



Informe Técnico

Situación Ambiental de la Acuicultura en Chile



Informe Semestral
Mayo 2018

CONTENIDO

1.-	Introducción	3
2.-	Condición ambiental de centros de cultivo	4
3.-	Condiciones generales de operación para centros de cultivo	13
4.-	Verificación de la posición de los centros de cultivo en relación al área concedida	18
	4.1.- Verificación <i>ex situ</i> del emplazamiento de los centros de cultivo en relación al área concedida	18
	4.2.- Verificación <i>in situ</i> del emplazamiento de los centros de cultivo en relación al área concedida	20
	4.3.- Verificación de la posición de las estructuras de cultivo en relación al área concedida	20
5.-	Programa de vigilancia, detección y control de <i>Alexandrium catenella</i> y programa de monitoreo de floraciones de algas nocivas	21
	5.1.- Resultados del programa de vigilancia, detección y control de <i>Alexandrium catenella</i> (Res. 529/2009 y 5461/2018)	24
	5.2.- Resultados del programa de Monitoreo de Floraciones de Algas Nocivas (Res. 2198/2017)	27
	5.3.- Acciones relevantes en el marco de la emergencia de plaga	28
6.-	Operación y producción de centros de cultivo	33
7.-	Comentarios finales	37

1.- INTRODUCCIÓN

Nuestro país ha suscrito y ratificado convenios internacionales que contemplan la obligación de proteger y preservar el medio marino, desarrollando políticas y estrategias para la protección y conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable de los recursos hidrobiológicos.

De acuerdo a lo anterior, el compromiso de Chile está incorporado en la Política Nacional de Acuicultura que establece como uno de sus objetivos que el crecimiento económico de la acuicultura debe llevarse a cabo en un marco de sustentabilidad ambiental y equidad en el acceso a la actividad.

En complemento a la política, la Ley General de Pesca y Acuicultura establece en el Art. 87, que por uno o más decretos supremos expedidos por intermedio de los Ministerios de Economía, Fomento y Reconstrucción y del Medio Ambiente, previos informes técnicos debidamente fundamentados de la Subsecretaría, del Consejo Nacional de Pesca y del Consejo Zonal de Pesca que corresponda, se deberán reglamentar las medidas de protección del medio ambiente para que los establecimientos que exploten concesiones o autorizaciones de acuicultura operen en niveles compatibles con las capacidades de carga de los cuerpos de agua lacustres, fluviales y marítimos, que se asegure la vida acuática y la prevención del surgimiento de condiciones anaeróbicas en la áreas de impacto de la acuicultura.

De esta forma, en 2001 se promulga el D.S. 320, Reglamento Ambiental para la Acuicultura que implanta las condiciones generales que se aplicarán a todo tipo de actividad de acuicultura, en los términos previstos en el Art. 67 de la Ley General de Pesca y Acuicultura y además, establece que los centros de cultivo en porción de agua y fondo durante su vida de operaciones deben realizar un seguimiento de las condiciones ambientales del centro mediante el monitoreo de las variables ambientales definidas para la categoría de cada centro, de acuerdo a la Resolución acompañante del Reglamento (Res. Ex. N° 3612, de 2009).

Este informe contiene los resultados de las actividades de fiscalización que el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura ha realizado como parte del enfoque precautorio y ecosistémico para el manejo sustentable de los recursos hidrobiológicos que establece la Ley General de Pesca y Acuicultura.

2.- CONDICIÓN AMBIENTAL DE LOS CENTROS DE CULTIVO

El Reglamento Ambiental de la Acuicultura (RAMA) establece a los centros de cultivo la obligación de operar en condiciones compatibles con las capacidades de los cuerpos de agua. Para ello, periódicamente, en fechas establecidas o en función del ciclo de producción de cada especie cultivada, se debe realizar el análisis de las condiciones ambientales de la zona de influencia de cada centro, generando informes denominados, Información Ambiental (INFA).

Los resultados de la evaluación de los INFA permiten acreditar que el área de sedimentación o la columna de agua de un determinado centro de cultivo, se encuentra en condiciones compatibles con las capacidades de los cuerpos de agua o aeróbicas. En el caso que se determine la condición ambiental anaeróbica, se prohíbe el ingreso de nuevos ejemplares hasta que, mediante la elaboración de otra INFA, se acredite que se ha retornado a la condición aeróbica.

De acuerdo a lo establecido en el Art. 122 bis de la Ley General de Pesca y Acuicultura corresponde al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura la elaboración de estos informes, con la finalidad de determinar la calificación ambiental que autoriza el ingreso de nuevos ejemplares al centro de cultivo.

En este contexto, entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018, el Servicio ha evaluado un total de 235 INFAs correspondientes a centros de cultivo de salmónidos emplazados en las regiones de Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes. De éstos, 200 (85%) fueron calificados ambientalmente aeróbicos y 35 (15%) en condición anaeróbica.

Los porcentajes de INFAS anaeróbicas obtenidas en el mismo periodo, son menores a los registrados en años anteriores, los que desde el 2012 han superado el 20%, alcanzando incluso el 28% el año 2013 (fig. 1).

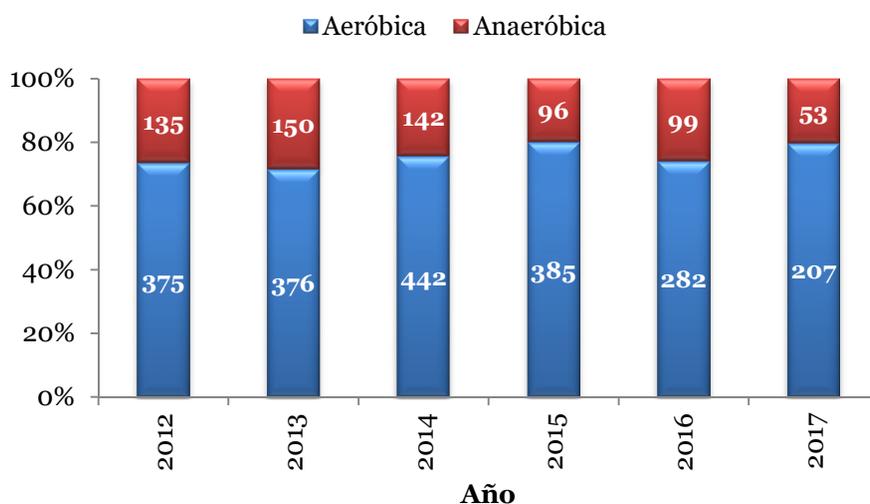


Figura 1.- INFAS aeróbicas y anaeróbicas entre el 2012 y el 16 de octubre de 2017.

En la región de Los Ríos, el 100% de los INFAS evaluados se calificaron en condiciones aeróbicas, mientras que, en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, los porcentajes de INFAS aeróbicas alcanzaron valores del 91, 80 y 67%, respectivamente (fig. 2). Por su



parte, el porcentaje de INFAS anaeróbicas en estas últimas tres regiones fue de 9, 20 y 33%, respectivamente.



Figura 2.- Número de INFAS aeróbicas y anaeróbicas en las regiones de Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes. 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.

En la región de Los Lagos, la condición anaeróbica se presentó en centros de cultivo de agua dulce (centros de cultivo emplazados en ríos y lagos) y en las Agrupaciones de Concesiones (ACS) 1, 10A, 11, 2, 3A, 7, 9B (fig.3). En general el número de INFAS anaeróbicas en cada ACS no superó el 20%, exceptuando la ACS 7 en la cual el porcentaje alcanza el 67%. En agua dulce el porcentaje de INFAS anaeróbicas fue del 14%.

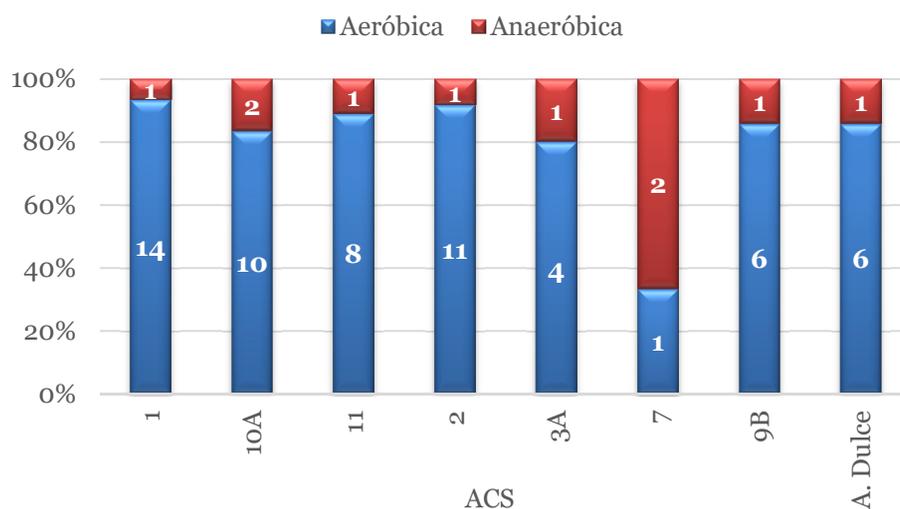


Figura 3.- Número de INFAS aeróbicas y anaeróbicas por ACS de la región de Los Lagos. 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018. **Nota: sólo se muestran las ACS con INFAS anaeróbicas.**

En las ACS 9B, 3A, 2 y 1 la variable que superó los límites de aceptabilidad establecidos por la normativa vigente, fue la presencia de cubiertas de microorganismos, mientras que en las ACS 7, 11 y 10A, fue el par pH-Redox (fig. 4). En el caso de la ACS 11, además del par pH-Redox, la materia orgánica también excedió los límites de aceptabilidad. En la figura 4 es posible observar que en esta región no se encontró centros en los que la condición ambiental anaeróbica se explique por valores de oxígeno disuelto bajo los límites de aceptabilidad, situación que también es posible observar en las INFAS anaeróbicas que han sido evaluadas entre el 2012 al 15 de octubre de 2017 (fig. 5).



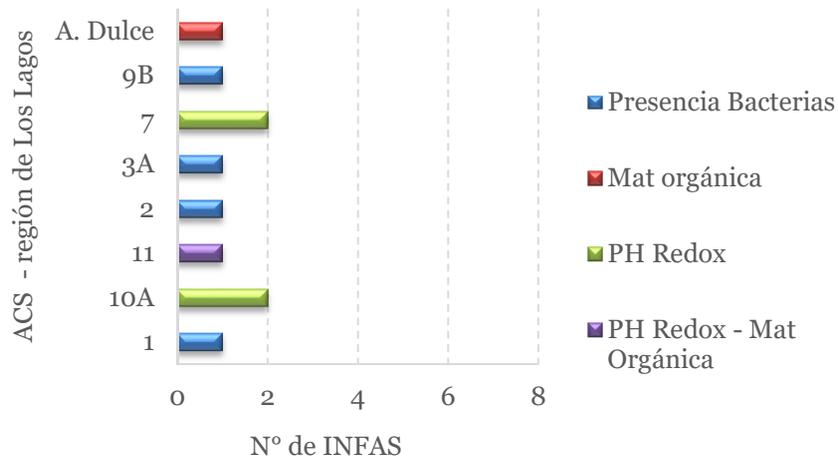


Figura 4.- Parámetro que superó el límite de aceptabilidad y dio origen a la condición anaeróbica por ACS de la región de Los Lagos. Periodo: 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.

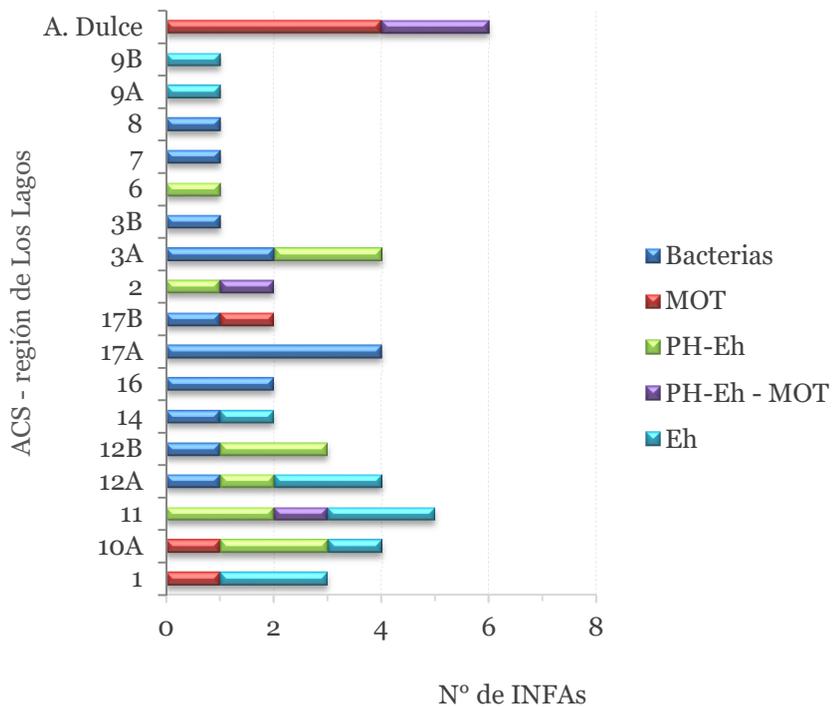


Figura 5.- Parámetro que excedió el límite de aceptabilidad y dio origen a la condición anaeróbica por ACS de la región de Los Lagos. Periodo: 2012 al 15 de octubre de 2017. Eh= Redox, MOT= Mat. orgánica.

Lo descrito anteriormente llama la atención debido a que, en esta región, los centros categoría 5 representan el segundo grupo más importante, en cuanto a cantidad de centros que han realizado INFAS desde el 2012 al 15 de octubre de 2017 (fig. 6) y, por otra parte, un total de 133 de estos centros están emplazados en áreas con profundidades mayores a 100 metros (36% del total de centros categoría 5 de la región).

La distribución espacial de la última INFA evaluada en el periodo para los centros de la región de Los Lagos se muestra en la figura 7 y en ésta es posible observar que los centros en condiciones anaeróbicas se ubicaron mayormente hacia la costa oeste del mar interior de Chiloé, situación que contrasta con lo observado entre los años 2012 al 2016, durante los



cuales, las condiciones anaeróbicas también se observaron en centros de cultivo ubicados en el seno y estero Reloncaví, Hualaihué y Hornopirén.

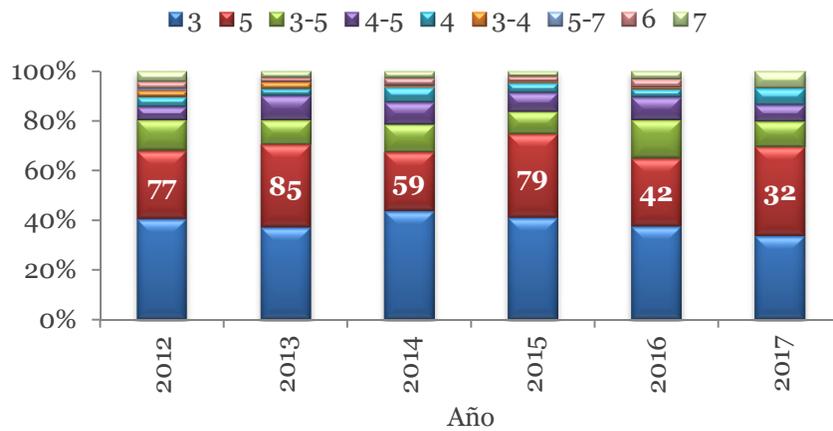


Figura 6.- Centros de salmónidos que han presentado INFAS desde el 2012 al 15 de octubre de 2017, según la categoría. Región de Los Lagos.

