

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE ESPECIES PRINCIPALES EN RÉGIMEN DE ÁREAS DE MANEJO Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS BENTÓNICOS (AMERB)

UNIDAD DE RECURSOS BENTÓNICOS
DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN PESQUERA
SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA
2024

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ASPECTOS GENERALES	4
3. DISEÑOS DE MUESTREO	5
4. CARTA BATILITOLÓGICA	6
5. CARTA BENTÓNICA	8
6. ÁREA SUJETA A MUESTREO	9
7. MUESTREO DE DENSIDAD O BIOMASA MEDIA	12
7.1 FONDOS DUROS	12
7.1.1 CASOS PARTICULARES EN FONDO DURO	14
a) HUIRO NEGRO Y COCHAYUYO	14
b) HUIRO FLOTADOR	14
c) GRUPO MITÍLIDOS	15
d) PIURE	16
e) ERIZO (agregado, AyP – RÍOS)	16
7.2 FONDOS BLANDOS	17
7.2.1 CASO PARTICULAR (RECURSO MACHA)	18
7.3 ALGAS ROJAS	19
7.4 GRUPO JAIBAS	20
7.5 GRUPO PULPOS	21
8. MUESTREO PARA ESTRUCTURAS DE TALLAS	22
9. MUESTREO PARA RELACIÓN TALLA/PESO	23
10. FORMATOS PARA ENTREGA DE DATOS	24
 ANEXO I.- CUADRO RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO	26
ANEXO II.- TIPOS DE FONDO	28
ANEXO III. - FORMATOS DE ENTREGA DE DATOS DE MUESTREO	29
A. ARCHIVOS CARTA BATILITOLÓGICA	29
B. DATOS DE MUESTREO (planilla)	29
C. DATOS DE MUESTREO (GRUPO JAIBAS)	34
D. DATOS DE MUESTREO (GRUPO PULPOS)	34
ANEXO IV.- COMUNIDADES BENTÓNICAS	36

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Art. 22° del Reglamento AMERB (D.S. MINECON N° 355 de 1995 y sus modificaciones), la información contenida en los planes de manejo debe ser presentada de acuerdo con los contenidos y formatos establecidos por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA).

Hasta la fecha, la regulación de las metodologías de muestreo requeridas para el levantamiento de esta información se ha basado en un conjunto de Documentos Técnicos AMERB 1, 2 y 3 elaborados por la actual Unidad de Recursos Bentónicos (URB), de la División de Administración Pesquera (DAP), los cuales entregaron lineamientos generales, que fueron interpretados libremente por las distintas instituciones ejecutoras (consultores), que debían realizar este trabajo. De esta manera, se han utilizado una amplia diversidad de procedimientos de muestreo sobre las distintas especies principales, los que no siempre han contado con la rigurosidad metodológica esperada, pudiendo afectar en algunos casos, las estimaciones del real estado de éstas y de su evolución a lo largo de los planes de manejo y explotación en AMERB.

En respuesta a esta problemática, se ha generado el presente Manual con el objetivo de alcanzar una estandarización en los procedimientos de muestreo necesarios y suficientes para dar cuenta del estado de las especies principales dentro del régimen AMERB.

Este Manual es el resultado de una recopilación del trabajo encargado al Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), a través del Programa de Seguimiento de Pesquerías bajo Régimen de Áreas de Manejo, a partir del cual se generaron sendos informes con un conjunto de propuestas para la evaluación de los diversos grupos de especies bentónicas, los que fueron sometidos al análisis crítico por parte de especialistas para determinar la factibilidad técnica y operativa de su aplicación en las AMERB a nivel nacional.

Para su elaboración se han considerado distintas fuentes de información, junto al juicio experto de profesionales y especialistas con amplia experiencia en estas temáticas, dando por resultado una aproximación basada en 3 grandes aspectos que permiten describir el estado de una población, a través de procedimientos de muestreo respecto de: densidad, estructura de tallas y relación talla/peso, que se presentan resumidos en el **Anexo I**.

A su vez, el conjunto de especies bajo estudio fue clasificado en grupos acotados, según el tipo de hábitat: fondos duros, fondos blandos y fondos mixtos, incluyendo casos particulares, en cada uno de ellos (**Anexo II**).

Se incluyen en este Manual, las consideraciones requeridas para la elaboración y la presentación de las cartas batilitológica y bentónica, exigidas dentro del Estudio de Situación Base del Área (ESBA), de los proyectos de manejo y explotación del régimen AMERB (PMEA).

El Manual será difundido entre los usuarios del régimen AMERB, para su aplicación de forma **voluntaria**, y tendrá carácter de **obligatorio**, una vez que sea formalizado a través de resolución fundada.

2. ASPECTOS GENERALES

Las actividades de muestreo de las especies principales deberán ser realizadas con la asistencia técnica de una institución ejecutora, **dentro** del plazo otorgado por la resolución correspondiente (ESBA o Seguimiento), previo aviso a la oficina del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura respectivo, con a lo menos **72 horas de anticipación (3 días)**, de conformidad con la normativa vigente y según las directrices e instrucciones que imparta dicho Servicio en el ámbito de sus facultades de fiscalización. El medio de verificación exigido por SUBPESCA para confirmar el cumplimiento de este procedimiento, será una copia del correo electrónico de aviso, o bien, una copia del formulario respectivo, timbrado por Sernapesca (indicando fecha).

Con todo, la fecha del muestreo debe ser planificada **dentro** de los últimos **3 meses** de vigencia del plazo otorgado (original o prorrogado), una vez que las cuotas autorizadas hayan sido consumidas. En el caso que se realicen actividades extractivas sobre eventuales saldos de cuota de alguna especie principal, en fecha **posterior** al muestreo de densidades, éstas serán descontadas en el cálculo de la cuota del próximo seguimiento.

Una vez cumplido el plazo de entrega del seguimiento, el PMEa queda suspendido para la realización de actividades extractivas de recursos bentónicos y para la autorización de acciones de manejo. No obstante, se podrán ejecutar las actividades de muestreo requeridas para la elaboración del seguimiento pendiente, dentro del plazo máximo establecido por ley antes de incurrir en alguna causal de caducidad del plan de manejo.

Como regla general, los muestreos de las especies principales **no deben** ser destructivos, haciendo devolución al ambiente de los individuos colectados, si corresponde.

Las cantidades extraídas de las especies principales durante los muestreos deben registrarse por los tamaños de muestra establecidos en el presente Manual, particularmente en aquellos casos en que el muestreo, necesariamente, deba ser destructivo.

Los tamaños de muestra establecidos en el presente Manual corresponden a **mínimos** estadísticos para el estándar de calidad a ser exigido (con una tolerancia del 5%).

De haber incumplimiento en los procedimientos de muestreo descritos en el presente Manual, el informe será devuelto al consultor para su corrección, en caso de persistir la objeción detectada, se procederá de acuerdo con los artículos 12 (para ESBA), o 18 (para Seguimientos) del Reglamento AMERB.

3. DISEÑOS DE MUESTREO

El procedimiento diseñado para conocer el estado de las poblaciones de especies principales dentro de un AMERB, debido a las distintas características de agregación, comportamiento y otros aspectos biológicos que presentan, pueden corresponder a diferentes variantes del muestreo probabilístico. Estos procedimientos de muestreo permiten obtener los datos necesarios para establecer estimadores de densidad, abundancia, biomasa, estructuras de tallas, relación talla/peso, proporción sexual, entre otros, que reflejen la condición en que se encuentran los recursos bentónicos al interior de un AMERB, durante el transcurso del plan de manejo y explotación. Entre ellos, cabe mencionar los siguientes:

- a) **Muestreo aleatorio simple:** procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado.
- b) **Muestreo sistemático (unietápico):** tipo de muestreo probabilístico donde se hace una selección aleatoria del primer elemento para la muestra, y luego se seleccionan los elementos posteriores utilizando intervalos **fijos** o sistemáticos hasta alcanzar el tamaño de muestra deseado. A nivel técnico, el muestreo sistemático no crea una muestra verdaderamente aleatoria. Sólo la selección del primer elemento de muestreo sistemático es una selección de probabilidad. Este muestreo puede considerar

muestrear sobre una grilla o cuadrículas de estaciones o puntos de muestreo. Cuando el muestreo implica seleccionar 2 fases diferentes, se denomina **sistemático bietápico**, en el cual, en una primera etapa, después de un punto inicial aleatorio, se seleccionan sistemáticamente unidades primarias de muestreo y en una segunda etapa, dentro de cada unidad primaria seleccionadas, se eligen sistemáticamente unidades secundarias de muestreo hasta alcanzar el tamaño de la muestra deseado.

