

RESOLUCIÓN QUE ESTABLECE PARA EL AÑO 2024 LAS AGRUPACIONES DE CONCESIONES DE SALMÓNIDOS QUE DEBEN DAR CUMPLIMIENTO AL REGLAMENTO FIJADO POR D.S. N° 1 DE 2020, DEL MINISTERIO DE ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO.

VALPARAISO, **miércoles, 10 de julio de 2024**

R. EX. N° **01592/2024** \_\_\_\_

VISTO: Lo informado por la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, mediante el Informe Técnico (D.AC.) N° 391, contenido en el Memorandum (D.AC.) N° 0439/2024, de fecha 13 de junio de 2024; lo dispuesto en el D.F.L. N° 5, de 1983; 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, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la ley N° 19.880; el D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; las Resoluciones N° 3408 y N° 3454, ambas de 2021 y de esta Subsecretaría.

**CONSIDERANDO:**

1° Que conforme al artículo 87 ter de la Ley General de Pesca y Acuicultura, citada en Visto, a fin de tener un control en línea de los parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones acuícolas, deberán estas disponer de una tecnología que registre y transmita al menos indicadores de conductividad, salinidad, temperatura, profundidad, corrientes, densidad, fluorescencia y turbidez, según lo establezca el reglamento.

2° Que mediante D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicado en el Diario Oficial el 12 de enero de 2021, se aprobó el Reglamento de Control en Línea de Parámetros Ambientales de las Agrupaciones de Concesiones de Salmónidos (ACS), con el objeto de dar cumplimiento al artículo 87° ter de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

3° Que el artículo 9° letra k), del Reglamento citado en el considerando anterior, encomienda a esta Subsecretaria la elaboración de un cronograma para el cumplimiento de las obligaciones que en él se establecen, por parte de las agrupaciones de concesiones.

4° Que mediante Informe Técnico (D.AC.) N° 391 de 2024, citado en Visto, la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, elabora la propuesta encomendada para fijar el cronograma de las agrupaciones de concesiones que deben cumplir con las obligaciones del citado reglamento para el año 2024.

#### RESUELVO:

1.- Establézcase para el año 2024, el cronograma para el cumplimiento de las obligaciones a las que se refiere el Reglamento de control en línea de parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones, aprobado por el D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en la forma que a continuación se indica.

2.- Para el año 2024, las agrupaciones de concesiones que deberán implementar el sistema de monitoreo para dar cumplimiento a las obligaciones que establece el Reglamento, son las siguientes:

REGIÓN	ACS	SECTOR
Los Lagos	11	Estero Compu
	16	Fiordo Reñihue
	17A	Fiordo Comau
Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	18B	Comuna de Guaitecas
	27	Estero Quitralco
	32	Fiordo Puyuhuapi
Magallanes y de la Antártica Chilena	46	GAM
	48	GAM
	51	Área más oceánica de la región al este de seno Skyring

3.- Los titulares de todas las concesiones integrantes de las agrupaciones señaladas en el numeral anterior, deberán implementar el sistema de monitoreo para dar cumplimiento a las obligaciones que establece el Reglamento citado en Visto, instalando una estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas, según las especificaciones y características establecidas en la Resolución N° 3408 de 2021, de esta Subsecretaría, o la resolución que la modifique o reemplace.

El número de sensores y la profundidad a la que se deberán instalar en cada una de las concesiones integrantes de las ACS ya señaladas, será el siguiente, según corresponda:

ACS	Concesión de Acuicultura	Nº de sensores por ACS	Profundidad de instalación (m)
11	Todas	2	5 y 60
16	Todas	2	5 y 60
17A	Todas	2	5 y 60
18B	Todas	2	5 y 60
27	Todas	2	5 y 60
32	Todas	2	5 y 60
46	Todas	2	5 y 60
48	Todas	2	5 y 60
51	Todas	2	5 y 60

La profundidad de instalación del equipo medidor de corrientes en los centros de cultivo deberá ser en el fondo, siempre y cuando la profundidad máxima sea igual o menor a 120 m, todo ello para que la frecuencia de un solo equipo permita medir toda la columna de agua. En el caso que, en el lugar de emplazamiento de la estación oceanográfica la profundidad sea mayor a 120 m, el equipo medidor de corrientes se deberá instalar a 120 m.

Asimismo, se podrá optar por instalar el equipo medidor de corrientes mirando hacia abajo, siempre y cuando la configuración del equipo lo permita, y cuya frecuencia de medición cubra al menos 120 m de profundidad. En este caso, la pérdida de medición de datos superficiales no deberá ser mayor a 10 m.

4.- Sin perjuicio de lo anterior, los titulares de las concesiones integrantes de las agrupaciones de concesiones señaladas en el numeral 2.-, podrán suscribir un plan de monitoreo integrado, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 11 del D.S. Nº 1 de 2020, citado en Visto.

5.- En caso de que los titulares suscriban un plan de monitoreo integrado en las ACS señaladas en el numeral 2.-, los lugares de instalación que esta Subsecretaría ha identificado son los códigos de centro que a continuación se indican y con el número de sensores por profundidad que en cada uno se señalan, según se detalla a continuación:

ACS	Concesión de Acuicultura (código centro)	Nº de sensores por ACS	Profundidad (m)
11	101934	2	5 y 60
16	102784	2	5 y 60
17A	102077	2	5 y 60
18B	110575	2	5 y 60
27	110147	2	5 y 60
32	110839	2	5 y 60
46	120147	2	5 y 60
48	120166	2	5 y 60
51	120195	2	5 y 60

La profundidad de instalación del equipo medidor de corrientes en los centros de cultivo deberá ser en el fondo, siempre y cuando la profundidad máxima sea igual o menor a 120 m, todo ello para que la frecuencia de un solo equipo permita medir toda la columna de agua. En el caso que, en el lugar de emplazamiento de la estación oceanográfica la profundidad sea mayor a 120 m, el equipo medidor de corrientes se deberá instalar a 120 m.

Asimismo, se podrá optar por instalar el equipo medidor de corrientes mirando hacia abajo, siempre y cuando la configuración del equipo lo permita, y cuya frecuencia de medición cubra al menos 120 m de profundidad. En este caso, la pérdida de medición de datos superficiales no deberá ser mayor a 10 m.

6.- Para los efectos establecidos en la presente resolución, y para dar cumplimiento al reglamento de control en línea de parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones de acuicultura, fijado por el D.S. Nº 1 de 2020, y a lo establecido por la Resolución Nº 3408 de 2021, ambos citados en Visto, un instructivo elaborado por esta Subsecretaría, y disponible en su página de dominio electrónico, tendrá por objeto clarificar los elementos técnicos a considerar en la implementación y operación de los sistemas de monitoreo.

7.- La presente Resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la ley 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 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.

8.- Transcribese copia de la presente Resolución y del Informe Técnico N° 391 de 2024, de la División de Acuicultura, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Asimismo, la presente resolución deberá ser publicada íntegramente junto con el Informe Técnico (D.AC.) N° 391 de 2024, de la División de Acuicultura, en la página de dominio electrónico de esta Subsecretaría y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

**ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y PUBLÍQUESE A TEXTO INTEGRO EN EL SITIO DE DOMINIO ELECTRÓNICO DE ESTA SUBSECRETARÍA Y DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA.**



**JULIO ANDRES SALAS GUTIERREZ**  
**Subsecretario**  
**Subsecretaria de Pesca y Acuicultura**

RPC/CSB/CAV



Documento firmado con Firma Electrónica Avanzada  
Documento original disponible en: <https://subpesca.ceropapel.cl/validar/?key=20673718&hash=adaa3>

**PROPUESTA DE CRONOGRAMA, LUGAR DE INSTALACIÓN Y PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN DE SENSORES, PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES QUE ESTABLECE EL REGLAMENTO POR PARTE DE LAS AGRUPACIONES DE CONCESIONES, 2024**

12 de junio 2024

**1. ANTECEDENTES**

El artículo 87 ter de la Ley N° 20.434, Ley General de Pesca y Acuicultura, indica que *"A fin de tener un control en línea de los parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones acuícolas, deberán éstas disponer de una tecnología que registre y transmita al menos indicadores de conductividad, salinidad, temperatura, profundidad, corrientes, densidad, fluorescencia y turbidez, ..."*. Bajo esta disposición de la ley, se dictó el D.S. (MINECON) N° 1, de 2020, Reglamento de control en línea de parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones de acuicultura, el cual fue publicado el 12 de enero de 2021 en el Diario Oficial.

