líneas de sondas será de 5 metros en el terreno, independiente de la escala del plano. Dicha separación es el máximo establecido, pudiendo ser menor.

Las líneas de sondaje de comprobación (al menos una) se realizarán en forma perpendicular a las corridas principales, cubriendo la totalidad del área de estudio.

4.2 BATIMETRÍAS MONOHAZ CON ECOSONDA DIGITAL EN TIEMPO REAL

Para batimetrías monohaz con ecosonda digital en tiempo real, se deben considerar las mismas exigencias antes descritas (Punto 4.1) y complementarlas con lo siguiente:

a) Utilización de SVP al inicio y al final de la jornada como mínimo.
b) Utilización de 1 PPS para sincronización de la hora entre los periféricos.
c) Utilización de GPS RTK.
d) Utilización de antenas de radio RTK.
e) Utilización de ecosonda monohaz digital.
f) Utilización de compensador de olas.
g) Software con licencia actualizada, para la recopilación de datos.

4.3 METODOLOGÍA PARA REALIZAR BATIMETRÍAS CON SISTEMA DE BARRA EXTENDIDA UTILIZANDO ESCANDALLO CON HUINCHA GRADUADA.

Esta metodología es factible de ser empleada como máximo hasta una longitud de 10 metros, en línea perpendicular a los sitios portuarios y muelles. Consiste en la utilización de una grúa u otro mecanismo que permita sostener y ubicar una barra metálica en dirección perpendicular al sitio de atraque en posición horizontal, debiendo tener en cuenta las siguientes consideraciones: (ver Figura 2).

a) Marcar en el terreno, con clavos o pintura, los puntos que identificarán las corridas de sondaje, con una separación máxima de 2,5 metros a lo largo del sitio.

b) La grúa debe sujetar la barra extendida en el punto marcado en el terreno.

c) La barra extendida debe estar marcada cada 1 metro en toda su extensión a partir de la línea de atraque. La primera medida de profundidad se hará en el borde del muro del sitio o muelle, de modo que represente fielmente el perfil batimétrico.

d) Se empleará un cable acerado que sustente una plomada (escandallo), al cual se fijará una huincha graduada cuyo cero debe coincidir con el inicio de la plomada. La profundidad se debe medir una vez que el escandallo toque el fondo en forma vertical.

e) Determinar la altura de cada punto medido con escandallo utilizando nivelación diferencial vinculada a una cota referida al Nivel de Reducción de Sondas (NRS), además de las coordenadas UTM de cada punto de acuerdo a lo indicado en la las Publicaciones SHOA N° 3109 “Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación del Sistema de Posicionamiento Global en trabajos Geodésicos, Hidrográficos y Topográficos”.

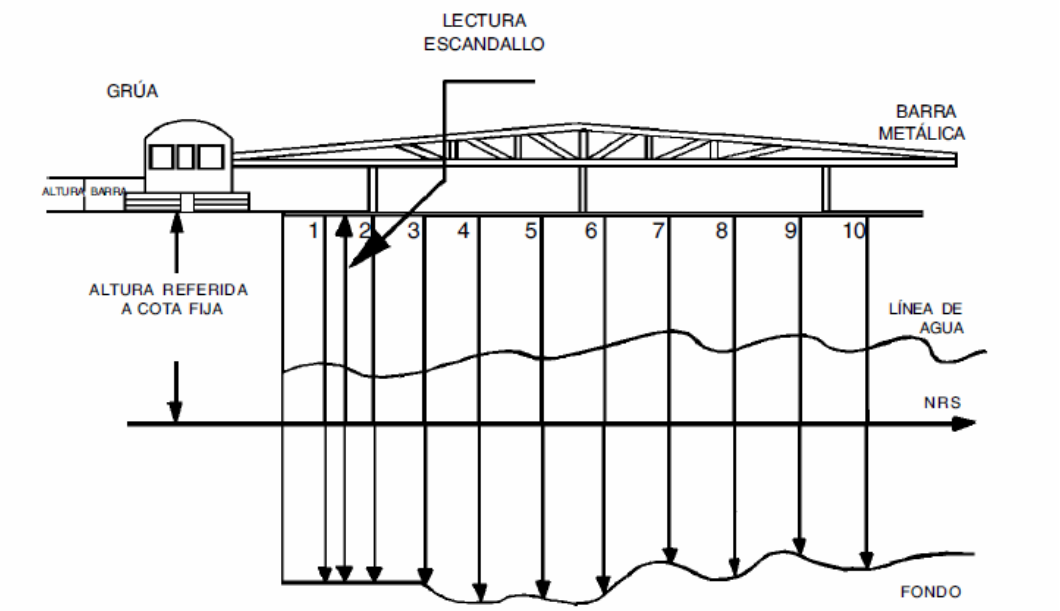


Figura 2: metodología para realizar batimetría con barra extendida.

4.4 BATIMETRÍAS MULTIHAZ

4.4.1 Instrumental:

Los sistemas multihaz, deben cumplir con la clasificación “Orden Especial”, establecido en la “Norma de la OHI para Levantamientos Hidrográficos” (S-44).

Se debe contar con los siguientes dispositivos:

a) Ecosonda multihaz.
b) Sonda de velocidad de sonido.
c) Sensor de movimiento.
d) Sistema de posicionamiento y navegación en Tiempo Real (RTK).
e) Perfilador de velocidad de sonido.

4.4.2 Validación del sistema multihaz:

Esta prueba se realizará por única vez para los nuevos sistemas multihaz que adquieran las empresas, objeto dar cumplimiento a las especificaciones técnicas de Orden Especial (S-44).

Para validar los procedimientos de operación y funcionamiento, se deberán realizar las siguientes mediciones, en presencia de un inspector SHOA:

a) Determinación de las distancias mediante procedimientos topográficos, entre la Unidad de Movimiento Inercial (IMU) y los diferentes periféricos del sistema multihaz. Estas mediciones se deben realizar con la embarcación fuera del agua y sobre una plataforma rígida, evitando los

movimientos, determinando topográficamente la posición de cada sensor, considerando un punto de origen cero.

b) Prueba de capacidad de detección y resolución (prueba del cubo). Se debe construir una estructura de un metro cúbico de volumen, la que debe ser fondeada en una profundidad igual o mayor a 12 metros, debiendo ser detectada y registrada por el sistema.

c) Calibración: Consiste en determinar los ángulos compuestos (Roll, Pitch y Yaw) para el transductor y para el sensor de movimiento, como asimismo la latencia del sistema de posicionamiento.

En el caso de cambio de embarcación, el cual se mantenga el mismo sistema multihaz validado, no será necesario efectuar una nueva prueba del cubo.

Si existe cambio de embarcación, y además un nuevo sistema multihaz, se deberá realizar una nueva inspección considerando todos los pasos anteriores.

Una vez realizadas las pruebas de validación, la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos deberá confeccionar un Informe Técnico y emitirlo al SHOA, el cual debe incluir los resultados, listados y esquemas de las mediciones antes mencionadas. En este informe, se enviarán tanto registros de terreno, archivos originales y procesados o editados, objeto se verifiquen las mediciones efectuadas y cálculos obtenidos.

Finalizada la etapa de revisión de la validación del sistema multihaz, se emitirá un documento o correo electrónico, por el SHOA, indicando la Aprobación Técnica para su empleo.

4.4.3 Calibración:

Las pruebas de calibración tienen como propósito determinar los valores de desviación angular, denominadas Pitch, Roll, Yaw y Latencia. (ver Figuras Anexo “E”).

Antes de la calibración, es necesario revisar la instalación de los equipos periféricos y hacer un perfil de velocidad de sonido, objeto actualizar su valor.

La calibración deberá realizarse en las siguientes circunstancias:

a) Al inicio o durante la ejecución de un proyecto que requiera revisión por parte del SHOA.
b) Después de la instalación de los equipos.
c) Habiendo transcurrido largos períodos de inoperatividad.
d) Posterior a las modificaciones apreciables en la instalación de los periféricos.
e) Después de haber retirado y regresado la embarcación al agua.

Se deberá considerar lo siguiente:

f) Las desviaciones angulares no deben sobrepasar los ±5° en su cálculo final. En cuanto a la Latencia, el resultado deberá aproximarse a 0 (cero), especialmente si tiene algún método de sincronización (1 PPS).

g) Para las líneas de calibración de Pitch, Roll y Latencia, se permitirá una separación máxima entre corridas de hasta 0.5 metros, desde la línea central proyectada.

h) Para la realización de la calibración del Yaw, se debe considerar que las líneas deben estar equidistantes del objeto tomado como referencia.

i) La diferencia de profundidad o cambio de pendiente para el cálculo de Pitch y Yaw, debe ser de al menos 2 metros.