- c) **Muestreo por conglomerados:** procedimiento de muestreo probabilístico en que los elementos de la población son **seleccionados** al azar en forma natural por agrupaciones (clúster). Los elementos del muestreo se seleccionan de la población de manera individual, uno a la vez. La heterogeneidad del grupo es fundamental para un buen diseño del muestreo por conglomerados. Por otra parte, los elementos dentro de cada grupo deben ser tan heterogéneos como la población objetivo.
- d) **Muestreo estratificado:** procedimiento de muestreo en el que el objetivo de la población se separa en segmentos exclusivos, homogéneos (estratos), y luego una muestra aleatoria simple se **selecciona** de cada segmento (estrato). Las muestras seleccionadas de los diversos estratos se combinan en una sola muestra.

4. CARTA BATILITOLÓGICA

Una carta batilitológica es definida como una representación gráfica y georreferenciada, de la distribución espacial de los diferentes tipos de **sustratos** presentes en el fondo marino (**Anexo II**), y la **profundidad** asociada a cada uno de ellos (batimetría), dentro de un sector AMERB, para cuya generación, se debe considerar el uso de un software tipo SIG (Sistema de Información Geográfica), de libre elección.

Para su elaboración, se debe utilizar como referencia, lo dispuesto en las Instrucciones Hidrográficas N° 5 (SHOA PUB. 3105), respecto de las exigencias para una **batimetría de prospección**. Una vez dispuesto el equipamiento necesario (embarcación, ecosonda, GPS, u otros), el barrido hidroacústico se debe realizar sobre toda la superficie del AMERB, considerando corridas perpendiculares, paralelas y/o en zigzag que generen una grilla imaginaria uniforme, con una separación entre las corridas que sea acorde con la complejidad geomorfológica del fondo que se desea representar, permitiendo una representación clara y suficiente de la batimetría y de los límites de cada tipo de sustrato.

La batimetría obtenida debe contemplar la corrección de la profundidad de acuerdo con la tabla de mareas de la localidad, y cuando no esté disponible, mediante el cálculo por Nivel de Reducción de Sondas (NRS), correspondiente, al plano de mayor bajamar de sicigia de la localidad, estando la luna en perigeo, según el SHOA.

El plano debe estar georreferenciado en base a una grilla de coordenadas geográficas (GMS: Grados; Minutos; Segundos, Datum WGS-84), entregado en formato imagen (*.png) y rotulado como **CARTA BATILITOLÓGICA**, indicando nombre y región del AMERB, incorporando:

- Línea de costa (cuando corresponda),
- Representación de los límites del AMERB (vértices),
- Tipos de sustrato (claramente diferenciados),
- Batimetría del área (mediante isolíneas cada 5 metros),
- Cuadro con las leyendas y simbologías correspondientes a los tipos de sustratos (indicando superficie parcial (en m²) y relativa (en %), respecto de la superficie total del AMERB).

El archivo de imagen generado no debe sobrepasar un tamaño de 2 Mb, para ser cargado dentro del formulario electrónico correspondiente al Estudio de Situación Base o Seguimiento del AMERB, del Sistema de Tramitación Electrónica (STE) de la Subsecretaría, que se identifica con el ícono siguiente:

Carta batilitológica en formato imagen



Como información complementaria y **obligatoria**, en la pestaña **IV. Resultados** del mismo formulario electrónico, se deben incluir los siguientes archivos:

- Planilla EXCEL con los datos brutos generados para la elaboración de esta carta (según **Anexo III, letra A**)
- Archivo correspondiente a la carta batilitológica, generado en formato **GEOTIFF**

Estos archivos deben ser incorporados, bajo el siguiente título:

Archivos Carta Batilitológica

Nombre	Descripción	Archivo
--------	-------------	---------

5. CARTA BENTÓNICA

La carta bentónica corresponde a distintos planos (2 o más), donde debe estar representada la distribución espacial georreferenciada de las **comunidades bentónicas** presentes en el AMERB (**Anexo IV**), al igual que de las **densidades** de las especies principales consignadas en el proyecto de manejo, para cuya elaboración se debe considerar el uso de un software del tipo SIG (Sistema de Información Geográfica), de libre elección.

La descripción de la comunidad bentónica presente en el AMERB se debe basar en un muestreo submareal prospectivo para identificar a las diversas agrupaciones de especies presentes, con énfasis en aquellas que posean algún rol trófico en relación con las especies principales (presas, predadores, competidores, otras). Para estos efectos, las comunidades bentónicas deben representarse mediante polígonos cerrados en un mapa temático (cualitativo).

El plano debe estar georreferenciado en base a una grilla de coordenadas geográficas (GMS: Grados; Minutos; Segundos, Datum WGS-84), entregado en formato imagen (*.png) y rotulado como **CARTA BENTÓNICA**, indicando nombre y región del AMERB, incorporando:

- Línea de costa (cuando corresponda),
- Representación de los límites del AMERB (vértices),
- Polígonos de las comunidades bentónicas identificadas, claramente diferenciados.
- Cuadro con las leyendas y simbologías de las comunidades representadas, indicando las principales poblaciones de especies que las componen, y que definen en mayor grado su estructura.

El archivo de imagen generado no debe sobrepasar un tamaño de 2 Mb, para ser cargado dentro del formulario electrónico correspondiente al Estudio de Situación Base o Seguimiento del AMERB, del Sistema de Tramitación Electrónica (STE) de la Subsecretaría, que se identifica con el ícono siguiente:

Carta bentónica en formato imagen



Las especies principales deben ser representadas en **planos adicionales**, con archivos en formato de imagen georreferenciada (**GEOTIFF** o similar), que representen las distribuciones espaciales **interpoladas** de las **densidades** estimadas, en escala con gradiente monocromático, sobre las superficies de distribución establecidas para cada especie. Estos archivos deben ser cargados dentro del formulario del STE, bajo el encabezado siguiente:

Archivos carta bentónica

Nombre	Descripción	Archivo
--------	-------------	---------

6. ÁREA SUJETA A MUESTREO

Para el diseño del muestreo es necesario contar con la información referente a los polígonos del **Área Sujeta a Muestreo** (ASM) o los **parches** donde es posible encontrar el recurso. Para aquello, con la colaboración de la organización de pescadores asignataria/titular, se recomienda recopilar previamente los siguientes antecedentes en un mapa temático del AMERB, habiendo verificado previamente los vértices actualizados del polígono del área:

- Polígono del ASM según carta batilitológica
- Identificación de parches
- Para verificar polígonos, identificar tipos de sustratos observados (blando, semiduro duro o mixto)
- Zonas con alto grado de exposición al oleaje
- Zonas de embancamiento
- Zona de extracción en años anteriores
- Zona de extracción actual/potencial
- Punto de acceso (intermareal)
- Zona de varaderos naturales de algas.

Otros antecedentes:

- Observaciones respecto a la disponibilidad de información (fuentes de información)
- Observaciones generales (i.e. disminución o aumento de poblaciones, presencia de nuevas especies, número de marejadas que afectaron a la AMERB o cualquier otra información relevante).

a) Determinación del ASM

El ASM corresponde a la superficie de la AMERB que presenta el tipo de **sustrato y ambiente adecuado** para la existencia de la especie (i.e. submareal rocoso) **independiente** de la **presencia o ausencia** de esta. Su definición responde al tipo de distribución que presentan los recursos (generalmente agregada), siendo necesaria para permitir una estimación de la densidad y abundancia acotada a su área sujeta a muestreo dentro de los sustratos definidos por la carta batimétrica (para evitar sobreestimación o subestimación).

Cabe agregar que el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales (TM-035), señala que para las labores que se desarrollen con Equipos Abastecidos de Superficie, del tipo Semi-Autónomo Liviano, se permite una profundidad máxima de trabajo de 20 metros (CIRCULAR D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO A-42/002, Anexo A). En consecuencia, asumiendo que la mayoría de los buzos que participan en el régimen AMERB, disponen de este tipo de equipamiento para su trabajo, el ASM nunca debe sobrepasar el veril de los 20 metros.

Para definir correctamente el ASM, la institución ejecutora (consultor), debe considerar la información obtenida en la reunión de recopilación de antecedentes.



