



MODIFICA RESOLUCIÓN EXENTA QUE INDICA Y AUTORIZA ACCIÓN DE MANEJO EN ÁREA DE MANEJO QUE SEÑALA.

VALPARAÍSO, 08 MAY 2023

RESOL. EXENTA N° 1094

**VISTO:** La solicitud presentada por el S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos, Mariscadores y Ramos Similares de Caleta Horcón, C.I. SUBPESCA VIRTUAL N° 5172 de fecha 18 de noviembre de 2011, visado por BITECMA; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría mediante Informe Técnico AMERB N° 002/2023, contenido en Memorándum AMERB N° 002/2023, de fecha 17 de enero 2023; las Leyes N° 19.880, N° 20.437 y N° 20.657; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado, fue fijado por el D.S. N° 430 de 1991, lo dispuesto en el D.F.L. N° 5 de 1983, los D.S. N° 355 de 1995 y N° 652 de 1997, ambos del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; las Resoluciones Exentas N° 1860 de 1998, N° 760 y N° 2556, ambas de 1999, N° 2015 de 2000, N° 1804 de 2001, N° 304 y N° 1997, ambas de 2002, N° 22 y N° 1903, ambas de 2003, N° 2143 de 2004, N° 1423 y N° 2916, ambas de 2005, N° 3223 de 2006, N° 3230 de 2007, N° 812 y N° 2579, ambas de 2008, N° 3304 de 2009, N° 2946 y N° 3651, ambas de 2010, N° 2990 de 2011, N° 3215 de 2012, N° 2483 de 2014, N° 2758 de 2015, N° 01 de 2016, N° 83, y N° 2945, ambas de 2017, N° 3407 de 2018, y N° E-2022-484 de 2022, todas de esta Subsecretaría; y la Resolución Exenta N° 27 de 2019, de la Dirección Zonal de Pesca de las regiones de Valparaíso, del Libertador General Bernardo O'Higgins, del Maule, e Islas Oceánicas.

**CONSIDERANDO:**

1.- Que, mediante ingreso citado en Visto, el S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos, Mariscadores y Ramos Similares de Caleta Horcón, ha solicitado autorización para la realización de acciones de manejo con las especies huiro negro y huiro flotador al interior del área de manejo y explotación denominada **Horcón, Región de Valparaíso**.

2.- Que, mediante el Memorándum AMERB N° 007/2023, la División Administración Pesquera ha recomendado acceder a lo solicitado por la organización.

3.- Que, asimismo, resulta necesario modificar la resolución exenta que aprobó el proyecto de manejo y explotación del área señalada, en el sentido de incorporar al listado de especies principales al recurso huiro flotador.

#### RESUELVO:

1.- Modifícase el numeral 1.- de la Resolución Exenta N° 2556 de 1999, modificada por las Resoluciones Exentas N° 3223 de 2006, N° 2990 de 2011, N° 2483 de 2014, N° 01 de 2016, y N° E-2022-484 de 2022, todas de esta Subsecretaría, que aprobó el proyecto de manejo y explotación de recursos bentónicos para el área de manejo denominada **Horcón, Región de Valparaíso**, individualizada en el artículo 1° N° 14 del D.S. N° 652 de 1997, del actual Ministerio de Economía Fomento y Turismo, en el sentido de reemplazar su inciso segundo por el siguiente:

"El plan de manejo que por la presente resolución se autoriza comprenderá las siguientes especies principales: a) cochayuyo *Durvillaea incurvata*, b) huiro negro *Lessonia spicata*, c) huiro palo *Lessonia trabeculata*, d) lapa negra *Fissurella latimarginata*, e) loco *Concholepas concholepas*, y f) luga cuchara *Mazzaella laminarioides*".

2.- Autorízase al S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos, Mariscadores y Ramos Similares de Caleta Horcón, R.U.T. N° 71.520.500- 9, inscrita en el Registro Pesquero Artesanal bajo el N° 977, de fecha 23 de julio de 1998, con domicilio en Avenida Principal s/n, Horcón, Puchuncaví, Valparaíso, Región de Valparaíso, y casilla electrónica [sindicatohorcon@hotmail.com](mailto:sindicatohorcon@hotmail.com), para efectuar las siguientes acciones de manejo, en el área de manejo denominada **Horcón, Región de Valparaíso**, ya individualizada:

- a) Siembra de 2.220 plántulas de la especie huiro flotador, generadas a partir de 1,5 kg de frondas reproductivas obtenidas de ejemplares presentes en el AMERB.
- b) Siembra de 220 plántulas de la especie huiro negro, generadas a partir de 3 kg de frondas reproductivas obtenidos de ejemplares presentes en el AMERB.

3.- Las acciones de manejo, que podrán ser realizadas en varios eventos, se efectuarán por el término de 2 años contados desde la fecha de la presente resolución, de acuerdo a lo señalado en el Informe Técnico AMERB N° 007/2023, citado en Visto, en dos polígonos de 5.917 m<sup>2</sup> y 1.422 m<sup>2</sup>, respectivamente, ubicados dentro de las coordenadas geográficas Dátum WGS-84, que se indican a continuación:

A) Polígono 1 de 5.917 m<sup>2</sup> (puntos ABCD) para el recurso huiro flotador:

Vértice	Latitud (Sur)	Longitud (Weste)
A	71°29'39.06"	32°42'29.98"
B	71°29'39.24"	32°42'27.69"
C	71°29'35.39"	32°42'27.69"
D	71°29'35.29"	32°42'29.64"

B) Polígono 2 de 1.422 m<sup>2</sup> (puntos EFGH) para el recurso huiro palo:

Vértice	Latitud (Sur)	Longitud (Weste)
E	71°29'21.30"	32°42'31.60"
F	71°29'20.26"	32°42'30.86"
G	71°29'19.21"	32°42'31.86"
H	71°29'19.83"	32°42'32.33"

4.- La ejecución de la acción de manejo y su monitoreo deberá efectuarse de conformidad con las observaciones formuladas en el Informe Técnico AMERB N° 007/2023, citado en Visto, el cual se considerará parte integrante de la presente resolución.