Las líneas de calibración deben efectuarse de la siguiente forma:

j) **Latencia:** navegar un par de líneas sobrepuestas en una misma dirección, a distintas velocidades, sobre fondo marino inclinado pronunciado o con rasgo conspicuo, superior a 2 metros de diferencia en profundidad (ver Figura 1, Anexo “E”).

k) **Pitch:** navegar un par de líneas sobrepuestas, de ida y regreso, a una misma velocidad, sobre un fondo marino inclinado pronunciado o con rasgo conspicuo, superior a 2 metros de diferencia en profundidad (ver Figura 2, Anexo “E”).

l) **Roll:** navegar un par de líneas sobrepuestas, de ida y regreso, a una misma velocidad, sobre un fondo marino plano (ver Figura 3, Anexo “E”).

m) **Yaw:** navegar un par de líneas separadas entre sí, en sentidos opuestos, a una misma velocidad, en un fondo marino inclinado pronunciado o con rasgo conspicuo, superior a 2 metros de diferencia en profundidad y con un traslape del 50% en los haces externos (ver Figura 4, Anexo “E”).

4.4.4 Ejecución o medición:

a) Durante la recopilación de los datos batimétricos, la utilización de los filtros aplicados al software de captura de la data, deberán ser los sugeridos por el fabricante, de tal forma no alterar la real información del fondo marino.

b) Se realizarán perfiles de velocidad del sonido (SVP) al inicio y al final de cada jornada.

c) Se realizarán pruebas de verificación de profundidad del transductor, con el método de la barra graduada cada dos metros o mediciones con huincha métrica, desde una referencia ya definida, a la línea de flotación.

d) El traslape entre líneas será de un mínimo de un 50%, cubriendo así el 100% de la superficie a sondar.

e) Se deberá realizar un mínimo 2 líneas de comprobación, en forma perpendicular a las corridas principales del sondaje.

f) Los Offset estáticos de los sensores, deben ser configurados al inicio de la jornada de trabajo.

g) Los valores de las pruebas de la calibración correspondientes a los Offset dinámicos, podrán ser configurados al inicio de los trabajos o cuando se realice en gabinete, el procesamiento final de los datos.

4.4.5 Edición o proceso:

a) Los datos podrán ser procesados por distintos software, sin embargo, deberán uniformar los archivos en extensión: GSF, XTF, S7K o HSX, según corresponda.

b) Tanto en el Informe Técnico como en el archivo digital, las líneas de calibración deberán estar claramente identificadas para su posterior procesamiento.

c) En el Informe Técnico, se deberá incorporar un cuadro de resumen de los valores obtenidos correspondientes a los Offset estáticos y dinámicos.

d) En la selección de sondas para el plano final, se debe considerar siempre la menor profundidad, y ésta debe aproximarse al decímetro inferior, es decir, si la sonda calculada es de 14,86; en el plano debe decir 14.8, considerando el símbolo decimal como la posición de la sonda.

e) La separación máxima entre sondas permitida en el plano, no deberá exceder los 10 milímetros de radio.

4.5 DETECCIÓN DE BAJOS FONDOS

Si durante la ejecución de los sondajes se detectaran bajos fondos, de inmediato deberán ser situados y delimitados. Al mismo tiempo, se dará aviso a la Autoridad Marítima del lugar, quien informará al SHOA a través del correo electrónico *hidrografia@shoa.cl*, con el fin de que tal novedad hidrográfica sea difundida por la vía más rápida a toda la comunidad Marítima. En todos los casos, el sondaje debe determinar la posición exacta, mínima profundidad, máxima extensión y en los sectores requeridos la calidad de fondo.

4.6 CONTROL HORIZONTAL

En lo que respecta a Control Horizontal, ver Publicación SHOA N° 3109 "Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación del Sistema de Posicionamiento Global en trabajos Geodésicos, Hidrográficos y Topográficos".

4.7 NIVEL DEL MAR

4.7.1 Instrumental:

Con el objeto de establecer las variaciones que experimente la superficie del mar durante la ejecución del sondaje de precisión, se efectuarán observaciones continuas del nivel del mar en el área de emplazamiento de la obra proyectada.

Para el adecuado registro de las variaciones de nivel del mar, las mediciones se efectuarán con instrumental analógico o digital. Independiente del instrumental utilizado, éste deberá registrar la altura real de la columna de agua.

En el caso específico de utilizarse instrumental operando con sensor de presión (transductor de presión), este dispositivo deberá ser diferencial con el extremo de referencia conectado a la atmósfera permitiendo así la corrección continua por cambios en la presión atmosférica.

El sensor del instrumento se fijará convenientemente a cualquier estructura estable en el sector de trabajo, y deberá minimizar la influencia del oleaje incidente en el área, para lo cual se emplearán dispositivos externos al equipo y se almacenará un valor promedio del nivel del mar en el intervalo de muestreo seleccionado.

El registro digital de los datos del nivel del mar se almacenará con un intervalo de muestreo no superior a 5 minutos.

4.7.2 De la observación:

Si en el lugar existe una Cota de Marea vinculada a un Nivel de Reducción de Sondas (NRS) establecido o aprobado oficialmente por el SHOA, referido a una red local de cotas de marea, las observaciones del nivel del mar se prolongarán únicamente por el tiempo que duren las operaciones de sondaje y con un registro de al menos 7 (siete) horas continuas de medición.

Si, por el contrario, no existieran Cotas de Marea referidas al Nivel de Reducción de Sondas, la observación se prolongará por un período mínimo de 30 (treinta) días y se establecerá un sistema de referencia vertical de a lo menos 3 cotas de marea, conforme con los procedimientos que se indican en los puntos 4.7.4 y 4.7.7.

La determinación del NRS y los planos mareales en este caso, se harán conforme a los procedimientos establecidos en el punto 4.7.5 y la Publicación SHOA N° 3202: “Método Oficial para el cálculo de los valores No Armónico de la Marea”.

4.7.3 Control vertical:

Para el adecuado control vertical la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos deberá instalar su propia regla de marea. En ningún caso se podrá hacer uso de las reglas de control de los equipos pertenecientes a la Red Mareográfica del Sistema Nacional de Alarma de Maremotos.

La regla fijada verticalmente y contigua al equipo registrador del nivel del mar, se graduará cada 5 centímetros y para su numeración, se deberán considerar números arábicos para el decímetro y números romanos para los metros. La regla de marea se instalará en un lugar tal, que permita efectuar confiables lecturas visuales de la altura del nivel del mar, en los estados de pleamar y bajamar.

Se evaluará en terreno el adecuado funcionamiento del instrumental, mediante la contrastación directa entre las alturas visuales de la regla de marea y aquellos valores recolectados en el equipo registrador con visualización del dato recolectado.

En el caso de emplearse instrumental que no suministre en forma directa el valor de altura del nivel del mar, la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos deberá disponer en terreno de los parámetros de conversión necesarios para transformar el valor digital a unidades ingenieriles, o en su defecto, la interface y computador necesarios para la lectura inmediata en terreno del dato registrado.

En el caso de no disponerse de los dispositivos indicados, la aprobación definitiva del instrumental quedará sujeta a la contrastación posterior de los datos al ser ingresados junto al trabajo sometido a revisión. La conformidad respecto al funcionamiento del instrumental mareográfico, se indicará en virtud de la comparación entre ambas lecturas.

Se sugiere que durante la instalación del sensor del equipo registrador, se haga coincidir el “cero” del instrumento y el “cero” de la regla de marea, con el objeto de efectuar la contrastación directa entre ambos. En caso contrario se deberá conocer con exactitud esta diferencia, información que deberá ser entregada al inspector del SHOA, lo cual quedará debidamente consignado en el Acta de Inspección.

Las lecturas de contrastación efectuadas en los estados de pleamar y bajamar, no deberán exceder de 5 centímetros estando el mar en condición de calma, en caso contrario se considerará descalibrado el instrumental mareográfico.

4.7.4 Cotas de marea:

En aquellos lugares donde el NRS no esté definido, se instalarán en terreno un mínimo de 3 cotas de marea.

Las cotas de marea consistirán en discos de bronce con un diámetro superior a 5 centímetros, los cuales se identificarán convenientemente con una inscripción nítida que posibilite su recuperación posterior.

Las cotas se ubicarán secuencialmente alejándose perpendicularmente del borde costero, idealmente en lugares de fácil acceso. Dichas cotas se empotrarán de tal forma de asegurar su permanencia en el tiempo.

Todas las cotas consideradas en el estudio, deberán ser verificadas por el inspector del SHOA para su posterior validación.

4.7.5 Determinación del Nivel de Reducción de Sondas (NRS):

El Datum de Reducción de sondajes debe idealmente corresponder al plano más bajo que alcance la marea durante su desarrollo en alguna localidad determinada. En aquellos lugares donde la marea tenga un efecto apreciable sobre el nivel del agua, la Oficina Hidrográfica Internacional (OHI) recomienda que se adopte la marea astronómica más baja (Lowest Astronomical Tide) como el datum del sondaje. Para ello la OHI sugiere determinar la más baja marea para un período de 19 años, utilizando para estos efectos constituyentes armónicas derivadas de un año de observación del nivel del mar, o mediante la aplicación de algún otro método que proporcione resultados confiables en la determinación del dátum de sondaje.