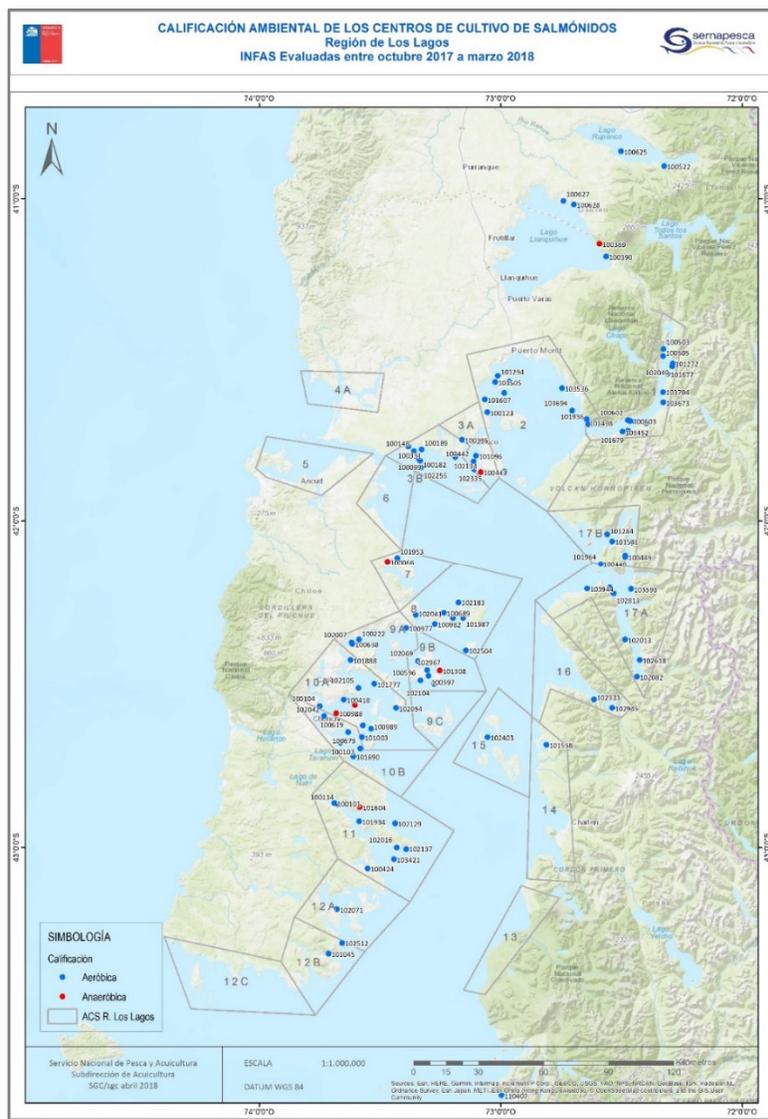


Figura 7.- Distribución espacial de la última INFA realizada en el periodo comprendido entre el 16 de octubre y el 30 de marzo de 2018. Región de Los Lagos.



En la región de Aysén, los INFAS en condiciones anaeróbicas se presentaron en centros de cultivo emplazados en las ACS 18B, 19A, 21B, 21C, 24, 28A, 28B, 30B, 32 y 34 (fig.8). Es posible destacar que, en el caso de las ACS de esta región, las INFAS anaeróbicas superaron el 20% llegando incluso a representar el 40% o más en las ACS 18B, 21B, 24, 28B, 30B y 32.

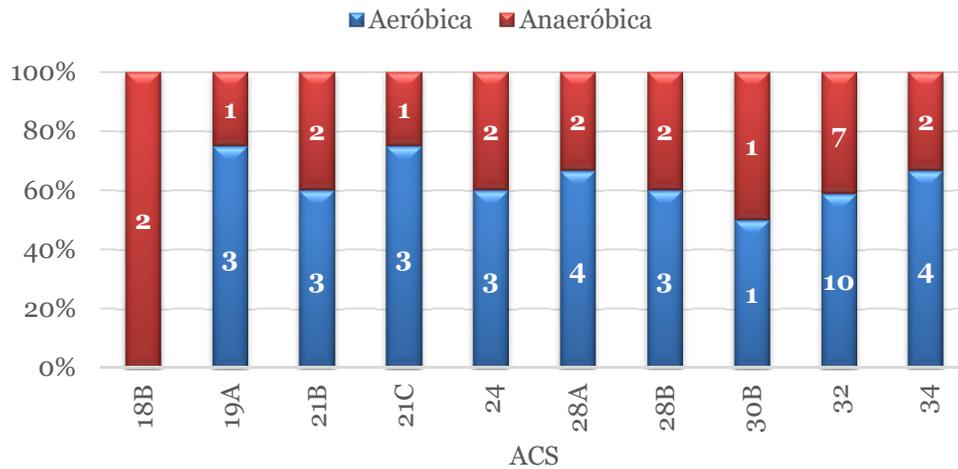


Figura 8.- Número de INFAS aeróbicas y anaeróbicas por ACS de la región de Aysén. 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018. **Nota: sólo se muestran las ACS con INFAS anaeróbicas.**

En cuanto a la distribución espacial de INFAS, durante el periodo comprendido para este informe, se evaluaron 17 INFAS en la ACS 32, lo que contrasta con el menor número de informes realizados en las otras ACS (fig. 8). Lo anterior ha sido una característica permanente en el tiempo para esta ACS debido a que para años anteriores el número de INFAS es similar, alcanzando máximos de 39 en el 2014 (fig. 9). En cuanto al porcentaje de INFAS anaeróbicas dentro de esta ACS, también se aprecia un comportamiento similar en el tiempo, alcanzando siempre estas INFAS porcentajes cercanos al 40%, a excepción del año 2016, en el cual, la condición anaeróbica alcanzó el 70% (figs. 8 y 9).

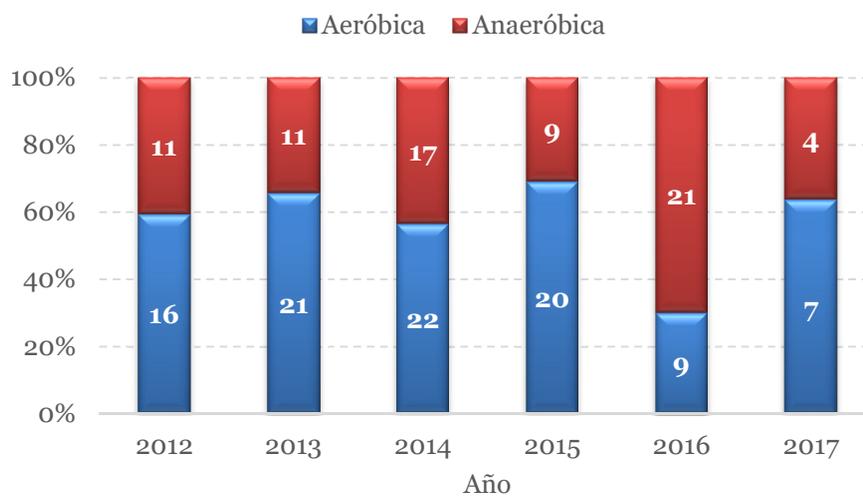


Figura 9.- Número de INFAS aeróbicas y anaeróbicas en la ACS 32, región de Aysén. Periodo 2012 al 15 de octubre de 2017.

Contrario a lo descrito anteriormente, el 100% de INFAS anaeróbicas que se registró en la ACS 18B (fig. 8), no ha sido un comportamiento permanente en el tiempo (fig. 10), debido a que, durante los años 2012 y 2016 no se registraron INFAS anaeróbicas.



La variable que excedió los límites de aceptabilidad en las ACS de la región de Aysén fue, en primer lugar, la presencia de bacterias, seguido por el contenido de oxígeno disuelto y la materia orgánica en el sedimento (fig. 11). Al comparar con los datos por ACS para el periodo comprendido entre el 2015 y el 15 de octubre de 2017 se aprecia claramente que lo descrito anteriormente sigue, en general, el mismo patrón de años anteriores (fig. 12), en los que la presencia de bacterias ha determinado la condición anaeróbica de la mayor cantidad de centros en la región, estén ubicados éstos hacia el sector occidental, con mayor influencia oceánica o en zonas interiores con mayor influencia del agua dulce proveniente de ríos o del derretimiento de hielos (fig.13).

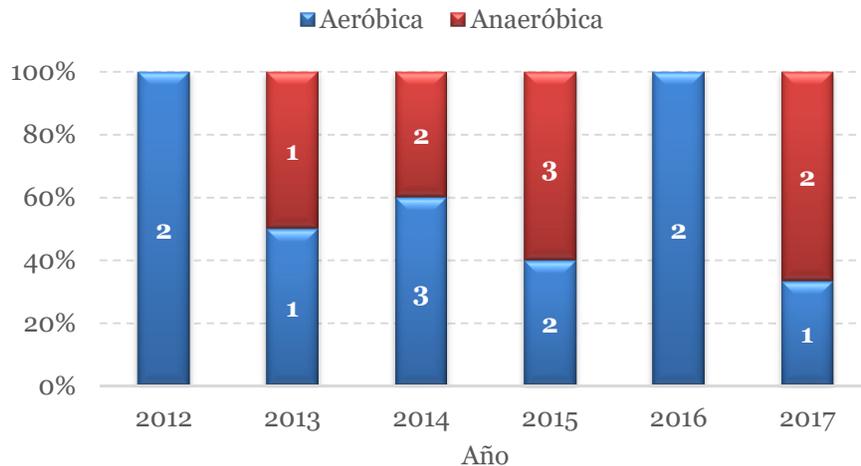


Figura 10.- Número de INFAs aeróbicas y anaeróbicas en la ACS 18B, región de Aysén. Periodo 2012 al 15 de octubre de 2017.

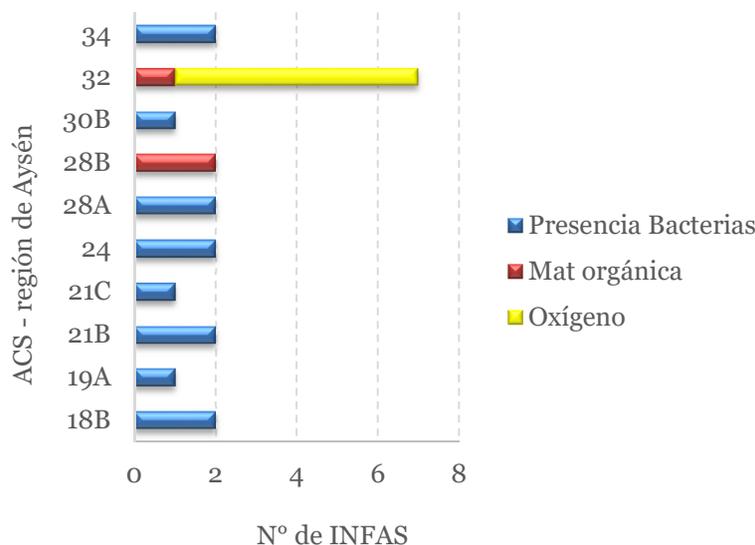


Figura 11.- Parámetro que excedió el límite de aceptabilidad y dio origen a la condición anaeróbica por ACS de la región de Aysén. 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.

La distribución espacial de las últimas INFAs evaluadas en el periodo para centros de la región de Aysén se muestra en la figura 14 y en ésta es posible observar que los centros en condiciones anaeróbicas se ubicaron mayormente en el canal Puyuhuapi, canal Jacaf y a la salida del fiordo Aysén cercanos a la isla Elena.



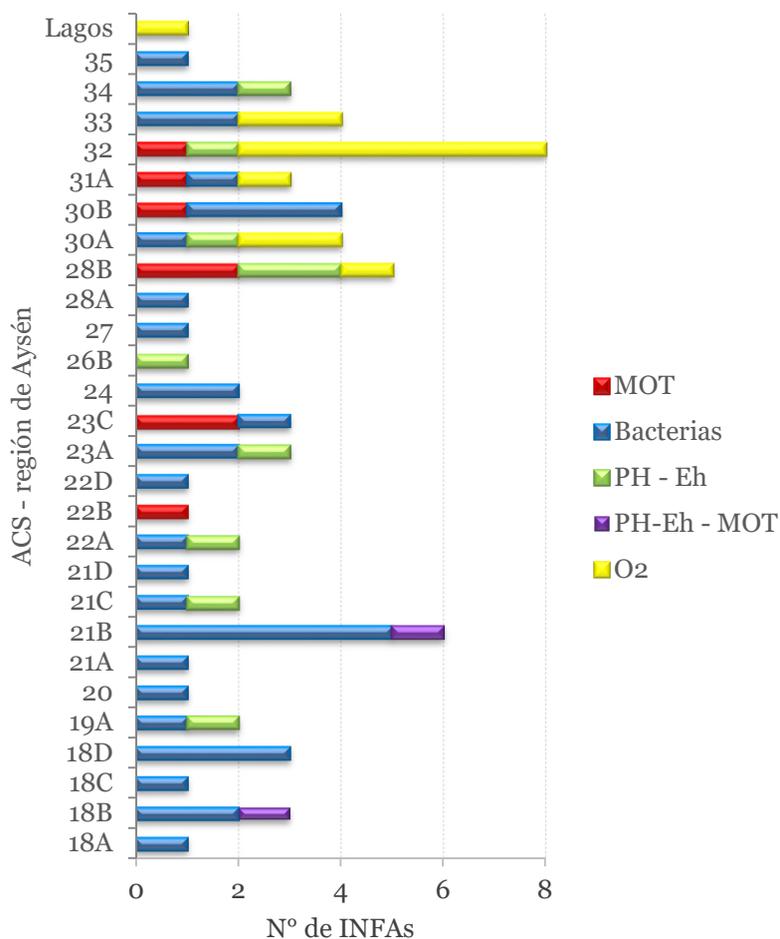


Figura 12.- Parámetro que excedió el límite de aceptabilidad y dio origen a la condición anaeróbica por ACS de la región de Aysén. Periodo: 2015 al 15 de octubre de 2017.

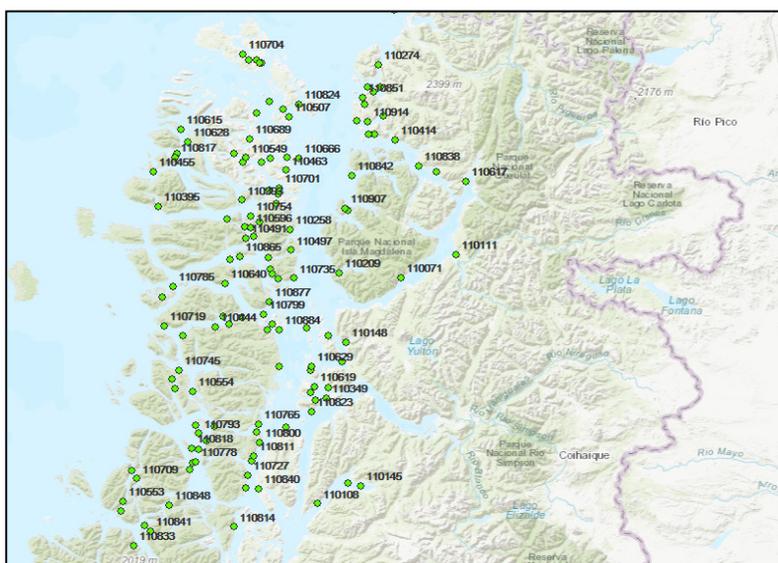


Figura 13.- INFAS anaeróbicas con la presencia de bacterias excediendo el límite de aceptabilidad. Región de Aysén.