Figura 1. Representación del límite del AMERB (línea roja) y del ASM (área coloreada verde), en el submareal.

La identificación del ASM debe considerar que ésta puede presentar una distribución continua o fraccionada. Para que presente una distribución fraccionada se debe reconocer un área no apropiada de a lo más 100 metros de largo por el ancho del ASM (por ejemplo, sustrato blando), si el área es mayor a la indicada (mayor a 100 metros por el ancho del ASM), entonces se debe considerar como un ASM independiente.

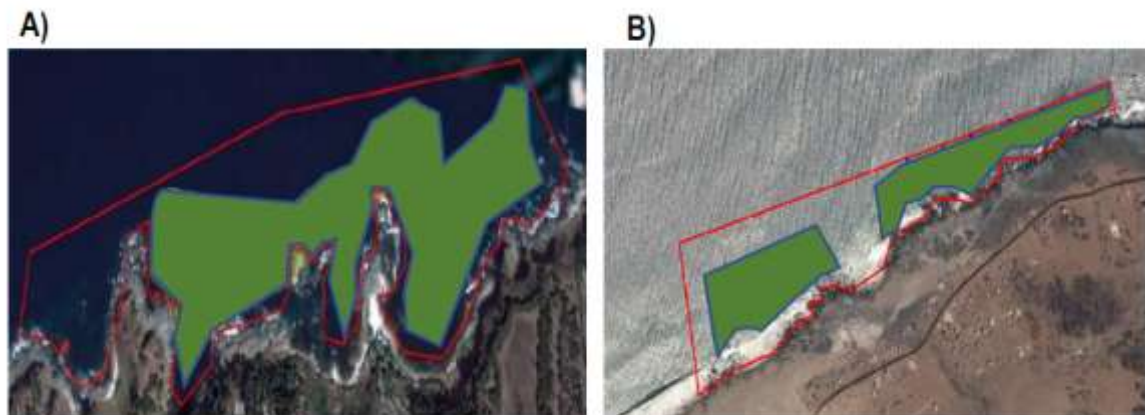


Figura 2. Área Sujeta a Muestreo con distribución continua (A) y fraccionada (B).

Con el ASM identificada, se debe registrar el polígono que lo conforma según latitud y longitud (coordenadas geográficas en Datum WGS-84, con ocho decimales de precisión) y el área en metros cuadrados (m^2).

b) Muestreo Exploratorio (fondos blandos)

El muestreo exploratorio se debe realizar cuando los antecedentes necesarios para la identificación del parche en fondos blandos son insuficientes. El objetivo es verificar las dimensiones del parche de interés.

El muestreo exploratorio se debe realizar evitando períodos de reclutamiento y de manera independiente, es decir, no se puede efectuar otro tipo de muestreo.

Para ejecutar el muestreo, primero se debe seleccionar la zona o punto donde los pescadores señalen que se ubica el **parche de interés** (punto o zona central). En la zona o punto de interés se deberán ubicar cuatro puntos de exploración, a una distancia de **50 m** (desde el punto central de inicio del muestreo exploratorio) orientados hacia los cuatro puntos cardinales. Para esta actividad, se debe contar con un **cabo** con pesos, repartidos de manera tal que permita mantenerlo extendido sobre el fondo, de modo que se pueda ubicar

e identificar el punto de exploración (cada 50 m). En cada punto de exploración se debe corroborar la presencia o ausencia de las especies, actividad que se realiza hasta encontrar tres puntos de exploración sin la especie a monitorear (ausencia), punto que finalmente define el límite del parche. Se entenderá como **parches independientes** entre sí, aquellos cuya separación exceda los 500 m.

El polígono del o los parche(s) se debe registrar según latitud y longitud (coordenadas geográficas en Datum WGS-84, con ocho decimales de precisión). El parche debe ser expresado en metros cuadrados (m²) y su profundidad no debe sobrepasar los **20 m**. El o los parche(s) a muestrear no debe(n) ser de un área menor a **150 m²** (parche no productivo).

7. MUESTREO DE DENSIDAD O BIOMASA MEDIA

7.1 FONDOS DUROS

Se incluye aquellas especies de agregación moderada, tales como: **loco**, **lapas**, **erizo** (desagregado, LAGOS y AYSÉN) y **huiró palo**, entre otros, que se distribuyen naturalmente, en un tipo de sustrato conformado por roca sólida, ausente de partículas que exhiban movimiento, como por material granular cohesionado, cuyas partículas no se mueven entre sí, como cangagua, tertel o laja, o formado por fragmentos de roca sólida mayores a 254 milímetros, no móviles bajo condiciones de corrientes normales, como bolones o huevillos. Este material puede contener fragmentos menores intersticiales que pueden ser levemente móviles en las mismas condiciones.

De esta manera, se identifican en esta clasificación los siguientes tipos de fondos:

TIPO	DESCRIPCIÓN
Bajería	Rocas de gran tamaño, de más de 2 metros de altura respecto del fondo marino y de más 3 metros de ancho.
Roca plana	Formaciones rocosas que conforman explanadas superiores a 3 metros de longitud.
Rocas	Formaciones rocosas de tamaño medio de hasta 2 metros de altura respecto al fondo marino.

TIPO	DESCRIPCIÓN
Bajo o roca aplayada	Formaciones rocosas que se encuentran frente a una playa de arena, están rodeadas por ese tipo de fondo, poseen una altura visible de menos de 2 metros respecto al fondo arenoso y son ocasionalmente cubiertos por él.
Bolón	Rocas de forma ovalada o esférico de tamaño mediano, de longitud máxima superior a los 0,3 metros.
Bolón y Ripio	Sustrato conformado por una mixtura de bolones y ripio.
Ripio	Conjunto de piedras de forma ovalada o redonda de pequeño tamaño, cuya longitud máxima no supera los 0,3 metros
Tertel o laja	Formación de sedimento compacto de arena, conchuela u otro residuo, que se encuentra endurecido. Comúnmente de color ocre o negro.

Utilizando un diseño de muestreo **sistemático unietápico**, la Unidad de Muestreo (UM) para el muestreo de recursos bentónicos en **fondos duros**, corresponde a la superficie generada por un **transecto de 30 metros de largo y 2 metros de ancho (60 m²)**, dispuesto de manera perpendicular a la línea de costa. Cada transecto debe ser georreferenciado mediante GPS, con una única coordenada geográfica. En caso de identificarse ASM fraccionada, se asume continuidad espacial y no se considerarán distintos estratos. El largo del transecto permite privilegiar un mayor tamaño de muestra.

Se deben realizar un mínimo de **30 UM (transectos)**, distribuidas en forma equidistante, a una distancia máxima de **300 m**.

Cada UM se dispone sobre el fondo, utilizando un cabo guía, que debe contar con pesos (plomos) repartidos a lo largo de su extensión, de manera que le permita mantenerse extendido sobre el fondo, siguiendo la rugosidad de este. Además, cada extremo del cabo debe estar señalado mediante una boya de color que indique el inicio y final del transecto.

Para efectuar la actividad, el coordinador de muestreo debe ubicar en el extremo **norte** del límite del ASM o parche, seleccionando al azar el **punto de arranque**. Teniendo identificado el punto de arranque se debe iniciar el calado del transecto. El inicio del calado será desde la zona de **menor profundidad**, en dirección **perpendicular** a la costa, terminando la acción, en el punto de mayor profundidad. Es importante al momento de iniciar el muestreo, contar con un GPS que registre la coordenada geográfica del transecto, lo que se solicitará como evidencia al finalizar la actividad.

Cabe advertir que, para efectos del conteo de individuos, la superficie de la UM puede ser dividido en tramos menores, sin embargo, estas subdivisiones **no deben** ser consideradas como estaciones independientes, sino que son parte del mismo transecto (UM), y los valores de cada tramo deben ser sumados y registrados como un valor único de la UM.

7.1.1 CASOS PARTICULARES EN FONDO DURO

a) HUIRO NEGRO Y COCHAYUYO

Para estas especies mediante un **muestreo aleatorio simple**, se deberán realizar un mínimo de **30 UM o estaciones de muestreo**, georreferenciadas mediante GPS. En cada una de ellas, la **UM** corresponde a una superficie de **2 m²**, contabilizando los individuos presentes.