Considerando que la serie de nivel del mar usualmente se extenderá por un período de 30 días, se ha establecido una metodología alternativa de cálculo para la determinación del Nivel de Reducción de Sondas Local, basada en el análisis armónico de los datos del nivel del mar registrados previamente en terreno.

Una vez seleccionados los valores horarios del nivel del mar, se determinarán armónicamente la semiamplitud y la fase de cada onda constituyente de la marea.

La determinación del Nivel de Reducción de Sondas referido al cero instrumental, se efectuará considerando los siguientes constituyentes armónicos:

$NRS = Z0 - (H_{M2} + H_{S2} + H_{N2} + H_{K1} + H_{O1})$ donde:
$Z0$ = Nivel Medio de Mar.
H_{M2} = Amplitud constituyente lunar principal semidiurna.
H_{S2} = Amplitud constituyente solar principal semidiurna.
H_{N2} = Amplitud constituyente lunar eclíptica mayor semidiurna.
H_{K1} = Amplitud constituyente lunisolar declinación diurna.
H_{O1} = Amplitud constituyente lunar declinación diurna.

En situaciones donde se requiera incluir otras constituyentes armónicas en el cálculo del NRS, éstas deberán estar presentes en un porcentaje similar a las señaladas precedentemente, lo cual deberá quedar debidamente fundamentado en el Informe Técnico.

Dado los múltiples procedimientos matemáticos utilizados para el análisis armónico de la marea, el Informe Técnico deberá contener los antecedentes relativos a la metodología empleada para tales efectos.

El plano mareal así determinado, será validado mediante la comparación de las semiamplitudes presentadas en el Informe Técnico con aquellas obtenidas a través del sistema de análisis armónico, método de mínimos cuadrados (Foreman, 1977; Pawlowicz et al., 2002), utilizado oficialmente por el SHOA para la emisión de los pronósticos de marea de la costa de Chile.

En aquellas áreas específicas en las cuales los niveles extremos de bajamar se desvíen frecuentemente del Lowest Astronomical Tide (LAT), debido a efectos no astronómicos, el Nivel de Reducción de Sonda (NRS) de sondaje podrá ser determinado considerando este aspecto. Para ello, se deberá presentar la metodología a emplear en la determinación del NRS, para su aprobación en el SHOA.

4.7.6 Consideraciones en ríos y lagos:

4.7.6.1 Lagos

Para establecer las variaciones que experimenta un lago durante la ejecución de un sondaje de precisión, se deberán efectuar mediciones continuas del nivel de agua, por el tiempo que se realice el sondaje. Dichas mediciones se efectuarán de acuerdo a lo indicado en el Punto 4.7.2 “De la Observación”.

Sumado a lo anterior, se deberá contar con datos históricos de los niveles del lago, con el fin de determinar los niveles máximos y mínimos de agua del cuerpo lacustre, de acuerdo a lo indicado en el Punto 2.2.1.1 de la Publicación SHOA N° 3104

"Instrucciones para Determinación de la Playa y Terreno de Playa en la Costa del Litoral y en la Ribera de Lagos y Ríos". En caso de no disponer de los datos históricos requeridos, se deberá proponer previamente una metodología al SHOA para su evaluación, dependiendo de las características de cada lago en particular.

Se monumentarán a lo menos tres cotas fijas en el área de estudio, según la metodología indicada en el Punto 4.7.4 "Cota de Marea", las que serán vinculadas al nivel mínimo del lago, determinado según lo indicado en el párrafo anterior, el cual será empleado como nivel de reducción de sondas.

Las observaciones del nivel del lago, realizadas durante el sondaje, se vincularán entre el "cero" instrumental y las cotas fijas monumentadas.

Las vinculaciones se realizarán efectuando una Nivelación Geométrica, según lo indicado en el Punto 4.7.7 "Nivelación".

Para la medición de profundidades, se utilizará el instrumental descrito en el Punto 4.7.1 "Instrumental".

4.7.6.2 Ríos

En caso de realizar un sondaje de precisión en el sector de un río, que se encuentre afecto a la onda de marea, la variación que experimente el nivel de aguas será determinado según lo indicado en el Punto 4.7 "Nivel del Mar".

En caso de que en el sector del río no exista influencia de la marea, se deberá proponer previamente una metodología al SHOA para su evaluación, dependiendo de las características de cada río en particular.

4.7.7 Nivelación:

Las observaciones del nivel del mar se vincularán a la red local de cotas de marea, para lo cual se efectuará una Nivelación Geométrica de Precisión entre el "cero" instrumental y las Cotas de Marea existentes en el área.

Esta nivelación debe ser en la modalidad de "Ida y Vuelta", con circuitos de 500 metros de distancia como máximo y con una longitud de visual máxima de 25 metros, con niveles topográficos óptico mecánico.

Cabe destacar que si la nivelación es de una extensión superior o igual a 500 metros, esta podrá ser inspeccionada en su totalidad, ó desde el tope de la escala a la cota más cercana.

La unidad de medida será siempre el "metro". En el registro de nivelación, se deberá consignar la siguiente información:

a) Punto a nivelar.
b) Lecturas atrás, intermedia, adelante a los tres hilos (superior, medio, inferior).
c) Distancias parciales y acumuladas.
d) Desnivel entre puntos.
e) Cotas sin compensar.
f) Corrección proporcional al camino recorrido.
g) Cotas finales compensadas.

Complementariamente se incluirá la información correspondiente a los siguientes cálculos:

a) Error de cierre.
b) Error máximo permitido, en donde se debe cumplir que el error de cierre sea menor o igual al error máximo permitido.

En caso de utilizarse un nivel digital, debe indicarse en el Informe Técnico y adjuntar reporte de la nivelación, además de las características técnicas del equipo.

4.7.7.1 Puntos de apoyo de la mira:

La mira se apoyará en puntos de cota existente, en puntos intermedios y en puntos de cambio. Los puntos de cambio deberán presentar características de estabilidad y solidez que garanticen el éxito de la nivelación, para lo cual se deben utilizar puntos firmes y estables que se encuentren en el trayecto, o bien elementos auxiliares, como estacas o placas metálicas de apoyo, los que serán verificados por el inspector en terreno.

4.7.7.2 Tolerancia:

La tolerancia en el error de cierre para este tipo de nivelación queda dada por la expresión $0.008*\sqrt{K}$, en donde K es la distancia acumulada expresada en kilómetros y corresponde a una nivelación de Segundo Orden Clase II (National Ocean Survey. U.S. Coast and Geodetic Survey).

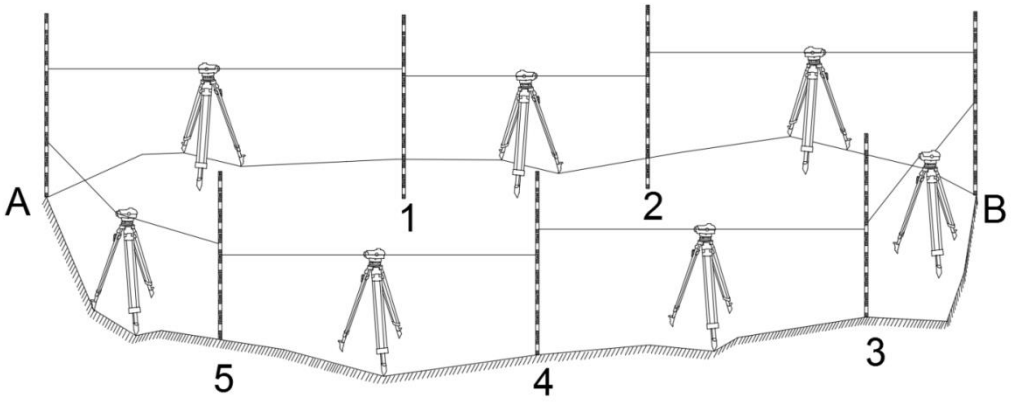


Figura 3: metodología de medición para realizar nivelación geométrica cerrada.

V. DE LOS ANTECEDENTES

Con objeto de efectuar la revisión y posterior aprobación del trabajo hidrográfico, se remitirá al SHOA la solicitud de revisión correspondiente, adjuntando una memoria o informe final del Levantamiento, en formato digital o impreso incluyendo los planos correspondientes, en la última etapa de la revisión, considerar antecedentes en formato digital e impreso.

El Informe Técnico deberá estar estructurado de la siguiente forma:

1)	Capítulo I	:	Memoria.
2)	Capítulo II	:	Apoyo (Geodésico – Topográfico).
3)	Capítulo III	:	Sondaje.
4)	Capítulo IV	:	Nivel del Mar.
5)	Capítulo V	:	Referencia.
6)	Anexos	:	Antecedentes relacionados con el sondaje (Resolución de Autorización - Actas de Inspección, etc.).