En el referido reglamento se entregan las especificaciones y exigencias que permiten implementar un sistema de monitoreo, considerando todos los componentes necesarios para recopilar las variables de interés, así como su recepción y transmisión, además del almacenamiento y procesamiento de la información, entre otros aspectos.

El artículo 9° del D.S. (MINECON) N° 1, de 2020, define aspectos que deben ser establecidos por resolución por resolución de Subpesca:

1. Cronograma para el cumplimiento de las obligaciones que establece este reglamento por parte de la agrupación de concesiones.
2. El lugar de instalación de cada estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas en función de, entre otras, la variabilidad oceanográfica y meteorológica de la concesión o agrupación, según corresponda.
3. La profundidad de instalación de cada sensor y número de sensores en las estaciones de monitoreo de variables oceanográficas.

Mediante Resoluciones N° 3454 de 2021 y N°1118 de 2023, esta Subsecretaría



estableció los cronograma para el cumplimiento de las obligaciones de monitoreo que se establecen para las agrupaciones de concesiones, precisando en dichos actos administrativos: el lugar de instalación de cada estación oceanográfica y meteorológica y la profundidad de instalación de cada sensor y número de sensores en las estaciones de monitoreo de las variables oceanográficas, que deben cumplir para el año 2022 y 2023, respectivamente.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, corresponde la elaboración de la Res. Ex del año 2023, la cual deberá establecer el cronograma para el cumplimiento de las obligaciones del reglamento D.S. (MINECON) N° 1 de 2020, durante el año 2024.

## 2. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN

### 2.1 Cronograma para el cumplimiento de las obligaciones que establece este reglamento por parte de las agrupaciones de concesiones

Las obligaciones del reglamento deberán ser implementadas por los titulares o agrupaciones de concesiones de salmónidos que inicien su periodo productivo durante el año 2024 de acuerdo con el cronograma que la Subpesca definirá para estos efectos mediante una resolución.

Dado lo anterior, se realizó un análisis para establecer qué agrupaciones de concesiones darán inicio a su periodo productivo a partir del año 2024, determinándose para cada una de las regiones las ACS que cumplen con lo anterior (Tabla N° 1).

**Tabla N° 1. Detalle de ACS que inician su periodo productivo (PP) durante el año 2024.**

Región	ACS	Inicio próximo PP
LOS LAGOS	9C	ene-24
LOS LAGOS	13	ene-24
LOS LAGOS	3A	feb-24
LOS LAGOS	16	feb-24
LOS LAGOS	11	abr-24
LOS LAGOS	3B	may-24
LOS LAGOS	10B	jul-24
LOS LAGOS	4B	jul-24
LOS LAGOS	9B	ago-24
LOS LAGOS	12B	ago-24
LOS LAGOS	12C	ago-24
LOS LAGOS	17A	ago-24
LOS LAGOS	10A	nov-24

<b>AYSÉN</b>	18D	ene-24
<b>AYSÉN</b>	22A	ene-24
<b>AYSÉN</b>	18A	mar-24
<b>AYSÉN</b>	22D	mar-24
<b>AYSÉN</b>	21B	abr-24
<b>AYSÉN</b>	28A	abr-24
<b>AYSÉN</b>	29	abr-24
<b>AYSÉN</b>	18E	may-24
<b>AYSÉN</b>	21D	may-24
<b>AYSÉN</b>	23A	may-24
<b>AYSÉN</b>	27	may-24
<b>AYSÉN</b>	33	may-24
<b>AYSÉN</b>	31B	jun-24
<b>AYSÉN</b>	22B	jul-24
<b>AYSÉN</b>	32	jul-24
<b>AYSÉN</b>	18B	ago-24
<b>AYSÉN</b>	22C	sept-24
<b>AYSÉN</b>	28C	sept-24
<b>AYSÉN</b>	23C	oct-24
<b>AYSÉN</b>	28B	oct-24
<b>AYSÉN</b>	19A	nov-24
<b>AYSÉN</b>	25B	díc-24
<b>MAGALLANES</b>	62	ene-24
<b>MAGALLANES</b>	49A	mar-24
<b>MAGALLANES</b>	51	abr-24
<b>MAGALLANES</b>	54A	abr-24
<b>MAGALLANES</b>	56	jun-24
<b>MAGALLANES</b>	44	jul-24
<b>MAGALLANES</b>	46	sept-24
<b>MAGALLANES</b>	43A	sept-24
<b>MAGALLANES</b>	50A	oct-24
<b>MAGALLANES</b>	48	oct-24
<b>MAGALLANES</b>	54B	nov-24

Dentro de las ACSs que darán comienzo del ciclo productivo durante el año 2024, se han utilizado algunos criterios para priorizar la definición de las ACS's en las que se llevará a cabo la implementación de los sistemas de monitoreos, entre ellos: zonas donde, a través de los estudios oceanográficos, se han identificado bajas de oxígeno, como el fiordo Puyuhuapi y Quitralco, sitios donde en los últimos 5 años han ocurrido mortandades masivas de salmones por bajas de oxígeno y/o floraciones algales, entre otros.

Identificadas las ACS que iniciarán su ciclo productivo durante el año 2024, se determinaron 9 ACS para la implementación de este reglamento, las cuales se detallan en las Tabla 2.

**Tabla N° 2. Agrupaciones de concesiones que deberán dar cumplimiento a las obligaciones del presente reglamento en el año 2024.**

Región	ACS	Sector
Los Lagos	11	Estero Compu
	16	Fiordo Reñihue
	17A	Fiordo Comau
Aysén del general Carlos Ibañez del Campo	18B	Comuna de Guaitecas
	27	Estero Quitralco
	32	Fiordo Puyuhuapi
Magallanes y de la Antártica Chilena	46	GAM
	48	GAM
	51	Área más oceánica de la región al este de seno Skyring

Según lo indicado en el artículo 1° del D.S. (MINECON) N° 1 de 2020, las obligaciones del reglamento y de la Res. Ex 3408 del año 2021 y sus modificaciones, deberán ser cumplidas por los titulares de las concesiones integrantes de las agrupaciones, por lo cual cada titular de las ACSs 11, 16, 17A de la región de Los Lagos, ACSs 18B, 27 y 32 de la región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, y ACSs 46, 48 y 51 de la región de Magallanes y de la Antártica chilena (Tabla 3).

**Tabla N° 3. Titulares de las concesiones integrantes de las agrupaciones 11, 16, 17A, 18B, 27, 32, 46, 48 y 51 que deberán implementar el sistema de monitoreo durante el año 2024, para dar cumplimiento a las obligaciones que establece el D.S. (MINECON) N° 1, de 2020.**

Región de Los Lagos	
Titulares ACS 11	Total
NUEVA CERMAQ CHILE S.A.	1
ACUICOLA TORNAGALEONES SPA	1
AQUACHILE MAULLIN LTDA.	1
CERMAQ CHILE S.A.	8
CULTIVOS YADRAN S.A.	5
GRANJA MARINA TORNAGALEONES S.A.	3
INVERMAR S.A.	5
NUEVA CERMAQ CHILE S.A.	5
SALMOCONCESIONES S.A.	9
<b>Total</b>	<b>38</b>



Subsecretaría  
de Pesca y  
Acuicultura

Gobierno de Chile

<b>Titulares ACS 16</b>	<b>Total</b>
FIORDO BLANCO S.A.	8
GLACIARES DOS S.A.	1
INVERMAR S.A.	1
INVERSIONES AQUACHILE SPA	3
PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A.	2
SALMONES HUMBOLDT SPA	2
SALMONES PACIFIC STAR S.A.	1
TRUSAL S.A.	2
<b>Total</b>	<b>20</b>
<b>Titulares ACS 17A</b>	<b>Total</b>
INVERMAR S.A.	1
CALETA BAY MAR SPA	1
CERMAQ CHILE S.A.	1
FIORDO BLANCO S.A.	6
FRÍO SALMÓN SPA	1
GLACIARES DOS S.A.	1
MOWI CHILE S.A.	5
PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A.	6
SALMONES HUMBOLDT SPA	1
TRUSAL S.A.	4
<b>Total</b>	<b>27</b>