Cabe advertir que, para efectos del conteo de individuos, la UM puede ser obtenida utilizando secciones menores (Ej. 8 cuadrantes de 0,5 m²; 2 cuadrantes de 1 m²), sin embargo, estas secciones **no deben** ser consideradas como muestras independientes, sino que son parte de la misma estación de muestreo, y los valores de cada sección deben ser **sumados** y registrados como un valor **único** de la UM (estación de muestreo).

b) HUIRO FLOTADOR

Sobre la base de un muestreo **sistemático bietápico** realizado durante los meses de **invierno** (jun-jul-ago), se debe determinar la biomasa parental (plantas de al menos 1,5 m de largo del estipe), desplegando un mínimo de **30 transectos de 100 m** de largo, sobre los cuales se deben disponer **3 cuadrantes de 1 m²** (inicio, centro y final del transecto).

La superficie de cada **UM** está constituida por los **3 cuadrantes** descritos sobre cada transecto, siendo parte de una misma estación de muestreo, por lo que los individuos observados en cada cuadrante deben ser **sumados** y registrados como un valor **único** de cada UM (estación de muestreo), asociada a una misma coordenada geográfica.

Durante el muestreo se deben extraer los ejemplares (muestreo destructivo), desde cada cuadrante, para posteriormente registrar el largo del estipe y peso de cada planta (mínimo de **200 individuos**).

c) GRUPO MITÍLIDOS

Referido a las especies chorito, cholga y choro zapato.

Dado que la distribución más habitual para este grupo de especies es sobre paredones verticales desde el intermareal al submareal somero, tal como se observa en la zona de fiordos en el sur del país, se debe aplicar un **muestreo sistemático bietápico**, sobre **líneas guía referenciales**, distribuidas cada 50 a 100 m, según el largo máximo del banco, con un número mínimo de **12 líneas guía** (imaginarias). Este mismo diseño debe ser aplicado sobre aquellos bancos distribuidos sobre el fondo marino.

La superficie de cada unidad de muestreo (UM), puede variar, según la densidad observada previamente, considerando los siguientes valores:

- **UM de 0,75 m²** (3/4 m²) para densidades menores a 100 individuos/m², obtenida con 3 cuadrantes de **0,25 m²** (50x50 cm)
- **UM de 0,1875 m²** (3/16 m²) para densidades $\geq$ 100 individuo/m², obtenida con 3 cuadrantes de **0,0625 m²** (25x25 cm)

En cada línea guía, se deben disponer los cuadrantes definidos desde el límite superior al inferior de marea (superior-centro-inferior), extrayendo los ejemplares que se encuentren dentro del cuadrante. La muestra se debe disponer de modo que se identifique el cuadrante y el recorrido al cual corresponde la muestra extraída.

Cabe precisar que la superficie de cada UM está constituida por los **3 cuadrantes** descritos para cada nivel de densidad, y son parte de una misma estación de muestreo, por lo que los individuos observados en cada cuadrante deben ser sumados y registrados como un valor único de cada UM (estación de muestreo), asociada a una misma coordenada geográfica.

Para definir el ASM, de las distintas especies de mitílidos, cabe considerar que, en condiciones de bajamar, el chorito se ubica normalmente en la franja de los primeros 3 metros (verticales) de la zona intermareal hasta los 3 m del submareal, la cholga se ubica a continuación, entre los 3 m y 12 m de profundidad y el choro zapato desde los 4 m hasta los 20 m de profundidad.

Los ejemplares extraídos deben ser llevados a tierra para efectuar la evaluación individual de las muestras (conteo, tallas y pesos), con un mínimo de **700** individuos para la estructura de tallas y de **500** individuos para la relación talla/peso. Se debe utilizar un solo tamaño de cuadrante para el muestreo.

d) PIURE

Se debe realizar un muestreo aleatorio simple (destrutivo), dirigido a determinar la superficie efectiva de distribución espacial y biomasa media (kg/m^2), aplicando un mínimo de **30 cuadrantes** sobre la superficie de distribución efectiva.

La UM corresponde a una superficie de **0,0625 m²** (cuadrante de 25x25 cm), en que se registra el número y peso de individuos (sifón), asociado a una coordenada geográfica.

e) ERIZO (agregado, AyP – RÍOS)

A diferencia del erizo de la zona sur de Chile, la misma especie (*Loxechinus albus*) presenta una distribución con mayor agregación en la zona **norte y centro** del país (Regiones de Arica y Parinacota hasta Los Ríos), dadas las diferencias en el tipo de hábitat (zona de rompientes o alta energía), que condiciona los procedimientos para una correcta evaluación.

A través de un **muestreo aleatorio simple**, se debe desplegar un mínimo de **30 estaciones** georreferenciadas distribuidas sobre el ASM o sustrato de distribución habitable del recurso (normalmente asociada al cinturón de huiro negro, en una franja comprendida entre los 2 a 6 metros de profundidad). Se debe utilizar una **UM** de **0,5 m²**, constituida por **2 cuadrantes** de **0,25 m²** (50x50 cm), separados entre sí, por una distancia en torno a 1 metro.

Cabe señalar que cada cuadrante, no constituye una UM independiente, y el número de individuos observados en cada cuadrante de 0,25 m², deben ser **sumados** y registrados como un valor **único** de la UM (estación de muestreo de 0,5 m²).

7.2 FONDOS BLANDOS

Se incluye en este grupo a especies tales como: almejas, taca, almeja, huepo, navajuela, culengue, tumbao y taquilla, entre otros, que se distribuyen naturalmente en un tipo de sustrato conformado por material granular no cohesionado, poroso, cuyas partículas exhiben relación de movimiento entre sí, como gravas, arenas y fangos, cuya clasificación responde a lo indicado en la siguiente tabla:

TIPO	DESCRIPCIÓN
Arena	Conjunto de partículas de roca disgregada, cuyo tamaño varía entre los 0,0063 y los 2 mm.
Fango o limo	Conjunto de partículas de roca disgregada, cuyo tamaño es inferior a los 0,0063 mm.

Se debe tener presente que, dentro de los tipos de fondo, se reconocen sustratos intermedios heterogéneos, que no permite ser clasificados en un tipo particular, entre estos se pueden encontrar los siguientes:

TIPO	DESCRIPCIÓN
Mixto	Fondo compuesto por sustrato blando (arena o conchilla) mezclado con sustrato duro (roca o tertel), en una proporción similar.
Conchuela o conchilla	Formaciones de residuo calcáreo de conchas de moluscos (carbonato de calcio orgánico).

La ejecución del muestreo de invertebrados de **fondos blandos** se separa en dos etapas, la primera es la **extracción** de las muestras y la segunda es el **registro** (evaluación) en tierra de la muestra.

A través de un **muestreo aleatorio simple**, se deben realizar **30 estaciones de muestreo** georreferenciadas, considerando una **UM** constituida por **2 cuadrantes** de superficie variable, inversamente proporcional a las densidades observadas, a saber:

- **UM de 2 m²**, para densidades < 50 individuos/m², obtenida con 2 cuadrantes de 1 m²
- **UM de 0,5 m²**, para densidades entre 50 y 100 individuos/m², obtenida con 2 cuadrantes de 0,25 m² (50x50 cm)
- **UM de 0,125 m²**, para densidades ≥ 100 individuo/m², obtenida con 2 cuadrantes de 0,0625 m² (25x25 cm)

Cabe precisar que la superficie de cada **UM** está constituida por los **2 cuadrantes** descritos para cada nivel de densidad, siendo parte de una misma estación de muestreo, por lo que los individuos observados en cada cuadrante deben ser sumados y registrados como un valor único de cada UM (estación de muestreo), asociada a una misma coordenada geográfica.

7.2.1 CASO PARTICULAR (RECURSO MACHA)

Dado que este recurso puede ser encontrado tanto en sectores intermareales y/o submareales de la costa, el muestreo puede ser desplegado sobre ambos sectores, dentro de los límites del AMERB, en base a un **muestreo sistemático bietápico**, con un mínimo de **30 líneas guía referenciales**, distribuidas cada 200 m, georreferenciadas y perpendiculares a la costa.

Dependiendo de el/los método(s) de extracción a ser utilizados por el titular para la explotación del AMERB (taloneo, buceo, o ambos), se deben adoptar las siguientes variantes en el muestreo:

Taloneo

Muestreo realizado desde la orilla hacia la zona de rompiente, sobre cada línea guía, con una UM compuesta por la suma de la superficie de **4 cuadrantes**, dispuestos a distintos niveles de profundidad referenciales, respecto del muestreador (tobillo, rodilla, cintura y pecho).