5.1 CONTENIDO DEL INFORME

5.1.1 CAPÍTULO I: MEMORIA

Dar un código de identificación y fecha a los informes y planos presentados.

Se debe indicar nombre de la Empresa Mandante y la Empresa o Entidad a Cargo de los trabajos, croquis de ubicación, área y objetivo del trabajo.

Se debe incluir una explicación sobre el desarrollo del trabajo efectuado en terreno, describiendo la metodología e instrumental utilizado.

El Informe Técnico y planos finales, deberán contener la firma, a mano alzada, del profesional responsable del levantamiento.

NOTA: No se podrán utilizar cartas náuticas SHOA como croquis de ubicación.

5.1.2 CAPÍTULO II: APOYO

5.1.2.1 Geodésico principal y secundario.

a) Registro de mediciones GPS en formato “Rinex” con datos sin procesar (Archivos digitales).
b) Alturas instrumentales y modelos de antenas utilizadas.
c) Monografías de todos los vértices que conforman el apoyo principal y secundario.
d) Croquis del apoyo principal y secundario.
e) Cálculo de las coordenadas geográficas, UTM y alturas elipsoidales.

5.1.2.2 Topográfico.

a) Cálculo de reducción de coordenadas UTM a topográficas o planas.
b) Registro digital del levantamiento topográfico.
c) Monografías de vértices topográficos.

En el Informe Técnico se deberá adjuntar la fotocopia o escaneo de los certificados de Vértices Geodésicos y/o Cotas de Marea, acreditando la adquisición por parte de la Empresa Mandante y su procedencia, es decir si son SHOA, IGM u otro, para este último caso deben haber sido aprobados por este Servicio en trabajos anteriores.

Los derechos de propiedad de los Vértices Geodésicos y/o de las Cotas de marea SHOA, son exclusivos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, el cual está facultado legalmente para su comercialización, por lo tanto, queda prohibida su venta, transferencia, entrega en parte de pago o donación y su reproducción total o parcial. Asimismo, el Servicio no se responsabiliza por modificaciones, adiciones o alteraciones que se efectúen al certificado y monografía original.

Cabe señalar, que sólo se considerarán los vértices geodésicos y topográficos que tengan injerencia directa con el levantamiento batimétrico presentado a revisión. Cualquier otro vértice que esté anexado, deberá ser eliminado de la memoria de cálculo.

Al utilizar como complemento de la batimetría un plano topográfico proporcionado por otra entidad, sea esta pública, privada o persona natural, se deberá indicar en el Informe Técnico y en el plano el origen de su procedencia, la cual será considerada como "Topografía Referencial".

La topografía anexada a la batimetría no deberá exceder los 100 metros desde el primer veril, manteniendo una proporcionalidad con respecto al área sondada.

5.1.3 CAPÍTULO III: SONDAJE

5.1.3.1 Generalidades:

a) Descripción de la Metodologías utilizadas.
b) Descripción del instrumental.
c) Certificados de calibración de los instrumentos utilizados.

5.1.3.2 Registros:

a) Archivos sin procesar, según corresponda.
b) Procesamiento, tablas, gráficos y antecedentes técnicos, según corresponda.

5.1.4 CAPÍTULO IV: NIVEL DEL MAR

5.1.4.1 Generalidades

a) Descripción del lugar y posicionamiento del mareógrafo.
b) Características técnicas del instrumental.
c) Certificados de calibración de los instrumentos utilizados.
d) Descripción de la metodología de observación (uso, intervalo de muestreo y promedio) y procesamiento de los datos del nivel del mar.

5.1.4.2 Registros

a) Datos observados referidos al cero instrumental.
b) Datos referidos al Nivel de Reducción de Sondas.
c) Datos interpolados en el caso que corresponda.
d) Archivos crudos y parámetros de conversión necesarios para obtener los datos de marea.
e) Registro de nivelación.
f) Procesamiento, tablas, gráficos y antecedentes técnicos, según corresponda.

5.1.5 CAPÍTULO V: REFERENCIAS

Se deberá incluir copia de los siguientes documentos:

a) Resolución de Autorización y Resolución de Ampliación, esta última, cuando corresponda.
b) Actas de Inspección.
c) Certificados de los vértices geodésicos y de las cotas de marea, acreditando su adquisición y procedencia, es decir, si son SHOA o IGM.

En caso, de que en el área de trabajo no existan Vértices Geodésicos SHOA o IGM para su vinculación, pero sin embargo existen vértices aprobados en estudios de entidades públicas, privadas o persona natural, sometidos a revisión en el SHOA, éstos podrán ser utilizados indicando en el Informe Técnico, el número, la fecha de la Resolución de Aprobación y la correspondiente autorización por escrito del dueño de los citados Vértices Geodésicos y/o Cotas de Marea, los cuales deberán estar vigentes.

5.1.6 ANEXOS:

a) Ecogramas de registro papel (cuando corresponda).
b) Planos en papel.
c) Medio digital de almacenamiento conteniendo datos sin procesar y procesados, plano digital, archivo del listado de coordenadas y sondas, listado de datos del nivel del mar, archivo del listado XYZ, correspondientes a la selección de sondas solamente del área de estudio, entre otros.

5.2 PLANO

Comprende el resultado final del levantamiento batimétrico con sus veriles y selección de sondas respectivas, los veriles deberán trazarse de tal manera que represente fielmente el fondo marino.

Todo plano debe contener, además, una viñeta que debe identificar el trabajo realizado, conteniendo como mínimo la siguiente información:

a) Número y fecha de la Resolución de Autorización.
b) Nombre principal del plano, indicando, Área, Lugar, Provincia y Región.
c) Plano de ubicación.
d) Número identificatorio del plano, fecha y escala.
e) Distribución de láminas.
f) Información técnica.
g) Cuadro de simbología.
h) Notas del plano.
i) Cuadro de Coordenadas.
j) Cuadro identificatorio de la Empresa Mandante y la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos.
k) Firma del Representante Legal.
l) Considerar un espacio de 110 milímetros de ancho, por 110 milímetros de alto, para insertar timbre de Aprobación.
m) Número y fecha de la Resolución de Aprobación una vez emitida.
n) Referencias:
    a. Verticales topográficas.
    b. Verticales de sondas (N.R.S).
    c. Horizontales.
    d. Orientación.

VI. DE LA REVISIÓN

Para efectos de revisión, la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, deberá remitir al SHOA un ejemplar completo del informe batimétrico, el cual debe ser confeccionado por capítulos descrito en el Punto V. “De los Antecedentes”.

El Informe Técnico, sea completo o parcializado, deberá incluir en su primera hoja, el pie de firma del Representante Legal de la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, indicando su nombre y apellidos, cédula de identidad, nombre de la Empresa o Entidad, y la respectiva firma, la que puede ser a mano alzada (no escaneada), electrónica o certificado digital, la que también deberá ser incorporada en la última hoja de cada Anexo y/o Apéndice, adjuntando en uno de estos, la copia del nombramiento del Representante Legal de la Entidad y/o copia de Escritura Pública de Constitución de la Sociedad y el Certificado de Vigencia de la Sociedad de la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, cuando corresponda. La fecha de este último documento no deberá ser superior a seis meses desde su emisión. Asimismo, en la primera hoja del informe con la respectiva firma, se deberá exponer en no más de una página, el objetivo del trabajo indicando brevemente los alcances y limitaciones de éste, como también, deberá especificar la obra o proyecto en el cual serán utilizados los datos, análisis y resultados en general.

Recibidos los antecedentes en el SHOA, éste dispondrá de 30 días hábiles para su revisión.

Una vez que el SHOA haya notificado a la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos de la aprobación u observaciones encontradas al Informe Técnico sometido a revisión, se procederá inmediatamente a su facturación, la cual deberá ser pagada en un plazo de 30 días corridos, a partir de la fecha de emisión de dicho documento. Los antecedentes revisados deberán ser retirados dentro de los 5 días hábiles siguientes desde el SHOA.

En el caso de que existan observaciones, el SHOA emitirá una Resolución de "Rechazo", adjuntando un Informe de Observaciones, para lo cual, la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, tendrá que remitir los antecedentes corregidos.

Si por algún motivo la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos desiste de continuar con el proceso de revisión, se efectuarán los cobros correspondientes a las actividades ejecutadas a la fecha, emitiéndose una resolución de **"Déjese sin efecto**" al trabajo previamente autorizado.

En caso de no dar cumplimiento con los plazos de entrega de antecedentes, pagos establecidos y/o en los aspectos técnicos dispuestos en el presente instructivo, se emitirá una Resolución de "**Rechazo**" y se efectuarán los cobros correspondientes.

Por otra parte, si los antecedentes sometidos a revisión son aprobados, se notificará a la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, mediante documento enviado por correo electrónico, que ha finalizado el proceso de revisión "Sin Observaciones", objeto proporcione un máximo de cuatro ejemplares adicionales para la firma del revisor competente, quedando una de ellas, en poder del SHOA.