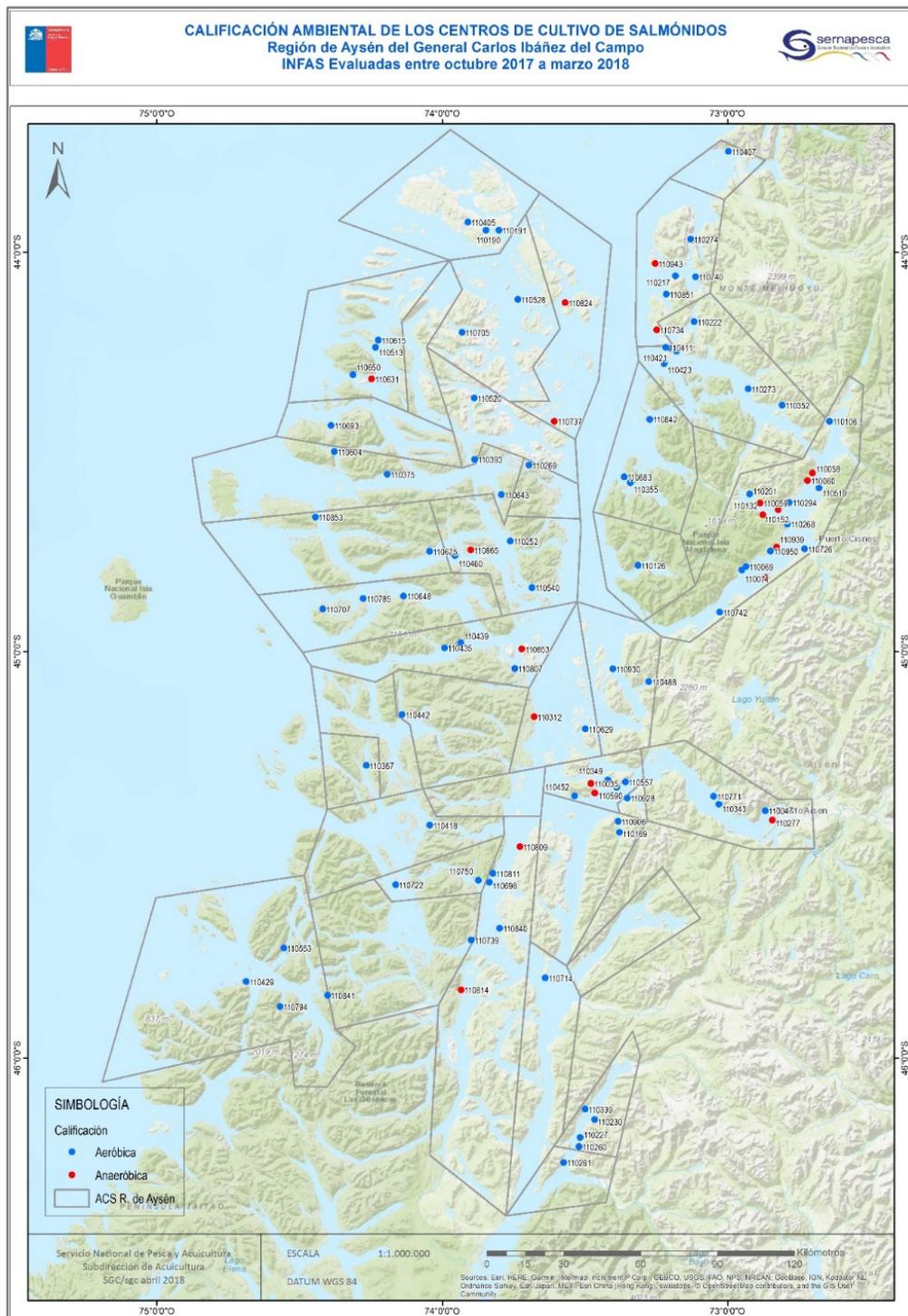


Figura 14.-Distribución espacial de la última INFA realizada en el periodo comprendido entre el 16 de octubre y el 30 de marzo de 2018. Región de Aysén.

En la región de Magallanes, los INFAS en condiciones anaeróbicas se presentaron en centros de cultivo emplazados en las ACS 54B y 55 (fig. 15) y en este caso la variable que excedió los límites de aceptabilidad fue la presencia de bacterias (fig. 16). Al comparar con la información histórica de INFAS evaluadas en la región, se aprecia que, a partir del 2016, la presencia de bacterias ha sido la variable que ha excedido los límites de aceptación en un mayor número de centros (fig. 17).



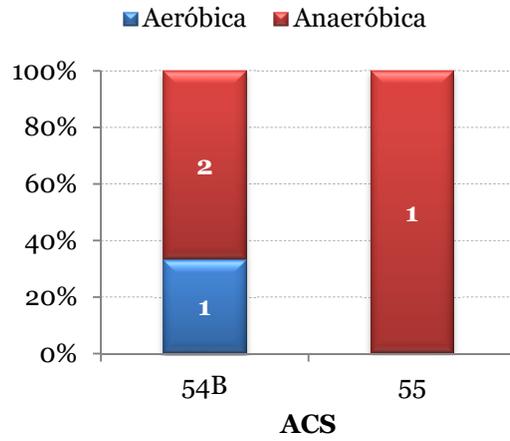


Figura 15.- Número de INFAs aeróbicas y anaeróbicas por ACS de la región de Magallanes. 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018. **Nota: sólo se muestran las ACS con INFAs anaeróbicas.**

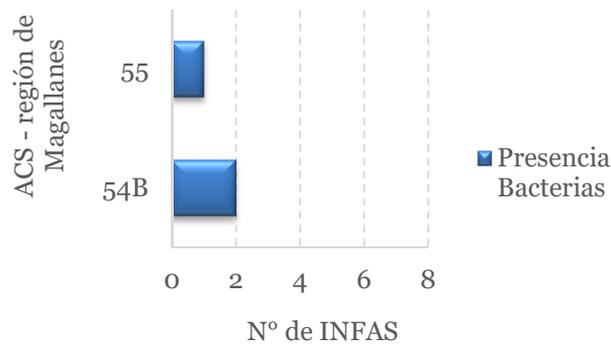


Figura 16.- Parámetro que excedió el límite de aceptabilidad y dio origen a la condición anaeróbica por ACS de la región de Magallanes. 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.

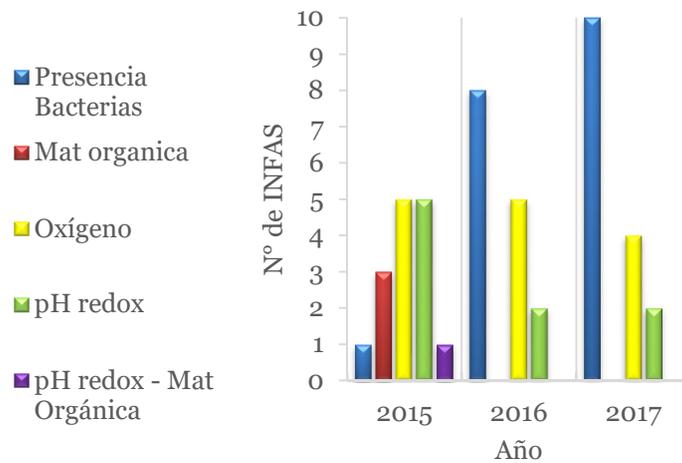


Figura 17.- Parámetro que excedió el límite de aceptabilidad y dio origen a la condición anaeróbica por ACS de la región de Magallanes. Periodo: 2015 al 15 de octubre de 2017.



3.- CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN PARA CENTROS DE CULTIVO

Entre los criterios generales de operación definidos por el D.S. 320, de 2001 - Reglamento Ambiental para la Acuicultura - que todo centro debe cumplir, se encuentra la obligación de adoptar las medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, mantener la limpieza del área adyacente y de localización del centro de cultivo, el correcto acopio, traslado y disposición final de los desechos generados, poseer y aplicar planes de acción ante contingencias, cumplir con las especificaciones respecto de la limpieza y lavado de las artes de cultivo, utilizar sólo elementos de flotación que no permitan el desprendimiento de los elementos que lo componen y disponer de módulos de cultivo y fondeo que presenten condiciones de seguridad apropiadas a las características geográficas y oceanográficas del sitio concesionado, entre otros.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 120C de la Ley General de Pesca y Acuicultura, en el 2013 se publicó la Resolución Exenta N° 3009/2013 y su modificación N° 4861 en 2014, en las que se determinaron los incumplimientos menores que dan lugar a desconformidades (tabla 1), las cuales dentro de sus facultades y atendiendo la naturaleza de incumplimiento menor, dictamina un plazo no superior a 10 días corridos contados desde la notificación para subsanar dicha desconformidad. De subsistir dicha desconformidad, se cursará la infracción conforme a las normas que corresponden.

Tabla 1.- Detalle de los incumplimientos menores establecidos por la R.E. 3009, de 2013 y su modificación, la R.E. 4861, de 2014.

Artículo del RAMA	Disconformidad menor
Art. 4b	Mantener la limpieza de las playas y terrenos de playa aledaños al centro de cultivo de todo residuo sólido generado por la acuicultura.
Art. 4g	Utilizar elementos de flotación que no permitan ningún tipo de desprendimiento de los materiales que lo componen.
Art. 5	Todo centro debe disponer de un plan de acción ante contingencias. Disponer de medios adecuados y personal capacitado para el cumplimiento de los planes de acción.
Art. 9a, parte final	Prohibición de acopiar o mantener redes en sectores aledaños a los centros de cultivo.

Considerando lo anterior, el Sernapesca planifica y ejecuta cada año las inspecciones a centros de cultivo de los distintos grupos de especies, actividades con las que en concordancia con la estrategia de fortalecimiento de la función pública del Servicio, se busca lograr una:

- Mayor efectividad del proceso fiscalizador, y optimización de recursos.
- Incrementar los efectos disuasivos sobre conductas que transgreden los cumplimientos normativos.
- Promover el cumplimiento voluntario, para finalmente suscitar el cambio de conducta en las personas y empresas fiscalizadas, con ello contribuir a la sustentabilidad del sector y a la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente.



A continuación se presentan los resultados de estas actividades, enfocándolo a las regiones de Los Lagos y Aysén, las que constituyen las regiones que concentran la mayor actividad de acuicultura, tanto en el cultivo de moluscos bivalvos, principalmente mitílidos; como de peces, principalmente salmónidos.

En la región de Los Lagos, durante el periodo comprendido entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018 se realizó un total de 74 inspecciones a centros de cultivo, de las cuales 7 (9%) fueron realizadas en centros de moluscos bivalvos y 67 (91%) en centros de salmónidos.

Durante el periodo de estudio, las inspecciones enfocadas a la verificación del cumplimiento de los incumplimientos menores establecidas por el Artículo 122C de la Ley General de Pesca y Acuicultura en centros de moluscos, se realizó en las comunas de Chonchi, Puqueldón y Queilen (fig 18), destacando que sólo el centro inspeccionado en la comuna de Puqueldón no registró incumplimientos. En los otros centros, los incumplimientos detectados fueron los relacionados con la limpieza de playas (Art. 4b) y los planes de contingencia (Art. 5). Cabe destacar que el 100% de estos centros subsanaron las disconformidades en el plazo de 10 días que establece la normativa.

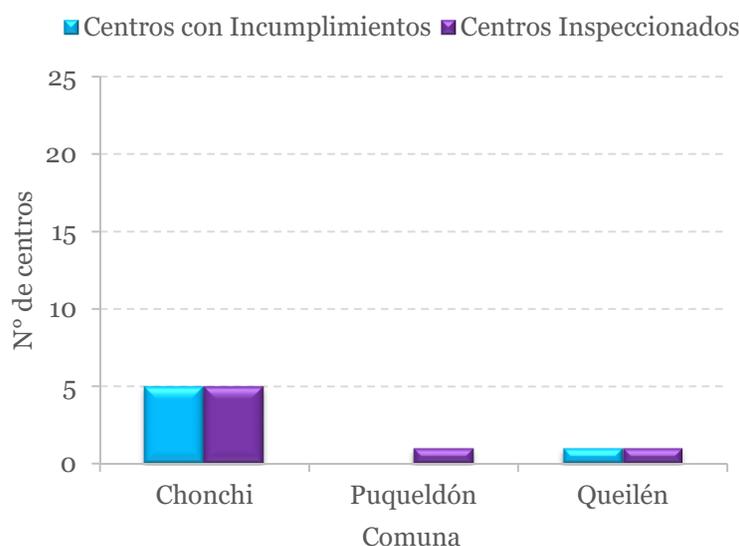


Figura 18.- Centros de moluscos bivalvos inspeccionados y con incumplimientos menores detectados en la región de Los Lagos. Periodo: 2015 al 15 de octubre de 2017.

Además de los incumplimientos menores detectados, todos los centros de este grupo presentaron incumplimientos al Art. 69 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, por lo que en cada uno de los casos se procedió a realizar los análisis y a enviar las denuncias a la Superintendencia del Medio Ambiente, Autoridad Marítima o Tribunales Regionales, según corresponda al centro.

El mayor número de inspecciones en centros de salmónidos se realizó en las ACS 2, 10A, 11 y 1 (fig. 19), las que juntas representan el 64% del total de las fiscalizaciones realizadas en el periodo. Del total de centros inspeccionados, el 6% (4 centros) presentaron algún incumplimiento menor (fig. 20).

La situación antes descrita, contrasta con la información obtenida para el periodo 2015 al 15 de octubre de 2017, durante el cual, el 31% de los centros inspeccionados presentaron algún incumplimiento menor (fig. 20).



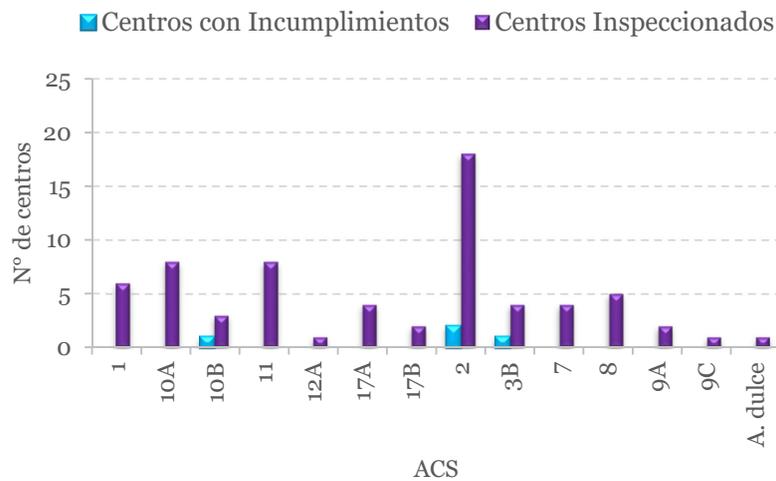


Figura 19.- Centros de salmónidos inspeccionados y con incumplimientos menores detectados en la Región de Los Lagos. Periodo: 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.