La ejecución deberá además efectuarse con la asesoría de una institución técnica calificada.

5.- El solicitante deberá informar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, a lo menos con 72 horas de anticipación, la fecha en que se efectuará la acción de manejo, incluyendo las labores de transporte de los ejemplares.

Asimismo, el transporte y traslado deberá sujetarse al cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S. N° 319 de 2001, y sus modificaciones posteriores, todas del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en caso de ser necesario.

6.- Los resultados de las acciones de manejo y su monitoreo (documentos y base de datos), deberán quedar a disposición de la organización titular, los cuales deberán ser informados en los próximos informes de seguimiento que deberán entregarse a esta Subsecretaría.

7.- Designase a la Jefa de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, como funcionaria encargada de velar por el oportuno y debido cumplimiento de la obligación establecida en el numeral anterior, y de las demás establecidas en la presente resolución y que sean de competencia de esta Subsecretaría.

8.- La fiscalización e inspección de las actividades autorizadas por la presente resolución corresponderá al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, de conformidad con lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus normas reglamentarias.

9.- La presente resolución es sin perjuicio de las que corresponda conferir a otras autoridades, de conformidad con las disposiciones legales o reglamentarias vigentes o que se establezcan.

10.- La presente resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la Ley N° 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de cinco días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que procedan de conformidad con la normativa vigente.

11.- Transcríbese copia de la presente resolución y del Informe Técnico AMERB N° 007/2023, citado en Visto, al interesado, al consultor a la casilla electrónica [pedrini@bitecma.cl](mailto:pedrini@bitecma.cl), al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, a su Dirección de la Región de Valparaíso, al Departamento de Concesiones Marítimas de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante y a la División Jurídica de esta Subsecretaría.

**ANÓTESE, NOTIFÍQUESE POR CARTA CERTIFICADA AL INTERESADO, PUBLÍQUESE EN EL SITIO WEB DE ESTA SUBSECRETARÍA Y ARCHÍVESE.**



## MEMORANDUM AMERB N° 007/2023

---

A : DIVISIÓN JURÍDICA  
DE : DIVISIÓN ADMINISTRACIÓN PESQUERA  
REF. : Acciones de manejo sobre los recursos **huiro negro** (*Lessonia berteroana*) y **huiro flotador** (*Macrocystis pyrifera*) en AMERB "HORCON", Región de Valparaíso  
C.I. VIRTUAL N° 3440, 12/Ago/2022  
FECHA : 18 DE ABRIL DE 2023

---

A mención de la Ref., se adjunta Informe Técnico AMERB N° 007/2023, realizado por esta División. Como se señala en el capítulo de conclusiones y recomendaciones, el documento analizado cumple con los requerimientos técnicos establecidos en el reglamento, por lo cual se **recomienda su aprobación**. Al respecto, cabe destacar lo siguiente:

- a) A contar del presente informe, se **incorpora** el recurso **huiro flotador** (*Macrocystis pyrifera*) a las especies principales del plan de manejo, por lo que se solicita modificar la resolución que aprobó el proyecto de manejo y explotación (Res. N° 2556/1999, modificada por Res. N° 3223 de 2006, N° 2990 de 2011, N° 2483 de 2014, N° 01 de 2016 y N° E-484 de 2022).
- b) Se recomienda autorizar la acción de manejo consistente en la siembra de **2.200 plántulas** de la especie **huiro flotador** (*Macrocystis pyrifera*), generadas a partir de **1,5 kg** de frondas reproductivas obtenidas de ejemplares presentes en el AMERB, que serán dispuestas en un polígono de **5.917 m<sup>2</sup>** ubicado al interior del AMERB, mediante las técnicas siguientes: a) siembra directa en bolones, b) siembra en cuerdas y c) siembra indirecta de esporas sobre sustratos naturales, según lo descrito en la propuesta técnica.
- c) Se recomienda autorizar la acción de manejo consistente en la siembra de **220 plántulas** de la especie **huiro negro** (*Lessonia spicata*), generadas a partir de **3 kg** de frondas reproductivas obtenidos de ejemplares presentes en el AMERB, que serán dispuestas en un polígono de **1.422 m<sup>2</sup>** ubicado al interior del AMERB, mediante las técnicas siguientes: a) siembra de embriones encapsulados en semillas artificiales y b) sustrato biomejorado en gravas, según lo descrito en la propuesta técnica.
- d) Las actividades podrán ser realizadas en varios eventos, hasta completar el total indicado, durante la vigencia de la resolución que la autorice.
- e) El plazo para la ejecución de la acción de manejo será de **2 años**, a partir de la fecha de la resolución que las autorice.

- f) Los resultados de esta acción de manejo y su monitoreo (documentos y bases de datos), deberán quedar a disposición de la organización titular, los cuales deberán ser informados en los próximos seguimientos del plan de manejo del AMERB.
- g) El desarrollo de estas actividades debe ser oportunamente comunicada y coordinada con la Dirección Regional del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

A fin de dar respuesta integral a la propuesta de acción de manejo solicito a Ud., que esta División revise los antecedentes del caso, para determinar el cumplimiento de otros requisitos normativos establecidos para el régimen de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.