Una vez se haya remitido el Informe Técnico sin observaciones para timbraje y firma, y no existan cobros pendientes por concepto de revisión, el SHOA emitirá en un plazo de 30 días hábiles a partir de la entrega de los últimos antecedentes la Resolución "CON VALOR HIDROGRÁFICO".

Toda Resolución que se origine durante el proceso de certificación (Autorización, Ampliación, Aprobación, Déjese sin efecto y/o Rechazo), será enviada a la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos y al Mandante.

La firma y timbre del revisor competente, será válida por cada estudio batimétrico aprobado

VII. DE LA APROBACIÓN

Si el Informe Técnico es aprobado, se notificará a la Empresa Mandante o la Empresa o Entidad a cargo de los trabajos, mediante un documento el cual será enviado por correo electrónico, informando que ha finalizado el proceso de revisión "Sin Observaciones", objeto, proporcione no más de cuatro ejemplares adicionales para la firma del Oficial revisor competente, quedando una de ellas, en poder del SHOA. Conjuntamente, se informarán los costos involucrados por revisión del Informe Técnico, así como también los procedimientos de pago.

Una vez efectuado el depósito correspondiente por concepto de revisión, el SHOA procederá con la emisión de la Resolución "CON VALOR HIDROGRÁFICO", la cual se deberá adjuntar en los ejemplares que se proporcionen, para la firma del Oficial revisor competente.

En caso contrario, si el estudio es rechazado, se dejará constancia de esta situación mediante una Resolución e informando los cobros correspondientes.

VIII. RECHAZO

Será causal de rechazo y, por ende, "SIN VALOR HIDROGRÁFICO", todo trabajo que analizados sus antecedentes, no cumpla con lo siguiente:

a) No considere lo dispuesto en las "Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos" Publicación Especial N°44, Publicación C-13 del Bureau Hidrográfico Internacional, Publicaciones SHOA Nos 3109 "Especificaciones Técnicas para el empleo y Aplicación del Sistema de Posicionamiento Global en trabajos Geodésicos, Hidrográficos y Topográficos", 3201 "Especificaciones Técnicas para mediciones y Análisis Oceanográficos" y las especificaciones técnicas y administrativas de las presentes instrucciones.

b) No apruebe su memoria de cálculo en sus etapas de Geodesia, Batimetría u Oceanografía, debido a que contenga observaciones técnicas, que no puedan ser subsanadas.

c) La empresa no corrija las observaciones emitidas en reiteradas ocasiones por el SHOA.

IX. DE LOS COBROS

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo I., del presente instructivo, todos los gastos asociados que se originen en los procesos de inspección y revisión de un estudio en particular, tendrán un costo de acuerdo a valores establecidos que se encuentran publicados en la página web del SHOA, *http://www.shoa.cl*, a través del menú “Trámites”, “Costos Inspecciones”.

9.1 INSPECCIÓN

Finalizada la inspección en terreno, se realizarán los cobros que correspondan por este concepto, esto al día hábil siguiente.

Este proceso será requisito previo, para dar inicio a la etapa de revisión.

Para las inspecciones se deberá considerar lo siguiente:

a) La unidad de medida para determinar el costo de cada inspección será el HD (hombre – día), considerando el valor diario que el SHOA asigna a un funcionario, el que asciende a 1,50 UF.

b) Siempre se cobrarán días completos, independiente si la inspección utiliza fracción de día.

c) El período que dure el desplazamiento al área a inspeccionar y viceversa, se incluirá en el tiempo que conforma la inspección.

d) El desplazamiento al área de inspección, deberá ser en días y horas hábiles. Este será por vía aérea, desde la Región de Coquimbo hacia el norte y desde la Región del Biobío al sur, ambas regiones inclusive.

9.2 REVISIÓN

El valor total de la revisión estará constituido por la suma de costos parciales de cada capítulo correspondiente a oceanografía, geodesia y batimetría.

Finalizada la revisión, se realizarán los cobros correspondientes a esta etapa y una vez cancelados se emitirá la resolución correspondiente con el timbraje de la memoria y planos del estudio.

9.3 COSTOS DE INSPECCIÓN, REVISIÓN Y RECARGOS

Detalles sobre los costos de Inspección y Revisión de trabajos que certifica el SHOA, pueden ser descargados desde la siguiente dirección: *http://www.shoa.cl*, a través del menú “Trámites”, “Costos Inspecciones”.

X. CASOS ESPECIALES

10.1 SOBRE LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS

Considerando que Chile es un país sísmico, existe una alta posibilidad de que se produzca un sismo de gran magnitud o un tsunami, que afecte a las instalaciones portuarias, puertos y terminales marítimos, por lo cual, posterior al acontecimiento, se deberá comprobar la variación del fondo marino con una batimetría de verificación que cumpla con la normativa del presente instructivo técnico, considerando lo siguiente:

a) Realizar una batimetría de verificación con equipamiento multihaz, con corridas separadas cada 50 metros y al menos una corrida de comprobación perpendicular a las principales, dependiendo de la superficie a sondar.

b) Enviar un informe técnico con los antecedentes recopilados en terreno y los resultados de las diferencias de profundidad obtenidas, objeto revisar la información y emitir la Resolución “Revisado sin Observaciones”.

c) De la contrastación de los nuevos antecedentes, con la última batimetría vigente del área, se comprueba una diferencia superior al ±2% entre las profundidades, se deberá efectuar a la brevedad, una batimetría “CON VALOR HIDROGRÁFICO”, de acuerdo a la normativa vigente.

10.2 DESASTRE NATURAL

Ocurrido un desastre por fenómenos naturales, como aluviones, deslizamientos de tierra y otros, el cual genere incertidumbre en la configuración del fondo marino, se deberá realizar una batimetría de verificación de acuerdo a lo indicado en el Punto 10.1, del presente instructivo.

10.3 SOBRE DRAGADOS

Es común que, principalmente, en los terminales marítimos se produzcan dragados en determinados sitios de atraque.

Siendo este el caso donde exista un estudio que haya sido aprobado "CON VALOR HIDROGRÁFICO", deberá entenderse que dicha zona queda desactualizada y por lo tanto, pierde su condición, ante lo cual se deberá elaborar un nuevo plano, que contará con la inspección en terreno y posterior aprobación del SHOA.

Este tipo de trabajo requiere de una batimetría con certificación SHOA y se debe realizar una vez que los trabajos de dragado hayan finalizado y se tenga certeza de haber logrado la cota requerida en el área afectada, por tanto el plano que se presente a revisión a este Servicio será el definitivo.

Cuando se realicen trabajos de dragado sobre un área que se encuentre en proceso de revisión, automáticamente se invalidarán los datos del estudio y se pondrá

término al proceso de revisión, informando a la Empresa a cargo de los trabajos de tal determinación, efectuando, por ende, los cobros por concepto de revisión.

XI. REQUERIMIENTOS

11.1 REQUISITOS DE LA EMPRESA O ENTIDAD A CARGO DE LOS TRABAJOS

Una Empresa o Entidad a cargo de los trabajos será reconocida oficialmente por el SHOA, como idónea para realizar estudios hidrográficos, toda vez que cumpla con el personal profesional idóneo en las áreas de la Hidrografía, Geomensura y Oceanografía, además de la utilización del instrumental necesario que permita efectuar las mediciones de acuerdo a la normativa técnica vigente.

11.2 DE INSTRUMENTAL

El instrumental a utilizar, deberá cumplir con las exigencias principales y especificaciones de diseño para aplicaciones hidrográficas y terrestres de precisión. Por lo anterior, la Empresa a cargo de los trabajos deberá presentar los certificados de calibración respectivos, de tal forma de asegurar el correcto funcionamiento de sus equipos.

El SHOA no certifica a Empresas que requieran efectuar batimetrías y tampoco los equipos que utiliza, solo fiscaliza el fiel cumplimiento de las normativas técnicas y administrativas vigentes para efectuar batimetrías "CON VALOR HIDROGRÁFICO" y que los equipos a utilizar cumplan con las especificaciones técnicas y estándares mínimos de precisión.

XII. CUSTODIA

Una copia del Informe Técnico del Estudio Batimétrico aprobado será depositada en custodia, en el Archivo Hidrográfico. La data obtenida podrá ser utilizada en forma parcial o total por el SHOA, objeto poder proporcionar las informaciones pertinentes y de su competencia, destinadas a dar seguridad a la navegación a través de la Cartografía Náutica, publicaciones, informaciones o actividades que al mismo le corresponde realizar de conformidad con lo dispuesto por el Art. 3° de la Ley N° 16.771, de fecha 22 de marzo de 1968.