Buceo

Muestreo realizado desde la zona posterior a la rompiente, sobre cada línea guía, por un buzo desde una embarcación, con una **UM** correspondiente a la suma de **4 cuadrantes** dispuestos en forma equidistante, desde el límite externo del ASM hacia la zona de rompiente.

Taloneo y buceo combinado

Manteniendo las UM descritas previamente, el mínimo de líneas guía requeridas (30), se distribuyen proporcionalmente, para cada método de extracción considerado, utilizando el mismo tamaño (superficie) de UM, en ambas zonas de muestreo.

Dependiendo de las densidades observadas para las variantes de muestreo descritas, se deberá seleccionar una de las siguientes **UM**:

- **UM de 0,25 m²** para densidades ≥ 100 individuo/m², obtenida con **4 cuadrantes** de **0,0625 m²** (25x25 cm) cada uno.
- **UM de 1 m²** para densidades entre 50 y 100 individuos/m², obtenida con **4 cuadrantes** de **0,25 m²** (50x50 cm) cada uno.
- **UM de 4 m²** para densidades < 50 individuos/m², obtenida con **4 cuadrantes** de **1 m²**, cada uno.

La superficie de cada **UM** está constituida por los **4 cuadrantes** descritos para cada nivel de densidad, siendo parte de una misma estación de muestreo, por lo que los individuos observados en cada cuadrante deben ser sumados y registrados como un valor único de cada UM (estación de muestreo), asociada a una misma coordenada geográfica.

Iniciado el muestreo en cada estación, se debe ubicar el cuadrante, remover el fondo y extraer los ejemplares que se encuentren dentro del cuadrante. La muestra se debe disponer en mallas plásticas o chinguillo que identifiquen el cuadrante y el recorrido al cual corresponde cada muestra extraída.

Para todos los casos descritos previamente, los ejemplares extraídos serán llevados a tierra para efectuar la evaluación (o registro) de las muestras (conteo, muestreo estructura de tallas y relación talla/peso). Finalizado el muestreo, se recomienda regresar los ejemplares extraídos a la zona del parche.

7.3 ALGAS ROJAS

Dentro de este grupo de algas se consideran al menos a las siguientes especies, presentes en fondos rocosos, mixtos o blandos, desde la zona intermareal inferior hasta roqueríos submareales, con abundante flujo de agua, según su distribución batimétrica:

- **INTERMAREAL:** luga cuchara, luce, chasca
- **SUBMAREAL:** luga negra, luga roja, chicorea de mar, carola, pelillo

Dada la variación estacional de los niveles de abundancia de estas algas, la época de muestreo debe ser programada durante los meses de primavera (Sep-Dic).

Se debe considerar un mínimo de **30 cuadrantes de 0,25 m²** (50x50 cm), georreferenciados y distribuidos **aleatoriamente** sobre la superficie apta para la pradera (ASM), pudiendo incrementarse de acuerdo con el tamaño de la pradera. Para la determinación de esta superficie se debe considerar el límite batimétrico de distribución de cada especie, y realizar las actividades de muestreo en períodos de marea baja. Para delimitar los bordes de la pradera, se recomienda realizar un recorrido de navegación, al inicio, al centro y al final de ésta.

En cada cuadrante se realiza un muestreo **destructivo**, extrayendo la totalidad de las plantas presentes, depositándolas en mallas plásticas para posteriormente obtener el **peso medio húmedo**, que permita estimar registros de **biomasa media** (kg/m²), en lugar de densidades (individuo/m²). De acuerdo con las características de estas especies de algas, no se requieren muestreos individuales de tallas ni de pesos.

El formato de entrega de datos de este muestreo deberá ajustarse a la estructura detallada en el **Anexo III, letra B**, y ser incorporado como archivo complementario en la Sección III del formulario electrónico del Sistema de Tramitación Electrónica (STE).

7.4 GRUPO JAIBAS

En este grupo, se consideran las especies de jaibas presentes en sustratos del tipo mixto, incluyendo fondos de arena, rocas y algas, y que son normalmente capturadas mediante **buceo** (no se consideran trampas), entre las cuales destacan: **jaiba mora, jaiba peluda, jaiba reina y jaiba marmola**.

Debido a las características particulares de estas especies, su nivel de movilidad y variaciones en su comportamiento, no se exige un estimador de densidad que permita establecer niveles de abundancia o de biomasa poblacional.

En su reemplazo se debe obtener un estimador **indirecto** del estado de la población, a través de un **muestreo aleatorio simple** de **350 individuos**, debiendo registrar las siguientes variables individuales por especie:

- Ancho cefalotorácico (mm)
- Peso (gramos, g)
- Sexo (macho; hembra)
- En macho: registrar alto de la quela
- En hembra: registrar ancho base abdomen

A su vez, para definir la condición de estas poblaciones es necesario que el muestreo de estos recursos considere las variaciones estacionales de su comportamiento reproductivo y sea realizado preferentemente en los meses de primavera hasta inicios de verano (septiembre a noviembre), sin que sea destructivo.

El formato de entrega de datos de este muestreo deberá ajustarse a la estructura detallada en el **Anexo III, letra C** y ser incorporado como archivo complementario en la Sección III del formulario electrónico del Sistema de Tramitación Electrónica (STE).

Los resultados del muestreo realizado se deben presentar en la SECCIÓN V. RESULTADOS del formulario del STE, para dar cuenta del estado poblacional del recurso, registrando promedio ($\bar{x}$) y desviación estándar (σ), de cada variable, de acuerdo con la siguiente estructura:

	Nro. individuos	Peso (gr)		Ancho cefalotorácico (mm)		Alto quela (mm)		Ancho base abdomen (mm)	
		$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ
Machos									
Hembras									
Total									

7.5 GRUPO PULPOS

Aplicable a los recursos **pulpo del norte** (*Octopus mimus*) y **pulpo del sur** (*Enteroctopus megalocyathus*), que se encuentran normalmente en sustratos intermedios dependiendo de la disponibilidad de refugio que puedan encontrar.

En consideración a las características particulares de estas especies, respecto de su mayor movilidad y ciclo de vida biológico, no se contemplan evaluaciones directas para estimación de densidades poblacionales al interior del AMERB.

En su reemplazo se debe obtener un estimador indirecto del estado de la población, a través de un **muestreo aleatorio simple** de **350 individuos**, sobre las capturas, debiendo registrar las siguientes variables para cada uno de ellos:

- Sexo
- Peso total
- Longitud del manto

Opcionalmente, se recomienda llevar un registro de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) observada durante los viajes de pesca en cada temporada, considerando como unidad de esfuerzo de pesca a la **hora de buceo efectiva**.

El formato de entrega de datos de este muestreo deberá ajustarse a la estructura detallada en el **Anexo III, letra D** y ser incorporado como archivo complementario en la Sección III del formulario electrónico del Sistema de Tramitación Electrónica (STE).

Los resultados del muestreo realizado se deben presentar en la SECCIÓN V. RESULTADOS del formulario del STE, para dar cuenta del estado poblacional del recurso, registrando promedio ($\bar{x}$) y desviación estándar (σ), de acuerdo con la siguiente estructura:

	Nro. individuos	Peso (kg)		Longitud manto (cm)	
		$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ
Machos					
Hembras					
Total					

8. MUESTREO PARA ESTRUCTURAS DE TALLAS

Dentro de las variables a levantar para conocer el estado de las poblaciones de especies principales en AMERB, la determinación de la **estructura de tallas** resulta fundamental para representar la composición de las distintas fracciones presentes (reclutas, juveniles y adultos), y en particular el tamaño del stock o fracción explotable, de acuerdo con las respectivas Tallas Mínimas Legales (TML) de explotación.

Para estos efectos, los individuos que constituyen la muestra requerida deben ser seleccionados en forma aleatoria, pudiendo ser obtenidos durante el muestreo de

densidades, de forma que se represente toda el área ocupada por el recurso, evitando el sesgo hacia determinadas tallas.