Atentamente,



**AURORA GUERRERO CORREA**  
Jefa División Administración Pesquera

MAG, MCC/mcc  
Cc.- Archivo URB

## INFORME TÉCNICO AMERB N° 007/2023

### EVALUACIÓN TÉCNICA SOLICITUD DE ACCIÓN DE MANEJO DE RECURSO HUIRO NEGRO Y HUIRO FLOTADOR

#### I. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre del sector	<b>"HORCON"</b>		Región/Comuna	Valparaíso/Puchuncaví			
Decreto AMERB	N° 652/1997		Superficie (ha)	98,71			
Destinación marítima	N° 360/1999		Vigencia	Indefinida			
Programa	HORCON		Convenio de Uso (Indefinido)	Res. SNP N° 52 (06/Feb/12)			
Organización	S.T.I. PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, MARISCADORES Y RAMOS SIMILARES DE CALETA HORCON						
R.P.A.	N° 977 (23/Jul/1998)		R.U.T.	71.520.500-9			
N° Socios	97	Buzo	Ay. buzo	Pescador	Armador	Recolector Orilla	
		14	8	78	37	97	
Especies principales	Nombre común		Nombre científico		Establecida por Res.		
	a) Loco b) Lapa negra c) Cochayuyo d) Huiro negro e) Huiro palo f) Luga cuchara		Concholepas concholepas Fissurella latimarginata Durvillaea incurvata Lessonia spicata Lessonia trabeculata Mazzaella laminarioides		N° E-2022-484		
	g) Huiro flotador		Macrocystis pyrifera				Se incorpora
Evento	N° Ingreso	Fecha	Consultor	Resolución	Fecha		
Propuesta ESBA	5.642	12/Nov/98	IFOP	1860	24/Dic/98		
Prórroga ESBA y PMEA	-	-		760	13/May/99		
ESBA y PMEA	6.278	18/Nov/99		2556	27/Dic/99		
1 <sup>er</sup> Seguimiento	5.264	28/Ago/00		2015	14/Sep/00		
Cuota loco	4.906	19/Jul/01		1804	31/Ago/01		
2 <sup>o</sup> Seguimiento	8.042	02/Nov/01	BITECMA	304	04/Feb/02		
3 <sup>er</sup> Seg	Cuota Informe	6.563		12/Ago/02	1997	13/Sep/02	
					22	08/Ene/03	
4 <sup>o</sup> Seguimiento	5.109	14/Jul/03	U. Mar-CEA	1903	20/Ago/03		
5 <sup>o</sup> Seguimiento	5.064	14/Jun/04		2143	11/Ago/04		
Extiende plazo extracción lapas	4012	25/Abr/05		1423	12/May/05		

Evento	Nº Ingreso	Fecha	Consultor	Resolución	Fecha
Acuicultura AMERB	4.635	02/May/07	Paulina Aguilera	812	31/Mar/08
6º Seguimiento	7.950	09/Ago/05		2916	06/Sep/05
7º Seguimiento	10.735	18/Oct/06	U. de Valparaíso	3223	23/Nov/06
8º Seguimiento	10.665	02/Oct/07	U. de Valparaíso	3230	13/Nov/07
9º Seguimiento	10.161	06/Ago/08	COGESTIÓN	2579	02/Oct/08
10º Seguimiento	9.472	23/Jul/09		3304	05/Oct/09
Prórroga Seg. 11	8.255	02/Sep/10	AGROPECSCA	2946	24/Sep/10
	8.305	03/Sep/10		3651	02/Dic/10
11º Seguimiento	8.509	07/Sep/10		2990	11/Nov/11
12º Seguimiento	11.158	09/Sep/11	AQUASERVICIOS	3215	11/Dic/12
13º Seguimiento	13.042	22/Oct/12		2483	25/Sep/14
14º Seguimiento	5.082	09/May/14	NEWEN CO	2758	14/Oct/15
Prórroga Seg. 15	11.308	24/Sep/2015		01	07/Ene/16
15º Seguimiento	12.738	27/Oct/15		83	11/Ene/17
Prórroga Seg. 16	15.409	27/Dic/16		2945	07/Sep/18
16º Seguimiento	6.059	05/Jul/17		3407	28/Sep/18
17º Seguimiento	8.339	01/Ago/18			
Modificación Proyecto Técnico de Acuicultura en AMERB	6.498	25/May/18	-	3401	28/Sep/18
Prórroga Seg. 18	11.111	29/Ago/19	-	019	30/Ago/19
18º Seguimiento	12.781	07/Oct/19	BITECMA	27 (DZP)	21/Oct/19
19º Seguimiento	E-AMERB-2022-162	23/Jun/22	BITECMA	E-2022-484	16/Ago/2022
Contacto	Cesar Pedrini; <a href="mailto:pedrini@bitecma.cl">pedrini@bitecma.cl</a> ; Cel +56 9 82117032				

## II. PROPUESTA METODOLÓGICA

### 1. FUNDAMENTOS

En Chile las algas marinas son un grupo sumamente diverso, donde un gran número de especies son administradas y protegidas por su importancia ecológica, comercial y social. Sin embargo, en las últimas décadas se evidencia una disminución en las poblaciones locales e irregularidades en el desembarque de las especies de importancia comercial, especialmente en la zona centro norte del país (SUBPESCA, 2020). Esto se debe principalmente al modelo productivo basado en la extracción de praderas naturales, lo que se suma a la ausencia de centros de cultivo y factores más globales como el cambio climático.