<b>Región de Aysén</b>	
<b>Titulares ACS 18B</b>	<b>Total</b>
CULTIVOS YADRAN S.A.	2
EXPORTADORA LOS FIORDOS LTDA.	1
MOWI CHILE S.A.	12
SALMONES CAMANCHACA S.A.	7
SALMONES HUMBOLDT SPA	2
<b>Total</b>	<b>24</b>
<b>Titulares ACS 27</b>	<b>Total</b>
EXPORTADORA LOS FIORDOS LTDA.	1
MOWI CHILE S.A.	8
<b>Total</b>	<b>9</b>
<b>Titulares ACS 32</b>	<b>Total</b>
GRANJA MARINA TORNAGALEONES S.A.	2
ACUICOLA PUYUHUAPI S.A.	7
AQUACHILE SPA	2
EXPORTADORA LOS FIORDOS LTDA.	20
INVERSIONES DE DESARROLLO INMOBILIARIO S.A.	1
MULTI X S.A.	6
PATAGONIA SALMON FARMING S.A.	1
SALMOCONCESIONES XI REGION S.A.	7
<b>Total</b>	<b>46</b>

Región de Magallanes	
<b>Titulares ACS 46</b>	<b>Total</b>
AQUACHILE MAGALLANES SPA	2
AUSTRALIS MAR S.A.	2
<b>Total</b>	<b>4</b>
<b>Titulares ACS 48</b>	<b>Total</b>
AUSTRALIS MAR S.A.	1
PROCESADORA DE ALIMENTOS ASF SPA.	1
AQUACHILE MAGALLANES SPA	6
<b>Total</b>	<b>8</b>
<b>Titulares ACS 51</b>	<b>Total</b>
SALMONES ISLAS DEL SUR LTDA.	8
<b>Total</b>	<b>8</b>

Sin perjuicio de lo señalado anteriormente, los titulares de las concesiones integrantes de una agrupación podrán suscribir un plan de monitoreo integrado, destinado a dar cumplimiento a las obligaciones antes indicadas, dando cumplimiento a lo señalado en el art. 11 del reglamento.

## **2.2 El lugar de instalación de cada estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas en función de, entre otras, la variabilidad oceanográfica y meteorológica de la concesión o agrupación, según corresponda.**

Cada concesión de acuicultura integrante de las ACS antes señaladas deberá instalar una estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas.

El lugar de instalación de la estación de monitoreo oceanográfica en una concesión de acuicultura de salmónidos deberá constar con las siguientes características:

- ✓ Escoger un lugar alejado de las balsa jaulas.
- ✓ Deberá ser el lugar más profundo dentro de la concesión.
- ✓ En una zona lo más expuesta posible.

La estación meteorológica deberá ser instalada en un lugar cercano a la estación de monitoreo oceanográfica, la cual sea capaz de captar la variabilidad meteorológica que impacta sobre la variabilidad oceanográfica del lugar de emplazamiento de dicha estación de monitoreo.

No obstante, lo anterior, en caso de que los titulares suscriban un plan de monitoreo integrado conforme lo establece el reglamento, esta Subsecretaría a través de un

análisis técnico ha identificado el número y lugar de instalación de las estaciones de monitoreo en cada ACS, con el fin de tratar de capturar la variabilidad oceanográfica y ambiental de toda la ACS.

La selección de los sitios para la instalación de las estaciones de monitoreo en las ACS que deberán implementar e instalar los sistemas de monitoreo, fue realizada utilizando información geomorfológica e hidrodinámica de la región y sus efectos combinados sobre la circulación del ecosistema en cada ACS elegida.

### REGIÓN DE LOS LAGOS (ACS 11, 16 y 17A)

Para determinar el lugar de instalación de los sistemas de monitoreo en la ACS11 se utilizó la información obtenida a través del proyecto FIP 2007-21 "Evaluación de la capacidad de carga del estuario Reloncaví, X región", en conjunto con la propuesta obtenida a través del proyecto de investigación FIPA 2016-68 (Hormazabal et al. 2018), licitado por Subpesca.

Se concluyó que en la ACS 11, ubicada en el estero Compu (Fig. 1), el monitoreo se debe centrar en los intercambios de agua desde el golfo Corcovado. La propuesta sugiere la instalación de 2 estaciones de monitoreo, distribuidas de tal forma de cubrir el intercambio de agua desde la entrada y hacia el interior del fiordo.

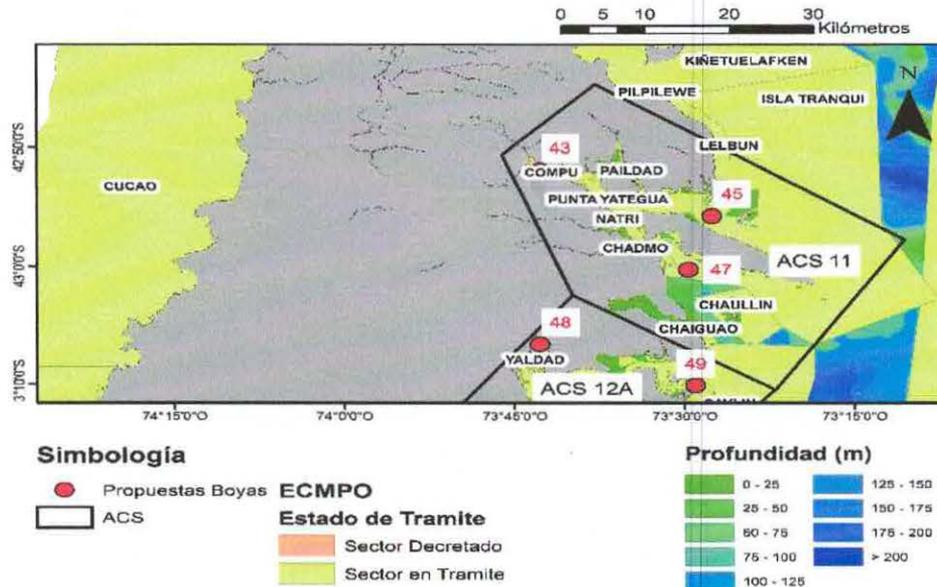


Figura 1.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo en la ACS 11 (43, 45 y 47) de la región de Los Lagos, en el caso de Plan de Monitoreo Integrado.

El estero Compu, se encuentra en la zona sur de la cuenca del Mar Interior de Chiloé (MIC), la cual tiende a ser más regular y somera (<200 m), por lo que la onda de marea que ingresa por la boca del Guafo y se propaga hacia el norte por el MIC condicionando a la región donde se ubica la ACS 11, de manera que la señal interfiere en la circulación, en mayor o menor medida modificando de esta manera los campos de masa (temperatura, salinidad, densidad).

La ACS 16 y 17A están ubicadas en el fiordo Reñihue y Comau (Fig. 2), respectivamente. Estas ACSs se encuentran la zona norte del MIC, y son una de las zonas más profundas de la región, donde las estimaciones muestran alta retención de agua y moderados índices de hipoxia. En esta zona de gran relevancia se sugiere un monitoreo constante de los intercambios de masas en el sistema, proponiendo la instalación de 2 sistemas de monitoreo, ubicados en la boca y cabeza del fiordo.