De acuerdo con el grado de agregación y al tipo de muestreo requerido (con devolución o destructivo), se establecen los siguientes tamaños de muestra mínimos por grupos de especies:

Grupos	Recursos	Tipo de registro	Tamaño de muestra mínimo (N° individuos)
Fondos duros	Loco, lapas, erizo, caracoles, otros	Longitud	300
	Chorito, cholga, choro zapato	Longitud	700
	Huiro palo, huiro negro, cochayuyo	Diámetro disco	200
	Huiro flotador	Largo estipe	
Fondos blandos	Almeja, culengue, tumbao, huepo, navajuela, otros	Longitud	300
	Macha, taquilla, juliana	Longitud	600
Fondos mixtos	Pulpos	Largo manto Peso Sexo	350
	Jaibas	Ancho cefalotorácico Peso Sexo	

9. MUESTREO PARA RELACIÓN TALLA/PESO

La determinación de la relación talla/peso juega un rol preponderante en la posterior estimación de la biomasa poblacional de las especies principales presentes en un AMERB. Para algunos de los recursos en evaluación, es aceptable el uso de información de referencia, ya sea de publicaciones científicas o proyectos de investigación para un determinado recurso y zona de estudio, de tal manera de evitar el esfuerzo de muestreo y el deterioro que implica levantar esta información, en particular cuando se requiere de un muestreo destructivo (i.e. huiro palo).

Para una adecuada representación de la relación en cuestión, es necesario que los individuos sean seleccionados a partir de un muestreo dirigido para alcanzar el mayor rango de tallas

posible. Asimismo, se debe obtener una cantidad similar de ejemplares para los distintos intervalos de tamaños para cada especie. Al respecto, se recomienda extraer al menos **15 ejemplares** para cada rango de tallas presentes, considerando intervalos de 10 mm.

Se debe tener presente que la relación talla/peso debe ser asimilada a una relación del tipo **potencial**, considerando las siguientes variables:

$$\text{Peso} = a * \text{talla}^b$$

De acuerdo con el grado de agregación y el tipo de muestreo requerido (con devolución o destructivo), se establecen los siguientes tamaños de muestra por grupos de especies:

Invertebrados : **150** ejemplares (salvo mitílidos, con **500** individuos).

Algas pardas : **50** ejemplares.

Cabe mencionar que para aquellas especies en que se realiza una estimación de **biomasa media** (kg/m²), en lugar de densidad (individuos/m²), no corresponde realizar el levantamiento de esta relación (i.e. algas rojas). A su vez, en aquellos casos en que los ajustes de la relación talla/peso presentan una baja correlación (R^2 inferior a 0,5), los parámetros (a y b) obtenidos no deben ser considerados para una estimación de biomasa poblacional, sino que deben ser replicados o reemplazados por información de referencia de una fuente confiable.

10. FORMATOS PARA ENTREGA DE DATOS

Los formatos para la entrega de los datos de muestreo deben ajustarse a las especificaciones requeridas por el Sistema de Tramitación Electrónica (STE) de la Subsecretaría, que se encuentran detalladas en el Manual de Usuario Externo del STE, disponible en sitio web de la Subsecretaría, en el siguiente enlace:

https://www.subpesca.cl/portal/619/articles-106129_manual.pdf .

Las planillas se descargan del STE considerando el cuadro de Especificaciones Técnicas que debe completar cada institución ejecutora, en función del muestreo realizado para cada especie (Figura 3). Posteriormente, de acuerdo con los tipos de datos, referidos a los muestreos para densidad (conteo) o biomasa media, estructuras de talla y relación

talla/peso, el STE genera un formato en planilla EXCEL el cual debe ser utilizado para transcribir los datos brutos del muestreo. La vista de las planillas de datos se presenta en **Anexo III, letra B**.

I. Resumen ejecutivo
II. Antecedentes
III. Especificaciones técnicas
IV. Metodología del estudio
V. Resultados
VI. Informe periodo anterior
VII. Complementos

Eventos históricos

Identificación de las especies evaluadas

Especie

Random common o dentific

Nombre común científico	Tipo de evaluación	Fecha de evaluación	Superficie Distribución (M²)	Unidad mínima de muestreo (M²)	Unidad de medida de densidad	Unidad medida de la talla individual	Unidad medida peso individual	Modificación Especie principal
Chigua (<i>Aulacomya atra</i>)	Directa			0.75	m²/m²	mm	grs	Martien
Charito (<i>Mytilus chilensis</i>)	Directa			0.1675	m²/m²	mm	grs	Martien
Loco (<i>Concholepas concholepas</i>)	Directa			60	m²/m²	mm	grs	Incorpor
Hufo negro (<i>Lissonia apicata</i>)	Directa			2	m²/m²	cms	kgs	Incorpor
Ezra (<i>Lissonia alba</i>)	Directa			0.5	m²/m²	mm	grs	Incorpor
Pulpo del sur (<i>Eteocopus megalocephalus</i>)	Indirecta				—	cms	kgs	Incorpor

Datos de muestreo

Descargar excel especies

?

Estado validación

SEI VALIDAR

Validar datos

Adjuntar

Figura 3. Cuadro de Especificaciones Técnicas (STE) del muestreo

25

ANEXO I.- CUADRO RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO

GRUPO ESPECIES	DISEÑO de MUESTREO	UNIDAD DE MUESTREO (UM)	Tamaño de muestra Densidad/Biomasa media	Tamaño de Muestra Estructura de Tallas	Tamaño de Muestra Talla/Peso
Fondo duro Erizo (LAGOS-AYSEN), lapas, loco, etc.)	Sistemático Unietápico En caso de identificarse ASM fraccionada, se asume continuidad espacial y no se consideran distintos estratos	UM de 60 m²	Mínimo de 30 UM	300 individuos Muestreo aleatorio distribuido sobre toda el ASM	Mínimo 150 individuos Selección del rango de tallas más amplio posible.
Huiro palo	Aleatorio simple	Transecto de 30 m de largo por 2 m de ancho.	Transectos equidistantes y perpendiculares a la costa, a una distancia máxima de 300 m.	200 ejemplares (diámetro de disco) Muestreo aleatorio distribuido sobre toda el ASM	El muestreo se realiza si no existe información de referencia. Se deben extraer al menos 50 ejemplares (en total) de todas las tallas observadas en el área de evaluación
Huiro negro Cochayuyo	Aleatorio simple	UM de 2 m² Obtenida con: 2 cuadrantes de 1 m ² , u 8 cuadrantes de 0,25 m ²	Mínimo de 30 UM	200 ejemplares (diámetro de disco) Muestreo aleatorio distribuido sobre toda el ASM	Se deben extraer al menos 50 ejemplares (en total) de todas las tallas observadas en el área de evaluación
Huiro flotador	Sistemático bietápico (para determinación de estructura de tamaños y pesos medios) Se debe determinar biomasa parental de invierno (plantas de al menos 1,5 m de largo de estipe)	UM de 3 m² Transecto de 100 m de largo , sobre el cual se disponen 3 cuadrantes de 1 m² (al inicio, centro y final del transecto)	Mínimo de 30 UM (Muestreo de número, largo y peso de ejemplares)	Mínimo 200 ejemplares (largo y peso del estipe)	
Mitilidos (Chorito, cholga y choro zapato)	Aleatorio Bietápico	UM de 0,75 m² (3/4 m²) para densidades menores a 100 individuos/m ² , obtenida con 3 cuadrantes de 0,25 m² (50x50 cm) UM de 0,1875 m² (3/16 m²) para densidades ≥ 100 individuo/m ² , obtenida con 3 cuadrantes de 0,0625 m² (25x25 cm) Los 3 cuadrantes deben ser dispuestos sobre línea guía que vaya desde el límite superior al inferior de marea (fiordos). Se debe utilizar un solo tamaño de cuadrante para el muestreo. Para definir ASM, el chorito se ubica en los primeros 3 m de intermareal, cholga se ubica entre los 3 m y 12 m de profundidad y choro zapato entre los 4 m y 20 m de profundidad	Mínimo 12 líneas guía Líneas guía equidistantes, separadas entre 50 a 100 m según largo máximo del banco.	Mínimo 700 individuos Selección aleatoria de las distintas líneas guías	Mínimo 500 individuos Selección del mayor rango de tallas posible.