La Ley N° 20.925 de "Bonificación para el Repoblamiento y Cultivo de Algas" establece diferencias entre las acciones del cultivo y el repoblamiento como acción de manejo, donde el repoblamiento son todas aquellas acciones realizadas por el humano que permiten la recuperación del stock natural de una especie objetivo, donde en el caso de

las algas, se ocupan prácticas que aumentan el reclutamiento en áreas determinadas. Cabe destacar que las acciones implican llevar a cabo las siguientes 4 etapas: (i) el diagnóstico, (ii) el desarrollo de las tecnologías, (iii) las acciones de repoblamiento y finalmente (iv) el seguimiento (Díaz, 2020).

En este contexto, el objetivo central de este proyecto es co-crear junto a la organización de la caleta de pescadores de Horcón una estrategia de manejo de algas pardas

## 2. FINANCIAMIENTO

Esta acción de manejo está financiada por el proyecto SECOS (Instituto Milenio en Socio Ecología Costera), por un monto de \$5.000.000 y con fondos del Sistema Sociológico Pesca Artesanal SECOS por un monto de \$6.000.000

## 3. OBJETIVOS

<b>Objetivo General</b>	Realizar acciones de siembra y manejo de las poblaciones naturales de los recursos Huiro negro ( <i>Lessonia spicata</i> ) y Huiro Flotador ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ) del área de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) Horcón, Región de Valparaíso, con propósitos de recuperación de estas poblaciones naturales.
<b>Objetivo Específicos</b>	<p>1: Sembrar y monitorear los niveles de abundancia de Huiro Flotador (<i>Macrocystis pyrifera</i>) dentro del AMERB a través de la incorporación de individuos y manejo de la población.</p> <p>2: Sembrar y monitorear los niveles de abundancia de Huiro negro (<i>Lessonia spicata</i>) dentro del AMERB a través de la incorporación de individuos y manejo de la población.</p> <p>3: Capacitar a la organización en las actividades asociadas al proyecto.</p> <p>4: Realizar registros visuales de las actividades realizadas en el marco de este proyecto</p>

## 4. PROPUESTA METODOLÓGICA

<b>Identificación de las especies a repoblar</b>	<p>Huiro negro (<i>Lessonia berteroana</i>)</p> <p>Huiro flotador (<i>Macrocystis pyrifera</i>)</p>
<b>Procedencia de las especies a que se</b>	Los ejemplares juveniles y adultos que se utilizarán provienen de la AMERB Horcón, Región de Valparaíso.
<b>Estado de la población en el AMERB</b>	<p>No hay registro de evaluaciones previas del recurso <b>huiro flotador</b> dentro del área de manejo, sin embargo, si existe esta especie dentro del área de manejo en muy pequeñas cantidades en el límite norte del varadero de botes de la organización de Caleta Horcón</p> <p>Para el caso de <b>huiro negro</b>, se presentan los resultados de la evaluación realizada durante el Seguimiento N°19 el 2022.</p>

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Estimados</th> <th>Huiro negro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Densidad (ind/m<sup>2</sup>)</td> <td>1,8906</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Desviación estándar</td> <td>0,5925</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Superficie de distribución (m<sup>2</sup>)</td> <td>25.520</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Abundancia</td> <td>Nº ind</td> <td>48.249</td> </tr> <tr> <td>Peso (kg)</td> <td>302.022</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fracción explotable (%)</td> <td>53%</td> </tr> </tbody> </table>	Estimados		Huiro negro	Densidad (ind/m <sup>2</sup> )		1,8906	Desviación estándar		0,5925	Superficie de distribución (m <sup>2</sup> )		25.520	Abundancia	Nº ind	48.249	Peso (kg)	302.022	Fracción explotable (%)		53%
Estimados		Huiro negro																			
Densidad (ind/m <sup>2</sup> )		1,8906																			
Desviación estándar		0,5925																			
Superficie de distribución (m <sup>2</sup> )		25.520																			
Abundancia	Nº ind	48.249																			
	Peso (kg)	302.022																			
Fracción explotable (%)		53%																			
<b>Procedimiento de transporte de los individuos y aclimatación</b>	<p>Para ambos recursos, el tejido reproductivo de las algas (soros) será recolectado manualmente desde las esporofilas de los individuos de la localidad de Horcón. Una vez retirado el tejido reproductivo será transportado húmedo en contenedores térmicos a no más de 10± 2°C al laboratorio de cultivo de algas donde se realizarán las operaciones reproductivas de los ejemplares colectados.</p>																				
<b>Estrategia utilizada en la acción de manejo</b>	<p><b>Obtención de material reproductivo para huiro flotador y huiro negro</b></p> <p>En el laboratorio, los soros serán lavados con abundante agua potable, serán procesados, para eliminar suciedad y organismos indeseados como esporas de otras algas, y epibiontes como algas e invertebrados pequeños. Luego los soros serán sometidos a un periodo de desecación en oscuridad en bandejas cubiertas con papel absorbente y envueltas en papel aluminio (ver Figura 2).</p> <div data-bbox="628 1087 1347 1338" data-label="Image"> </div> <p><b>Figura 2. Selección de esporofilas con soros y tratamiento de deshidratación para liberación de esporas.</b></p> <p>Luego de que el tejido esté parcialmente deshidratado, estas serán rehidratadas depositándolas en matraces con agua de mar esterilizada.</p> <p>1) <b>Huiro flotador.</b></p> <p>Se utilizarán las siguientes estrategias, a saber:</p> <p>a) <b>Siembra directa sobre bolones</b></p> <p>Cada unidad de siembra constará de aproximadamente 3 trozos de esporofilas (dependiendo del tamaño de estos), un bolón y malla biodegradable de algodón como se observa en la Figura 3. Las unidades una vez preparadas serán dispuestas en el fondo marino directamente por medio de buzos. Las unidades de siembra se agruparán</p>																				

de a 3, siendo separadas cada 2 m, dispuesta en una zona de 50-100 m<sup>2</sup>. Los buzos revisarán que las unidades queden homogéneamente distribuidas en el sector.