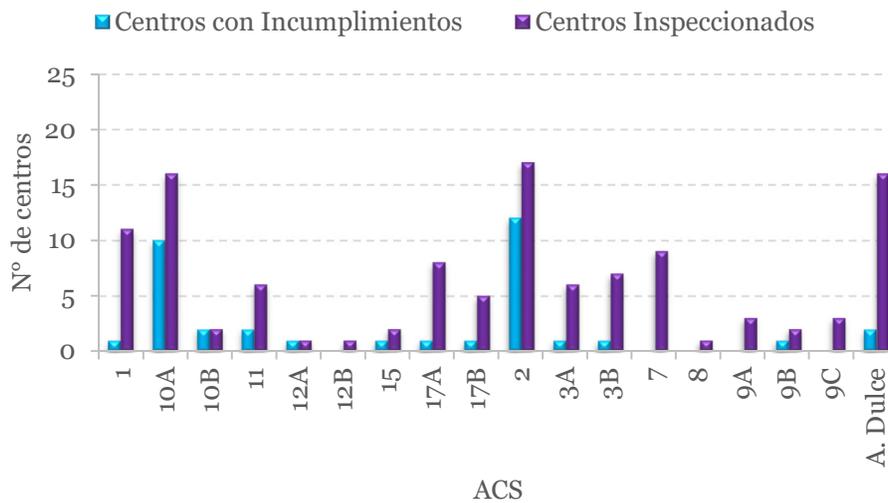


Figura 20.- Centros de salmónidos inspeccionados y con incumplimientos menores detectados en la región de Los Lagos. Periodo: 2015 al 15 de octubre de 2017.

Los incumplimientos en este caso, estuvieron asociados principalmente a la mantención de la limpieza de playas (Art. 4b) y sólo en dos centros se verificó además, incumplimientos al Art. 4g relacionado a la utilización de elementos de flotación que no permitan desprendimientos de material. Al comparar con los datos del periodo 2015 al 15 de octubre de 2017, se aprecia que en esta oportunidad no se detectaron incumplimientos a los artículos 5 y 9a que anteriormente fueron detectados en centros de agua dulce y en centros de las ACS 1, 2 y 3A (fig. 21).

A la fecha, los incumplimientos menores detectados fueron subsanados en el 50% de los centros.



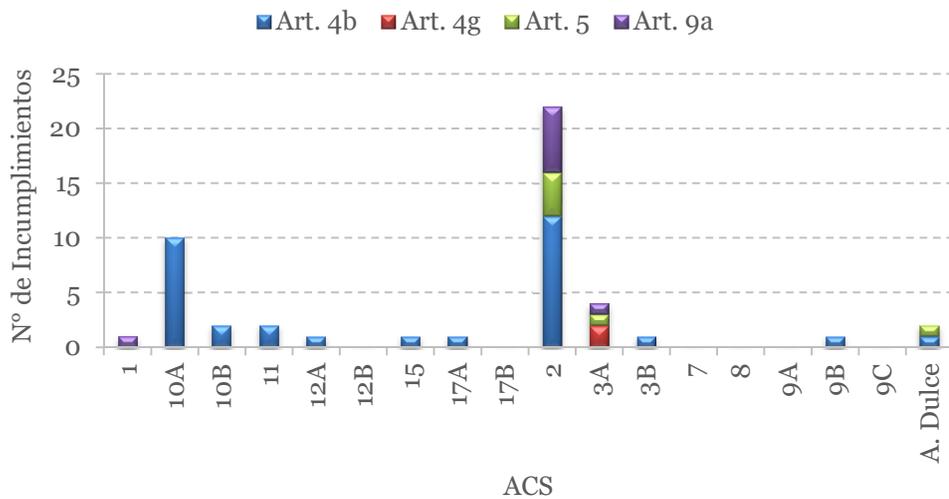


Figura 21.- Número de incumplimientos menores en centros de cultivo de salmónidos por ACS. Región de Los Lagos. Periodo: 2015 al 15 de octubre de 2017.

En la región de Aysén, durante el periodo comprendido entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018 se realizó un total de 125 inspecciones a centros de cultivo de salmónidos, con el mayor número de ellas realizadas en las ACS 32, 21C, 19A, 18A y 28A (fig. 22), áreas en las que en conjunto se realizó el 46% de las inspecciones. En esta región se detectó incumplimientos menores en 18 centros (14%), estando en la ACS 21B, la mayor cantidad de centros en incumplimiento (3).

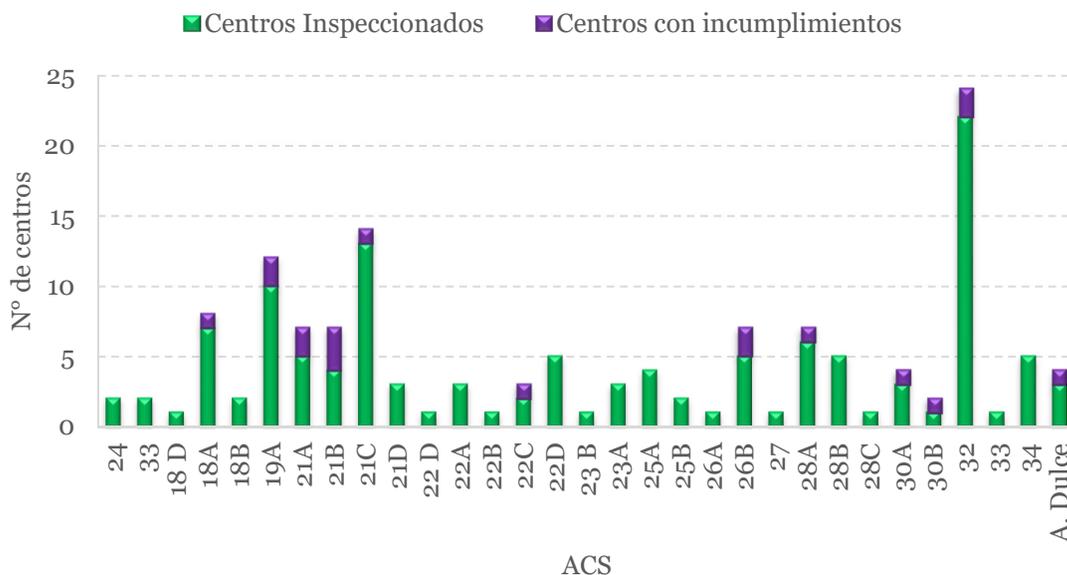


Figura 22.- Número de centros inspeccionados y con incumplimientos en centros de cultivo de salmónidos por ACS. Región de Aysén. Periodo: 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.

El porcentaje de centros que presentaron incumplimientos fue menor al registrado en el periodo 2015 al 16 de octubre de 2017, durante el cual, de los 113 centros inspeccionados el 26% presentó algún tipo de incumplimiento, destacando en ese periodo, las ACS 28A y 32 con el mayor número de centros en incumplimiento (fig. 23).



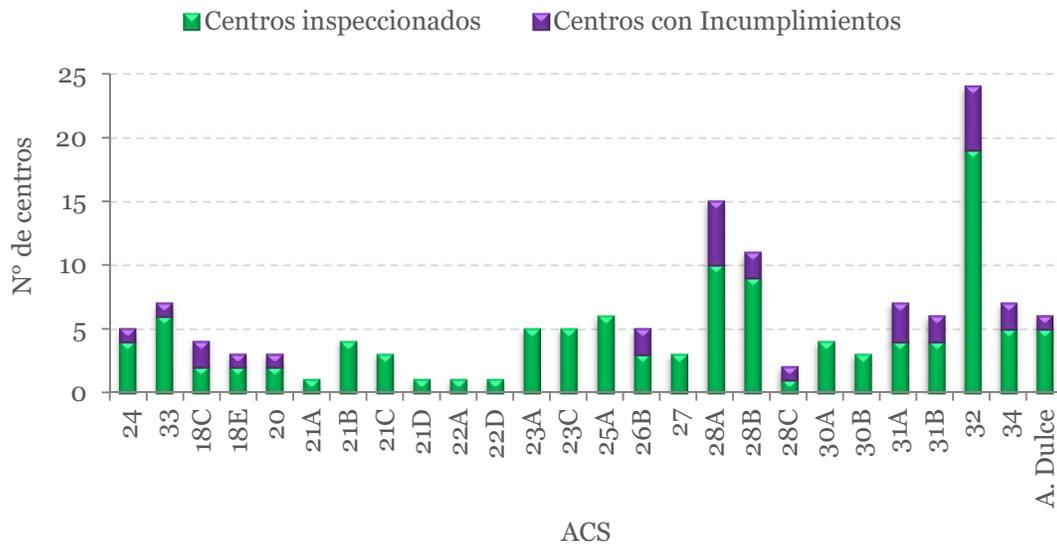


Figura 23.- Número de centros inspeccionados y con incumplimientos en centros de cultivo de salmónidos por ACS. Región de Aysén. Periodo: 2015 al 15 de octubre de 2017.

Los incumplimientos menores más frecuentes fueron los relacionados a la mantención de la limpieza de playas (Art. 4b) y a la utilización de elementos de flotación que no permitan desprendimientos de material (Art. 4g). Los primeros se presentaron en centros de las ACS 19A, 21A, 21B, 26B, 30A y 30B, mientras que los segundos en las ACS 19A, 21B, 22C y 32 (fig.24).

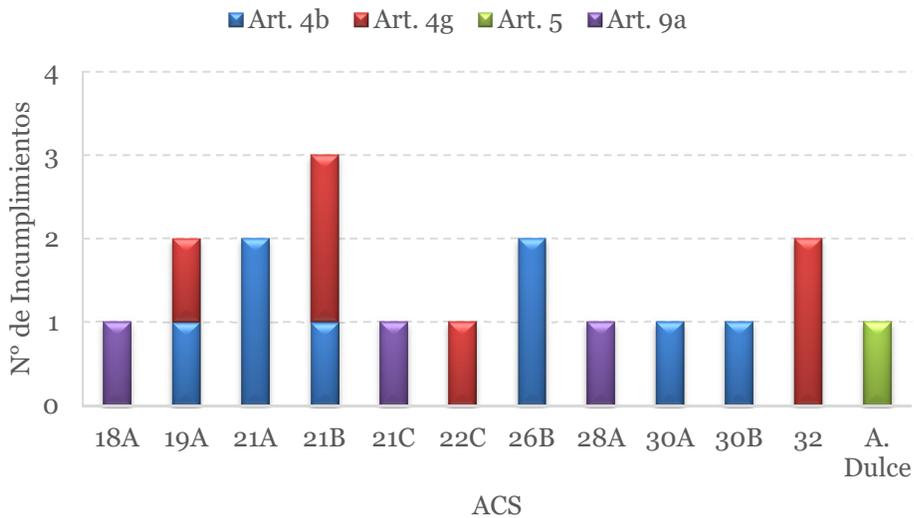


Figura 24.- Número de incumplimientos menores en centros de cultivo de salmónidos por ACS. Región de Aysén. Periodo: 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.



4.- VERIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LOS CENTROS DE CULTIVO EN RELACIÓN AL ÁREA CONCEDIDA

El artículo 67 bis de la Ley General de Pesca y Acuicultura dispone que al titular de concesiones y autorizaciones acuícolas solo se le permitirá realizar aquellas actividades para las cuales le han sido otorgadas, de manera armónica y sustentable con otras que se desarrollen en el área comprendida en la respectiva concesión o autorización, tales como la pesca artesanal y el turismo, entre otras. El artículo 69 indica que las concesiones o autorizaciones de acuicultura tienen por objeto único la realización de actividades de cultivo en el área concedida, respecto de las especies hidrobiológicas indicadas en la resolución o autorización que las otorgan.

Por otra parte, el artículo 122 de mismo cuerpo normativo establece que la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones de la ley, sus reglamentos y medidas de administración pesquera adoptadas por la autoridad, será ejercida por funcionarios del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y por personal de la Armada y de Carabineros de Chile, según corresponda a la jurisdicción de cada una de estas instituciones.

Con la finalidad de cumplir con lo anterior, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura ha realizado las siguientes actividades de fiscalización:

4.1.- Verificación *ex situ* del emplazamiento de los centros de cultivo en relación al área concedida:

La fiscalización *ex situ* es realizada mediante el uso de imágenes satelitales y consiste en la comparación visual de las coordenadas autorizadas para cada concesión de acuicultura con la posición geográfica que tiene el centro en el momento de la fiscalización. Las primeras coordenadas, son obtenidas de las resoluciones que autorizan la concesión de acuicultura, mientras que las segundas son obtenidas desde imágenes satelitales multi-espectrales (fig. 25) o de radar (fig. 26) de las misiones Sentinel-1, Sentinel-2 y Landsat-8.

El análisis se realiza mediante la utilización de un software geográfico (SIG), sin embargo, dada la resolución espacial y calidad de las imágenes utilizadas, la interpretación visual permite, sin que necesariamente sea concluyente, identificar posibles incumplimientos en el emplazamiento de las infraestructuras de cultivo y de esta manera, orientar los esfuerzos de fiscalización en terreno, así como aportar elementos objetivos de juicio respecto de la ubicación histórica de las estructuras de cultivo.

Los beneficios de este método de fiscalización incluyen:

- La gran disponibilidad de imágenes y su extensa cobertura espacial, que incluye zonas aisladas de la macrozona sur-austral.
- La posibilidad de efectuar cruzamientos masivos de datos en cortos períodos de tiempo, lo que permite analizar en gabinete un elevado número de concesiones mediante un proceso estandarizado.
- La optimización de los recursos del Servicio en términos de implementar un enfoque de riesgo, que permite dirigir las actividades de verificación en terreno a casos seleccionados a partir del análisis de gabinete.

Los resultados de la fiscalización *ex situ* realizada durante el periodo comprendido entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018, permitieron complementar la estrategia de



fiscalización implementada por el Servicio para la inspección de los muestreos de INFA. En este contexto, se realizó un total de 339 análisis *ex situ* (fig. 27), lo que representa el 100% de los muestreos INFA planificados para realizar en la región de Los Lagos.

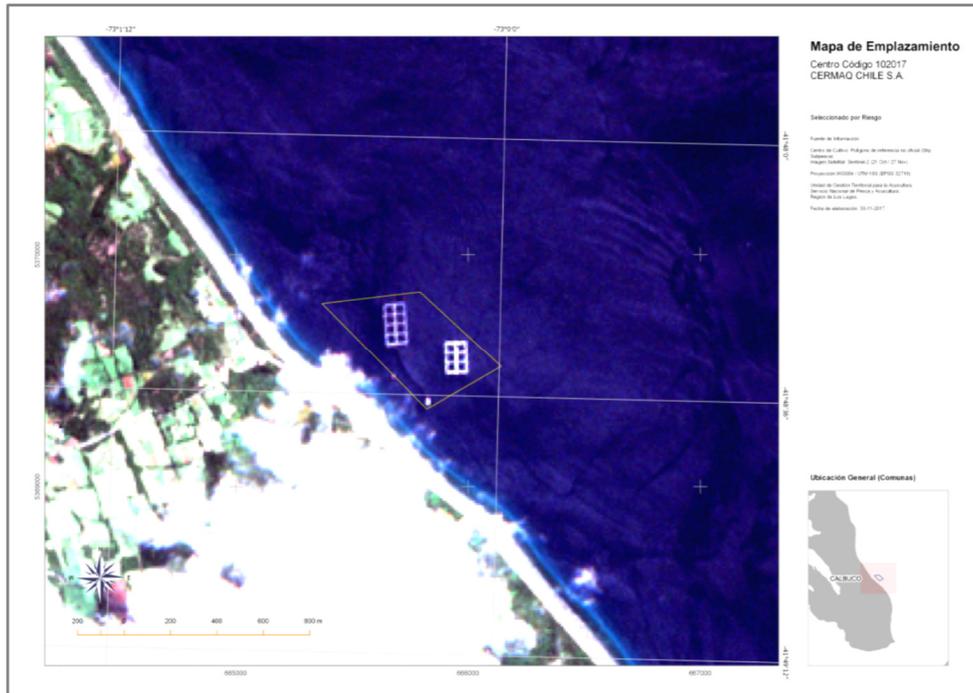


Figura 25.- Ejemplo de análisis de emplazamiento utilizando una imagen satelital multi-espectral Sentinel-2.