GRUPO ESPECIES	DISEÑO de MUESTREO	UNIDAD DE MUESTREO (UM)	Tamaño de muestra Densidad/Biomasa media	Tamaño de Muestra Estructura de Tallas	Tamaño de Muestra Talla/Peso
Piure	Aleatorio simple Dirigido para determinar superficie efectiva y biomasa media	UM de 0,0625 m ² N° y peso de individuos (sifón) presentes en 1 cuadrante de 0,0625 m ² (25x25 cm)	Mínimo 30 cuadrantes sobre la superficie de distribución efectiva	No aplica	No aplica
Erizo (agregado) Entre AyP y RIOS	Aleatorio simple	UM de 0,5 m ² Obtenida con 2 cuadrantes de 0,25 m ² (50x50 cm)	Mínimo de 30 estaciones de muestreo	300 individuos Muestreo aleatorio distribuido sobre toda el ASM	Mínimo 150 individuos Selección del mayor rango de tallas posible.
Fondo blando (Almeja, culengue, tumbao, huepo, navajuela, etc.)	Aleatorio simple	UM de 2 m ² , obtenida con 2 cuadrantes de 1 m ² para densidades < 50 individuos/m ² . UM de 0,5 m ² , obtenida con 2 cuadrantes de 0,25 m ² para densidades entre 50 y 100 individuos/m ² . UM de 0,125 m ² , obtenida con 2 cuadrantes de 0,0625 m ² para densidades > 100 individuo/m ² .	Mínimo de 30 estaciones de muestreo	300 individuos Muestreo aleatorio distribuido sobre toda el ASM	Mínimo 150 individuos Selección del mayor rango de tallas posible.
Macha	Sistemático Bietápico Taloneo: cuadrantes dispuestos sobre línea guía, a nivel de tobillo, rodilla, cintura y pecho. Buceo: cuadrantes dispuestos sobre línea guía, en forma equidistante, desde el límite externo del ASM hacia la zona de rompiente	UM de 4 m ² , obtenida con 4 cuadrantes de 1 m ² para densidades < 50 individuos/m ² . UM de 1 m ² , obtenida con 4 cuadrantes de 0,25 m ² para densidades entre 50 y 100 individuos/m ² . UM de 0,25 m ² , obtenida con 4 cuadrantes de 0,0625 m ² para densidades > 100 individuos/m ² .	Mínimo de 30 UM Recorridos sobre líneas guía referenciales, equidistantes y perpendiculares a la costa, cada 200 m. En caso de muestreo combinado (taloneo y buceo), el total de líneas guía se distribuyen proporcionalmente, según corresponda, en cada zona.	600 individuos Muestreo aleatorio distribuido sobre toda el ASM	Mínimo 150 individuos Selección del mayor rango de tallas posible.
Algas rojas (lugas, chicorea, pelillo, etc.)	Aleatorio simple Muestreo realizado entre septiembre y diciembre	UM de 0,25 m ² (50x50 cm) registrando cobertura algal (en kg/m ²) Para la determinación de superficie de distribución usar gradiente batimétrico y línea de marea baja	Mínimo 30 cuadrantes distribuidos aleatoriamente sobre la superficie apta para la pradera	No aplica	No aplica
Jaibas (mora, peluda, reina, marmola, etc.)	Aleatorio simple Muestreo no destructivo, realizado entre septiembre y noviembre.	No aplica	No aplica	350 individuos, muestreo individual de: ▪ Ancho cefalotorácico ▪ peso y ▪ sexo En macho: registrar alto de la quela En hembra: registrar ancho base abdomen	
Pulpo del norte y pulpo del sur	Muestreo de capturas - Registrar CPUE (esfuerzo en hora de buceo efectiva)	No aplica	No aplica	350 individuos, muestreo individual de: ▪ Sexo, ▪ peso total y ▪ longitud del manto	

ANEXO II.- TIPOS DE FONDO

TIPO	DESCRIPCIÓN
Bajería	Rocas de gran tamaño, de más de 2 metros de altura respecto del fondo marino y de más 3 metros de ancho.
Roca plana	Formaciones rocosas que conforman explanadas superiores a 3 metros de longitud.
Rocas	Formaciones rocosas de tamaño medio de hasta 2 metros de altura respecto al fondo marino.
Bajo o roca aplayada	Formaciones rocosas que se encuentran frente a una playa de arena, están rodeadas por ese tipo de fondo, poseen una altura visible de menos de 2 metros respecto al fondo arenoso y son ocasionalmente cubiertos por él.
Canto rodado o bolón	Rocas de forma ovalada o esférico de tamaño mediano, de longitudes superiores a los 30 cm.
Canto rodado y grava	Sustrato conformado por una mixtura de canto rodado y grava.
Grava o ripio	Conjunto de piedras de forma ovalada o redonda de pequeño tamaño, cuyo tamaño de grano varía entre 3 y 60 mm.
Tertel o laja	Formación de sedimento compacto de arena, conchuela u otro residuo, que se encuentra endurecido. Comúnmente de color ocre o negro.
Mixto	Fondo compuesto por sustrato blando (arena o conchilla) mezclado con sustrato duro (roca o tertel), en una proporción similar.
Conchuela o conchilla	Formaciones de residuo calcáreo de conchas de moluscos (carbonato de calcio orgánico).
Arena	Conjunto de partículas de roca disgregada, cuyo tamaño varía entre 0,06 y 2 mm.
Fango o limo	Conjunto de partículas de roca disgregada, cuyo tamaño es inferior a 0,06 mm.

ANEXO III. - FORMATOS DE ENTREGA DE DATOS DE MUESTREO

A continuación, se describen los antecedentes técnicos requeridos en una solicitud ESBA o Seguimiento AMERB para la entrega de los datos de muestreo dentro del Sistema de Tramitación Electrónica (STE).

A. ARCHIVOS CARTA BATILITOLÓGICA

En la pestaña **IV. Resultados** del formulario del STE, se debe incorporar un archivo con los datos brutos del muestreo hidroacústico, dispuestos en planilla EXCEL con la siguiente estructura:

DATA BASE CARTA BATILITOLOGICA

AMERB	(Nombre, Región)			EQUIPO ECOSONDA - GPS	(Marca, modelo)	
FECHA	HORA	WAY POINT	LONG WGS-84	LAT WGS-84	TIPO DE SUSTRATO	PROFUNDIDAD (m)

B. DATOS DE MUESTREO (planilla)

En la pestaña **III. Especificaciones técnicas** del formulario STE, se deben definir las especies principales que se solicitan (ver Figura 3), las cuales pueden tener dos tipos de evaluación:

- **Directa**, a través de datos de muestreos y cálculo de indicadores
- **Indirecta**, a través de indicadores generalmente aceptados para la especie.

Una vez definidas las especies principales con **evaluación directa**, se deben completar los siguientes datos:

- **Fecha de evaluación:** fecha de término de las actividades de muestreo por especie.
- **Superficie de distribución:** o Área Sujeta a Muestreo (ASM) Corresponde al área de la AMERB, hasta el veril de 20 metros, que presenta el tipo de sustrato adecuado para la

existencia de la especie, independiente de la presencia o ausencia de ésta (cifras sin punto como separador de miles).

- **Unidad de Muestreo (UM):** corresponde a la superficie del área donde se tomó la muestra (ej. cuadrante de 0,25 m², transecta de 60 m² (30x2))
- Unidad de medida de densidad: ind/m², kg/m² o %/m²
- Unidad de medida de talla individual: mm, cm o m
- Unidad de medida de peso individual: mg, g, kg

Una vez completados los datos previos, haga clic en “descargar el EXCEL especies” y se descargará un archivo.xlsx con los encabezados de las especies declaradas como principales.

Al abrir el EXCEL generado, se listará las especies para que completen tres hojas:

[↓ Descargar excel especies ?](#)

1) Densidad:

- Coordenadas: Longitud y Latitud deben estar expresados en formato de grados decimales, en Datum WGS-84 (números negativos, con coma decimal y 6 dígitos decimales como mínimo.)
- Tipo de Sustrato: ajustado a la tipología recomendada por la Subsecretaría (ver anexo).
- Conteo: cantidad de **individuos (dato bruto, es decir, no llevado al m²) que se encontraron en la UM** de esa coordenada (solo valores enteros).

Estimación Densidad por Especie							
Erizo				Huíro negro			
Loxechinus albus				Lessonia berteroana			
LONG WGS-84	LAT WGS-84	TIPO DE SUSTRATO	DATOS BRUTOS x UMM (Individuos, kg o %)	LONG WGS-84	LAT WGS-84	TIPO DE SUSTRATO	DATOS BRUTOS x UMM (Individuos, kg o %)

2) Talla:

- a) Talla: Vector de datos con registros de valores de talla muestreadas.
- b) Cantidad: vector de frecuencia. (no de individuos encontrados por talla)

Estimación Talla-Cantidad por Especie					
Loco		Macha			
Concholepas concholepas		Mesodesma donacium			
Talla (mm.)	Cantidad	Talla (mm.)	Cantidad		

RECOMENDACIONES: En el caso que se encuentren varios individuos de un mismo valor de talla, no es obligación agruparlos, pueden ser registrados individualmente.