Se espera que después de 14 días la malla se deshaga y las esporas que fueran liberadas sobre la superficie del bolón germinen y den origen a gametofitos microscópicos, los cuales se desarrollen y después de 45 a 55 días originen esporofitos. Periódicamente se realizará mantención y monitoreo del desarrollo de estas unidades.



**Figura 3. Unidades de siembra directa, consiste en un bolón, alga reproductiva y malla de algodón biodegradable**

#### **b). Siembra en Cuerda**

Se utilizarán 2 a 3 acuarios de 20 L de capacidad para el cultivo de *M. pyrifera* (Figura 4). Cada uno será acondicionado con 6 tubos de PVC de 60 mm de diámetro, dispuestos de forma vertical. En cada uno de estos tubos de PVC se amarrarán 15 - 20 m de cuerda de polipropileno de 3 mm de diámetro. Las cuerdas serán previamente lavadas con agua potable. Para realizar la inoculación, las esporas en agua de mar la solución de esporas será recogida en un matraz. La mezcla de agua y espora será repartida en los acuarios y, para evitar que las esporas se asienten en el fondo, se aplicará aireación desde el inicio del cultivo



**Figura 4. Sistema de cultivo utilizado para el asentamiento de las esporas.**

Luego de 2 a 3 meses en el laboratorio las cuerdas serán llevadas al mar y amarradas con amarra cables a un reticulado de 4x4 m confeccionado con cuerda de 10mm de diámetro, anclado al fondo marino con fondeos o estacas. El crecimiento y la maduración reproductiva de estos ejemplares será monitoreada mensualmente por medio de buceo, como también la mantención de los sistemas instalados.

### c) Siembra indirecta de esporas sobre sustratos naturales

Se seleccionarán piedras de 300-500g, aproximadamente, las cuales se limpiarán para luego disponerlas en bandejas plásticas con agua de mar filtrada y esterilizada. Cada recipiente será inoculado con una solución de esporas obtenida en laboratorio. Estos cultivos serán mantenidos en laboratorio en ambiente controlado, con un fotoperíodo de día largo. Una vez transcurrido los primeros diez días de cultivo, el medio de cultivo enriquecido se cambiará para mantener el sistema de cultivo limpio y con disponibilidad de nutrientes para lograr un rápido crecimiento. La mantención de los sustratos inoculados en condiciones controladas debe ser al menos en un periodo de 2 meses o el periodo que sea necesario para alcanzar un tamaño aproximado de 40 a 50mm para su traslado al mar.

Los sustratos serán llevados al mar, dentro del polígono seleccionado, y serán dispuestos en un área de aproximadamente 25m<sup>2</sup>. Se espera introducir 5 sustratos por metro cuadrado. Los sustratos serán marcados y mensualmente se retirarán muestras para verificar el número, tamaño, densidad y cobertura de las algas.

## 2) Huiro negro

Se utilizarán las siguientes estrategias, a saber:

### a) Siembra de embriones encapsulados en semillas artificiales (Figura 5)

Una vez en presencia de embriones, estos serán mantenidos en sistema de cultivo verticales con aireación hasta alcanzar 1 cm de largo. Posteriormente, se realizará la caracterización del cultivo con parámetros como: densidad de cultivo, rango de tamaños de los esporofitos y morfología. El siguiente paso es el proceso de encapsulamiento de los embriones en polímeros de alginato con una solución de CaCl<sub>2</sub>, el recubrimiento con alginato simula la estructura de semilla artificial para proteger al embrión durante el proceso de adhesión al sustrato, el cual será realizado con pegamento y adherido directamente a rocas de la zona intermareal dentro del polígono seleccionado para el desarrollo de la acción de manejo.

La siembra en mar se hará en la zona intermareal baja en tres transectos de 5m, paralelos separados por 15m. En cada transecto se introducirán 50 encapsulados. Periódicamente, se realizará un monitoreo para registrar el estado de desgaste de los encapsulados, la presencia/ausencia de algas y su crecimiento, como grupo control se

utilizarán tres transectos sin encapsulados



**Figura 5. Etapas del proceso de encapsulamiento de macroalgas pardas.**

A. Sistema de cultivo vertical con aireación con una imagen ampliada de un embrión (esporofito diploide juvenil).

B. Encapsulados individualizados para siembra directa adheridos sobre sustrato rocoso con una imagen ampliada del encapsulado donde la flecha roja señala un embrión.