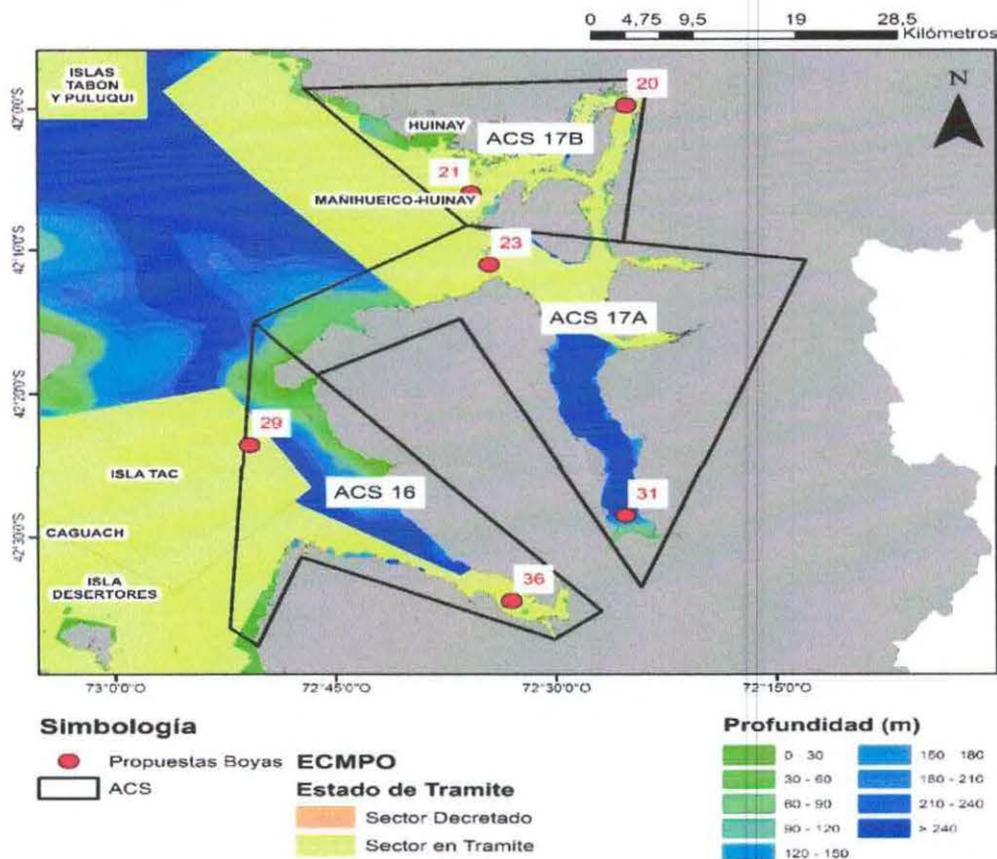


Figura 2.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo en la ACS 16 (29 y 36) y 17A (23 y 31) de la región de Los Lagos, en el caso de Plan de Monitoreo Integrado.



Tal como se indicó, en la cuenca norte las mayores profundidades coinciden con las ACSs 16 y 17A. Estos son unos de los principales fiordos de la región y no presentan morrenas en su forma, sin embargo, se caracterizan por importantes aportes de agua dulce. Este importante aporte fluvial induce una circulación del tipo estuarina, que presenta flujos superficiales hacia la boca del del fiordo y que pueden ser particularmente intensos si se combina con otros factores ambientales como las mareas y el viento que aumenten su energía (Castillo, 2012).

Por otro lado, dado que la implementación de estos sistemas de monitoreos se está realizando de forma paulatina la Subsecretaría de Pesca ha escogido el área para la implementación del sistema durante el año 2024, en un punto de cada ACS. Dado lo anterior, se realizaron las consultas a la Autoridad Marítima de los requerimientos de permisos necesarios para la instalación de las estaciones de monitoreo, se indicó que los plazos para obtener una autorización marítima para la instalación permanente de los sistemas de monitoreo no son de corta duración, siendo muchas veces de años. Además, utilizando el criterio de superposición con otras actividades en el área, se puede observar en la figura 1 y 2 que en las tres ACSs se encuentran áreas que se encuentra solicitada como ECMPO, por lo cual no es posible instalar estaciones de monitoreo en dichas ubicaciones.

Dados los antecedentes previos: antecedentes técnicos, superposición de actividades y requerimiento de permisos administrativos, y considerando las observaciones de la Contraloría General de la República sobre el deber de diligencia en implementación del reglamento respectivo, se definió que, si los titulares suscriban el plan de monitoreo integrado en la ACS 11, 16 y 17A, los sitios de instalación de las estaciones de monitoreo será al interior de una concesión que cumpla con los criterios del lugar seleccionado por esta Subsecretaría y que cumpla con los requerimientos técnicos analizados para la captura de la variabilidad oceanográfica del área.

De esta forma, luego de realizar un análisis de todas las concesiones de la ACS 11 cercanas a la cabeza del estero Compu, y que proyectan iniciar su ciclo productivo durante el año 2024, se ha seleccionado la concesión código de centro 101934, perteneciente a la empresa CERMAQ CHILE S.A. (Fig. 3).



Figura 3.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en ACS 11 en concesión código de centro 100934 perteneciente a la empresa CERMAQ CHILE S.A.

Para las ACSs 16 y 17A, en los fiordos Reñihue y Comau, respectivamente, y que proyectan iniciar su ciclo productivo durante el año 2024, se ha seleccionado la concesión código de centro 102784 perteneciente a la empresa PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A. de la ACS 16 del fiordo Reñihue (Fig. 4), y la concesión código de centro 102077 perteneciente a la empresa PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A. de la ACS 17A del fiordo Comau (Fig. 4)

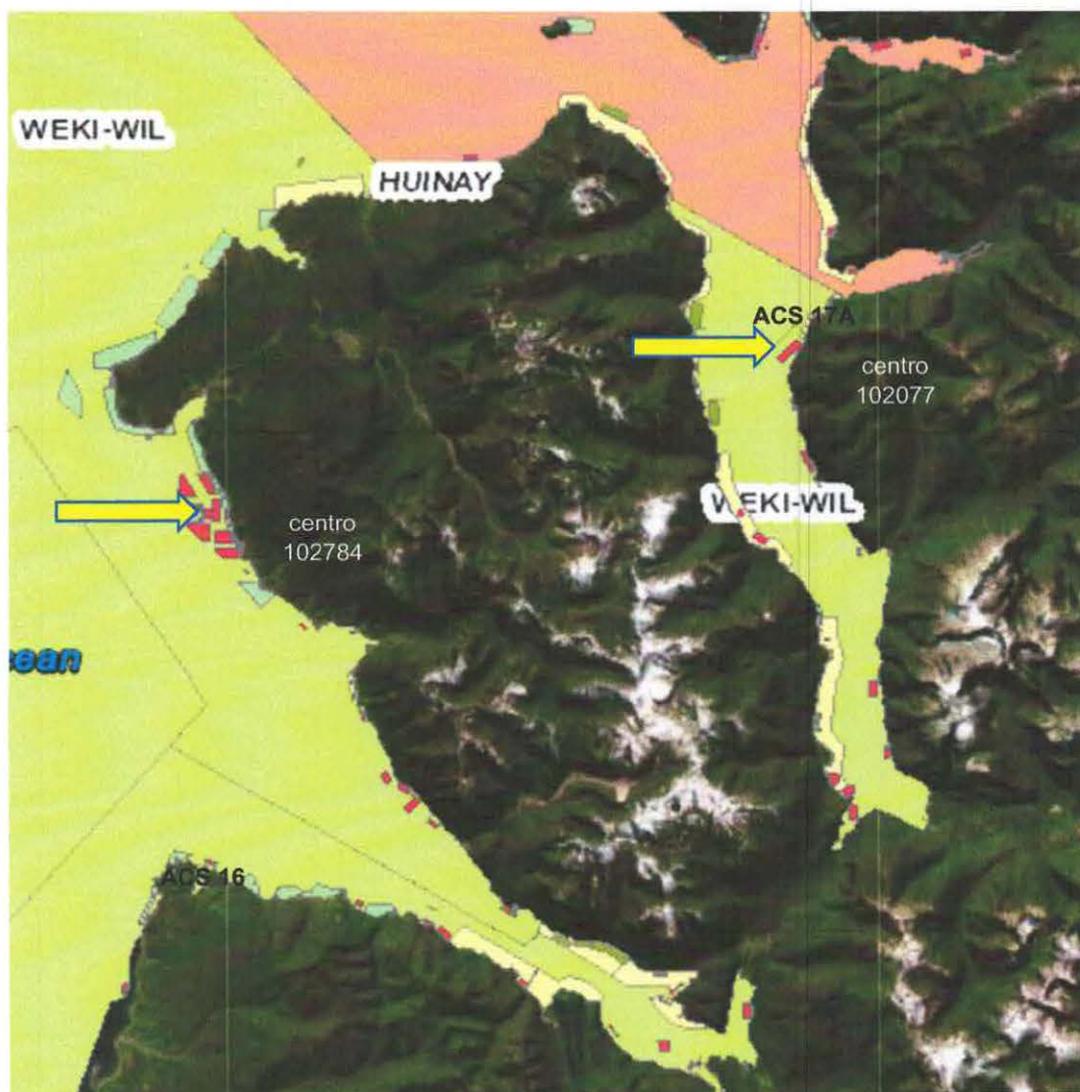


Figura 4.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en ACS 16 en concesión código de centro 102784 perteneciente a la empresa PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A, y la concesión código de centro 102077 perteneciente a la empresa PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A, en la ACS 17A.