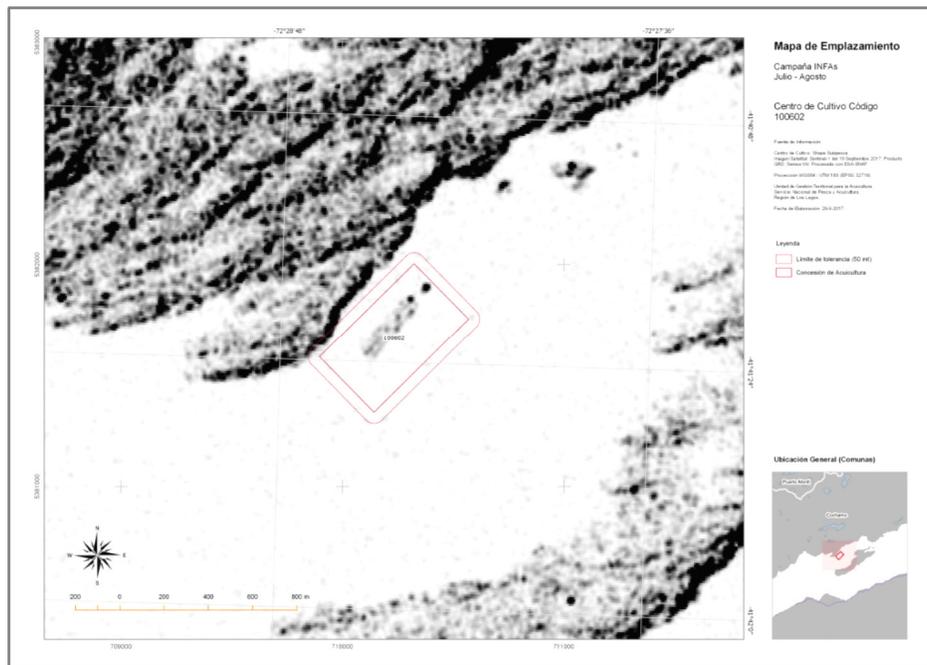


Figura 26.- Ejemplo de análisis de emplazamiento utilizando una imagen satelital de Radar Sentinel-1.

Producto de lo anterior, dentro del total de muestreos INFAS inspeccionados, se realizaron 22 inspecciones *in situ* en las que se verificó el emplazamiento de los centros de cultivo en relación al área concedida, concretándose producto de esto un total de siete denuncias ante las autoridades pertinentes.



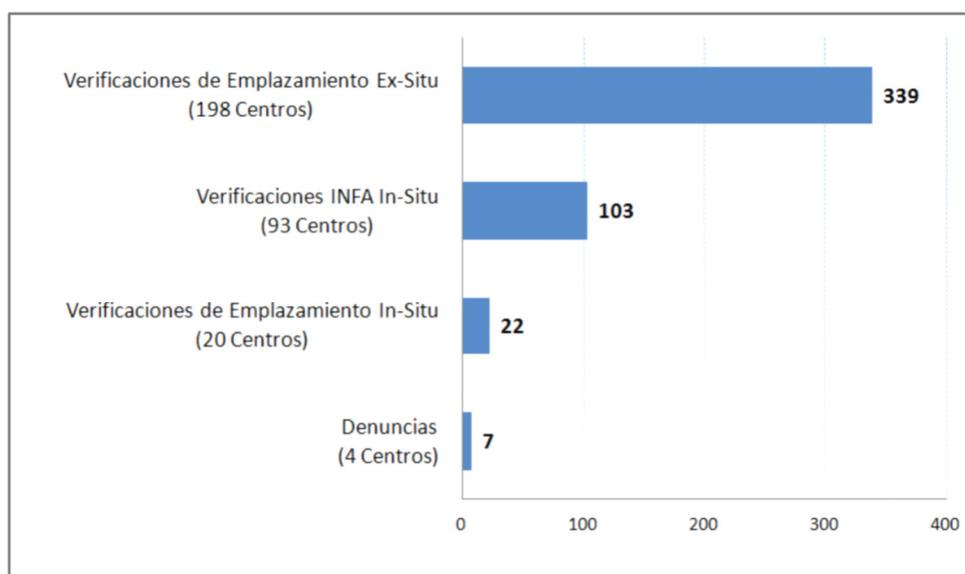


Figura 27.- Representación de las cantidades de actividades efectuadas durante el proceso de verificación INFA.

4.2.- Verificación *in situ* del emplazamiento de los centros de cultivo en relación al área concedida:

Adicionalmente, a fines del año 2017 se efectuó la verificación del emplazamiento de 52 centros de cultivo de salmónidos de las regiones de Los Lagos y Aysén, mediante mediciones geodésicas realizadas con GPS diferencial de doble frecuencia L1/L2 y con señal satelital ATLAS.

Los resultados de estas actividades permitieron constatar el cumplimiento de la normativa en este aspecto por parte de los centros de cultivo y, además demostrar, una consistencia entre las mediciones efectuadas en terreno con equipos geodésicos y las imágenes multi-espectrales y de radar empleadas en los análisis *ex situ*.

4.3.- Verificación de la posición de las estructuras de cultivo en relación al área concedida:

Debido a que la última modificación del RAMA, mediante la R.E. 660, de 2018 establece en el numeral 11, letra a), que los que los vértices de los módulos de cultivo no podrán tener una diferencia mayor a 50 metros respecto la posición de los límites de la concesión, durante la evaluación de los INFA, el Servicio realiza la verificación de la posición de los módulos registrado por las entidades de análisis inscritas en el Registro al que se refiere el D.S. 15, de 2011.

En este contexto, en el periodo comprendido entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018, el Servicio detectó que en 9 INFAS los módulos de cultivo se ubicaron a más de 50 m de los vértices autorizados de la concesión. Debido a lo anterior, las INFAS fueron calificadas inválidas para solicitar un nuevo ingreso de ejemplares al centro y se procedió a hacer las denuncias a las autoridades correspondientes.

Las INFAS inválidas correspondieron a 3 centros de la región de Los Lagos, 5 de la región de Aysén y 1 de la región de Magallanes.



5.- PROGRAMA DE VIGILANCIA, DETECCIÓN Y CONTROL DE ALEXANDRIUM CATENELLA Y PROGRAMA DE MONITOREO DE FLORACIONES DE ALGAS NOCIVAS.

En el marco del Reglamento de plagas hidrobiológicas D.S. 345/2005, en 2009 la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura declaró plaga la microalga *Alexandrium catenella*, la cual es productora de veneno paralizante VPM, provocando toxicidad en los mariscos de consumo habitual, pero además esta microalga se encuentra catalogada como nociva para peces en cultivo.

En este contexto, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, mantiene el Programa de vigilancia, detección y control de la plaga *Alexandrium catenella*, Res. Ex. 529/2009 y sus modificaciones, la última en data es la Res. 5461/2017.

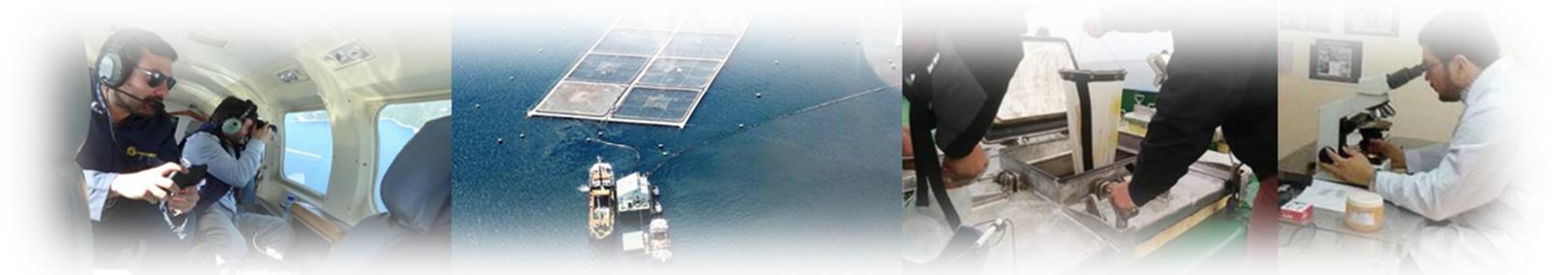
Desde el año 2017, el Servicio vigila también la abundancia de todas las especies de microalgas nocivas para peces, incluida *Alexandrium catenella*, mediante un sistema de monitoreo establecido mediante la Res. Ex. N° 2198/2017, que se basa en la información entregada por los titulares.

Estos dos instrumentos, le permitieron al Servicio obtener información actualizada para evaluar el estado de los florecimientos de algas nocivas (FAN), ocurridas durante primavera-verano 2017-2018.

Durante el periodo octubre 2017 a marzo de 2018, se produjeron varios eventos FAN en la zona de canales y fiordos. No obstante, el más importante de ellos, fue la floración de la especie plaga *Alexandrium catenella* que se desarrolló en la región de Aysén (fig. 28), durante enero y febrero, en donde estuvo asociada a mortalidad de salmónidos en distintas ACS de la región (fig. 29), lo cual gatilló la declaración de “emergencia de plaga” por parte de Servicio y el cierre extractivo de toda la región de Aysén por parte de la Seremi de Salud.

Desde principios de febrero de 2018, esta microalga comenzó a detectarse también en la región de Los Lagos causando, junto con otro dinoflagelado ictiotóxico perteneciente al género *Karenia*, importantes mortalidades masivas de salmónidos en las ACS 12A y 12B. La floración provocó también toxicidad en mariscos, con el consecuente cierre extractivo en la zona sur y mar exterior de la isla de Chiloé, alcanzando hasta el sector de Maullín (fig. 30), gran parte de estas áreas aún permanecían cerradas al 30 de abril.

La floración de *Karenia* spp comenzó a detectarse a partir del 6 de febrero, en la ACS 21A, con las máximas concentraciones entre el 7 y el 12 de febrero (fig. 31), período en el que estuvo asociada a mortalidades de salmónidos en las ACS 21A, 21C y probablemente, también en las ACS 12A y 12B. Al igual que en el verano 2017, esta microalga provocó mortalidad de peces durante su transporte desde y hacia la región de Magallanes en el sector del Golfo de Penas.



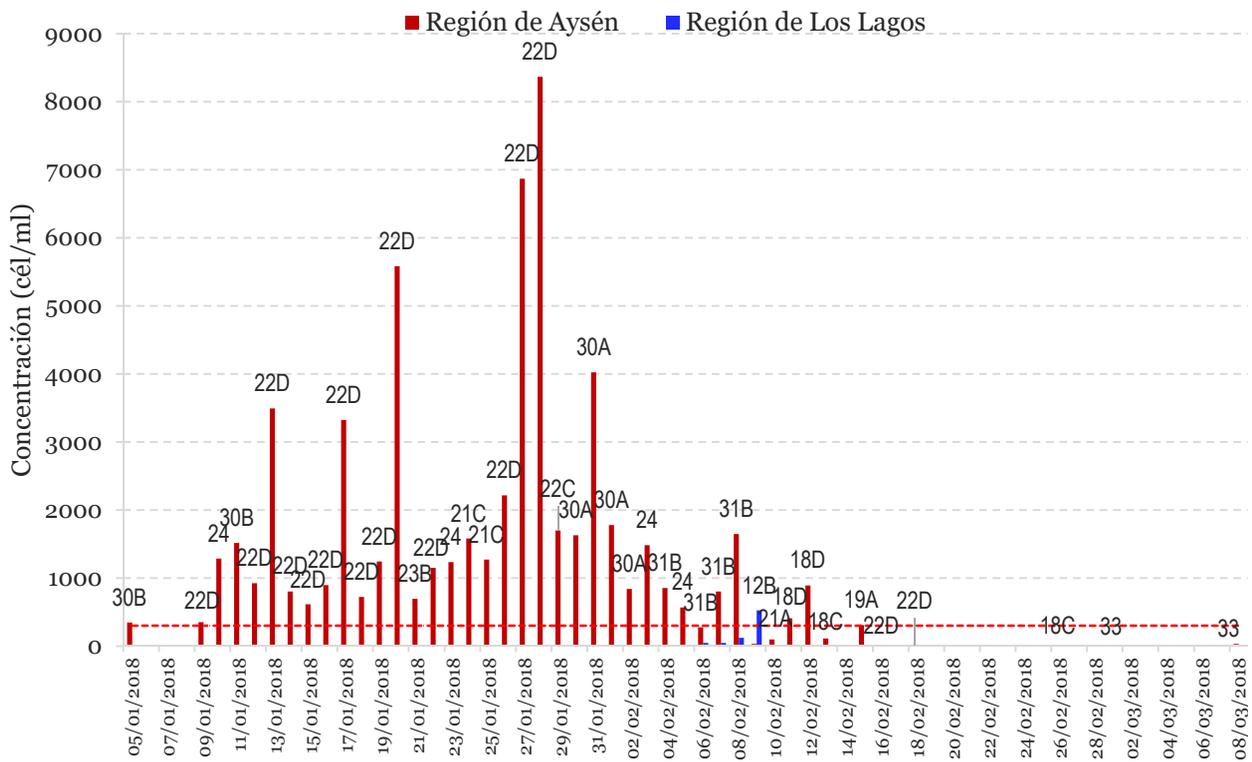
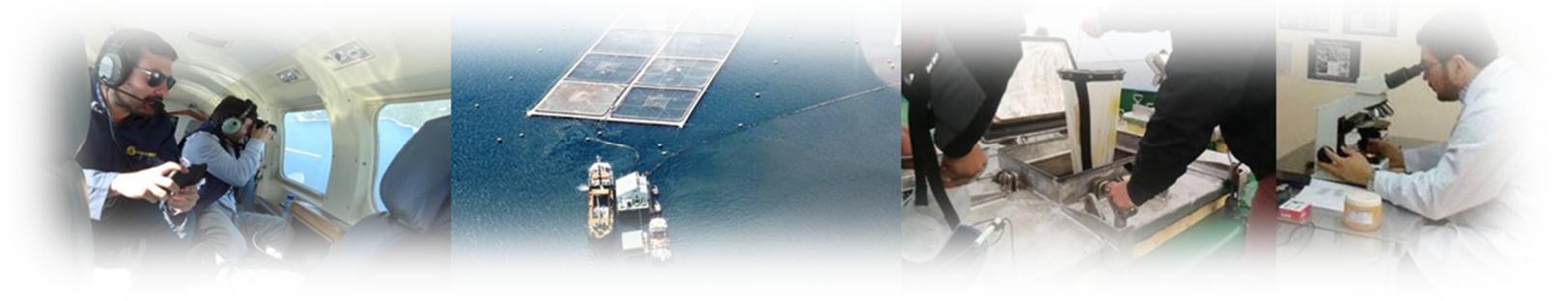


Figura 28.- Evolución temporal de la concentración máxima de *Alexandrium catenella* en la región de Los Lagos (azul) y Aysén (rojo). Línea punteada corresponde al límite referencial de nocividad de 300 células/ml y se detalla el ACS donde registró la máxima concentración diaria.



Figura 29.- ACS afectados por mortalidad masiva por FAN en la región de Aysén.