**b) Substrato biomejorados en gravas.**

Se evaluará el efecto de diferentes tipos de resinas orgánicas durante el proceso de adhesión y desarrollo temprano de *L. spicata*. La resina será aplicada sobre un portaobjetos, sobre la cual se aplicará una capa de carbonato obtenido de 3 organismos calcificadores: 2 especies moluscos cultivados masivamente (*Mytilus chilensis* - chorito, *Argopecten purpuratus* - ostión) y otros que sean relevantes en la localidad (e.g., como organismo fouling, cirripedios). Se evaluará la tasa de asentamiento sobre el carbonato/resina en cada portaobjetos y en forma secuencial se realizarán observaciones sobre el proceso de adhesión vía la generación del número de hapterios del disco adhesivo y tasa de crecimiento del talo. La resina orgánica, especie calcificadora y tamaño de grano que evidencie mejores indicadores de desarrollo temprano de las algas pardas serán seleccionados para pruebas en terreno.

Grava (piedras de 2-4 cm) serán embebidas en la resina y luego en el carbonato de tamaño de grano seleccionado. Esta grava biomejorada con carbonato serán expuestas para que ocurra el asentamiento y desarrollo temprano de las algas, hasta lograr un talo de 1 cm aproximadamente. Luego, mediante buceo autónomo, esta grava biomejorada + esporofito será depositada en el intermareal dentro de uno de los polígonos seleccionados, tratando de insertarlas en grietas y otras heterogeneidades del sustrato rocoso.

**Densidad de siembra**

**Huiro Flotador:**

- a) Cultivo en bolones. 600 plántulas total
- b) Cultivo en cuerdas. 1.000 plántulas total
- c) Siembra indirecta de esporas sobre sustratos naturales. 600 plántulas total

**Huiro negro:**

- a) Siembra de embriones encapsulados en semillas artificiales= 120 plántulas total
- b) Lessonia sustratos biomejorados en gravas= 100 plántulas total.

La acción de manejo se realizará en 2 polígonos. El primero al oeste de la caleta (puntos ABCD) de 5.917 m<sup>2</sup>, y el segundo al este de la caleta (puntos EFGH) de 1.422 m<sup>2</sup>, de acuerdo con la Figura 1.

Identificación del sector a repoblar

PUNTO	UTM (X)	UTM (Y)	LONGITUD	LATITUD
A	266209	6378296	-71°29'39.06"	-32°42'29.98"
B	266203	6378367	-71°29'39.24"	-32°42'27.69"
C	266303	6378369	-71°29'35.39"	-32°42'27.69"
D	266307	6378309	-71°29'35.29"	-32°42'29.64"

PUNTO	UTM (X)	UTM (Y)	LONGITUD	LATITUD
E	266673	6378257	-71°29'21.30"	-32°42'31.60"
F	266699	6378281	-71°29'20.26"	-32°42'30.86"
G	266728	6378251	-71°29'19.21"	-32°42'31.86"
H	266712	6378236	-71°29'19.83"	-32°42'32.33"



Figura 1 Polígonos para la acción de manejo de macroalgas en Horcón

<p><b>Monitoreo de la población repoblada</b></p>	<p><u>Huiro flotador:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Siembra directa sobre bolones:</b> Periódicamente se realizará mantención y monitoreo del desarrollo de estas unidades. Para ello por medio de buceo se realizará un registro fotográfico, y se sacarán muestras (10 bolones) al azar para observar el desarrollo de esporofitos y registrar número y largo de los talos. Estos luego serán nuevamente devueltos al mar.</li> <li>b) <b>Cultivo en cuerdas.</b> El crecimiento y la maduración reproductiva de estos ejemplares será monitoreada mensualmente por medio de buceo, como también la mantención de los sistemas instalados. Se espera que una vez que liberen esporas, estas puedan asentarse en el sustrato local, en donde será registrado el número de nuevos individuos, su cobertura y densidad.</li> <li>c) <b>Siembra indirecta de esporas sobre sustratos naturales:</b> Los sustratos serán marcados y mensualmente se retirarán muestras para verificar el número, tamaño, densidad y cobertura de las algas</li> </ul> <p><u>Huiro negro:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Siembra de embriones encapsulados en semillas artificiales: Periódicamente, se realizará un monitoreo para registrar el estado de desgaste de los encapsulados, la presencia/ausencia de algas y su crecimiento, como grupo control se utilizarán tres transectos sin encapsulados</li> <li>b) Lessonia sustratos biomejorados en gravas: Se realizará seguimiento mensual, registrando crecimiento del disco adhesivo, elongación del talo, número de estipes. Se realizarán observaciones de sobrevivencia del alga y señales de actividad herbívora</li> </ul>
<p><b>Capacitación y transferencia tecnológica</b></p>	<p>Dentro de la ejecución del proyecto se realizarán capacitaciones de tipo charla o clase formal a los miembros de la organización, con la finalidad de que los pescadores mantengan conocimiento teórico relacionado con las especies de invertebrados a sembrar.</p> <p>Las capacitaciones teóricas serán realizadas en la sede de la organización, mediante presentaciones en Power Point con Data Show y la presencia de los miembros del Sindicato de Pescadores Artesanales de Caleta Horcón. Por otro lado, las capacitaciones prácticas serán realizadas en la caleta bajo la asesoría de los profesionales de Bitecma Limitada.</p>

**5. RESULTADOS ESPERADOS**

<p><b>Resultados esperados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener dentro del área de manejo Horcón el material reproductivo suficiente para el desarrollo del proyecto.</li> <li>• Obtener la cantidad de plántulas suficientes para los diferentes tipos de siembra de cada</li> </ul>
------------------------------------	--

	<p>especie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una supervivencia sobre el 25% de las plántulas sembradas.</li> <li>• Un crecimiento del 100% en un año de las plántulas sobrevivientes.</li> <li>• Se espera una asistencia de al menos un 50% de la organización a las capacitaciones que se realicen</li> </ul>
--	---