## REGIÓN AYSÉN (ACS 18B, 27 y 32)

En la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo se encuentran ubicadas las ACSs 18B, 27 y 32 las cuales se ubican en la entrada del canal Moraleda, estero Quitralco y fiordo Puyuhuapi, respectivamente. La ACS 18B colinda con el canal Moraleda, donde la corriente es intensa. En esta región la masa de agua superficial del tipo estuarina se desplaza desde el estero Elefantes y desde el canal Errázuriz (ACS 27), los fiordos Puyuhuapi (ACS 32), Jacaf y Aysén hacia el norte por el canal Moraleda y sale hacia el Golfo Corcovado y el Océano Pacífico por los canales laterales. Las masas de agua profundas (ASAA y AESS) se propagan en sentido opuesto, ingresan por la boca del Guafo y viajan hacia el sur, sin embargo, su paso se ve restringido por el umbral somero a lo largo de la plataforma continental (Sievers y Silva 2006). Este umbral somero, ubicado sobre la constricción de Meninea (<50m), cubren el umbral que separa dos cuerpos de agua con diferentes propiedades, donde el AESS no puede penetrar hacia latitudes más altas quedando limitada hasta esta cuenca. Más al sur, alcanzando la ACS 27 en el canal costa se emplazan sobre un segundo umbral, el cual limita el paso de ASAAM hacia el sur. Estas ACS conectan 3 cuerpos de aguas diferentes, desde el estero Quitralco, estero elefantes y canal Costa (Pinilla et al. 2019).

En el estero Quitralco y fiordo Puyuhuapi, a través de los Programas permanentes de investigación mandatados por la Ley de Pesca y Acuicultura y ejecutados por IFOP, se han efectuado mediciones de oxígeno disuelto (OD), donde se han observado niveles de hipoxia a través del registro continuo de concentración de oxígeno disuelto. Las características hidrográficas y las masas de agua mostraron la presencia de aguas saladas y densas en el fiordo Puyuhuapi, destacando la presencia de la masa de agua ESSW. Su posición coincidió con las aguas de menor contenido de oxígeno disuelto con valores menores a 2  $\text{ml/L}$ , entrando en la categoría de hipoxia, como ha sido reportado en trabajos anteriores para el fiordo Puyuhuapi. Por otro lado, las aguas con menor contenido de oxígeno se registraron en la zona profunda y de la cabeza del estero Quitralco, con registros muy cercanos a la anoxia. Sin embargo, durante agosto 2022 se observó la ventilación casi total de fiordo, reduciéndose la hipoxia y las aguas de bajo oxígeno. Este evento estuvo asociado a la llegada de aguas más frías y densas por la capa sub-superficial.

Por otro lado, se implementó un modelo simple de oxígeno disuelto en la región de Aysén. Los resultados muestran consistencia entre los patrones espaciales de OD modelados y las observaciones obtenidas por Cimar 7, o sea, mayores valores se encuentran en la capa superficial y en las cercanías de los grandes ríos. En las

capas profundas, valores hipóxicos son revelados en el fiordo Puyuhuapi y fiordo Quitralko. El modelo muestra al estero Quitralko como el segundo estero o fiordo con menos niveles de OD de la región, sin embargo, observaciones de OD en el estero Quitralko del programa CIMAR-FIORDOS nunca detectaron aguas hipóxicas, esto contrasta con nuevos datos registrados por IFOP en el estero Quitralko, específicamente en su cabeza, donde valores inferiores a 1 mL L<sup>-1</sup> fueron obtenidos bajo los 200 m.

En base a las características descritas anteriormente y a los datos disponibles a través de los Programas Permanentes de Investigación ejecutados por IFOP y proyecto Fipa 2016-68, se ha definido que en el caso de que los titulares de la ACS 18B, 27 y 32 decidan optar por el Plan de Monitoreo Integrado, en cada ACS, se deberán instalar:

- ACS 18B 2 sistemas de monitoreo emplazados hacia el canal Moraleda. Un sistema en la zona norte de la ACS y otro en extremo sur de la ACS. Estos sistemas de monitoreo estarán ubicados donde la circulación es más intensa y ocurre intercambio de agua entre mares interiores y el océano adyacente (Fig. 5).

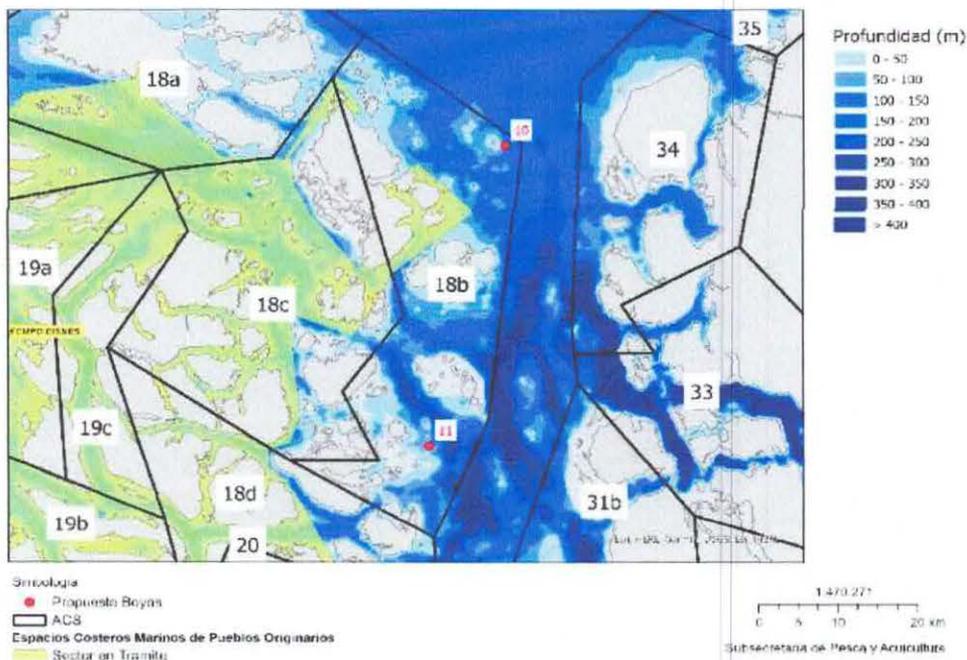


Figura 5.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo en la ACS 18B (10 y 11) de la región de Aysén, en caso de Plan de Monitoreo Integrado.

- ACS 27 2 sistemas de monitoreo, En esta zona la renovación de aguas es lenta y se han observado eventos de hipoxia, por lo cual se deben priorizar sistemas de monitoreo que registren mediciones a la entrada y salida del estero Quitralco (Fig. 6).