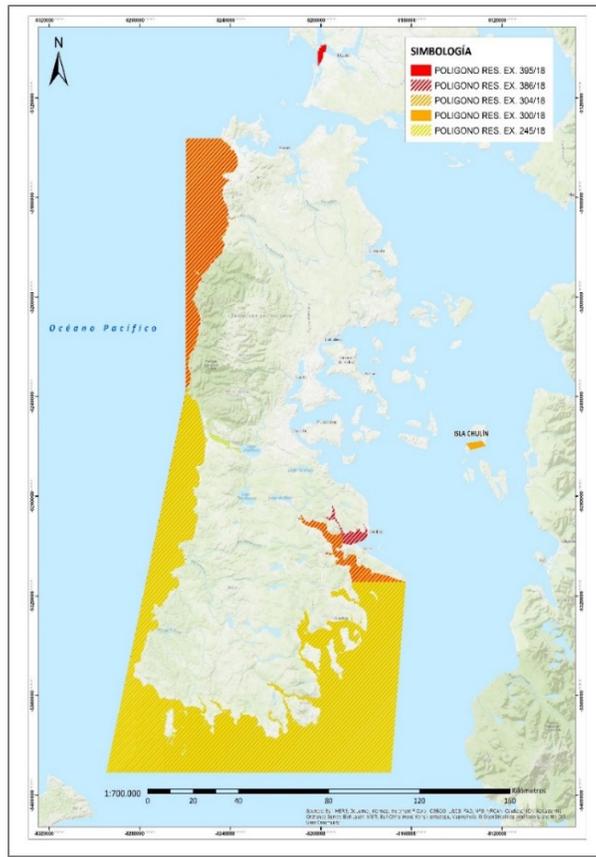


Figura 30.- Total áreas cerradas por Salud en la región de Los Lagos, producto de la floración de *Alexandrium catenella*. El último cierre fue el 23 de febrero de 2018.

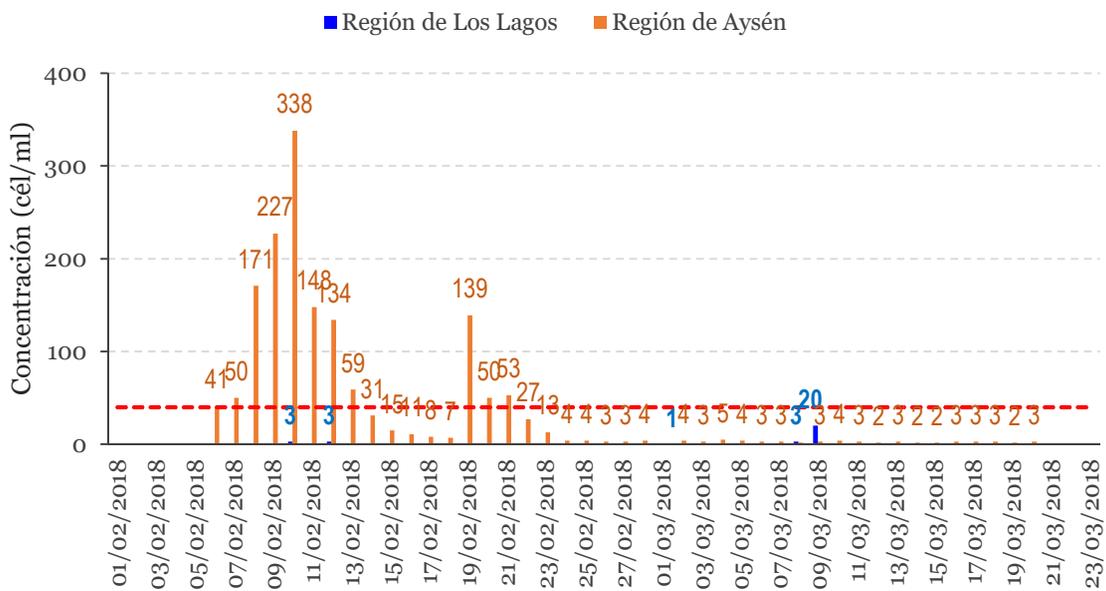
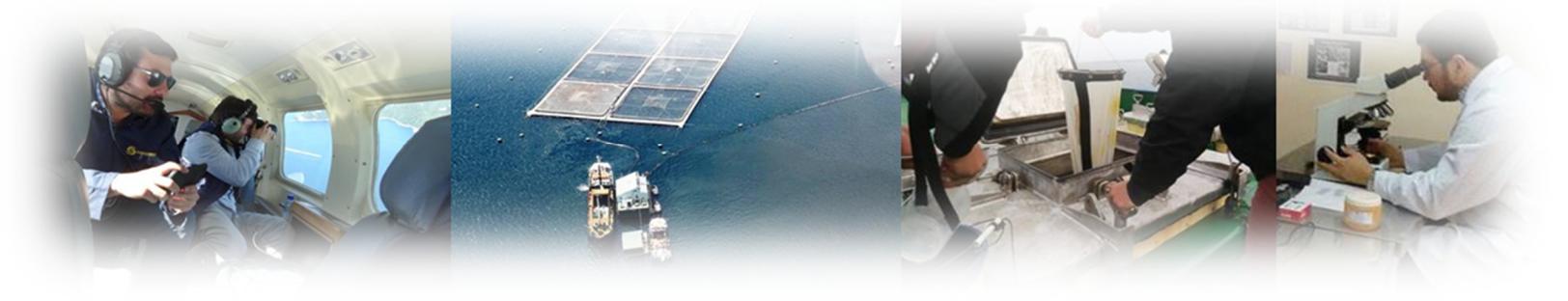


Figura 31.- Evolución temporal de la concentración máxima de *Karenia* spp en la región de Los Lagos (azul) y Aysén (rojo). Línea punteada corresponde al límite referencial de nocividad de 40 células/ml.



El evento FAN provocó una mortalidad total de 4.480 toneladas de salmónidos, distribuidas en 108 centros de cultivo (fuente: SIFA). La mayor mortalidad se produjo en la región de Los Lagos, con 2.154 toneladas, distribuida principalmente en las ACS 12A y 12B, que juntas sumaron alrededor de 1.900 toneladas. En la región de Aysén, 80 centros distribuidos en 26 ACS, se vieron afectados con una mortalidad total de 2.015 toneladas (tabla 2).

La región de Magallanes, se vio menos afectada y sólo tuvo un evento asociado a FAN.

Tabla 2.- Mortalidad de salmónidos por Floraciones de Algas Nocivas. (fuente: SIFA desde el 1 de enero al 11 de marzo de 2018).

Región	Mortalidad por FAN (toneladas)	Nº Centros	Nº ACS	ACS afectadas
Los Lagos	2.154,6	27	7	1, 2, 7, 12A, 12B, 10A y 17
Aysén	2.015,3	80	26	18A, 18C, 18D, 19A, 19B, 20, 21A, 21B, 21C, 22A, 22B, 22C, 22D, 23B, 24, 25A, 25B, 26A, 26B, 30A, 30B, 31A, 31B, 32,33 y 28A
Magallanes	3.10,6	1	1	52
Total	4.480,5	108	34	

5.1.- Resultados del programa de vigilancia, detección y control de *Alexandrium catenella* (Res. 529/2009 y 5461/2018).

Mediante este programa, se analizó la presencia de la microalga *Alexandrium catenella*, en el 100% de las embarcaciones que trasladan peces desde el área declarada FAN, al sur del paralelo 43°22”S, hacia la región de Los Lagos, mediante un análisis fitoplanctónico del agua de las bodegas donde se transportan peces vivos, con el objetivo de evitar la dispersión de esta especie.

Aquellas embarcaciones con presencia de la plaga tienen la opción de realizar un recambio de agua y someterse a un nuevo análisis, en caso de resultar nuevamente positivas, deben descargar a una planta que haya implementado un sistema de inactivación de la microalga, que esté autorizado por el Servicio.

Conjuntamente, se monitoreó semanalmente la abundancia relativa de esta especie, en una grilla de 4 estaciones a lo largo del paralelo 43°22”S (línea FAN), como un sistema de alerta temprana y una herramienta de decisión para que las embarcaciones puedan elegir la ruta menos afectada.

En el marco del este programa se efectuaron las siguientes acciones:

- Control de Wellboat:

En el período comprendido entre el 16 de octubre de 2017 y el 31 de marzo 2018, se muestreó un total de 1.144 embarcaciones tipo wellboats, encontrándose 97 de ellas con presencia de *Alexandrium catenella* (tabla 3), la mayor parte de estas embarcaciones fueron detectadas a partir del 16 de enero, fecha en la que se declaró emergencia de plaga por *Alexandrium catenella*.



Tabla 3.- Resultados de los Wellboats (WB) muestreados entre 16 de octubre 2017 y 31 de marzo 2018. Negativos = sin presencia de *A. Catenella*, Positivos = con presencia de *A. Catenella*.

Fecha	Total de WB muestreados	Negativos	Positivos	% Positivos
Oct-2017	81	81	0	0
Nov-2017	205	205	0	0
Dic-2017	261	258	3	1,1
Ene-2018	188	139	49	26,1
Feb-2018	188	143	45	23,9
Mar-2018	221	221	0	0
Total	1.144	1.047	97	8,5

- Muestreo de la Grilla FAN:

Desde noviembre de 2017, se han efectuado 15 muestreos de las 4 estaciones de monitoreo establecidas por Sernapesca al sur de la línea FAN (tabla 4), como sistema de alerta temprana para la región de Los Lagos. Desde mediados de diciembre, el sistema dio cuenta de un aumento de esta microalga en la zona del Golfo de Corcovado y a partir de fines de enero, se detectó un aumento significativo de la abundancia relativa de *Alexandrium catenella*, precediendo la detección de esta microalga por los centros de cultivo y la detección de toxicidad en mariscos.

Tabla 4.- Resultados del muestreo de las estaciones de la línea FAN que se envía a los armadores y se publica en la página web de Sernapesca, junto con los resultados del programa de vigilancia de IFOP.

FECHA	ESTACIONES			
	E1	E2	E3	E4
07-11-2017	0	0	0	0
22-11-2017	0	0	0	0
28-11-2017	1	0	0	0
05-12-2017	0	0	0	0
14-12-2017	3	2	0	1
19-12-2017	2	1	0	0
26-12-2017	0	1	1	0
17-01-2018	1	2	1	0
22-01-2018	3	2	2	1
31-01-2018	6	6	4	2
08-02-2018	7	5	6	3
14-02-2018	0	0	1	
20-02-2018	1	1	3	3
01-03-2018	0	1	1	1
02-04-2018	0	0	0	0

Además, se observó que incluso durante los periodos de mayores abundancias de esta microalga, las estaciones más cercanas al continente, presentaron menor concentración de ésta.



- **Autorización de sistemas de retención o inactivación de *Alexandrium catenella* en riles de plantas de proceso:**

Entre el 16 de octubre y el 31 de diciembre de 2017, se evaluaron los antecedentes técnicos y realizaron las visitas de verificación a 6 plantas de proceso (tabla 5), de la región de Los Lagos, 4 de las cuales recibieron embarcaciones positivas durante la floración de *A. catenella*.

Al 30 de abril, 4 nuevas plantas (tabla 5) han presentado los antecedentes técnicos para la pre-aprobación de sus sistemas de inactivación. La pre-aprobación se obtiene, una vez verificado que toda la instalación funciona adecuadamente y de acuerdo a los estándares establecidos. La autorización definitiva se obtiene posterior a la descarga positiva, donde se comprueba que todas las células de *Alexandrium catenella* fueron retenidas o inactivadas.

Tabla 5.- Visitas técnicas a plantas de proceso y estado de trámite. Periodo: 16 de octubre de 2017 al 30 de abril de 2018.

Nº	Plantas de proceso	Código	Comuna	Estado
1	Abick Quellón	10681	Quellón	Preaprobada
2	Caicaen	10863	Calbuco	Preaprobada
3	Cermaq Quemchi	10664	Quemchi	Preaprobada
4	Los Fiordos	10673	Quellón	Preaprobada
5	Río Dulce	10692	Quellón	Preaprobada
6	Salmones Cailín	10256	Quellón	Preaprobada
7	Cermaq Chiquihue	10067	Puerto Montt	En evaluación
8	Compu	500095	Quellón	En evaluación
9	Salmones Antártica	10735	Chonchi	En evaluación
10	Yadrán	70722	Quellón	En evaluación

- **Validación de acoples para descarga directa:**

Conjuntamente con la validación de las plantas, fue necesario continuar la validación de los acoples entre los wellboats y las plantas autorizadas para la recepción de embarcaciones positivas a *Alexandrium catenella*, lo cual garantiza la hermeticidad al momento de la descarga. En total se realizaron nueve inspecciones de validación de acoples (tabla 6).

Tabla 6.- Resultados de las inspecciones de validación de acoples.

Fecha	Planta	Wellboats	Resultado
02-12-2017	Los Fiordos	Heimdall	Validación
22-01-2018	Abick (Pacific Star)	Queilen	Validación
20-02-2018	Compu	Queilen	Validación
21-02-2018	Compu	Bucalemu	Validación
22-02-2018	Abick (Pacific Star)	Bucalemu	Validación
26-02-2018	Compu	Don Mauro	Validación
02-03-2018	Cailin	Linda Marijke	Validación
13-03-2018	Abick (Pacific Star)	Cacique 1	Validación
26-03-2018	Abick (Pacific Star)	Orca Chono	Validación



- **Fiscalización de descargas directas de wellboats con presencia de *Alexandrium catenella*:**

En total se realizaron 9 descargas directas a 4 plantas de proceso con sistema de inactivación autorizado, todas ubicadas en la comuna de Quellón, fiscalizándose la primera descarga de un wellboats a una planta. En este contexto, además se suspendió una solicitud de descarga directa porque la planta en ese momento no logró dar garantías del buen funcionamiento del sistema inactivación y el wellboats debió regresar de vuelta con los peces al centro de origen.

- **Auditoría a plantas de proceso que recibieron descargas directas.**

Una vez terminada la fase crítica de la floración, los días 5 y 6 de marzo, se realizó una campaña de auditoría a las cuatro plantas que recibieron descargas directas, para verificar el procedimiento aplicado. Las principales observaciones están relacionadas con el registro y control de los sólidos suspendidos totales durante las descargas directas, aspecto que las plantas deberán subsanar antes de recibir nuevas descargas.

- **Capacitación de personal y participación en seminarios informativos.**

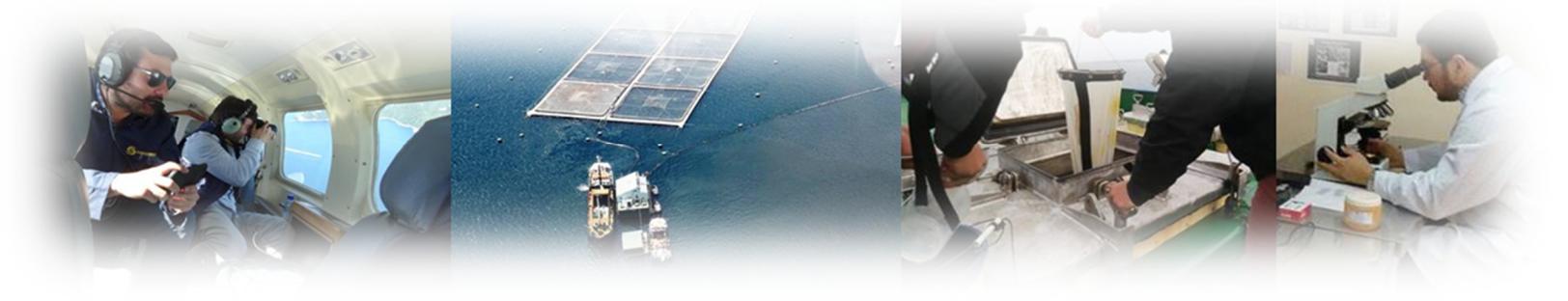
Personal del Servicio dependiente de diferentes oficinas comunales y regionales participaron en cursos de capacitación “Identificación de microalgas nocivas” y en seminarios especializados de FAN como el “Seminario de difusión de Floraciones de Algas Nocivas (FAN)” y el “Seminario uso de arcilla modificada para el control de microalgas”.