ANEXO "A"

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EFECTUAR BATIMETRÍAS CON VALOR HIDROGRÁFICO

DATOS DEL EJECUTOR DEL ESTUDIO	
R.U.T. Representante Legal *	
Nombre Representante Legal *	
R.U.T. Empresa *	
Empresa/Institución *	
Razón Social *	
Actividad/Giro *	
Domicilio *	
Nacionalidad *	
Teléfono (fijo o móvil) *	
E-Mail *	

ANTECEDENTES DEL MANDANTE DEL ESTUDIO	
R.U.T. Representante Legal *	
Nombre Representante Legal *	
R.U.T. Empresa *	
Empresa/Institución *	
Razón Social *	
Actividad/Giro *	
Domicilio *	
Nacionalidad *	
Teléfono (fijo o móvil) *	
E-Mail *	

ANTECEDENTES LEGALES	
Documento privado o poder simple Mandante/Ejecutor. (PDF)	
(Ref. PUB. SHOA N° 3105, 5ª edición, 2019 Cap. II, Punto 1 y 2)	Examinar

DURACIÓN DEL TRABAJO			
Fecha de Inicio de los trabajos	[dd-mm-aaaa]		
Duración de los trabajos desde	[dd-mm-aaaa]	hasta	[dd-mm-aaaa]
Total de días			
Fecha para la realización de la inspección	[dd-mm-aaaa]		

OBJETIVO DEL TRABAJO DE ACUERDO AL ART. 85°, REGLAMENTO CONCESIONES MARÍTIMAS.

- ○ Batimetría para estudio de maniobrabilidad.
- ○ Batimetría para control de calado.
- ○ Batimetría para diseño de terminal marítimo.
- ○ Batimetría para control de dragado.
- ○ Batimetría para diseño de ingeniería.
- ○ Batimetría de verificación.

METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

○ Viga extendida	○ Monohaz Ecosonda Inscriptor	○ Monohaz Ecosonda Digital	○ Multihaz

Otra metodología (se debe exponer al SHOA, previa coordinación técnica)

MEDICIÓN DEL NIVEL DEL MAR

○ Sondaje	○ Determinación N.R.S (Sólo para áreas sin N.R.S SHOA establecido)	
	Marca del Mareógrafo:	Modelo:

REPRESENTANTE DE LA EMPRESA EN TERRENO	
Antecedentes personales del Jefe de grupo, responsable de los trabajos en terreno:	
Nombre Completo	
Título/Especialidad	
Nacionalidad	
Celular	
R.U.T.	
E-Mail	

ÁREA QUE CUBRIRÁ LA INVESTIGACIÓN	
Localidad	
Para tener una mejor referencia del área de Investigación, adjunte un archivo (Ej. Adjuntar imagen, kmz, pdf, etc., indicando el área.)	Examinar

ANEXO "B"

FORMATO PARA PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN BATIMÉTRICA EN ARCHIVOS DIGITALES E INFORMES ESCRITOS

a) Información de Offset para batimetría digital monohaz y multihaz.

Fecha			Área					Pág.	
Embarcación			Patrón			Huso horario			
Información del offset Pto. de referencia …… Dist. entre línea de agua al pto.de ref…….. ……..									
	X	Y	Z	Roll	Pitch	Yaw	Latencia	SVP:	
Transductor								Nivel del mar:	
Antena GPS									
Sensor de mov.									
Otros				Fecha de *Patch Test*				Calado (Z)	

Inicio	Fin	Línea	Dir.	Velocidad	Comentarios	
Ecosondista Firma						

b) Listado de sondas batimetría digital monohaz (RTK).

Time	X	Y	DOP	Draft Corr	Sv Corr 1	Raw Heave	Raw Depth 1	Tide Corr	Corr. Depth 1
13:58:38.09	254981.33	6341242.19	0.9	0.60	1502.00	-----	11.73	-0.82	10.91
13:58:38.20	254981.24	6341242.07	0.9	0.60	1501.05	-----	11.72	-0.82	10.9

c) Listado de sondas batimetría tradicional monohaz.

N° Corr.	N° Orden	Fecha	Hora	Coordenadas		RMS	Sonda leída en milímetros	Sonda Metros	Nivel del mar	Sonda Plano
			Z+4	Este	Norte					
1	1.00	27/06/2010	12:33:18	665835.33	4962241.96	0.0382	105.4	20.9	0.91	19.9
2	1.01	27/06/2010	12:33:21	665834.97	4962235.58	0.0382	105.4	20.9	0.91	19.8

ANEXO "C"

FORMULARIO DE REGISTRO DE LOS DATOS DE LA PRUEBA DE PLANCHA PARA BATIMETRÍA TRADICIONAL MONOHAZ

PRUEBA DE LA PLANCHA, MEDIDA EN MILÍMETROS

Inicio Jornada:			Término Jornada:		
Prof. Plancha	Profundidad del Ecograma				Promedio
	Bajada	Subida	Bajada	Subida	

Pendiente		
Intercepto		
Correlación		

Instrucciones para realizar prueba de plancha

1. REQUISITOS PARA PRUEBA DE PLANCHA

1.1 Debe aplicarse en condiciones de mar en calma y en un sector protegido.
1.2 La embarcación debe estar detenida.
1.3 El cable sustentador de la plancha debe ser de acero o cadena y estar marcado cada 2 m en forma clara y precisa.
1.4 El cable durante la medición debe estar absolutamente aplomado. Su arriada se debe hacer inmediatamente al costado del transductor.
1.5 Ajustar mínima velocidad del papel (solo para la prueba).

2. PROCEDIMIENTO EN LA PRUEBA

2.1 Verificar largo del cable sustentador de la plancha con una huincha graduada.
2.2 Medir profundidades del transductor al comienzo y al término de la jornada.
2.3 Las mediciones se harán al inicio y término del trabajo arriando e izando la plancha siempre y cuando la metodología del levantamiento sea tradicional.
2.4 Verificar control absoluto del cero del ecograma.
2.5 Cambio de embarcación o de transductor o periodo de interrupción superior a las dos horas, se exigirá efectuar una nueva prueba de la plancha.

3. MEDICIÓN Y FORMULARIO

3.1 La profundidad de la plancha debe medirse “a partir de la superficie del agua”.

3.2 En el ecograma debe registrarse la correspondiente profundidad de transductor y rango de escala utilizada, además se debe indicar fecha, lugar, horas de inicio y termino de cada jornada, marcar top con sus respectivas horas

4. CRITERIO DE RECHAZO

4.1 Se rechazará la jornada de trabajo, cuando los valores de la ecuación de calibración de la prueba de plancha estén fuera del siguiente rango: $0{,}9998 \leq R \leq 1{,}0000$.

ANEXO "D"

FORMATOS DE ACTAS DE INSPECCIÓN EN TERRENO

ACTA DE INSPECCIÓN BATIMÉTRICA CON METODOLOGÍA MONOHAZ

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 1 DE 6

ACTA DE INSPECCIÓN BATIMÉTRICA Nº 00/0000

Por el presente documento se deja constancia que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, de acuerdo a la legislación vigente, ha efectuado la inspección de los trabajos de terreno que se describen a continuación:

DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN

ÁREA DEL TRABAJO INSPECCIONADO	:			
EMPRESA O ENTIDAD EJECUTORA	:			
ENTIDAD QUE SOLICITA EL TRABAJO	:			
OBJETIVO DEL TRABAJO	:			
RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN	:			
DÍAS EN COMISIÓN	:	**Nº**	**FECHA DE INICIO**	**FECHA DE TERMINO**
NOMBRE DE LOS INSPECTORES		**1.-** **2.-**		

ANTECEDENTES RECOPILADOS

1	FOTOGRAFÍAS		5	DATOS LEVANTAMIENTO	
2	DATOS GPS		6	DATOS PERFILADOR ACÚSTICO	
3	ECOGRAMA		7	DATOS MAREÓGRAFO	
4	NIVELACIÓN GEOMÉTRICA		8	LECTURAS COMPARATIVAS	

SE ENTREGA CONFORME ACTA DE INSPECCIÓN CON FECHA ..... DE ..... DE .....

NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE
ENTIDAD EJECUTORA DEL TRABAJO

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 2 DE 6

I. SONDAJE

1.- ECOSONDA

MARCA		MODELO		RANGOS		PROFUNDIDAD TRANSDUCTOR	

2.- RESOLUCIÓN GRÁFICA

RG =	ESCALA / ANCHO PAPEL (cms.)		APROBADO RG MENOR 1,5	
			RECHAZADO RG MAYOR 1,5	

3.- CORRIDAS DE SONDAS

CORRIDAS PERPENDICULARES		CORRIDAS PARALELAS	
TIEMPO ENTRE TOP		CORRIDAS EFECTUADAS	

4.- COMPROBACION DE LAS MEDIDAS DE LA PLANCHA O CHECK BAR

CABLE	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
VERIFICACIÓN										

Nota: Las mediciones para el Check Bar, se realizarán a los 2, 4, 6, 10 y 20 m. las que están marcadas en gris.