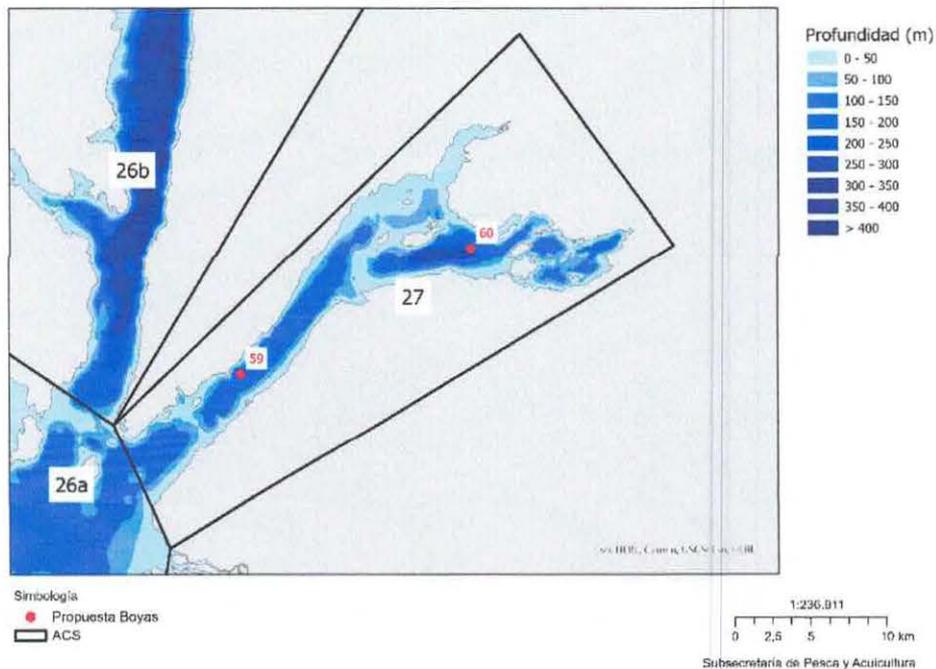


Figura 6.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo en la ACS 27 (59 y 60) de la región de Aysén, en caso de Plan de Monitoreo Integrado.

- ACS 32 3 sistemas de monitoreo. En el fiordo Puyuguapi se han estimado períodos largos de renovación de las aguas, y observado los eventos de hipoxia debido a que es una zona con morrenas en su estructura geomorfológica y, además importantes aportes de agua dulce. Los sistemas de monitoreo deben cubrir la cabeza, boca y desembocadura del río Cisnes (Fig. 7).

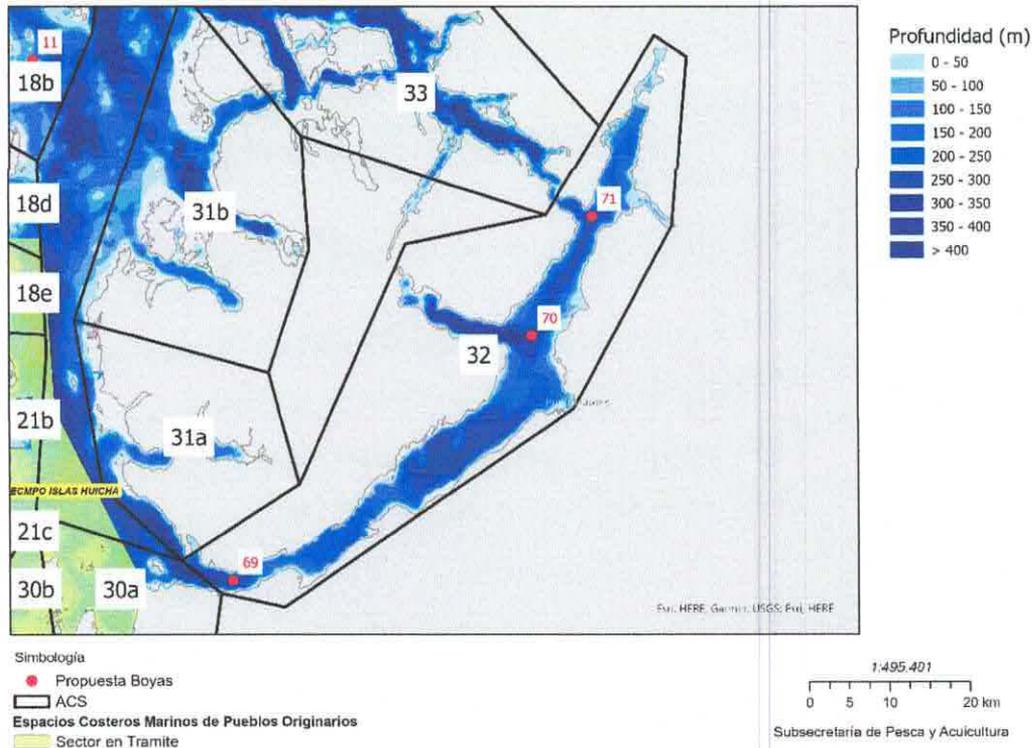


Figura 7.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo en la ACS 32 (69, 70 y 71) de la región de Aysén, en caso de Plan de Monitoreo Integrado.

Al igual que en las ACSs de la región de Los Lagos se realizaron las consultas a la Autoridad Marítima de los requerimientos de permisos necesarios para la instalación de las estaciones de monitoreo, indicándose que los plazos para obtener una autorización marítima para la instalación permanente de los sistemas de monitoreo no son de corta duración, siendo muchas veces de años, por lo cual también se ha optado por ubicar el sistema de monitoreo al interior de una concesión cercana a las áreas establecidas previamente, en el caso que los titulares opten por el Plan de Monitoreo Integrado.

Dado lo anterior y revisados los antecedentes técnicos, superposición de actividades y requerimiento de permisos administrativos, y considerando las observaciones de la Contraloría General de la República sobre el deber de diligencia en implementación del reglamento respectivo, se definió que, si los titulares suscriban el plan de monitoreo integrado en la ACS 18B, 27 y 32, los sitios de instalación de las estaciones de monitoreo será al interior de una concesión que cumpla con los

criterios del lugar seleccionado por esta Subsecretaría y que cumpla con los requerimientos técnicos analizados para la captura de la variabilidad oceanográfica del área.

De esta forma, luego de realizar un análisis de todas las concesiones de la ACS 18B, que proyectan iniciar su ciclo productivo durante el año 2024, se ha seleccionado concesión código de centro 110575 perteneciente a la empresa Mowi Chile S. A. (Fig. 8).



Figura 8.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en ACS 18B en concesión código de centro 110575 perteneciente a la empresa Mowi Chile S. A.

Analizando todas las concesiones de la ACS 27, y que proyectan iniciar su ciclo productivo durante el año 2024, se ha seleccionado concesión código de centro 110147 perteneciente a la empresa Mowi Chile S. A. (Fig. 9).

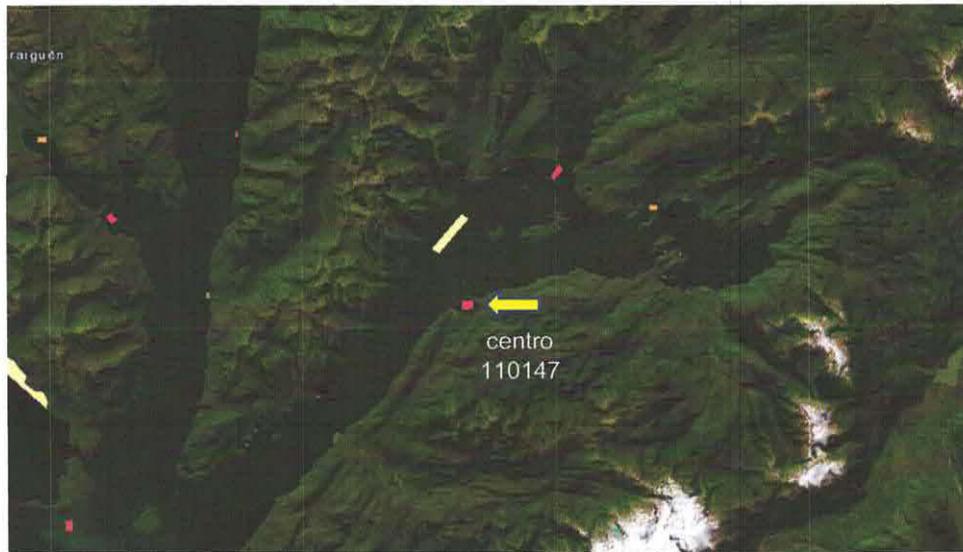


Figura 9.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en ACS 27 en concesión código de centro 110147 perteneciente a la empresa Mowi Chile S. A.