5.2.- Resultados del programa de monitoreo de Floraciones de Algas Nocivas (Res. 2198/2017)

Mediante esta resolución, los titulares de los centros de cultivo tienen la obligación de informar al Servicio, cuando las microalgas consideradas nocivas para la acuicultura, individualizadas en la tabla 7, sobrepasan los límites referenciales de nocividad en sus monitoreos rutinarios de fitoplancton.

Tabla 7.- Microalgas consideradas nocivas y sus límites referenciales de nocividad.

Especie	Límite referencial de nocividad (cél/ml)
<i>Heterosigma akashiwo</i>	> 20
<i>Dictyocha speculum</i>	> 75
<i>Pseudochattonella cf. verruculosa</i>	> 50
<i>Alexandrium catenella</i>	> 300
<i>Karenia spp</i>	> 40
<i>Karenia mikimotoi</i>	> 40
<i>Chaetocero convolutus</i>	> 5
<i>Chaetoceros cryophilus</i>	> 5
<i>Leptocylindrus minimus</i>	> 2.000
<i>Leptocylindrus danicus</i>	> 2.500
<i>Rhizosolenia aff. setigera</i>	> 500
<i>Eucampia zodiacus</i>	> 400
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	>3.000
<i>Gymnodinium spp.</i>	Desconocido
<i>Azadinium spp.</i>	Desconocido
<i>Haptophytas</i>	Desconocido



- Alertas FAN y boletín informativo FAN:

En base al análisis de la información recepcionada, se dieron dos alertas FAN a los titulares, las cuales se informaron por correo electrónico y a través de video conferencias informativas.

La primera alerta fue para el ACS 1, por la microalga *Thalassiosira pseudonana*, la cual alcanzó las 116.517 cél/ml el 25 de noviembre de 2017, provocando comportamiento anómalo e inapetencia de los peces, pero sin llegar a provocar mortalidades masivas. La segunda alerta se dio el 12 de enero de 2018, para la región de Aysén por la microalga *Alexandrium catenella*, posteriormente se declaró emergencia de plaga por esta microalga.

Complementariamente, se editaron 6 boletines informativos sobre la situación FAN en las tres regiones australes, los cuales se distribuyeron por correo electrónico y se encuentran publicados en la página web del Servicio.

Sobre la base de esta información, se extendió la declaración de emergencia a la región de Los Lagos y se amplió a todas las microalgas susceptibles de causar eventos FAN.

- Reporte diario y semanal de la situación FAN:

Se realizó seguimiento a diario de la evolución de las floraciones y del estado de salud de los peces. Esta información fue sistematizada semanalmente. Además, se elaboró y actualizó a diario un Sistema de Información Geográfico (SIG), que incluyó concentraciones de microalgas, biomasa de peces por ACS, toxinas marinas, centros de mitílidos, AMERB, ECMPOS, caletas y todas aquellas instalaciones de importancia, como yomas para descarga de mortalidad, plantas reductoras, entre otras.

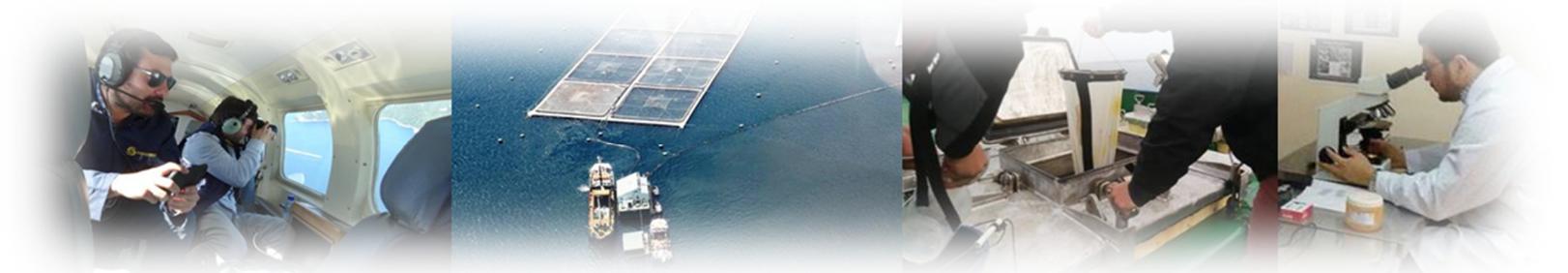
5.3.- Acciones relevantes en el marco de la emergencia de plaga.

El 16 de enero de 2018, amparado en artículo 13 del Reglamento de plagas hidrobiológicas, el Servicio declaró emergencia de plaga por *Alexandrium catenella* mediante la resolución exenta N°59, lo que permitió establecer medidas extraordinarias y evitar mortalidad de salmónidos por FAN.

En total se publicaron 6 resoluciones en el marco de la emergencia (tabla 8).

Tabla 8.- Resoluciones publicadas por el Servicio en el marco de la emergencia de plaga.

Resolución	Fecha	Acción
Res Ex. N° 59	16.01.2018	Declara emergencia de plaga por <i>Alexandrium catenella</i> en la región de Aysén.
Res Ex. N°142	19.01.2018	Autoriza a las naves prestadoras de servicio a la acuicultura a realizar un mayor número de recambio de agua por causa de fuerza mayor.
Res Ex. N°300	02.02.2018	Complementa Res.Ex. N° 59 y establece medidas excepcionales.
Res Ex. N°475	08.02.2018	Dispone coordenadas excepcionales para la realización de recambio de aguas para el muestreo de <i>Alexandrium catenella</i> .
Res Ex. N° 538	14.02.2018	Complementa Res.Ex. N° 59 y declara emergencia de plaga en la región de los Lagos y amplía a todas las microalgas de la Res.Ex. N° 2198
Res Ex. N° 733	5.03.2018	Dispone prórroga de medidas excepcionales adoptadas mediante la Res. Ex. N°300.



- Mesa de coordinación interinstitucional:

El Servicio Nacional de Pesca y de Acuicultura convocó la mesa de coordinación interinstitucional de los servicios públicos, con el objetivo de mancomunar esfuerzos y coordinar las acciones. En las reuniones participó el Ministerio de Salud, la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura, la Superintendencia de Medio Ambiente, la Dirección General del Territorio Marítimo y el Instituto de Fomento Pesquero.

En total se realizaron 6 reuniones (tabla 9), y en cada ocasión, Sernapesca entregó una actualización del estado de las floraciones de algas nocivas en base a la información recopilada en el programa de monitoreo, la situación de los centros de cultivo, un resumen de las autorizaciones de movimiento de peces y la fiscalización del retiro de mortalidad. El Ministerio de Salud fue informando sobre las áreas cerradas a la extracción de mariscos por toxina paralizante.

El miércoles 28 de marzo, se realizó la reunión de cierre de la emergencia y se acordó elaborar un informe con la identificación de brechas, necesidades normativas y aspectos relevantes para enfrentar futuras contingencias por FAN.

Tabla 9.- Reuniones realizadas en el marco de la mesa de coordinación de servicios públicos.

Fecha	Participantes
31 enero	Minsal, Subpesca, SMA, Directemar, Sernapesca
07 febrero	Minsal, Subpesca, SMA, Directemar, Sernapesca
14 febrero	Minsal, Subpesca, SMA, Directemar, Sernapesca
21 febrero	Minsal, Subpesca, SMA, Directemar, Sernapesca
07 marzo	Minsal, Subpesca, SMA, Directemar, Sernapesca
28 marzo	Minsal, Subpesca, SMA, Directemar, Sernapesca, IFOP

- Reuniones de coordinación regional:

Del mismo modo, fue necesario realizar reuniones de coordinación a nivel regional, tanto entre las instituciones públicas como con la industria y los pescadores artesanales.

En la región de Los Lagos se realizaron 4 reuniones para explicar las medidas excepcionales en el marco de la emergencia FAN (tabla 10).

Tabla 10.- Reuniones para explicar las medidas excepcionales en el marco de la emergencia FAN.

Fecha	Nombre	Objetivo	Participantes
01/02/18	Reunión Difusión	Difundir normativa asociada a FAN	Empresas Salmonicultoras, Intesal
09/02/18	Reunión Difusión	Difusión Resolución 475/2018	Representantes Armasur, Intesal
23/02/18	Reunión Coordinación ACS 2	Medidas Preventivas ante evento FAN	Empresas ACS 2, Intesal
27/02/18	Reunión Coordinación ACS 2	Medidas Preventivas	Empresas ACS 2, Intesal

En la región de Aysén se activó una mesa local de marea roja y se realizaron 6 reuniones (tabla 11).



Tabla 11.- Reuniones en el marco de la mesa local de marea roja. Región de Aysén.

Fecha	Nombre	Lugar	Participantes
01/02/2018	Reunión Marea Roja	SERNAPESCA, Puerto Aysén.	Industria Salmonera Región de Aysén.
09/02/2018	Reunión Marea Roja	Intendencia, Coyhaique	Empresas de cultivo
15/02/2018	Plan mitigación Marea Roja	Intendencia, Coyhaique	Gobernador, Intendente, SERNAPESCA, Servicio de salud, IFOP, Autoridad Marítima.
19/02/2018	Reunión Marea Roja	Intendencia, Coyhaique	Gobernador, Intendente, SERNAPESCA,
22/02/2018	Comité marea roja y mesa FAN	Gobernación Provincial Aysén, Puerto Aysén.	Gobernador, Intendente, SERNAPESCA, Servicio de salud, IFOP, Autoridad Marítima.
10/03/2018	Reunión Marea Roja	SERNAPESCA, Puerto Aguirre.	Pescadores Artesanales de Puerto Aguirre.

- Fiscalizaciones aéreas:

Se realizaron 5 sobrevuelos, tres en la región de Aysén y dos en distintos sectores de la región de Los Lagos (tabla 12), para conocer la cobertura de las Floraciones de Algas Nocivas, identificar posibles sectores de apozamiento, verificar retiro de mortalidad y funcionamiento de sistemas de mitigación.

Tabla 12.- Sobrevuelos realizados en las regiones de Los Lagos y Aysén.

Fecha	Sector	Objetivo
24.01.18	Canales Ninualac y Darwin	Verificar estado de situación de con florecimiento de <i>A. catenella</i> ACS 21C, 22A y 22D y presencia de mortalidad flotante.
02.02.18	Ninualac y Golfo de penas	Verificar estado de situación por FAN en ACS 30 y 21C y posibles varamientos de ballenas en el Golfo de Penas
12.02.18	Golfo Corcovado	Verificar área de recambio de agua de los Wellboats y las condiciones en los centros de cultivo con <i>Karenia spp.</i> ACS 21A y 21C
13.02.18	Sur isla de Chiloé	Sobrevuelo junto a Autoridad Marítima, para verificar posibles evidencias de FAN y apozamiento de recursos hidrobiológicos en el área y además verificar las condiciones de operación de los centros de cultivo de las ACS 12 A y 12 B.
28.02.18	Seno Reloncaví	Se realiza sobrevuelo con Autoridad Marítima para verificar embarcaciones prestando apoyo al retiro de mortalidad en ACS 2.

- Inspecciones a centros de cultivo que declaran mortalidad por FAN:

Se inspeccionaron todos los centros que declararon mortalidad masiva por FAN, con el objeto de corroborar la causa principal de mortalidad, verificar la activación de los planes de acción y el correcto retiro de la mortalidad.

En la región de Los Lagos se inspeccionaron 18 centros de cultivo, ubicados principalmente en las ACS 2, 12A y 12B, mientras que, en la región de Aysén, se inspeccionaron 47 centros de cultivo por circunstancias asociadas a FAN, como mortalidad masiva y algunos por autorizaciones de traslado.



- Inspecciones a descargas de mortalidad masiva y plantas reductoras

La mortalidad fue recepcionada en la región de Los Lagos, en el sector de Calbuco en la planta La Portada o en la isla de Chiloé en la planta Pacific Star ubicada en el sector de Piruquina. En este ámbito se efectuaron 7 inspecciones a plantas reductoras (tabla 13).

Tabla 13.- Inspecciones a plantas reductoras.

Fecha	Inspección
03-02-2018	Inspección Planta Reductora Pacific Star Piruquina
06-02-2018	Inspección Planta Reductora La Portada
13-02-2018	Inspección Planta Reductora La Portada
14-02-2018	Inspección Planta Reductora Pacific Star Piruquina
22-02-2018	Inspección Planta Reductora La Portada
05-03-2018	Inspección Planta Reductora La Portada
06-03-2018	Inspección Planta Reductora Pacific Star Piruquina

La mortalidad fue transportada principalmente en barcazas y descargada esencialmente a través de la yoma la portada, realizándose un total de 16 inspecciones de descarga de mortalidad por FAN (tabla 14).

Tabla 14.- Inspecciones de descarga de mortalidad por FAN.

Fecha	Inspección Descarga de mortalidad
30-01-2018	Yoma La Portada
31-01-2018	Yoma La Portada
01-02-2018	Yoma La Portada
02-02-2018	Yoma La Portada
03-02-2018	Yoma La Portada
03-02-2018	Muelle Chonchi
06-02-2018	Yoma La Portada
07-02-2018	Yoma La Portada
08-02-2018	Yoma La Portada
09-02-2018	Yoma La Portada
10-02-2018	Yoma La Portada
15-02-2018	Yoma La Portada
16-02-2018	Yoma La Portada
17-02-2018	Yoma La Portada
18-02-2018	Yoma La Portada
20-02-2018	Yoma La Portada

Del mismo modo, se realizó una inspección a bordo del Pesquero de Alta Mar (PAM) "Panilonco", durante el traslado mortalidad.

- Control de Wellboat durante la emergencia de plaga.

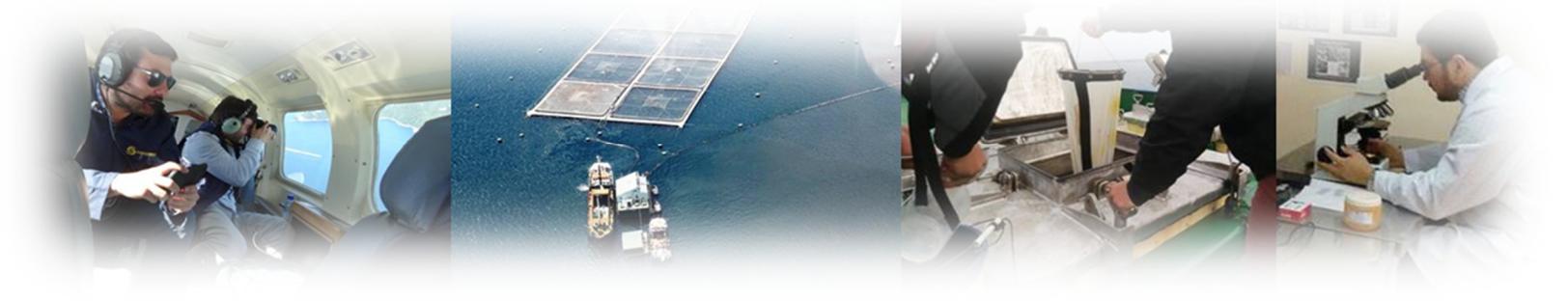
En total, entre el 19 de enero y el 28 de febrero se controlaron 87 wellboats positivos (tabla 15). El 50,6% de las embarcaciones positivas realizó un recambio de agua, el 8% realizó descarga directa a planta autorizada y un 3,4% de las embarcaciones debió volver al centro origen, por no disponer de planta autorizada. El 62% de las embarcaciones, operó normalmente cumpliendo lo que dispone el programa de vigilancia.



El 38% de las embarcaciones positivas se acogió a la resolución 142, un 30% realizó 2 recambios y el 8% tres recambios. De esta forma se pudo garantizar que ningún wellboats positivo a *Alexandrium catenella* descargó en un acopio ubicado en la región de Los Lagos.