5.- DESCRIPCIÓN DEL SONDAJE

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 3 DE 6

II. POSICIONAMIENTO G.P.S

1.- INSTRUMENTAL GPS

ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	MARCA EQUIPO	MODELO EQUIPO	MODELO ANTENA	ALTURA INSTRUMENTAL
BASE					
MOVIL					

2.- DESCRIPCIÓN POSICIONAMIENTO DEL SONDAJE Y APOYO GEODÉSICO

3.- GRÁFICO APOYO GEODÉSICO

4.- HORA DE TRABAJO UTILIZADA

LOCAL		UTC	
LOCAL + 18 Seg.		GPS (RTK)	

NOTA: MARCAR CON UNA "X", LA HORA DE TRABAJO UTILIZADA.

NOTAS GENERALES

1.- Con el objeto de garantizar la correcta vinculación de los vértices de sondajes a la Red Geodésica Nacional, se revisará en terreno al menos uno de los vértices de sondaje a utilizar en el Levantamiento Batimétrico.

2.- Para lo anterior la Empresa ejecutora deberá entregar los vértices base que utilizará para su vinculación. Además tener los vértices de sondaje debidamente materializados en terreno antes de efectuar la batimetría.

3.- El resultado de la medición se comparará posteriormente con el resultado de los cálculos del Apoyo Geodésico, entregados en el informe final para su revisión.

4.- Cuando utilice la empresa Apoyo G.P.S. se pedirá copia en CD de los archivos de terreno correspondiente al día del trabajo.

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 4 DE 6

III. MAREAS

1.- INSTRUMENTAL						
Mareógrafo marca		Modelo		N° de Serie		
Intervalo de registro	(min.)	Intervalo de muestreo	(min.)	Rango sensor		
Huso Horario		Fecha instalación/retiro		Periodo medición		
Tipo de medición :	Sondaje					
	Determinación NRS					
Posición						

ESCALA DE MAREA				
	Largo	Graduación	Diferencia 0 sensor y 0 escala	

2.- GRÁFICO DE UBICACIÓN DEL MAREÓGRAFO Y COTA FIJA

3.- OBSERVACIONES GENERALES

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 5 DE 6

IV. NIVELACIÓN

REGISTRO DE NIVELACIÓN

ÁREA			OBSERVADOR				
EMPRESA			AYUDANTE				
INSPECTOR			NIVEL	DIGITAL		ÓPTICO MECÁNICO	
COTA REF. (m)	NRS	NMM		MARCA		MODELO	
			FECHA			LARGO ESCALA (m)	

Punto	Lecturas			Distancia		Desnivel	Cota S/C		Corrección	Cota Corregida	
	Atrás	Inter.	Adelante	Parcial	Acumulada		NRS	CERO		NRS	CERO

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 6 DE 6

OBSERVACIONES DE LA EMPRESA EJECUTORA

OBSERVACIONES DE LOS INSPECTORES

SE ENTREGA CONFORME ACTA DE INSPECCIÓN CON FECHA ..... DE ..... DE .....

NOTA:
El acta de inspección emitida in situ y entregada a la empresa ejecutora, no avala los resultados finales del trabajo, solo aprueba el fiel cumplimiento de los procedimientos, instrucciones y requisitos básicos de precisión ejecutados en terreno durante la inspección.

NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE
ENTIDAD EJECUTORA DEL TRABAJO

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

ACTA DE INSPECCIÓN BATIMÉTRICA CON METODOLOGÍA MULTIHAZ

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 1 DE 6

ACTA DE INSPECCIÓN BATIMÉTRICA MULTIHAZ Nº 00/0000

Por el presente documento se deja constancia que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, de acuerdo a la legislación vigente, ha efectuado la inspección de los trabajos de terreno que se describen a continuación:

DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN

ÁREA DEL TRABAJO INSPECCIONADO	:			
EMPRESA O ENTIDAD EJECUTORA	:			
ENTIDAD QUE SOLICITA EL TRABAJO	:			
OBJETIVO DEL TRABAJO	:			
RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN	:			
DÍAS EN COMISIÓN	:	**Nº**	**FECHA DE INICIO**	**FECHA DE TERMINO**
NOMBRE DE LOS INSPECTORES		**1.-** **2.-**		

ANTECEDENTES RECOPILADOS

1	FOTOGRAFÍAS		5	OTROS (ESPECIFICAR)	
2	DATOS LEVANTAMIENTO				
3	NIVELACIÓN GEOMÉTRICA				
4	DATOS MAREÓGRAFO				

SE ENTREGA CONFORME ACTA DE INSPECCIÓN CON FECHA ….. DE …….. DE …..

NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE
ENTIDAD EJECUTORA DEL TRABAJO

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 2 DE 6

I. SISTEMA MULTIHAZ

1.- COMPONENTES SISTEMA MULTIHAZ

COMPONENTE	MARCA	MODELO
ECOSONDA O SONAR		
SENSOR DE MOVIMIENTO		
POSICIONAMIENTO		
VELOCIDAD DEL SONIDO (CASCO)		
SOFTWARE DE ADQUISICIÓN		
HUSO HORARIO SONDAJE		

2.- DATOS PLATAFORMA DE TRABAJO (Embarcación)

ESLORA	MANGA	CALADO

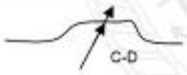
3.- DESPLAZAMIENTOS

	X	Y	Z
TRANSDUCTOR			
ANTENA 1 (GPS)			
ANTENA 2 (GPS)			
SENSOR DE MOVIMIENTO			

4.-CALIBRACIÓN

1.- LATENCIA

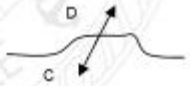
(C-D.) Misma dirección, sobre la misma línea, con una separación no superior a 2 metros, fondo inclinado pronunciado o con rasgo conspicuo, superior a 2 metros, a una velocidad distinta.



LÍNEA 1	LÍNEA 2	LATENCIA	APLICA S/N

2.- CABECEO (PITCH)

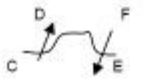
(C-D.) Líneas en sentido opuesto, sobre la misma línea, con una separación no superior a 2 metros fondo inclinado pronunciado o con rasgo conspicuo, superior a 2 metros, a una misma velocidad.



LÍNEA 1	LÍNEA 2	PITCH	APLICA S/N

3.- GUIÑADA (YAW)

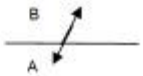
(C-D y E-F.) Líneas separadas entre sí, sentidos opuestos, fondo inclinado pronunciado o con rasgo conspicuo, superior a 2 metros, a una misma velocidad.



LÍNEA 1	LÍNEA 2	YAW	APLICA S/N

4.- BALANCEO (ROLL)

(A-B). Líneas en sentido opuesto, sobre la misma línea, con una separación no superior a 2 metros fondo plano, a una misma velocidad.



LÍNEA 1	LÍNEA 2	ROLL	APLICA S/N

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 3 DE 6

5.- LÍNEAS DE VERIFICACIÓN (TRES LÍNEAS)

N° LÍNEA	FECHA	HORA	NOMBRE PERFIL	GRAFICO:
1.-				
2.-				
3.-				

6.- LANCES VELOCIDAD DEL SONIDO

LANCES	FECHA	HORA	LATITUD / NORTE	LONGITUD / ESTE	PROF. FONDO	APLICA (s/n)

II. POSICIONAMIENTO G.P.S

1.- INSTRUMENTAL GPS

ESTACIÓN	NOMBRE ESTACIÓN	MARCA EQUIPO	MODELO EQUIPO	MODELO ANTENA	ALTURA INSTRUMENTAL
(BASE)					
COORDENADAS	LATITUD / NORTE		LONGITUD / ESTE		ELIPSOIDAL

2.- GRAFICO APOYO GEODÉSICO

NOTAS GENERALES

1.- Con el objeto de garantizar la correcta vinculación de los vértices de sondajes a la Red Geodésica Nacional, se revisará en terreno al menos uno de los vértices de sondaje a utilizar en el Levantamiento Batimétrico.

2.- Para lo anterior la Empresa ejecutora deberá entregar los vértices base que utilizará para su vinculación. Además tener los vértices de sondaje debidamente materializados en terreno antes de efectuar la batimetría.

3.- El resultado de la medición se comparará posteriormente con el resultado de los cálculos del Apoyo Geodésico, entregados en el informe final para su revisión.

4.- Cuando utilice la empresa Apoyo G.P.S. se pedirá copia en CD de los archivos de terreno correspondiente al día del trabajo.