Finalmente, en la ACS 32 y analizando todas las concesiones que proyectan iniciar su ciclo productivo durante el año 2024, se ha seleccionado concesión código de centro 110839 perteneciente a la empresa Aquainnovo Spa (Fig. 10).



Figura 10.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en ACS 32 en concesión código de centro 110839 perteneciente a la empresa Exportadora Los Fjordos Ltda.



## **REGIÓN DE MAGALLANES (ACS 46, 48 y 51)**

En relación, a las ACSs incluidas en el cronograma 2024, se puede indicar que la ACS 46 y 48 se encuentran ubicadas en el golfo Almirante Montt, y la ACS 51 ubicada en el área más oceánica de la región al oeste de seno Skyring, ubicadas en la región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

La caracterización de condiciones oceanográficas en el golfo Almirante Montt, permiten identificar 2 zonas diferentes respecto a su hidrografía. La primera zona de características oceánicas corresponde a la cuenca oeste, formada desde el canal Sarmiento hasta el paso Morla-Vicuña, que incluye la ACS 48. Esta zona se caracteriza por presentar una columna de agua estratificada definida a través de una haloclina, con termoclina inversa en invierno y termoclina normal en verano, piconclina y oxiclina. El segundo estrato localizado debajo de los 50 metros reveló valores más estables, exhibiendo una columna de agua con tendencia a la homogeneidad dada la baja variabilidad. Esta zona en general presenta una batimetría de considerable profundidad (200-600m app.), influenciada por la masa de agua Sub antártica Modificada (ASAAM).

La segunda zona tiene características estuarinas, localizada dentro del golfo Almirante Montt, conformó 2 cuencas diferentes. La cuenca central, conformada por la entrada del canal Kirke (ACS 48) hasta el canal Señoret incluyendo el golfo Almirante Montt. Dentro de esta cuenca la columna de agua se presenta más homogénea, debido a la baja variabilidad de los parámetros. La excepción estuvo dada por el oxígeno disuelto, el cual disminuyó a través de toda la columna de agua en la mayoría de los perfiles. La situación cambia en algunos aspectos para verano, donde la termoclina es de carácter normal (ie. la temperatura superficial es mayor que la temperatura de la capa profunda. La circulación observada es menor que en la cuenca oeste, lo cual quedó corroborado por la constricción que se produce en el canal Kirke (ACS 48) y Santa María (ACS 46), los cuales son disipadores de energía. Se identificó una tercera constricción localizada en el canal Señoret, observándose de esta manera la formación de una tercera cuenca entre el canal Señoret y seno Última Esperanza, con una profundidad media de 400m aproximadamente. Ésta última cuenca se exhibe estratificada, destacando los menores valores de salinidad, sobre todo en la capa superficial, donde la influencia del agua dulce es notable. Los resultados obtenidos indicarían que entre estas dos cuencas existiría una circulación estuarina positiva, donde el agua estaría saliendo del golfo Almirante Montt a través de una capa superficial de agua estuarina (salinidad < 28psu), hecho que estaría determinado por el gran aporte de agua dulce provenientes del río Serrano, cuyo



caudal máximo se sitúa en febrero, producto del aporte proveniente del derretimiento de hielo.

En bahía Beaufort (ACS 51), se han registrado valores de salinidad que van desde un mínimo de 14,49 psu localizado en superficie (1m) mientras que el mayor registro halino ha sido localizado a los 197m con 33,1 psu. Los perfiles verticales han mostrado dos patrones de distribución diferente: las estaciones localizadas más al interior de la bahía mostraron una marcada estratificación denotada por una haloclina, así en el estrato superficial se observan los valores menores a 20 psu, aumentando éstos de manera abrupta con la profundidad para mantenerse alrededor de 31 psu aproximadamente entre 50-60 metros de profundidad, donde la salinidad sigue aumentando aunque de manera discreta hasta alcanzar una salinidad de 33 psu a aproximadamente los 150m. En contraste las estaciones localizadas en la entrada de la bahía, mostraron un perfil de salinidad homogéneo con un aumento paulatino de valores con la profundidad, así en las estaciones superficiales la salinidad ha sido de 28,03 y 26,09 psu, aumentando con la profundidad hasta alcanzar máximos de 32-33 bajo los 100m.

La sección vertical de Bahía Beaufort muestra como en la capa superficial (sobre los 20m) la salinidad tiende a aumentar hacia la salida de esta bahía, mientras que la isohalina de 32 psu se mantiene constante con la profundidad a lo largo de toda la sección. Esto estaría indicando una influencia de agua dulce, la cual tiende a disipar su efecto hacia la zona oceánica, esto estaría siendo reforzado por el desplazamiento de las isohalinas de 26 y 28 psu.

La temperatura en bahía Beaufort ha mostrado un registro mínimo de 6,44°C en la superficie, mientras que el mayor valor fue localizado en la estación a 134m con 8,82°C.

La concentración de oxígeno en Bahía Beaufort presenta una estratificación marcada por valores elevados en superficie (>9,5mg/l), para luego decaer sostenidamente hasta llegar a valores aproximados de 8 mg/l. A partir de los 60m la concentración se mantiene relativamente homogénea con valores centrado en a torno a 7,5mg/l.

En base a las características descritas anteriormente y a los datos disponibles a través de los Programas Permanentes de Investigación ejecutados por IFOP, se ha definido que en el caso de que los titulares de la ACS 46, 48 y 51 decidan optar por el Plan de Monitoreo Integrado, en cada ACS, se deberán instalar:

- En el caso de la ACS 46 ubicado en la zona sur del golfo Almirante Montt, se propone la instalación de una boya en el centro del golfo que permita registrar las condiciones y tener una visión general del agua en la región y una segunda boya en la entrada del canal Santa María para monitorear la renovación de las masas de agua (Figura 11).
- En el caso del barrio 48 se propone la instalación de dos boyas, la primera ubicada en angostura Kirke con la idea de monitorear el intercambio de agua desde y hacia el golfo por el canal Kirke. Una segunda boya posicionada específicamente en el brazo de Guardramiro cubriendo a lo largo el canal Valdés y los cultivos que se encuentran al interior de este brazo (Figura 11).
- Dada la escases de datos para esta área se propone la ubicación de tres boyas. La primera boya se instalará en la boca y sector más profundo de la entrada de agua had'a bahía Beaufort. La segunda boya se ubicará en la boca del estero más grande que se encuentra en esta ACS y cercano a una de las concesiones de acuicultura, y la última boya se posicionará en el sector noreste de la ACS, cubriendo la variabilidad de dos concesiones ubicadas en ese sector (Figura 12).

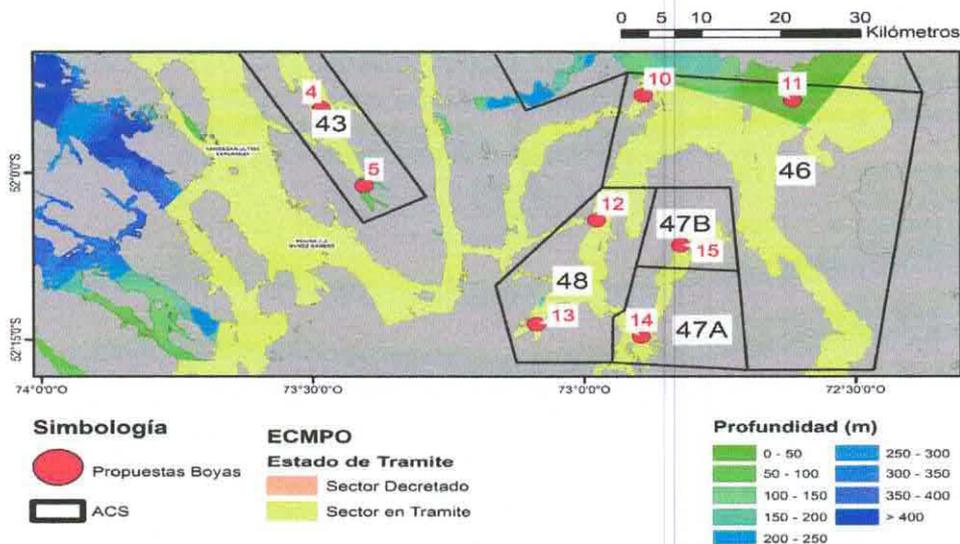


Figura 11.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo en la ACS 46 (10 y 11) y ACS 48 (13 y 12) de la región de Magallanes, en el caso de Plan de Monitoreo Integrado.