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
SOLICITUD DE MANEJO SSPA																									
RESOLUCIÓN DE ACCIÓN DE MANEJO																									
CAPACITACIÓN ORGANIZACIÓN																									
RECOLECCIÓN MATERIAL REPRODUCTIVO																									
CULTIVO DE MACROALGAS																									
SIEMBRA MACROALGAS EN AMERB																									
MONITOREO																									
INFORME FINAL																									

### 3) EVALUACIÓN TÉCNICA REGLAMENTARIA (D.S. MINECON N° 355/1995)

a) <b>Objetivos de la acción de manejo</b>	Sin observaciones																																																		
b) <b>Identificación y procedencia de las especies</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las especies utilizadas en la acción de manejo de siembra corresponden a los recursos <b>huiro negro</b> (<i>Lessonia spicata</i>), y <b>huiro flotador</b> (<i>Macrocystis pyrifera</i>)</li> </ul> <p>Respecto de la procedencia de las especies a sembrar, dado que los ejemplares de algas a utilizar provienen de la misma AMERB, dicha procedencia no se encuentra actualmente contemplada en el Artículo 23° del Reglamento AMERB, por lo que esta actividad no puede ser calificada como repoblamiento de acuerdo con la normativa vigente. Al respecto, dadas las características de la propuesta, esta actividad puede ser autorizada y desarrollada en el marco de los planes de manejo de estas AMERB, como una <b>Acción de Manejo</b>, la cual debe ser reportada en detalle en el próximo informe de seguimiento, considerando además, que el recurso huiro flotador será incorporado como especies principal del plan de manejo de esta AMERB.</p>																																																		
c) <b>Ubicación geográfica de sectores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para la realización de la acción de manejo, se identifican dos polígonos al interior del AMERB, uno de <b>5.917 m<sup>2</sup></b> (puntos ABCD) para huiro flotador y otro de <b>1.422 m<sup>2</sup></b> (puntos EFGH) para huiro delimitado por las siguientes coordenadas:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="592 1224 1434 1421"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>UTM (X)</th> <th>UTM (Y)</th> <th>LONGITUD</th> <th>LATITUD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>266209</td> <td>6378296</td> <td>-71°29'39.06"</td> <td>-32°42'29.98"</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>266203</td> <td>6378367</td> <td>-71°29'39.24"</td> <td>-32°42'27.69"</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>266303</td> <td>6378369</td> <td>-71°29'35.39"</td> <td>-32°42'27.69"</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>266307</td> <td>6378309</td> <td>-71°29'35.29"</td> <td>-32°42'29.64"</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="592 1462 1434 1659"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>UTM (X)</th> <th>UTM (Y)</th> <th>LONGITUD</th> <th>LATITUD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>266673</td> <td>6378257</td> <td>-71°29'21.30"</td> <td>-32°42'31.60"</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>266699</td> <td>6378281</td> <td>-71°29'20.26"</td> <td>-32°42'30.86"</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>266728</td> <td>6378251</td> <td>-71°29'19.21"</td> <td>-32°42'31.86"</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>266712</td> <td>6378236</td> <td>-71°29'19.83"</td> <td>-32°42'32.33"</td> </tr> </tbody> </table>	PUNTO	UTM (X)	UTM (Y)	LONGITUD	LATITUD	A	266209	6378296	-71°29'39.06"	-32°42'29.98"	B	266203	6378367	-71°29'39.24"	-32°42'27.69"	C	266303	6378369	-71°29'35.39"	-32°42'27.69"	D	266307	6378309	-71°29'35.29"	-32°42'29.64"	PUNTO	UTM (X)	UTM (Y)	LONGITUD	LATITUD	E	266673	6378257	-71°29'21.30"	-32°42'31.60"	F	266699	6378281	-71°29'20.26"	-32°42'30.86"	G	266728	6378251	-71°29'19.21"	-32°42'31.86"	H	266712	6378236	-71°29'19.83"	-32°42'32.33"
PUNTO	UTM (X)	UTM (Y)	LONGITUD	LATITUD																																															
A	266209	6378296	-71°29'39.06"	-32°42'29.98"																																															
B	266203	6378367	-71°29'39.24"	-32°42'27.69"																																															
C	266303	6378369	-71°29'35.39"	-32°42'27.69"																																															
D	266307	6378309	-71°29'35.29"	-32°42'29.64"																																															
PUNTO	UTM (X)	UTM (Y)	LONGITUD	LATITUD																																															
E	266673	6378257	-71°29'21.30"	-32°42'31.60"																																															
F	266699	6378281	-71°29'20.26"	-32°42'30.86"																																															
G	266728	6378251	-71°29'19.21"	-32°42'31.86"																																															
H	266712	6378236	-71°29'19.83"	-32°42'32.33"																																															
d) <b>Estado de la población de la especie en el área de manejo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se consideran los resultados del 19° Seguimiento para el recurso huiro negro, el cual se encuentra aprobado por Res. N° E-2022-484, vigente hasta Ago/2023.</li> </ul> <p>Para el caso del recurso huiro flotador, no hay registro de evaluaciones</p>																																																		