3) Talla-Peso:

- a) Talla: Vector de datos con registros de valores de talla muestreados.
- b) peso: Vector de datos con registros de valores de peso muestreados

Estimación Talla-Cantidad por Especie					
Loco		Macha			
Concholepas concholepas		Mesodesma donacium			
Talla (mm.)	Peso (grs.)	Talla (mm.)	Peso (grs.)		

EN EL CASO DE LAS ALGAS SE DEBEN TENER LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

1. En el caso de utilizar una relación talla/peso de bibliografía, se deberá completar la hoja del EXCEL (Estimación Talla/Peso de la especie), con el vector de tallas muestreadas y completar el vector de pesos utilizando los parámetros de la relación potencial (en el caso de las algas vector de diámetro de disco).
2. En el caso de aquellas especies en que no es factible realizar un muestreo de tallas y/o pesos individuales, para efecto de procesamiento interno se debe completar la hoja de Talla, según se especifica a continuación:

Cantidad con la siguiente información:

Luga negra o crespas <i>Sarcothalia crispata</i>	
Talla (mm.)	Cantidad
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0

En el caso de la hoja de talla/peso con la siguiente información:

Luga negra o crespas <i>Sarcothalia crispata</i>	
Talla (mm.)	Peso (grs.)
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0

Una vez completado el EXCEL con la información, se debe cargar el documento en el campo "Dato de muestreo".

Datos de muestreo



Una vez subido el documento, el sistema validará el contenido del EXCEL y si encuentra errores los indicará en un mensaje como el siguiente:

Errores validación

Los datos se leen hasta encontrar una fila donde todas las celdas estén vacías para la columna de la especie.

Hoja - Densidad

Celda	Comentario
A2	Especie 'Loco' debe tener al menos una fila con datos.
E2	Especie 'Macha' debe tener al menos una fila con datos.

Hoja - Talla

Celda	Comentario
A2	Especie 'Loco' debe tener al menos una fila con datos.
C2	Especie 'Macha' debe tener al menos una fila con datos.

Hoja - Talla_Peso

Celda	Comentario
A2	Especie 'Loco' debe tener al menos una fila con datos.
C2	Especie 'Macha' debe tener al menos una fila con datos.

Una vez que se encuentra validada la data aparecerá un mensaje de "OK", en estado de validación.

Datos de muestreo



Estado validación

✓ OK

En la sección Anexos, se pueden subir archivos complementarios, en caso de ser necesario.

Anexos

+ Agregar documento anexo

Nombre	Última modificación	Descripción
--------	---------------------	-------------

C. DATOS DE MUESTREO (GRUPO JAIBAS)

Para el grupo **jaibas**, los datos del muestreo requerido deben ser presentados en planilla EXCEL con la siguiente estructura:

	A	B	C	D	E	F	G
1	MUESTREO GRUPO JAIBAS						
2							
3	NOMBRE AMERB:						
4							
5	Nro.	Fecha muestreo	Ancho cefalotorácico (mm)	Peso (grs)	Sexo (Macho/Hembra)	Machos Alto de quela (mm)	Hembras Ancho base abdomen (mm)
6	1						
7	2						
8	3						
9	4						
10	5						
11	.						
12	.						
13	.						
14	345						
15	346						
16	347						
17	348						
18	349						
19	350						

D. DATOS DE MUESTREO (GRUPO PULPOS)

En el caso del grupo **pulpos**, dada las características particulares del muestreo requerido, el cual se realiza sobre las **capturas**, los datos recolectados (350 individuos) deben ser presentados en planilla EXCEL con la siguiente estructura:

	A	B	C	D	E
1	MUESTREO GRUPO PULPOS				
2					
3	NOMBRE AMERB:				
4					
5	Nro	Fecha muestreo	Sexo (Macho/Hembra)	Peso (kg)	Longitud manto (cm)
6	1				
7	2				
8	3				
9	4				
10	5				
11	6				
12	7				
13	8				
14	9				
15	10				
16	11				
17	12				
18	.				
19	.				
20	.				
21	345				
22	346				
23	347				
24	348				
25	349				
26	350				
27					
28					

Los archivos generados deben ser incorporados en los Anexos de la Sección III del formulario STE.

Anexos

[+ Agregar documento anexo](#)

Nombre	Última modificación	Descripción
--------	---------------------	-------------

ANEXO IV.- COMUNIDADES BENTÓNICAS

Tipos de comunidades bentónicas habituales en la costa chilena, incluyendo algunas de las especies más representativas y una breve descripción del hábitat que las caracterizan.

Tipo de comunidad bentónica	Grupos de especies	Características del hábitat
Comunidad de sustrato rocoso	▪ Equinodermos (<i>Loxechinus albus</i>, <i>Tetrapyrgus niger</i>, Asteroídeos, Holoturias) ▪ Murícidos o caracoles de mar (<i>Concholepas concholepas</i>) ▪ Fisurélidos (<i>Fissurella</i> spp.) ▪ Tunicados (<i>Pyura chilensis</i>, <i>Ciona</i> spp.) ▪ Anémonas (<i>Phymactis papillosa</i>) ▪ Cirripedios (<i>Austromegabalanus psittacus</i>, <i>Balanus</i> spp.) ▪ Algas pardas (<i>Lessonia berteriana</i> / <i>spicata</i>, <i>Durvillaea incurvata</i>) ▪ Algas rojas (<i>Gigartina skottsbergii</i>, <i>Mazzaella</i> spp., <i>Gelidium</i> spp., <i>Porphyra</i> spp.) ▪ Algas rojas calcáreas (<i>Corallina officinalis</i>, <i>Lithothamnion</i> spp., <i>Lithophyllum</i> spp.) ▪ Algas verdes (<i>Ulva lactuca</i>, <i>Codium fragile</i>, <i>Enteromorpha</i> spp.)	Costas rocosas expuestas a fuertes oleajes. Puede incluir superficies rugosas, grietas y cavidades que proporcionan refugio y hábitat para diversas especies, ya sea en zonas intermareales y submareales, ricas en nutrientes con alta diversidad biológica
Comunidad de sustrato arenoso	▪ Bivalvos (<i>Mesodesma donacium</i>, <i>Venus antiqua</i>) ▪ Camarones y cangrejos bentónicos (<i>Cancer edwardsii</i>) ▪ Invertebrados infaunales (<i>Abarenicola affinis</i>)	Playas arenosas expuestas a un oleaje moderado o alto, fondos móviles, aguas frías y bien oxigenadas
Comunidad de sustrato fangoso	▪ Navajuela (<i>Tagelus dombeii</i>) ▪ Almejas (<i>Mulinia edulis</i>) ▪ Algas rojas (<i>Gracilaria chilensis</i>, <i>Porphyra</i> spp.)	Fondos fangosos en áreas profundas o protegidas (bahías, estuarios)
Bosques de macroalgas	▪ Algas pardas (<i>Lessonia trabeculata</i> / <i>berteriana</i> / <i>spicata</i>, <i>Macrocystis pyrifera</i>) ▪ Equinodermos como erizos de mar y estrellas de mar ▪ Algas rojas (<i>Mazzaella laminarioides</i>, <i>Chondracanthus chamissoi</i>)	Zonas de rompientes y áreas con sustrato rocoso, ricas en nutrientes
Comunidades de fiordos y canales	▪ Moluscos bivalvos (Mitílidos, <i>Ostrea chilensis</i>) ▪ Algas rojas (<i>Gracilaria chilensis</i>, <i>Gigartina skottsbergii</i>) ▪ Eponjas y corales de aguas frías	Aguas protegidas, bajas temperaturas, alta biodiversidad
Comunidad de estuarios y desembocaduras de ríos	▪ Filtradores como mitílidos y almejas ▪ Crustáceos (Jaibas, Camarones), Poliquetos ▪ Algas verdes (<i>Ulva lactuca</i>, <i>Cladophora</i> spp.)	Aguas mixtas de baja salinidad, con fuertes cambios en los parámetros fisicoquímicos. Incluye zonas de sustrato blando o mixto