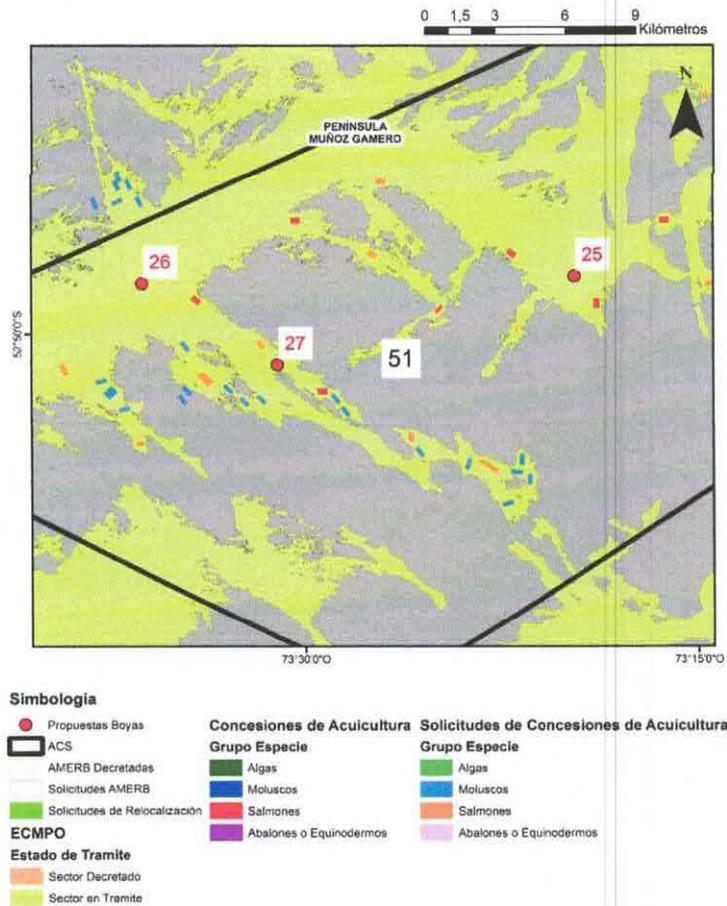


Figura 12.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo en la ACS 51 (25,26 y 27) de la región de Magallanes, en el caso de Plan de Monitoreo Integrado.

Por otro lado, y utilizando el criterio de superposición con otras actividades en el área, se puede observar en la figura 11 y 12 que los sitios propuestos se ubican en un área que se encuentra solicitada como ECMPO, por lo cual no es posible instalar estaciones de monitoreo en dichas ubicaciones, además, de lo extenso en los plazos para obtener una autorización marítima para la instalación permanente de los sistemas de monitoreo, tal como ha sido señalado por la Autoridad Marítima.

Por lo tanto, se definió que, en caso de que los titulares suscriban el Plan de Monitoreo Integrado en la ACS 46, 48 y 51, el sitio de instalación de las estaciones de monitoreo será al interior de una concesión, por lo que se ha seleccionado una concesión en cada ACS:

- En ACS 46 en concesión código de centro 120147 perteneciente a la empresa NOVA AUSTRAL S.A (Figura 13).
- ACS 48 en concesión código de centro 120166 perteneciente a la empresa AQUACHILE MAGALLANES SPA (Figura 14).
- ACS 51 en concesión código de centro 120195 perteneciente a la empresa SALMONES ISLAS DEL SUR LTDA (Figura 15).



Figura 13.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en la ACS 46 en concesión código de centro 120147 perteneciente a la empresa Australis Mar S.A.



Figura 14.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en la ACS 48 en concesión código de centro 120166 perteneciente a la empresa AQUACHILE MAGALLANES SPA.



Figura 15.- Ubicación de instalación de la estación de monitoreo en la ACS 51 en concesión código de centro 120195 perteneciente a la empresa SALMONES ISLAS DEL SUR LTDA.

### 2.3 La profundidad de instalación de cada sensor y número de sensores en las estaciones de monitoreo de variables oceanográficas.

La profundidad de instalación de los sensores en cada uno de los sitios propuestos para el despliegue de los sistemas de monitoreo será de manera tal de cubrir la capa superficial y la capa subsuperficial. En general, las ACSs propuestas se encuentran en áreas estuarinas con importantes aportes de agua dulce provenientes de

descargas de ríos, así como también aportes desde deshielos de ríos, lo que generan una capa superficial de agua de baja densidad con una fuerte pycnoclina.

Los resultados del análisis para la elección de las profundidades de instalación de sensores (temperatura, conductividad/salinidad, presión, fluorescencia, turbidez, oxígeno disuelto y pH) para cada una de las ACS, se resume en la siguiente tabla 4.

**Tabla N° 4. Número de sensores y profundidad que se deberá instalar en cada una de las concesiones integrantes de una ACS.**

ACS	Concesión de Acuicultura	N° de sensores por ACS	Profundidad de instalación (m)
11	Todas	2	5 y 60
16	Todas	2	5 y 60
17A	Todas	2	5 y 60
18B	Todas	2	5 y 60
27	Todas	2	5 y 60
32	Todas	2	5 y 60
46	Todas	2	5 y 60
48	Todas	2	5 y 60
51	Todas	2	5 y 60

La profundidad de instalación del equipo medidor de corrientes en los centros de cultivo deberá ser en el fondo, siempre y cuando la profundidad máxima sea igual o menor a 120 m, para que la frecuencia de un solo equipo permita medir toda la columna de agua. En el caso que, en el lugar de emplazamiento de la estación oceanográfica la profundidad sea mayor a 120 m, el equipo medidor de corrientes se deberá instalar a 120 m.

Por otro lado, se podrá optar por instalar el equipo medidor de corrientes mirando hacia abajo, siempre y cuando la configuración del equipo lo permita y cuya frecuencia de medición cubra al menos 120 m de profundidad.

En el caso de instalar el equipo medidor de corrientes mirando hacia abajo, la pérdida de medición de datos superficiales no deberá ser mayor a 10 m.

Ahora bien, en caso de que los titulares suscriban un plan de monitoreo integrado, la Subpesca ha identificado el número de sensores y profundidad que se deberá instalar en cada una de las concesiones escogidas dentro de cada ACS (Tabla N° 5).

**Tabla N° 5. Número de sensores y profundidad que se deberá instalar en cada una de las concesiones escogidas dentro de cada ACS.**

ACS	Concesión de Acuicultura	N° de sensores por ACS	Profundidad (m)
11	101934	2	5 y 60
16	102784	2	5 y 60
17 <sup>a</sup>	102077	2	5 y 60
18B	110575	2	5 y 60
27	110147	2	5 y 60
32	110839	2	5 y 60
46	120147	2	5 y 60
48	120166	2	5 y 60
51	120195	2	5 y 60

## 2.4 Instructivo

Esta subsecretaría ha elaborado un instructivo para dar cumplimiento al reglamento de control en línea de parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones de acuicultura, D. S. N°1 de 2020 y RES. EX. 3408 de diciembre 2021.

## 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pinilla, E., M. Arriagada, G. Soto, C. Ruiz, P. Reche. 2015. Informe final. "Determinación de los patrones de circulación en los mares interiores de la región de Magallanes" Proyecto ASIPA – MINECOM. 183 p+Anexos.



Constanza Silva Hernández  
Jefa División de Acuicultura