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 4 DE 6

III. MAREAS

1.- INSTRUMENTAL					
Mareógrafo marca		Modelo		N° de Serie	
Intervalo de registro	(min.)	Intervalo de muestreo	(min.)	Rango sensor	
Huso Horario		Fecha instalación/retiro		Período medición	
Tipo de medición :	Sondaje				
	Determinación NRS				
Posición					

ESCALA DE MAREA				
	Largo	Graduación	Diferencia 0 sensor y 0 escala	

2.- GRÁFICO DE UBICACIÓN DEL MAREÓGRAFO Y COTA FIJA

3.- OBSERVACIONES GENERALES

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 5 DE 6

IV. NIVELACIÓN

REGISTRO DE NIVELACIÓN

ÁREA			OBSERVADOR				
EMPRESA			AYUDANTE				
INSPECTOR			NIVEL	DIGITAL		ÓPTICO MECÁNICO	
COTA REF. (m)	NRS	NMM		MARCA		MODELO	
			FECHA			LARGO ESCALA (m)	

Punto	Lecturas			Distancia		Desnivel	Cota S/C		Corrección	Cota Corregida	
	Atrás	Inter.	Adelante	Parcial	Acumulada		NRS	CERO		NRS	CERO

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 6 DE 6

OBSERVACIONES DE LA EMPRESA EJECUTORA

OBSERVACIONES DE LOS INSPECTORES

SE ENTREGA CONFORME ACTA DE INSPECCIÓN CON FECHA ..... DE ..... DE .....

NOTA:
El acta de inspección emitida in situ y entregada a la empresa ejecutora, no avala los resultados finales del trabajo, solo aprueba el fiel cumplimiento de los procedimientos, instrucciones y requisitos básicos de precisión ejecutados en terreno durante la inspección.

NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE
ENTIDAD EJECUTORA DEL TRABAJO

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

ACTA DE INSPECCIÓN BATIMÉTRICA CON MÉTODO DE LA VIGA EXTENDIDA

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 1 DE 5

ACTA DE INSPECCIÓN BATIMETRÍA Nº 00/0000
MÉTODO DE LA VIGA EXTENDIDA

Por el presente documento se deja constancia que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, de acuerdo a la legislación vigente, ha efectuado la inspección de los trabajos de terreno que se describen en los anexos adjuntos.

DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN

ÁREA DEL TRABAJO INSPECCIONADO	:			
EMPRESA O ENTIDAD EJECUTORA	:			
ENTIDAD QUE SOLICITA EL TRABAJO	:			
OBJETIVO DEL TRABAJO	:			
RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN	:			
DÍAS EN COMISIÓN	:	**N°**	**FECHA DE INICIO**	**FECHA DE TERMINO**
NOMBRE DEL INSPECTOR	**1.-**			

ANTECEDENTES RECOPILADOS

1	FOTOGRAFÍAS		5	OTROS (ESPECIFICAR)	
2	DATOS LEVANTAMIENTO				
3	NIVELACIÓN GEOMÉTRICA				
4	DATOS MAREÓGRAFO				

SE ENTREGA CONFORME ACTA DE INSPECCIÓN CON FECHA ….. DE …….. DE …..

NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE
ENTIDAD EJECUTORA DEL TRABAJO

ANEXO "A"

INSTRUMENTAL

NIVEL		MARCA	MODELO	LARGO MIRA
OP/MEC				
DIGITAL				

ESTACIÓN TOTAL	MARCA	MODELO	ALTURA JALÓN

ANEXO "B"

SONDAJE CON ESCANDALLO

1.- BARRA.

LARGO	:	metros
GRADUADA CADA	:	metros
SIST. FIJACIÓN BARRA	:	

2.- HUINCHA

LARGO	:	metros
GRADUADA CADA	:	metros
TIPO	:	

3.- ESCANDALLO

AGREGAR		cms.	A LA MEDIDA DE LA HUINCHA
OBSERVACIONES			

4.- CORRIDAS DE SONDAS.

SEPARACIÓN DE LAS CORRIDAS	:	metros
NÚMERO DE LÍNEAS	:	

5.- REFERENCIA COTA MAREA: _____

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 3 DE 5

ANEXO "B1"

REGISTRO DE NIVELACIÓN PRINCIPAL					
ÁREA			OBSERVADOR		
EMPRESA			AYUDANTE		
INSPECTOR (ES)			NIVEL	DIGITAL	ÓPTICO MECÁNICO
COTA REF. (m)	NRS	NMM		MARCA	MODELO
			FECHA		LARGO ESCALA (m)

Punto	Lecturas			Distancia		Desnivel	Cota S/C		Corrección	Cota Corregida	
	Atrás	Inter.	Adelante	Parcial	Acumulada		NRS	NMM		NRS	NMM

ANEXO "B2"

SONDAS Y POSICIONES

COTA REFERENCIA				VÉRTICE BASE		
VALOR AL NRS				VÉRTICE ORIGEN		
LECTURA ATRÁS				CORREC. ESCANDALLO		
COTA INST.	N°	LECTURA INTERMEDIA	LECTURA CORREGIDA	COTA	NORTE	ESTE
	00					
LINEA N°	01					
	02					
	03					
	04					
	05					
	06					
	07					
	08					
	09					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

HOJA 5 DE 5

CROQUIS LEVANTAMIENTO

OBSERVACIONES DEL INSPECTOR

NOTA:
El acta de inspección emitida in situ y entregada a la empresa ejecutora, no avala los resultados finales del trabajo, solo aprueba el fiel cumplimiento de los procedimientos, instrucciones y requisitos básicos de precisión ejecutados en terreno durante la inspección.

SE ENTREGA CONFORME ACTA DE INSPECCIÓN CON FECHA ..... DE ..... DE .....

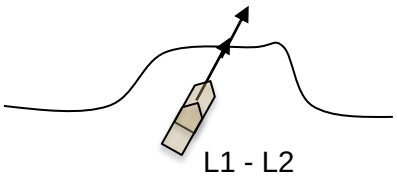
NOMBRE Y FIRMA
INSPECTOR SHOA

NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE
ENTIDAD EJECUTORA DEL TRABAJO

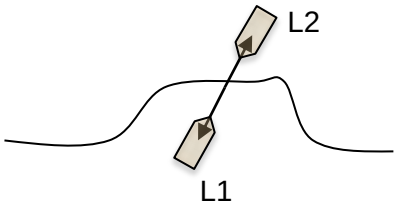
ANEXO "E"

Calibraciones Sistema Multihaz

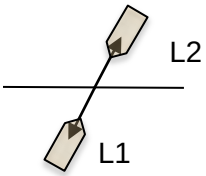
a) **Latencia:**



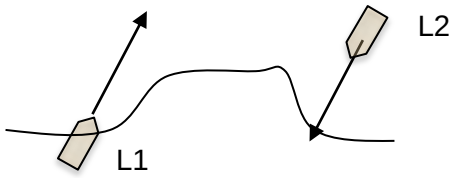
b) Pitch:



c) Roll:



d) **Yaw:**



Títulos de la Serie "Instrucciones Hidrográficas y Oceanográficas" del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA)

Pub. 3101 Instrucciones Hidrográficas N° 1.
"Línea de Sondas para completar Sondaje de Cartas Náuticas".
2ª Edición, 1983.

Pub. 3103 Instrucciones Hidrográficas N° 3.
"Determinación de Nombres Geográficos".
2ª Edición, 1989.

Pub. 3104 Instrucciones Hidrográficas N° 4.
"Instrucciones para la Determinación de la Playa y Terreno de Playa en la Costa del Litoral y en la Ribera de Lagos y Ríos".
5ª Edición, 2019.

Pub. 3105 Instrucciones Hidrográficas N° 5.
"Especificaciones Técnicas y Administrativas para la Ejecución de Batimetrías con Valor Hidrográfico"
5ª Edición, 2019.

Pub. 3106 Instrucciones Hidrográficas N° 6.
"Instrucciones Generales para la Mantención y Actualización de los Derroteros de la Costa de Chile en Terreno".
3ª Edición, 2003.

Pub. 3107 Instrucciones Hidrográficas N° 7.
"Especificaciones Técnicas para Sondaje Oceánico".
1ª Edición, 1990.

Pub. 3108 Instrucciones Hidrográficas N° 8.
"Instrucciones para la Confección de Planos de Solicitudes y Concesiones de Acuicultura".
4ª Edición, 2014.

Pub. 3109 Instrucciones Hidrográficas N° 9.
"Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación del Sistema de Posicionamiento Global en Trabajos Geodésicos, Hidrográficos y Topográficos".
3ª Edición, 2005.

Pub. 3110 Instrucciones Hidrográficas N° 10.
"Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Planos Marítimos del Borde Costero".
2ª Edición, 2008.

Pub. 3201 Instrucciones Oceanográficas N° 1.
"Especificaciones Técnicas y Administrativas para Mediciones y Análisis Oceanográficos".
4ª Edición, 2019.

Pub. 3202 Instrucciones Oceanográficas N° 2.
"Método Oficial para el Cálculo de los Valores no Armónicos de la Marea".
2ª Edición, 1999.

Pub. 3204 Instrucciones Oceanográficas N° 4.
"Especificaciones Técnicas para la elaboración de Cartas de Inundación por Tsunami (CITSU)".
1ª Edición, 2015.