	<p>previas en el AMERB dado que actualmente no tiene una importante presencia en el AMERB, sin embargo, es posible encontrar este recurso en pequeñas cantidades en sectores dentro del área.</p>
<p>e) Cantidad de ejemplares</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Se deja consignado que se tomó contacto con el consultor para solicitar que todos los materiales de apoyo que se utilicen en el marco de las actividades propuestas (e.g. cabos, cuerdas, mallas u otros) <b><u>deben ser biodegradables.</u></b></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p>▪ <b><u>Huiro flotador</u></b>            Se requiere un total de <b>1,5 kg de frondas</b> que serán colectadas desde el interior del AMERB, con las cuales se sembrarán <b>2.200 plántulas</b>, aplicando 3 técnicas, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Siembra directa en bolones:</b> Se utilizarán trozos de esporofilas, bolones y malla de algodón biodegradable, con los cuales se construirán <b>10 unidades de siembra</b>. las que serán dispuestas en el polígono seleccionado en un área comprendida entre 50 y 100 m<sup>2</sup>. En total se sembrarán 600 plántulas.</li> <li>- <b>Siembra en cuerdas:</b> Se utilizará 20 m de cuerda inoculada, la cual se dispondrá en trozos sobre un reticulado de cuerda de 5x5 m anclado al fondo marino en el sector del AMERB seleccionado. En total se sembrarán 1.000 plántulas.</li> <li>- <b>Siembra indirecta de esporas sobre sustratos naturales:</b> Se utilizarán 30 sustratos correspondientes a piedras de 20 cm de diámetro previamente inoculadas, las cuales serán dispuestas dentro del polígono seleccionado. Se sembrarán 600 plántulas.</li> </ul> </li> <li> <p>▪ <b><u>Huiro negro</u></b>            Se requiere un total de <b>3 kg de frondas</b> que serán colectadas desde el interior del AMERB, con las cuales se sembrarán <b>220 plántulas</b>, aplicando 2 técnicas, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Siembra de embriones encapsulados en semillas artificiales:</b> Se utilizarán 60 capsulas o semillas artificiales desarrolladas previamente en laboratorio, que albergan 2 plántulas c/u, las cuales serán adheridos directamente a las rocas en el intermareal del polígono seleccionado. Se sembrarán 120 plántulas.</li> <li>- <b>Sustrato biomejorados en gravas:</b> Se construirán 20 sustratos correspondientes a gravas de 2-4 cm de diámetro, previamente tratadas en laboratorios, las cuales albergarán a 5 plántulas. En total se sembrarán 100 plántulas en el polígono seleccionado.</li> </ul> </li> </ul>

f) Metodología de siembra, traslados, mantención y monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se presentan reparos técnicos ni reglamentarios para las metodologías propuestas.</li> </ul>
g) Fuentes y montos del financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se informa que esta acción de manejo está financiada por el proyecto SECOS por un monto de \$5.000.000 y con fondos del Sistema Sociológico de Pesca Artesanal de SECOS por un monto de \$6.000.000.</li> </ul>
h) Cronograma de actividades	Sin observaciones

#### 4) CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

En el presente informe se evalúa técnicamente la propuesta metodológica para realizar **Acciones de Manejo con huairo flotador (*Macrocystis pyrifera*) y huairo negro (*Lessonia spicata*)**, en el marco del plan de manejo aprobado para el AMERB "**HORCÓN**", Región de Valparaíso, preparada por BITECMA y SECOS, a petición de la organización titular. El documento analizado cumple con los requerimientos técnicos establecidos por reglamento, por lo cual **se recomienda su aprobación**. Al respecto, cabe destacar lo siguiente:

- a) A contar del presente informe, se **incorpora** el recurso **huairo flotador (*Macrocystis pyrifera*)** a las especies principales del plan de manejo, por lo que se solicita modificar la resolución que aprobó el proyecto de manejo y explotación (Res. N° 2556/1999, modificada por Res. N° 3223 de 2006, N° 2990 de 2011, N° 2483 de 2014, N° 01 de 2016 y N° E-484 de 2022).
- b) Se recomienda autorizar la acción de manejo consistente en la siembra de **2.200 plántulas** de la especie **huairo flotador (*Macrocystis pyrifera*)**, generadas a partir de **1,5 kg** de frondas reproductivas obtenidas de ejemplares presentes en el AMERB, que serán dispuestas en un polígono de **5.917 m<sup>2</sup>** ubicado al interior del AMERB, mediante las técnicas siguientes: a) siembra directa en bolones, b) siembra en cuerdas y c) siembra indirecta de esporas sobre sustratos naturales, según lo descrito en la propuesta técnica.
- c) Se recomienda autorizar la acción de manejo consistente en la siembra de **220 plántulas** de la especie **huairo negro (*Lessonia spicata*)**, generadas a partir de **3 kg** de frondas reproductivas obtenidos de ejemplares presentes en el AMERB, que serán dispuestas en un polígono de **1.422 m<sup>2</sup>** ubicado al interior del AMERB, mediante las técnicas siguientes: a) siembra de embriones encapsulados en semillas artificiales y b) sustrato biomejorado en gravas, según lo descrito en la propuesta técnica.

- d) Las actividades podrán ser realizadas en varios eventos, hasta completar el total indicado, durante la vigencia de la resolución que la autorice.
- e) El plazo para la ejecución de la acción de manejo será de **2 años**, a partir de la fecha de la resolución que las autorice.
- f) Los resultados de esta acción de manejo y su monitoreo (documentos y bases de datos), deberán quedar a disposición de la organización titular, los cuales deberán ser informados en los próximos seguimientos del plan de manejo del AMERB.
- g) El desarrollo de estas actividades debe ser oportunamente comunicada y coordinada con la Dirección Regional del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

*Unidad Recursos Bentónicos  
18 de abril de 2023.*