Tabla 15.- Acciones de los Wellboats (WB) positivos a *A. catenella*.

Acción	N° de WB	% de WB
Realizan 1 recambio de agua de acuerdo a lo establecido en el programa	44	50,6
Realizan descarga directa a planta autorizada	7	8,0
Regresan al centro de origen en Aysén	3	3,4
Se acogen a Res.142, realizan 2 recambios de agua.	26	30
Se acogen a Res.142, realizan 3 recambios de agua.	7	8,0
Total	87	100,0



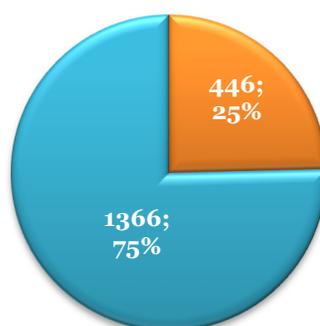
6.- OPERACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CENTROS DE CULTIVO

En esta sección se entregan datos de operación y producción de los centros de cultivo emplazados en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes en base a la información registrada y administrada por Sernapesca en el Registro Nacional de Acuicultura y la información declarada por los titulares de centros de cultivos en cumplimiento del D.S. N°129, del 2013.

La producción fue calculada de acuerdo a la definición establecida en el Reglamento Ambiental para la Acuicultura y se expresa como el resultado de la suma de todos los egresos expresados en toneladas y del remanente existente en un centro de cultivo en el periodo comprendido entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018.

Durante este periodo 1.812 centros de cultivo registraron operación, el 75% de ellos correspondiente a centros de no salmónidos y el 25% correspondiente a centros de salmónidos (fig. 32a). La producción total de los centros fue de 1.739.575 toneladas, correspondiendo el 41% a centros de no salmónidos y el 59% restante a centros de cultivo de salmónidos (fig. 32b).

a) ■ SALMÓNIDOS ■ NO SALMÓNIDOS



b)

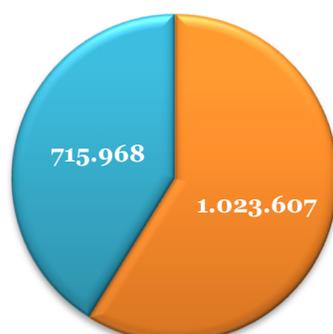


Figura 32.- a) Número de centros de especies salmónidas y no salmónidas que registraron operación y b) producción de los centros de salmónidos y no salmónidos. Periodo: 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018 en las ACS de la región de Los Lagos.

En relación a los centros de cultivo de salmónidos emplazados en agrupaciones de concesiones, la región con mayor cantidad de centros operando fue la de Aysén con un total de 198 centros, seguido por la región de Los Lagos con 184 (fig. 33). En cuanto a la producción de estos centros, la región de Los Lagos registró una producción de 518.398



toneladas, lo que representa el 51% de la producción de todas las regiones, mientras que la región de Aysén registró una producción de 400.225 toneladas. La región de Magallanes con 45 centros operando registró una operación de 99.593 toneladas.

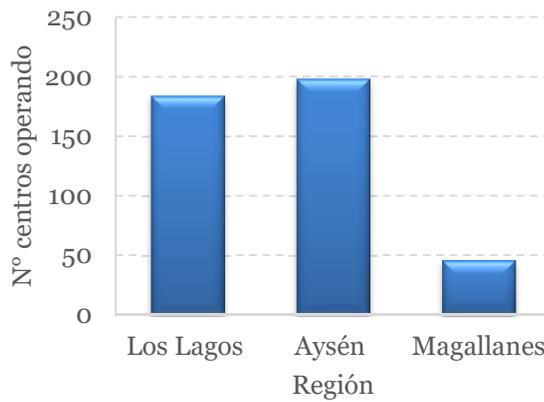


Figura 33.- Total de centros de salmónidos operando en las ACS de las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Periodo: 16 de octubre de 2017 al 30 de marzo de 2018.

En la región de Los Lagos, la ACS con mayor cantidad de toneladas producidas fue la 17A con un total de 107.679, seguida por las ACS 2 que también registró el mayor número de centros operando y la 10A, ambas con más de 50.000 toneladas (fig. 34).

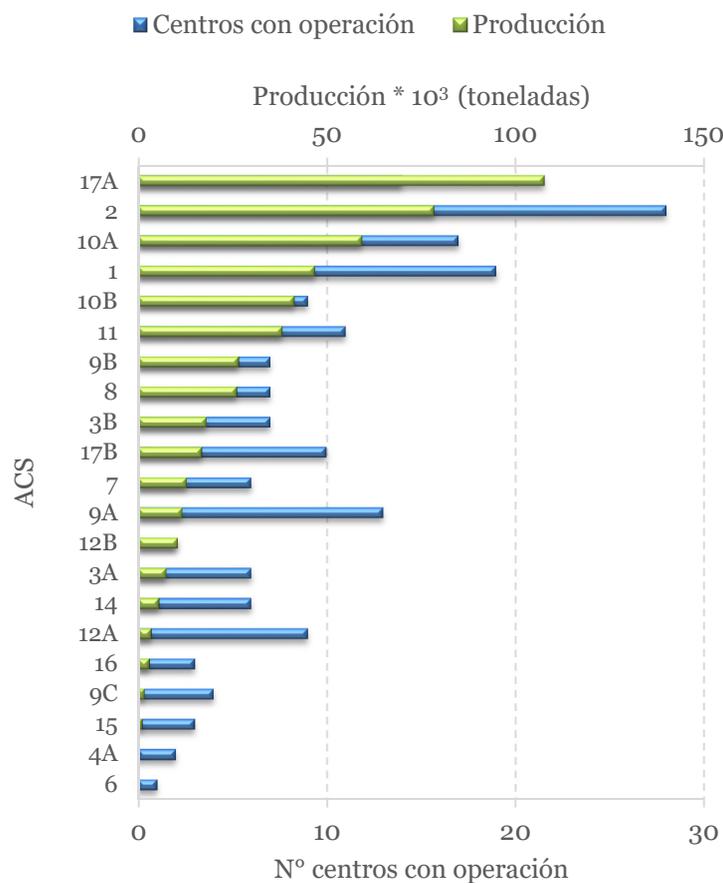


Figura 34.- Producción y número de centros de cultivo de salmónidos que registraron operación entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018 en las ACS de la región de Los Lagos.



En la región de Aysén, la ACS 32 fue la agrupación con mayor producción con un poco más de 50.000 toneladas (fig. 35) y con el mayor número de centros operando (18). La ACS 33 sigue a la 32 en cuanto al número de centros operando, sin embargo, sólo tiene una producción de 8.954 toneladas.

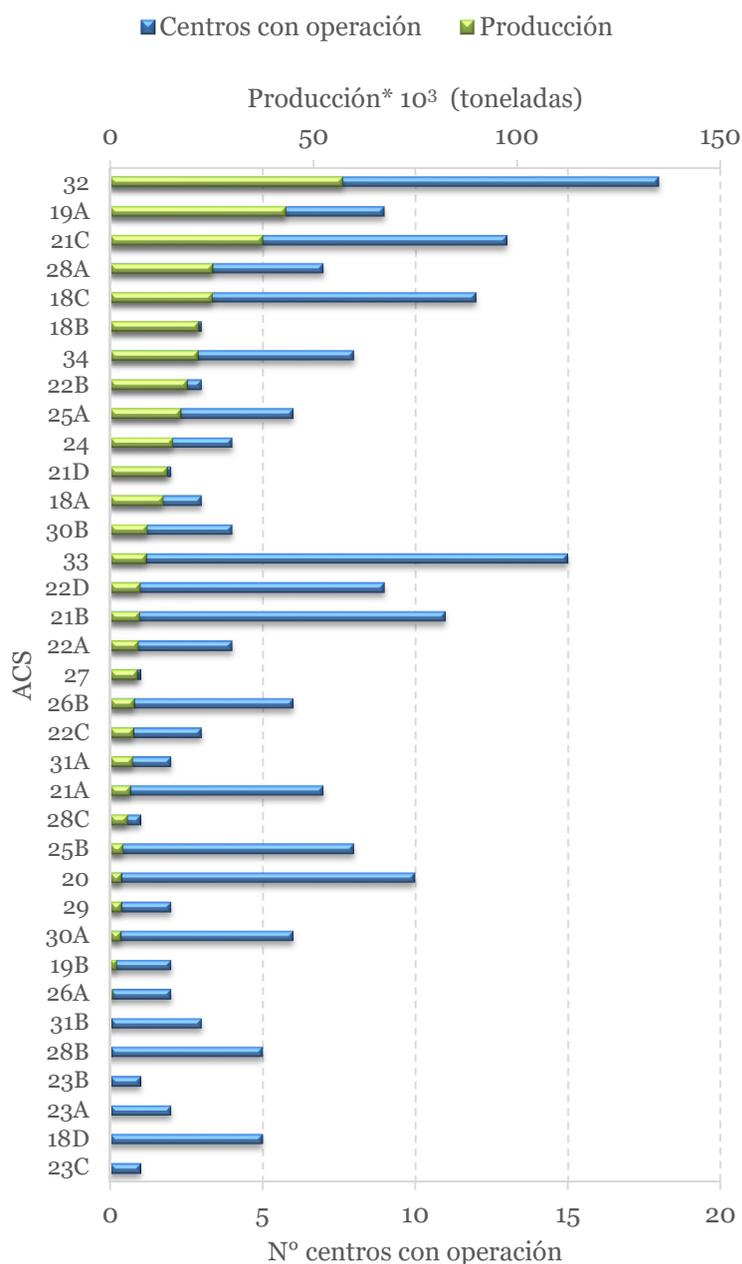


Figura 35.- Producción y número de centros de cultivo de salmónidos que registraron operación entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018 en las ACS de la región de Aysén.

En la región de Magallanes las ACS con mayor producción fueron la 52, 48 y 46, no obstante, la producción es muy inferior a la que registran las regiones de Los Lagos y Aysén (fig. 36).

En cuanto a la producción por especies de salmónidos en cultivo es posible ver que el Salmón del Atlántico es la primera especie cultivada en las tres regiones (fig. 37), la Trucha Arcoiris también se cultiva en las tres regiones, sin embargo, en menores cantidades y el Salmón Coho sólo se produce en las regiones Los Lagos y Aysén.



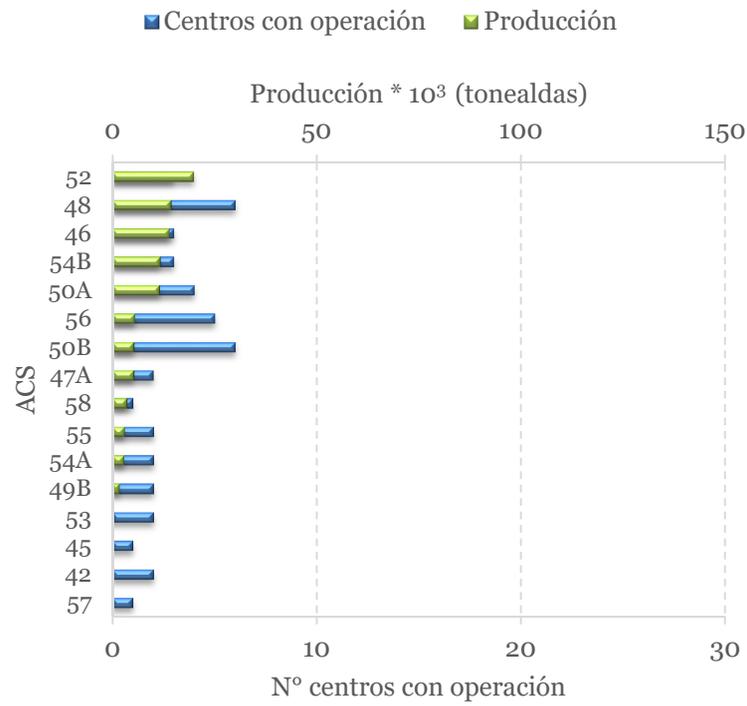


Figura 36.- Producción y número de centros de cultivo de salmónidos que registraron operación entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018 en las ACS de la región de Magallanes.

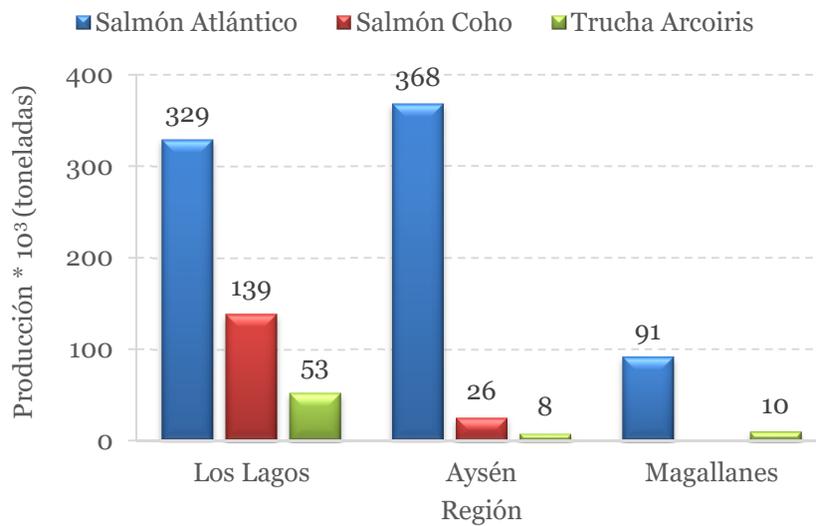


Figura 37.- Producción y número de centros de cultivo de salmónidos que registraron operación entre el 16 de octubre de 2017 y el 30 de marzo de 2018 en las ACS de la región de Magallanes.



7.- COMENTARIOS FINALES

El porcentaje de INFAS anaeróbicas de centros de cultivo de salmónidos disminuyó con respecto a años anteriores (2012 al 15 de octubre de 2017) y de las cuatro regiones que se incluyeron en este informe, la que presentó un porcentaje mayor fue la región de Aysén.

La cantidad de centros con incumplimientos menores disminuyó en relación a años anteriores, no obstante, el mayor incumplimiento que se detectó fue el relacionado con la limpieza de playas (4b del RAMA).

En general se constató el cumplimiento de la normativa en relación al Art. 69 de la Ley de Pesca y Acuicultura por parte de los titulares de centros de cultivo

Se demostró que existe una consistencia entre las mediciones efectuadas en terreno con equipos geodésicos y las imágenes multi-espectrales y de radar empleadas en los análisis *ex situ*, lo que contribuye a una mayor eficiencia en la fiscalización y una optimización de los recursos fiscales.

La información recopilada mediante el programa de vigilancia, detección y control de *Alexandrium catenella* y el programa de monitoreo de las Floraciones de Algas Nocivas, permitió generar alertas oportunas sobre el desarrollo de FAN y tomar medidas excepcionales para evitar mortalidades masivas.

Se controló el 100% de las embarcaciones tipo wellboats que transportan peces vivos provenientes del área FAN, hacia las plantas de proceso de la región de Los Lagos, dándose las garantías que ninguna embarcación positiva a *Alexandrium catenella* descargó en acopio en la región de Los Lagos.

La activación de la mesa pública de coordinación interinstitucional, durante la declaración de la emergencia de plaga (Res.Ex. N° 59/2018), permitió un trabajo coordinado y la rápida identificación de deficiencias y sus posibles soluciones.

La ACS 32 presentó en mayor número de centros operando y la mayor producción en la región de Aysén, sin embargo, llama la atención que históricamente esa ACS ha registrado altos porcentajes de INFAS anaeróbicas.

